

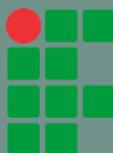
# X EXPOTEC

EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM PROL DA VIDA



ANAIIS DA EXPOSIÇÃO DE TECNOLOGIA,  
CIÊNCIA E CULTURA DO CAMPUS SANTA CRUZ





INSTITUTO  
FEDERAL

RIO GRANDE DO NORTE

CAMPUS  
SANTA CRUZ

CATALOGAÇÃO NA FONTE

X Expotec: Exposição de Tecnologia, Ciência e Cultura Do *Campus* Santa Cruz: (4. : 2021 : Santa Cruz, RN)  
Anais [recursos eletrônico] /X Expotec: Exposição de Tecnologia, Ciência e Cultura do Campus Santa Cruz, 11 e 12 janeiro em Santa Cruz, RN. – Santa Cruz, IFRN, 2021.

250 p.

Disponível em: <<http://portal.ifrn.edu.br/campus/santacruz/coordenacao-de-pesquisa.html>>

ISSN: 2526-6748

1. Exposição tecnológica-Eventos 2. Ciência e Cultura-Eventos I. Título.

2. Exposições tecnológica-Eventos 2. Ciência e Cultura-Eventos I. Título.



# INSTITUTO FEDERAL

RIO GRANDE DO NORTE

CAMPUS  
SANTA CRUZ

## CRÉDITOS

JOSÉ ARNÓBIO DE ARAÚJO FILHO  
REITOR - IFRN

DANTE HENRIQUE MOURA  
PRÓ-REITOR DE ENSINO - IFRN

AVELINO ALDO DE LIMA NETO  
PRÓ-REITOR DE PESQUISA E INOVAÇÃO - IFRN

DENISE CRISTINA MOMO  
PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO - IFRN

ANTÔNIA FRANCIMAR DA SILVA  
PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

JUSCELINO CARDOSO DE MEDEIROS  
PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO

## COMISSÃO CIENTÍFICA

ADRIANO MARTINEZ BASSO  
ADRIANO SOARES MOTA  
ANA LUIZA PALHANO CAMPOS SILVA  
ANDRÉ LUIZ DE ALMEIDA ALOISE  
ANTONIO CÉSAR NOBRE DE ABRANTES  
BRUNA EMANUELLY PEREIRA LUCENA  
CAIO VASCONCELOS PINHEIRO DA COSTA  
CELSO LUIS EVANGELISTA DE OLIVEIRA  
CLAUDIO DOS SANTOS MOTA  
CRISLAINE CASSIANO DRAGO  
CRISTIANE MARIA PRAXEDES DE SOUZA NÓBREGA  
CRISTIANO RODRIGO GOBBI  
DANIEL BRUNO ALVES DOS SANTOS  
DEYVSON DE FRANÇA DA SILVA  
DIEGO HENRIQUE OLIVEIRA DE SOUZA  
EMANUEL ADRIANO DANTAS  
ERIVALDO DE SOUZA  
GEOGENES MELO DE LIMA  
GEOVANY PACHELLY GALDINO DANTAS  
GIULLIANO JOSÉ SEGUNDO ALVES PEREIRA  
JAMERSON FERNANDO CONFORT MARTINS  
JARDEL LUCENA DA SILVA  
JERONIMO JOSÉ DE OLIVEIRA  
JOÃO GILBERTO NEVES SARAIVA  
JOÃO TEIXEIRA DE CARVALHO NETO  
JONAS MORAIS SOBRINHO  
JOSE LUCAS DA SILVA PAIVA  
JOSENILDO PINHEIRO DA SILVA  
JURGEN KLINSMANN AZEVEDO NOGUEIRA  
LAYSI ARAUJO DA SILVA  
LENINA LOPES SOARES SILVA  
LEONARDO RODRIGUES DE ARAUJO  
LEONARDO DUARTE DE ALBUQUERQUE  
LUIZ FERNANDO VIRGÍNIO DA SILVA  
MARCELO FIGUEIREDO BARBOSA JÚNIOR  
MARCELO HENRIQUE RAMALHO NOBRE  
MARCOS VINÍCIUS FERNANDES  
MARIA KASSIMATI MILANEZ  
MARIO CESAR MARTINS ALVES  
MAXYMME MENDES DE MELO  
MIKAEL SOUTO MAIOR DE SOUSA  
PAULO AUGUSTO DE LIMA FILHO  
PEDRO HENRIQUE SALES DA COSTA  
RALYSON RAYALA GONÇALVES DE OLIVEIRA  
ROBERTO MEDEIROS DA FONSECA CAVALCANTE  
RODOLFO ALBUQUERQUE BUARQUE DE ASSUNÇÃO  
RODRIGO LOPES BARRETO  
RONEY ROBERTO DE MELO SOUSA  
SALOMÃO SÁVIO BATISTA  
THALES AUGUSTO DE OLIVEIRA RAMOS  
THIAGO DA SILVA ANDRÉ  
THIAGO NASCIMENTO DOS SANTOS  
VICENTE AMINTAS JORGE  
VINICIUS CARVALHO PINTO

## COMISSÃO GERAL

ANA LUÍZA PALHANO CAMPOS SILVA  
ALESSANDRO DE LIMA NÓBREGA  
BRUNA EMANUELLY PEREIRA LUCENA  
HADLEY MAGNO DA COSTA SIQUEIRA  
RICARDO LUIZ AZEVEDO CACHO  
RODRIGO LOPES BARRETO  
SAMIRA FERNANDES DELGADO  
THALES AUGUSTO DE OLIVEIRA RAMOS  
VINÍCIUS CARVALHO PINTO



## SUMÁRIO – CLASSIFICAÇÃO POR ÁREA

| ÁREA             | MODALIDADE       | TÍTULO  | PÁGINA    |
|------------------|------------------|---|-----------|
| ARTES            | COMUNICAÇÃO ORAL | CONHECENDO O CURSO DE INFORMÁTICA: FATORES DE INFLUÊNCIA NA ESCOLHA ACADÊMICA   | 19 - 22   |
| BIOLOGIA         | COMUNICAÇÃO ORAL | BIOMANIA  | 10 - 13   |
| COMUNICAÇÃO      | COMUNICAÇÃO ORAL | COMUNICAÇÃO E CULTURA DIGITAL: WEBSITE TECNINO E PODCAST SANTO CÓDIGO PARA DIVULGAÇÃO DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM INFORMÁTICA                           | 14 - 18   |
| COMUNICAÇÃO      | COMUNICAÇÃO ORAL | INFORMAÇÃO COM RESPONSABILIDADE: PENSE ANTES DE COMPARTILHAR  | 124 - 128 |
| EDUCAÇÃO         | COMUNICAÇÃO ORAL | AValiação SOBRE O ENSINO REMOTO NA MONITORIA DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  | 1 - 3     |
| EDUCAÇÃO         | COMUNICAÇÃO ORAL | DESAFIOS ENCONTRADOS PARA TRABALHAR MATEMÁTICA COMO INCENTIVO PARA OS ALUNOS CONTINUAREM OS ESTUDOS   | 32 - 36   |
| EDUCAÇÃO         | COMUNICAÇÃO ORAL | ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO I: RELATO DE EXPERIÊNCIA  | 75 - 79   |
| EDUCAÇÃO         | COMUNICAÇÃO ORAL | GET, SET, MATH! - UM JOGO EDUCATIVO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA BÁSICA  | 105 - 108 |
| EDUCAÇÃO         | COMUNICAÇÃO ORAL | IFORUM: UM FÓRUM QUE FAZ USO DE GAMIFICAÇÃO PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM  | 119 - 123 |
| EDUCAÇÃO         | COMUNICAÇÃO ORAL | INSIDE THE CODE   | 129 - 133 |
| EDUCAÇÃO         | COMUNICAÇÃO ORAL | JOGO WEB EDUCACIONAL INCLUSIVO (JWEI)   | 144 - 147 |
| EDUCAÇÃO         | COMUNICAÇÃO ORAL | RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO I  | 196 - 199 |
| ELETROELETRÔNICA | COMUNICAÇÃO ORAL | DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMO PARA IDENTIFICAÇÃO DA MARCHA UTILIZANDO QUATÉRNIOS E RMS   | 37 - 41   |
| ELETROELETRÔNICA | COMUNICAÇÃO ORAL | DISPOSITIVO QUE IMPLEMENTA TECNOLOGIA ASSISTIDA PARA REABILITAÇÃO DE INDIVÍDUOS ACOMETIDOS DE DISFUNÇÕES NEUROLÓGICAS E MOTORAS                           | 57 - 60   |
| FÍSICA           | COMUNICAÇÃO ORAL | FÍSICA NA PANDEMIA: UM RELATO DAS ATIVIDADES DO PIBID NA ELABORAÇÃO DE MATERIAL VIRTUAL   | 90 - 94   |
| FÍSICA           | COMUNICAÇÃO ORAL | O USO DE UM SIMULADOR DE CIRCUITOS ELÉTRICOS COMO FERRAMENTA DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO PERÍODO DE AULAS REMOTAS.                            | 158 - 161 |
| FÍSICA           | COMUNICAÇÃO ORAL | PIBID: UMA BREVE ANÁLISE DAS ATIVIDADES DIANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL - IFRN/CAMPUS JOÃO CÂMARA  | 178 - 181 |
| FÍSICA           | COMUNICAÇÃO ORAL | UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM DO MODELO PADRÃO DE FÍSICA DE PARTÍCULAS PARA O ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE UM E-BOOK INTERATIVO                                    | 228 - 231 |
| FÍSICA           | COMUNICAÇÃO ORAL | UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM DIDÁTICA DO EFEITO FOTOELÉTRICO NO CONTEXTO DO ENSINO DA ELETRICIDADE   | 232 - 234 |
| HISTÓRIA         | COMUNICAÇÃO ORAL | SOMBRA DO PASSADO: LAMPIÃO, HISTÓRIA JOGÁVEL 3D   | 219 - 223 |
| LETRAS           | COMUNICAÇÃO ORAL | PERSONAGENS NEGRAS MARGINALIZADAS: ENFRENTAMENTO, RESISTÊNCIA E RENEGOCIAÇÃO NA OBRA OLHOS D'ÁGUA, DE CONCEIÇÃO EVARISTO                                  | 166 - 172 |
| MATEMÁTICA       | COMUNICAÇÃO ORAL | CONTA CONTAS: SITE QUE AUXILIA NO PLANEJAMENTO FINANCEIRO   | 27 - 31   |
| MATEMÁTICA       | COMUNICAÇÃO ORAL | IFEASY: PLATAFORMA DE ENSINO PARA OS CANDIDATOS A INGRESSAR NO INSTITUTO FEDERAL  | 114 - 118 |
| MATEMÁTICA       | COMUNICAÇÃO ORAL | MATEMATIZANDO DADOS DA COVID-19: UMA APROXIMAÇÃO DA REALIDADE COM OS CONTEÚDOS DE ESTATÍSTICA DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO CAMPUS SANTA CRUZ | 148 - 152 |
| MECÂNICA         | COMUNICAÇÃO ORAL | CONSTRUÇÃO DE EQUIPAMENTO AUXILIAR PARA PESSOAS COM DIFICULDADES LOCOMOTORAS REALIZAREM HIDROTERAPIA  | 23 - 26   |
| MECÂNICA         | COMUNICAÇÃO ORAL | DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE UM AEROGERADOR DE BAIXO CUSTO DESTINADO À PEQUENAS POTÊNCIAS   | 42 - 46   |
| MECÂNICA         | COMUNICAÇÃO ORAL | EXPOSIÇÃO DOS ESTUDANTES DO IFRN-SC EM RELAÇÃO AOS RISCOS ERGONÔMICOS PRESENTES NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL  | 85 - 89   |
| MECÂNICA         | COMUNICAÇÃO ORAL | GAME BALANCE: UMA PLATAFORMA PARA ANÁLISE DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES PÓS AVC ENVOLVENDO TÉCNICAS DE GAMIFICAÇÃO   | 100 - 104 |
| MECÂNICA         | COMUNICAÇÃO ORAL | INTERFACE ELETROMECAÂNICA SUSTENTÁVEL PARA A MOVIMENTAÇÃO DO DEDO POLEGAR   | 134 - 138 |
| MECÂNICA         | COMUNICAÇÃO ORAL | OBTENÇÃO DE UM COMPOSITO COM FIBRAS DE COCO APLICADO COMO ISOLANTE TÉRMICO EM CASAS CONVENCIONAIS   | 162 - 165 |
| MECÂNICA         | COMUNICAÇÃO ORAL | PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UMA MALETA DIDÁTICA PARA A DISCIPLINA DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS.  | 186 - 190 |
| MECÂNICA         | COMUNICAÇÃO ORAL | REPET'S: PRÓTOTIPO DE BLOCO PARA A CONSTRUÇÃO DE UM RESERVATÓRIO ECOLÓGICO DE BAIXO CUSTO PRODUZIDO A PARTIR DE GARRAFAS PET                              | 200 - 204 |
| MECÂNICA         | COMUNICAÇÃO ORAL | SEGURANÇA NA SOLDAGEM COM ELETRODO REVESTIDO  | 215 - 218 |
| MECÂNICA         | COMUNICAÇÃO ORAL | USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA MECÂNICA  | 235 - 240 |
| MECÂNICA         | COMUNICAÇÃO ORAL | VENOS-FIVE (FACILITADOR DE IDENTIFICAÇÃO DE VEIAS ELETRÔNICO)   | 241 - 250 |
| OUTROS           | COMUNICAÇÃO ORAL | DONA-DORINA NOWILL ACESSIBILIDADE   | 61 - 65   |
| OUTROS           | COMUNICAÇÃO ORAL | JOGO ELETRÔNICO COM ELEMENTOS DE TERROR/SUSPENSE  | 139 - 143 |
| OUTROS           | COMUNICAÇÃO ORAL | RACE: ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA CRIANÇAS NO ESPECTRO AUTISTA - SOFTWARE E CIRCUITO ELETRÔNICO DESENVOLVIDOS E ADAPTADOS                                   | 191 - 195 |

|                        |                  |  |     |   |     |
|------------------------|------------------|--|-----|---|-----|
| OUTROS                 | COMUNICAÇÃO ORAL | REPORT-19: APLICATIVO DE MONITORAMENTO DOS CASOS DE COVID-19 NO CAMPUS IFRN SANTA CRUZ                       | 205 | - | 209 |
| QUÍMICA                | COMUNICAÇÃO ORAL | FUN CHEMISTRY: EXPLORE A TABELA PERIÓDICA  | 95  | - | 99  |
| REFRIGERAÇÃO           | COMUNICAÇÃO ORAL | BANCADA DIDÁTICA PARA TESTE DE COMPRESSORES HERMÉTICOS   | 4   | - | 9   |
| REFRIGERAÇÃO           | COMUNICAÇÃO ORAL | DIMENSIONAMENTO DE REFRIGERADOR PORTÁTIL UTILIZANDO PASTILHAS TERMOELÉTRICAS COMO FONTE DE TROCA TÉRMICA.    | 52  | - | 56  |
| REFRIGERAÇÃO           | COMUNICAÇÃO ORAL | ECO HOUSE CONFORTO TÉRMICO   | 66  | - | 70  |
| REFRIGERAÇÃO           | COMUNICAÇÃO ORAL | ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM APARELHOS CONDICIONADORES DE AR EM AMBIENTES ESCOLAR                      | 80  | - | 84  |
| REFRIGERAÇÃO           | COMUNICAÇÃO ORAL | POPULARIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PRÁTICO E TEÓRICO DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ/RN | 182 | - | 185 |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL | DESPRESSÃO - PLATAFORMA DE AUXÍLIO AO ATENDIMENTO PSICOLÓGICO DOS ALUNOS DO IFRN                             | 47  | - | 51  |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL | ENEM NATUREZA  | 71  | - | 74  |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL | HYPLAY - ATTENTION DEFICIT GAME  | 109 | - | 113 |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL | METRÔTEMPO: UM JOGO LÚDICO EDUCACIONAL   | 153 | - | 157 |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL | PETAMIGO: SITE PARA AUXILIAR A LOCALIZAÇÃO E ADOÇÃO DOS ANIMAIS DE RUA                                       | 173 | - | 177 |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL | ROUDY: APLICATIVO PARA AUXILIAR OS ESTUDANTES EM SUA VIDA ACADÊMICA  | 210 | - | 214 |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL | TCC: BABYALERT   | 224 | - | 227 |

**SUMÁRIO – CLASSIFICAÇÃO POR TÍTULO**

| <b>ÁREA</b>            | <b>MODALIDADE</b> | <b>TÍTULO</b>   | <b>PÁGINA</b> |
|------------------------|-------------------|---|---------------|
| EDUCAÇÃO               | COMUNICAÇÃO ORAL  | AVALIAÇÃO SOBRE O ENSINO REMOTO NA MONITORIA DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  | 1 - 3         |
| REFRIGERAÇÃO           | COMUNICAÇÃO ORAL  | BANCADA DIDÁTICA PARA TESTE DE COMPRESSORES HERMÉTICOS  | 4 - 9         |
| BIOLOGIA               | COMUNICAÇÃO ORAL  | BIOMANIA  | 10 - 13       |
| COMUNICAÇÃO            | COMUNICAÇÃO ORAL  | COMUNICAÇÃO E CULTURA DIGITAL: WEBSITE TECINFO E PODCAST SANTO  | 14 - 18       |
| ARTES                  | COMUNICAÇÃO ORAL  | CÓDIGO PARA DIVULGAÇÃO DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM INFORMÁTICA  | 19 - 22       |
| MECÂNICA               | COMUNICAÇÃO ORAL  | CONHECENDO O CURSO DE INFORMÁTICA: FATORES DE INFLUÊNCIA NA ESCOLHA ACADÊMICA   | 23 - 26       |
| MATEMÁTICA             | COMUNICAÇÃO ORAL  | CONSTRUÇÃO DE EQUIPAMENTO AUXILIAR PARA PESSOAS COM DIFICULDADES LOCOMOTORAS REALIZAREM HIDROTERAPIA  | 27 - 31       |
| EDUCAÇÃO               | COMUNICAÇÃO ORAL  | CONTA CONTAS: SITE QUE AUXILIA NO PLANEJAMENTO FINANCEIRO   | 32 - 36       |
| ELETROELETRÔNICA       | COMUNICAÇÃO ORAL  | DESAFIOS ENCONTRADOS PARA TRABALHAR MATEMÁTICA COMO INCENTIVO PARA OS ALUNOS CONTINUAREM OS ESTUDOS   | 37 - 41       |
| MECÂNICA               | COMUNICAÇÃO ORAL  | DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMO PARA IDENTIFICAÇÃO DA MARCHA UTILIZANDO QUATÉRNIOS E RMS   | 42 - 46       |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL  | DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE UM AEROGERADOR DE BAIXO CUSTO DESTINADO À PEQUENAS POTÊNCIAS   | 47 - 51       |
| REFRIGERAÇÃO           | COMUNICAÇÃO ORAL  | DESPRESSÃO - PLATAFORMA DE AUXÍLIO AO ATENDIMENTO PSICOLÓGICO DOS ALUNOS DO IFRN  | 52 - 56       |
| ELETROELETRÔNICA       | COMUNICAÇÃO ORAL  | DIMENSIONAMENTO DE REFRIGERADOR PORTÁTIL UTILIZANDO PASTILHAS TERMOELÉTRICAS COMO FONTE DE TROCA TÉRMICA.   | 57 - 60       |
| OUTROS                 | COMUNICAÇÃO ORAL  | DISPOSITIVO QUE IMPLEMENTA TECNOLOGIA ASSISTIDA PARA REABILITAÇÃO DE INDIVÍDUOS ACOMETIDOS DE DISFUNÇÕES NEUROLÓGICAS E MOTORAS                           | 61 - 65       |
| REFRIGERAÇÃO           | COMUNICAÇÃO ORAL  | DONA-DORINA NOWILL ACESSIBILIDADE   | 66 - 70       |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL  | ECO HOUSE CONFORTO TÉRMICO  | 71 - 74       |
| EDUCAÇÃO               | COMUNICAÇÃO ORAL  | ENEM NATUREZA   | 75 - 79       |
| REFRIGERAÇÃO           | COMUNICAÇÃO ORAL  | ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO I: RELATO DE EXPERIÊNCIA  | 80 - 84       |
| MECÂNICA               | COMUNICAÇÃO ORAL  | ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM APARELHOS CONDICIONADORES DE AR EM AMBIENTES ESCOLAR   | 85 - 89       |
| FÍSICA                 | COMUNICAÇÃO ORAL  | EXPOSIÇÃO DOS ESTUDANTES DO IFRN-SC EM RELAÇÃO AOS RISCOS ERGONÔMICOS PRESENTES NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL  | 90 - 94       |
| QUÍMICA                | COMUNICAÇÃO ORAL  | FÍSICA NA PANDEMIA: UM RELATO DAS ATIVIDADES DO PIBID NA ELABORAÇÃO DE MATERIAL VIRTUAL   | 95 - 99       |
| MECÂNICA               | COMUNICAÇÃO ORAL  | FUN CHEMISTRY: EXPLORE A TABELA PERIÓDICA   | 100 - 104     |
| EDUCAÇÃO               | COMUNICAÇÃO ORAL  | GAME BALANCE: UMA PLATAFORMA PARA ANÁLISE DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES PÓS AVC ENVOLVENDO TÉCNICAS DE GAMIFICAÇÃO   | 105 - 108     |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL  | GET, SET, MATH! - UM JOGO EDUCATIVO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA BÁSICA  | 109 - 113     |
| MATEMÁTICA             | COMUNICAÇÃO ORAL  | HYPLAY - ATTENTION DEFICIT GAME   | 114 - 118     |
| EDUCAÇÃO               | COMUNICAÇÃO ORAL  | IFEASY: PLATAFORMA DE ENSINO PARA OS CÂNDIDATOS A INGRESSAR NO INSTITUTO FEDERAL  | 119 - 123     |
| COMUNICAÇÃO            | COMUNICAÇÃO ORAL  | IFORUM: UM FÓRUM QUE FAZ USO DE GAMIFICAÇÃO PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM  | 124 - 128     |
| EDUCAÇÃO               | COMUNICAÇÃO ORAL  | INFORMAÇÃO COM RESPONSABILIDADE: PENSE ANTES DE COMPARTILHAR  | 129 - 133     |
| MECÂNICA               | COMUNICAÇÃO ORAL  | INSIDE THE CODE   | 134 - 138     |
| OUTROS                 | COMUNICAÇÃO ORAL  | INTERFACE ELETROMECAÂNICA SUSTENTÁVEL PARA A MOVIMENTAÇÃO DO DEDO POLEGAR   | 139 - 143     |
| EDUCAÇÃO               | COMUNICAÇÃO ORAL  | JOGO ELETRÔNICO COM ELEMENTOS DE TERROR/SUSPENSE  | 144 - 147     |
| MATEMÁTICA             | COMUNICAÇÃO ORAL  | JOGO WEB EDUCACIONAL INCLUSIVO (JWEI)   | 148 - 152     |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL  | MATEMATIZANDO DADOS DA COVID-19: UMA APROXIMAÇÃO DA REALIDADE COM OS CONTEÚDOS DE ESTATÍSTICA DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO CAMPUS SANTA CRUZ | 153 - 157     |
| FÍSICA                 | COMUNICAÇÃO ORAL  | METRÔTEMPO: UM JOGO LÚDICO EDUCACIONAL  | 158 - 161     |
| MECÂNICA               | COMUNICAÇÃO ORAL  | O USO DE UM SIMULADOR DE CIRCUITOS ELÉTRICOS COMO FERRAMENTA DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO PERÍODO DE AULAS REMOTAS.                            | 162 - 165     |
| LETRAS                 | COMUNICAÇÃO ORAL  | OBTENÇÃO DE UM COMPOSITO COM FIBRAS DE COCO APLICADO COMO ISOLANTE TÉRMICO EM CASAS CONVENCIONAIS   | 166 - 172     |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL  | PERSONAGENS NEGRAS MARGINALIZADAS: ENFRENTAMENTO, RESISTÊNCIA E RENEGOCIAÇÃO NA OBRA OLHOS D'ÁGUA, DE CONCEIÇÃO EVARISTO                                  | 173 - 177     |
| FÍSICA                 | COMUNICAÇÃO ORAL  | PETAMIGO: SITE PARA AUXILIAR A LOCALIZAÇÃO E ADOÇÃO DOS ANIMAIS DE RUA  | 178 - 181     |
| REFRIGERAÇÃO           | COMUNICAÇÃO ORAL  | PIBID: UMA BREVE ANÁLISE DAS ATIVIDADES DIANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL - IFRN/CAMPUS JOÃO CÂMARA  | 182 - 185     |
| MECÂNICA               | COMUNICAÇÃO ORAL  | POPULARIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PRÁTICO E TEÓRICO DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ/RN  | 186 - 190     |
|                        |                   | PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UMA MALETA DIDÁTICA PARA A DISCIPLINA DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS.  |               |

|                        |                  |  |     |   |     |
|------------------------|------------------|--|-----|---|-----|
| OUTROS                 | COMUNICAÇÃO ORAL | RACE: ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA CRIANÇAS NO ESPECTRO AUTISTA - SOFTWARE E CIRCUITO ELETRÔNICO DESENVOLVIDOS E ADAPTADOS      | 191 | - | 195 |
| EDUCAÇÃO               | COMUNICAÇÃO ORAL | RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO I   | 196 | - | 199 |
| MECÂNICA               | COMUNICAÇÃO ORAL | REPET'S: PRÓTOTIPO DE BLOCO PARA A CONSTRUÇÃO DE UM RESERVATÓRIO ECOLÓGICO DE BAIXO CUSTO PRODUZIDO A PARTIR DE GARRAFAS PET | 200 | - | 204 |
| OUTROS                 | COMUNICAÇÃO ORAL | REPORT-19: APLICATIVO DE MONITORAMENTO DOS CASOS DE COVID-19 NO CAMPUS IFRN SANTA CRUZ                                       | 205 | - | 209 |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL | ROUDY: APLICATIVO PARA AUXILIAR OS ESTUDANTES EM SUA VIDA ACADÊMICA  | 210 | - | 214 |
| MECÂNICA               | COMUNICAÇÃO ORAL | SEGURANÇA NA SOLDAGEM COM ELETRODO REVESTIDO   | 215 | - | 218 |
| HISTÓRIA               | COMUNICAÇÃO ORAL | SOMBRA DO PASSADO: LAMPIÃO, HISTÓRIA JOGÁVEL 3D  | 219 | - | 223 |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO | COMUNICAÇÃO ORAL | TCC: BABYALERT   | 224 | - | 227 |
| FÍSICA                 | COMUNICAÇÃO ORAL | UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM DO MODELO PADRÃO DE FÍSICA DE PARTÍCULAS PARA O ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE UM E-BOOK INTERATIVO       | 228 | - | 231 |
| FÍSICA                 | COMUNICAÇÃO ORAL | UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM DIDÁTICA DO EFEITO FOTOELÉTRICO NO CONTEXTO DO ENSINO DA ELETRICIDADE                              | 232 | - | 234 |
| MECÂNICA               | COMUNICAÇÃO ORAL | USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA MECÂNICA   | 235 | - | 240 |
| MECÂNICA               | COMUNICAÇÃO ORAL | VENOS-FIVE (FACILITADOR DE IDENTIFICAÇÃO DE VEIAS ELETRÔNICO)  | 241 | - | 250 |

# AVALIAÇÃO SOBRE O ENSINO REMOTO NA MONITORIA DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

José Daniel de Lima Gonçalves; Luiz Carlos da Silva Rocha; Lenina Lopes Soares Silva (Orientadora)  
daniellimaguedes750@gmail.com; rochaifm@gmail.com; leninasilva@hotmail.com

## RESUMO

Trata-se de um trabalho sobre avaliação do ensino remoto desenvolvido na monitoria da disciplina, Organização e Gestão da Educação Brasileira, no curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), *Campus* Santa Cruz. A avaliação foi elaborada e aplicada pelos monitores e abrangia 11 dimensões de ensino. Sendo assim, objetiva-se relatar a avaliação realizada que visava verificar qual a percepção dos alunos sobre o ensino remoto ministrado na referida disciplina. A monitoria e a avaliação foram desenvolvidas no período letivo 2021.1. Utilizou-se para a coleta de dados o *google forms* aplicado no dia da última avaliação de conteúdos, obteve-se um total de 15 respostas. Essas possibilitaram a análise através de nuvens de palavras que foram desenvolvidas para permitir uma melhor visualização da percepção dos alunos sobre as dimensões solicitadas. Os resultados obtidos mostram que as dimensões em sua totalidade, tiveram comentários positivos. Conclui-se que, a monitoria na disciplina permitiu que o trabalho docente fosse exercido de modo mais crítico, pois possibilitou que fossem avaliadas as dimensões do ensino remoto, que são partes do trabalho da professora. Salienta-se que, apesar dos resultados bons nas 11 dimensões, há observações negativas em relação ao tempo e a quantidade de conteúdo.

Palavras-chave: Monitoria, trabalho docente, ensino remoto.

## ABSTRACT

This is a work on the evaluation of remote teaching developed in the monitoring of the discipline, Organization and Management of Brazilian Education, in the Licentiate Degree in Mathematics, at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Holy Cross. The assessment was designed and applied by the monitors and covered 11 teaching dimensions. Therefore, the objective is to report the evaluation carried out, which aimed to verify the students' perception of remote teaching taught in that subject. Monitoring and evaluation were carried out in the academic term 2021.1. Google forms applied on the day of the last content evaluation were used for data collection, resulting in a total of 15 responses. These allowed the analysis through word clouds that were developed to allow a better visualization of the students' perception about the requested dimensions. The results obtained show that the dimensions as a whole had positive comments. It is concluded that, monitoring in the discipline allowed the teaching work to be performed in a more critical way, as it made it possible to assess the dimensions of remote teaching, which are part of the teacher's work. It should be noted that, despite the good results in the 11 dimensions, there are negative observations in relation to time and amount of content.

Keywords: Monitoring, teaching work, remote teaching.

## 1. Introdução

A monitoria na formação docente nas licenciaturas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) está prevista nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC). No curso de Licenciatura em Matemática do IFRN *Campus* Santa Cruz, está inserido nas Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento, sendo que a monitoria pode ocorrer nas áreas da graduação, que sejam do interesse do licenciando. A seleção para a monitoria ocorre depois do lançamento de edital específico em cada semestre letivo, em que os participantes se candidatam como bolsistas voluntários e passam pela seleção das respectivas disciplinas do curso.

O relato ora apresentado foi desenvolvido no semestre letivo 2021.1, no qual os monitores foram selecionados por edital para a disciplina: Organização e Gestão da Educação Brasileira, pelo critério de cadastro de iniciação científica em um grupo de pesquisa da instituição, qual seja: o Núcleo de Pesquisa em Educação, Ciência, Tecnologia e Trabalho (NECTTRA) vinculado ao CNPq. No entanto, o momento pandêmico da Covid-19 em que o Brasil e o mundo se encontram, tornou predominante na disciplina o trabalho com temas da docência para o processo de ensino e de aprendizagem, no formato síncrono e assíncrono com uso de tecnologias digitais. Nesse sentido, indagamos sobre qual percepção os alunos tiveram sobre o ensino remoto na referida disciplina?

O presente texto procura relatar a avaliação elaborada e aplicada pelos monitores sobre a percepção dos alunos quanto ao ensino remoto no curso de Licenciatura em Matemática na supracitada disciplina.

Sendo assim, espera-se na atividade de monitoria que os licenciandos envolvidos desenvolvam uma formação crítica sobre a docência para a resolução de situações de conflito, conforme Magalhães (1998; 2011), bem como que observem que o trabalho deles deve possibilitar ao professor atender as dificuldades dos alunos (PARRILHA, 2004).

Assim, a avaliação teve como intuito verificar como os alunos percebem o ensino remoto em suas relações diretas e indiretas com o processo de aprendizagem. Desse modo, foi elaborado um formulário no Google contendo 11 dimensões no que diz respeito a sala de aula remota, solicitando que com 3 palavras os alunos definissem a percepção que tiveram em cada uma delas.

A seguir, será exposta na metodologia, como foram recolhidos os dados e sua aplicação na disciplina, em seguida, mostramos os resultados e as discussões sobre cada uma das dimensões da pesquisa, além de considerações finais com uma reflexão sobre a percepção dos alunos quanto ao ensino remoto.

## 2. Metodologia

A avaliação do ensino remoto na disciplina: Organização e Gestão da Educação Brasileira, foi elaborada através de um formulário que continha 11 dimensões relacionadas ao ensino remoto e ao planejamento didático, utilizando-se a metodologia de pesquisa qualitativa de natureza aplicada para assim poder observar as percepções dos alunos em relação aos principais aspectos didático-pedagógicos dos momentos síncronos e assíncronos.

O formulário de avaliação solicitava aos estudantes que em 3 (três) palavras definissem, avaliando cada uma das dimensões com comentários positivos ou negativos. O *google forms* foi a ferramenta de recolhimento das respostas dos discentes da disciplina. Esse foi aplicado após a última prova da disciplina, e recebeu um total de 15 respostas.

Para uma exposição melhor dos comentários, foram desenvolvidas nuvens de palavras para cada uma das 11 dimensões com o propósito de facilitar a análise dos dados, dessa forma, poderia ser observado como os alunos avaliaram de forma positiva ou negativa o decorrer da disciplina.

As 11 dimensões avaliadas foram: ensino remoto e atividades síncronas, atividades de leituras recomendadas, utilização do formulário do *google* para verificação das leituras e avaliação contínua, clareza na exposição dos conteúdos, organização das aulas com uso de slides e videoaulas apresentados e recomendados, interação professora, alunos e monitores, conteúdos selecionados para o ensino remoto em relação aos objetivos da disciplina, tempo destinado às atividades síncronas, utilização da legislação de ensino como conteúdo, percepção sobre suas aprendizagens no ensino remoto e uso de e-mails e grupo do *WhatsApp* para comunicação.

## 3. Resultados e Discussões

As respostas dos alunos foram organizadas em nuvens de palavras que dão ao pesquisador um potencial de visualização que lhe permite compreender a percepção dos alunos por meio das palavras que foram predominantes em relação à outras, e as que destoam das demais, ou que não significam uma resposta adequada ou que não correspondem ao que foi solicitado.

Observou-se que, nas nuvens de palavras, em relação ao espaço remoto e as atividades assíncronas, a palavra excelente foi a que mais apareceu, com palavras que tinham igual significado.

Para a dimensão: leituras que foram recomendadas, as palavras referiam-se a aprofundamento dos temas e a consolidação da aprendizagem. Sobre a utilização do *google forms* e outros dispositivos para verificação da leitura e avaliação contínua, a nuvem de palavras permitiu observar que os alunos ficaram satisfeitos com as metodologias utilizadas para dinamizar as aulas.

Quanto a clareza da exposição dos conteúdos, foi possível notar comentários relatando ser suficiente, e também excelente, agradável e interativa.

Sobre a organização das aulas com o uso de *slides* e de videoaulas, os alunos consideraram relevante para o processo de mediação professor-aluno e aprendizagem, e referente a interação da professora com alunos e monitores, as palavras induzem a uma interação positiva em todos os aspectos. Em referência aos conteúdos selecionados para o ensino remoto em relação aos objetivos da disciplina, os alunos apresentaram palavras como significativos e adequados para a formação.

A dimensão que visava perceber a satisfação ou não em relação ao tempo para as atividades síncronas, as palavras remetiam positivamente a esta dimensão, mas foi possível notar que o tempo de aulas síncronas foi considerado pouco para a quantidade de conteúdos.

Na solicitação quanto à legislação de ensino como conteúdo, obteve-se em sua totalidade comentários positivos, que vão do excelente com maior predominância, à essencial com menor predominância.

A percepção sobre o ensino remoto obteve uma considerável quantidade de comentários positivos, mostrando que os alunos conseguiram perceber que houve aprendizagem.

Por fim, quanto à percepção do uso de e-mails e grupo do *whatsapp* para comunicação, foi notória a satisfação deles e as palavras expressas e organizadas na nuvem denotaram isso.

As Figuras 1 e 2 dispostas a seguir, exemplificam as nuvens de palavras formadas sobre duas das dimensões: Utilização da legislação de ensino como conteúdo e Percepção sobre suas aprendizagens no ensino remoto, respectivamente.

Figura 1: Utilização da legislação de ensino como conteúdo.



Fonte: Elaboração dos autores, 2021.

**Figura 2:** Percepção sobre suas aprendizagens no ensino remoto.

Fonte: Elaboração dos autores, 2021.

O trabalho na monitoria nos fez compreender o quanto é relevante essa participação para licenciandos, pois nesse processo eles podem se envolver com atividades que vão além da mera transmissão de conteúdos. Com o que corrobora Cunha Júnior (2017, p. 685) quando diz: “Para que uma atividade transcenda os parâmetros iniciais estabelecidos e seja aplicada a novos contextos, são necessários a colaboração e o envolvimento de todos os sujeitos de uma atividade, bem como das pessoas indiretamente envolvidas nela. Dessa forma, além de formar um grupo coeso e ativo, o grupo desenvolve a capacidade de convencer os demais sujeitos que uma determinada atividade seja útil para uma dada comunidade.” E também com o que anuem: Magalhães (1998; 2011), e (PARRILHA, 2004) sobre a participação de alunos como monitores no processo de formação profissional.

#### 4. Considerações Finais

Conclui-se que, a monitoria é relevante para a formação docente, bem como para que os monitores possam fazer uma análise crítica do trabalho docente no qual foram monitores por meio da avaliação desse trabalho, visando melhorias no ensino, em especial nas dimensões avaliadas advindas do ensino remoto ocasionado pela pandemia de Covid-19.

Entende-se que, a percepção dos estudantes em relação aos aspectos metodológicos aplicados durante o ensino remoto nas 11 dimensões avaliadas foi positiva. Ficou também evidente em qual dimensão a docente e monitores devem aperfeiçoar o ensino remoto, qual seja, a adequação do tempo em relação aos conteúdos expostos.

Recomenda-se para trabalhos futuros avaliações semelhantes e que considerem as percepções dos alunos em outras disciplinas da formação docente, bem como em matérias específicas da área de formação matemática, para aperfeiçoar o instrumento de avaliação e a formulação de dimensões adequadas a cada processo de ensino a ser avaliado. Também, se fazem necessárias investigações na educação básica, visando melhorias em ocasiões nas quais seja necessário o ensino remoto.

#### Agradecimentos

Agradecemos a Deus pelo sustento até aqui; e externamos também agradecimentos a todos que contribuíram para realização desse trabalho, em especial os alunos que participaram da avaliação e a professora Dr. Lenina Lopes Soares Silva, pelo incentivo e dedicação prestada ao grupo.

#### Referências

- CUNHA JÚNIOR, Fernando Rezende da. Atividades de monitoria: uma possibilidade para o desenvolvimento da sala de aula. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 681-694, jul./set. 2017.
- IFRN – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática** – 2019. Memória, IFRN, Natal, 2019.
- MAGALHÃES, M. C. C.. Projetos de formação contínua de educadores para uma prática crítica. **The Specialist**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 169-184, 1998.
- \_\_\_\_\_. *Theoretical-methodological choices in: AL research: critical research of collaboration in teacher education*. **Inter Faine**, Santo André. v. 1, n. 1, p. 34-45, 2011.
- PARRILLA, A.. Os grupos de apoio entre professores no contexto espanhol: origem, sentido e justificativa. In: DANIELS, H. (Org.). **Criação e desenvolvimento de grupos de apoio entre professores**. São Paulo: Loyola, 2004.

# BANCADA DIDÁTICA PARA TESTE DE COMPRESSORES HERMÉTICOS

Guilherme Ryan Barbosa; Jéssica Viviane da Silva Rocha; Luana Batista de Pontes; Maria Eduarda do Nascimento Cavalcante.

[guimedeiros6@gmail.com](mailto:guimedeiros6@gmail.com); [jessica\\_rocha@escolar.ifrn.edu.br](mailto:jessica_rocha@escolar.ifrn.edu.br); [luana\\_pontes@escolar.ifrn.edu.br](mailto:luana_pontes@escolar.ifrn.edu.br); [cavalcante.eduarda@escolar.ifrn.edu.br](mailto:cavalcante.eduarda@escolar.ifrn.edu.br)

Orientador: Thales Ramos; Coorientador: Lúcio Webert.

---

## RESUMO

O presente trabalho traz a descrição do projeto de uma bancada didática para teste de compressores herméticos, com a finalidade de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos discentes do curso de Refrigeração e Climatização do IFRN - Campus Santa Cruz, visando uma melhor compreensão acerca do funcionamento prático dos compressores mais utilizados pelos profissionais da área, para assim, familiarizar os alunos com os componentes e ao mesmo tempo verificar na prática a teoria vista em aula, levando em consideração a dificuldade de aprendizado existente sobre os compressores e suas especificações. Para a realização do projeto, foram utilizados conteúdos teóricos retirados de algumas disciplinas técnicas, como por exemplo: eletricidade básica; acionamentos e comandos elétricos; manutenção de sistemas de refrigeração e projetos e práticas de instalações elétricas de baixa tensão.

Palavras-chave: Compressores; Refrigeração; Bancada.

## ABSTRACT

The present work presents a description of the project of a didactic bench for testing hermetic compressors, with the purpose of assisting in the teaching-learning process of the students of the Refrigeration and Air Conditioning course at the IFRN - Campus Santa Cruz, aiming at a better understanding of the practical operation of the compressors most used by professionals in the field, in order to familiarize students with the components and at the same time verify in practice the theory seen in class, taking into account the existing learning difficulties about compressors and their specifications. To carry out the project, theoretical contents taken from some technical disciplines were used, such as: basic electricity; electric drives and commands; maintenance of refrigeration systems and projects and practices of low voltage electrical installations.

Keywords: Compressors; Refrigeration; Bench

---

## 1. Introdução

Este projeto adotou a vivência dos alunos de Refrigeração e Climatização, do Campus Santa Cruz – RN, quanto a prática e a visualização do compressor em funcionamento, partindo da ideia de que este componente (de grande importância para a parte frigorífica) é visto mais em teoria do que em prática no curso de Climatização e Refrigeração deste Campus. Assim, com o auxílio dos orientadores, surgiu a ideia da bancada didática para teste de compressores herméticos. Essa bancada tem a função de apoio pedagógico aos professores e usuários dos laboratórios do curso em questão. Entretanto, poucos dias após a concepção da ideia e de algumas reuniões presenciais, houve a portaria do IFRN suspendendo o calendário letivo em razão da pandemia do COVID-19. Mesmo com esse novo obstáculo, foi buscado entender melhor como funcionaria todo o processo de construção da bancada e como ela seria utilizada, porém tudo feito de forma online. Foram feitas algumas pesquisas para entender os componentes que seriam de uso para a construção do projeto e também toda a parte elétrica dele, em virtude de todo esse percurso metodológico, pode-se acrescentar o estudo de caso comum, já que este trabalho visa especificar individualmente o local a ser trabalhado.

---

## 2. Metodologia

Inicialmente, foi feito o dimensionamento dos compressores herméticos, pois esses são a parte principal da bancada. Desse modo, foi buscado todos os tipos que seriam utilizados, bem como o fluido, a tensão, a potência e a intensidade de corrente elétrica. Junto a esses, também foi feito o dimensionamento dos materiais que seriam utilizados no projeto. Sendo eles mostrados nas Figuras 1, 2 e 3.

**Figura 1**



Fonte: Google

**Figura 2**



Fonte: Google

O compressor da figura 1 é um **Compressor hermético alternativo com relé e protetor térmico**, é caracterizado como monofásico, cuja potência é de 1/3 hp, que corresponde a aproximadamente 240 Watts. O mesmo é um equipamento com tensão de 220V e o fluido utilizado neste aparelho é o fluido R-134a.

Dada a importância de conhecer qual a corrente necessária para o dimensionamento dos disjuntores utilizados, foi utilizada a fórmula a seguir para encontrá-la:

$$I = \frac{P}{V}$$

Onde o I = Corrente; P = Potência e V = Tensão

Fazendo uso dos dados acima:

$$I = \frac{P}{V} \rightarrow I = \frac{240}{220} \rightarrow \text{Encontrou-se } I = 1,09 \text{ A}$$

Já o compressor apresentado na figura 2, é um **Compressor hermético rotativo com capacitor**, também é um motor monofásico de potência 3/4 hp, equivalente a aproximadamente 551 Watts, a tensão utilizada também é de 220V com o fluido R22.

Usando essas informações aplicadas à fórmula de cálculo de corrente, encontrou-se aproximadamente

$$I = \frac{551}{220} \rightarrow I = 2,5 \text{ A.}$$

Tendo em vista que os compressores citados acima são monofásicos, é necessário o uso de apenas um disjuntor monofásico para acioná-los, esse disjuntor deve ter uma corrente igual à soma das correntes da figura 1 e 2, que seria: 2,5A + 1,09A = **3,59A**

**Figura 3**



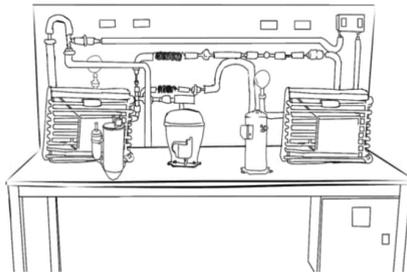
Fonte: Google

O compressor visto na figura 3, é um **Compressor hermético scroll** que por sua vez, é trifásico, com uma potência de 3hp equivalente a aproximadamente 2,2kW, sendo também um motor de tensão 220V e utilizando também o fluido R22.

Para encontrar a corrente, foi feita a mesma aplicação à fórmula, encontrando I = 10A.

Com o dimensionamento feito e os componentes escolhidos foi criada a representação gráfica da bancada, como é possível ver na Figura 4:

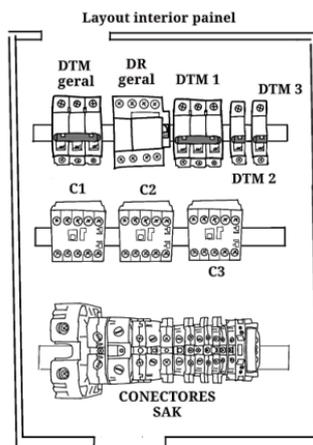
**Figura 4 - Primeiro exemplo de bancada.**



Fonte: Própria

Após o desenvolvimento do layout da bancada, foi criada a parte interna da caixa de comandos, então houve uma pesquisa para saber quais componentes poderiam estar nela e assim foram colocados alguns dispositivos, onde cada um deles exerce uma função específica e importante para o circuito, sendo eles: **disjuntor termomagnético geral**: tem a função de proteger o circuito de força do compressor; **dispositivo diferencial residual**: que é um dispositivo de segurança utilizado em instalações elétricas; **disjuntor trifásico**: esse que atua na proteção do compressor Scroll, o único trifásico do projeto; **disjuntor monofásico**: esse que atua na proteção dos compressores tanto rotativo quanto alternativo; **disjuntor de proteção ao circuito de comandos**: esse que protege todo o circuito; **contatores**: que servem como chave de comando para o acionamento dos compressores, sendo um para o scroll (trifásico) e outro para o rotativo e o alternativo (monofásicos); **conectores Sak**: que funcionam como um ponto de conexão dedicado para fios elétricos. Veja a Figura 5 para um melhor entendimento.

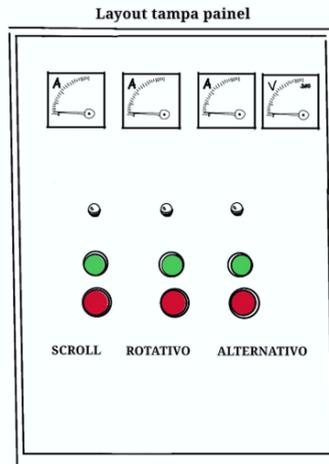
**Figura 5 - Representação gráfica interior do painel de comandos.**



Fonte: Própria.

Foi feita também as escolhas e especificações da parte externa da caixa de comandos, onde foi colocado 3 amperímetros, 1 voltímetro para medir para medir as diferenças de potencial, 3 sinaleiras para indicar quando o circuito é ligado e desligado e as botoeiras que ligam todo o circuito. Veja a Figura 6.

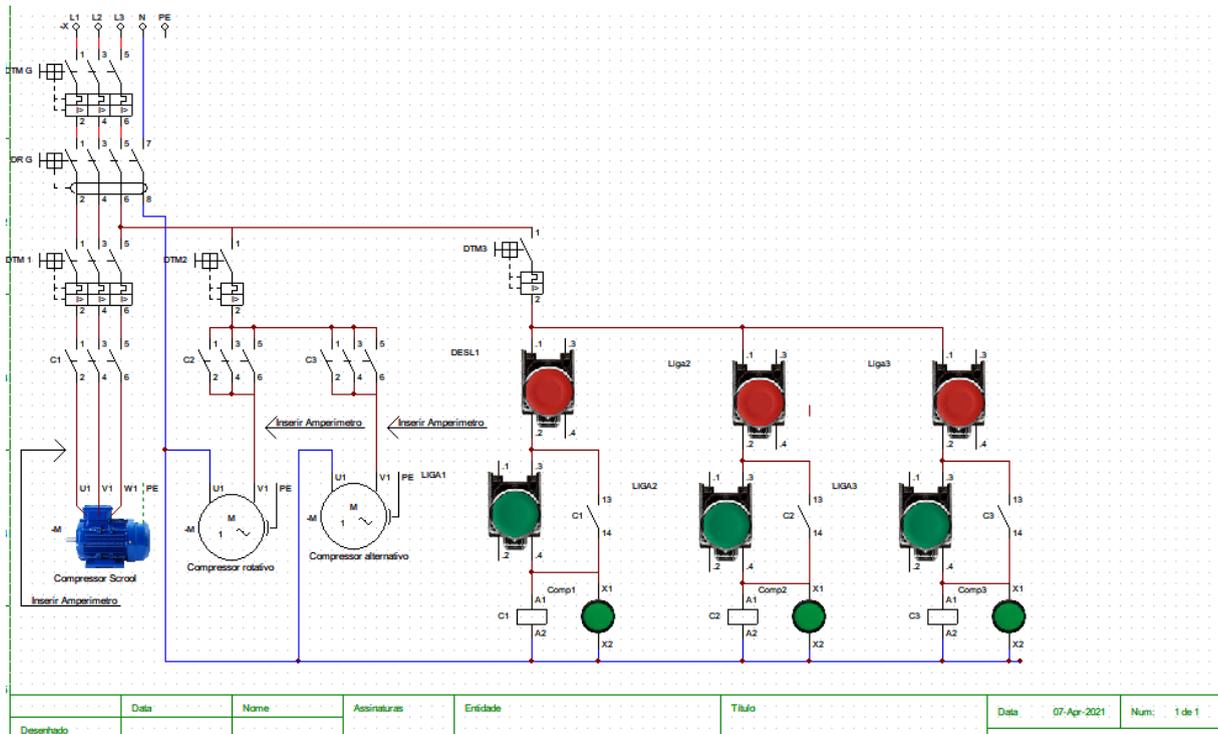
**Figura 6 - Representação gráfica exterior painel de comandos.**



Fonte: Própria.

Com as representações gráficas feitas, foi feita a construção do diagrama elétrico. Nesta parte, houve bastante dificuldade para encontrar um software adequado e que atendesse às necessidades do projeto, então, enquanto era feita a busca pelo programa, foram feitas diversas reuniões online pelo **Google Meet** para podermos compreender o funcionamento de todo o circuito. Após um tempo de busca, o programa **CADe Simu** foi encontrado e nele feito todo o diagrama, como pode-se ver na Figura 7.

Figura 7 - Representação do diagrama elétrico.



Fonte: Própria

Entretanto, não basta apenas ver, é preciso entender como cada ferramenta atua no funcionamento do projeto: no início do diagrama tem o “DTM G”, ou seja, o disjuntor geral como já dito protege todo o circuito e quando ligado faz todo o sistema começar a funcionar. Logo após, tem o “dispositivo diferencial residual”, este tendo quatro seções, sendo uma neutra. Ele é responsável pela proteção contra efeitos de choques elétricos (por contato direto ou indireto), garante a segurança dos usuários e mais vida útil ao equipamento. Abaixo do DR, fica o voltímetro (não havia representação no software) e esse

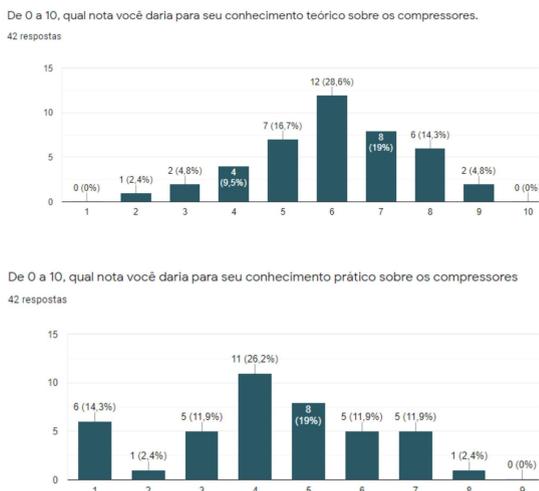
mede tensão entre dois pontos, após ele tem-se o “DTM 1” que é disjuntor trifásico, ele protege o circuito do compressor Scroll, já ao lado dele tem-se o “DTM 2” que é o disjuntor monofásico, quando acionado ele protege o circuito tanto do compressor rotativo quanto do alternativo. E ao lado do “DTM 2”, tem-se o “DTM 3”, este que também é um disjuntor monofásico, só que diferente do anterior ele protege todo o circuito da caixa de comandos.

No circuito de comandos temos as botoeiras “NA” na representação verde e “NF” na vermelha, que são siglas referentes a “normalmente aberto” e “normalmente fechado”. Quando a “NA” é aberta o sela contato que fica ao lado é fechado mantendo a botoeira verde segura e, assim, ligando as bobinas, onde um eletroímã as energizam e ligam as chaves de acionamento, ou seja, os contatores, estes contatores estão logo após o “DTM 1” e o “DTM 2”, quando acionada a botoeira verde eles se fecham e assim energizam os compressores, tendo com eles em série o amperímetro para medir as correntes elétricas. E para desligar é necessário apertar a botoeira vermelha, pois esta irá colocar o circuito em sua forma original. Por fim temos as lâmpadas sinalizadoras, estas que no diagrama estão ao lado dos contatores. Elas indicam quando o sistema é acionado.

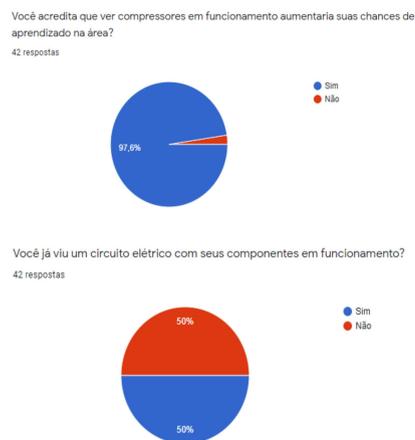
### 3. Resultados e Discussões

Para eficiência dos resultados finais, foi feito um questionário de análise quali-quantitativa para pretensões futuras com quatro questões fechadas com os concluintes (4º ano integrado) e cursistas (3º ano integrado) do curso Refrigeração e Climatização. Quarenta e duas pessoas responderam às perguntas, na primeira foi perguntado de 0 a 10, qual nota seria o conhecimento teórico sobre os compressores, nessa apenas 33,4% ficaram em cinco ou abaixo de cinco e 66,6% de seis a nove. Já na segunda pergunta foi buscado saber o conhecimento prático sobre os compressores e 73,8% dos respondentes ficaram em cinco ou abaixo de cinco e apenas 26,2% de seis a oito. Na terceira, foi perguntado sobre ter visto um circuito elétrico com seus componentes em funcionamento, 50% votaram que “sim” e 50% que “não”. E por último, foi buscado saber se ver compressores em funcionamento aumentaria as chances de aprendizado na área, nesse 97,6% votaram que “sim”. Pode-se ver os dados apresentados nas Figuras 8 e 9.

**Figura 8 - Duas primeiras questões do formulário.**



**Figura 9 - Duas últimas questões do formulário.**



Fonte: Própria.

A partir da observação dos dados apresentados, pode-se concluir que há uma necessidade de inclusão da bancada didática para testes de compressores herméticos, já que é de suma importância que o técnico refrigerista saiba como funciona um dos componentes mais importantes do sistema. Além de ajudar o aluno, também traz uma nova possibilidade de ensino para os professores da área, com isso, contempla toda a comunidade acadêmica.

### 4. Considerações Finais

Conclui-se que a bancada didática, dentro do posto de ensino, se mostra relevante em todos os seus aspectos, já que ela visa estabelecer novos métodos de aprendizado e contribui para uma nova maneira de ensinar, proporcionando um desempenho elevado e mais prático dos conhecimentos sobre compressores herméticos. Ademais, com os obstáculos que nos foram impostos em razão do cenário pandêmico vivenciado, deu-se para contemplar os objetivos gerais do projeto. Em suma, os objetivos propostos foram alcançados, visto que foram estudados, analisados e apresentados de forma que favorece a conscientização de que é possível haver uma melhora no âmbito de conhecimento prático dos alunos do curso de Refrigeração e Climatização.

O projeto contribui para professores, técnicos e alunos que estão sempre em desenvolvimento. Então, os resultados atenderam satisfatoriamente as propostas e objetivos lançados na asserção da ideia.

Contudo, visando o avanço na construção deste projeto que foi limitado por situações já mencionadas, sugere-se como forma de trabalho futuro, uma montagem real do projeto para que possa cumprir com os objetivos do mesmo.

### **Agradecimentos**

Gostaríamos de agradecer ao nosso orientador Thales Ramos e ao nosso coorientador Lúcio Webert, por todo o auxílio durante a elaboração desse projeto, mesmo estando em meio a uma pandemia, eles se propuseram a continuar na criação dessa ideia. E também a nós mesmos, por não termos desistido mesmo em tempos difíceis.

### **Referências**

- MARCELO R. Figueiredo, et al. Construção e validação de uma bancada didática de impulso hidrostático, Congresso de Engenharia: Múltiplos saberes e atuações – COBENGE, 2014.
- MENDONÇA, R. G. de; SILVA, R.V. , R. da. Eletricidade básica. 1. ed. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.
- ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de circuitos em corrente contínua. 21. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de circuitos em corrente alternada. 21. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos elétricos. 4. ed. São Paulo: Érica, 2009.
- RAND, I. Nossos produtos. Compressores, 2013. Disponível em: ><https://www.ingersollrand.com/pt-br><.
- LUFT, Diego Jankiel. Estudo de uma bancada didática de refrigeração, Trabalho de conclusão de curso. Faculdade Horizontina, 2014.

# BioMania

Abdaniel Colly de Azevedo; Alisson da Silva Monteiro; Enzo Ricardo Rodrigues de Oliveira; Kaylanne Micaella Brilhante Carlos; Rhauana Beatriz Barbosa Dias; Thiago Lopes Martins; Paulo Augusto de Lima Filho  
abdaniel.colly@gmail.com; alisilva986@gmail.com; ricardo.enzo@escolar.ifrn.edu.br; mbkay@outlook.com.br; rhauanabeatriz@gmail.com; thiago\_lopes7@outlook.com; paulo.filho@ifrn.edu.br

## RESUMO

Com a crescente onda de uso da internet, jovens no mundo inteiro começam a pesquisar sobre diversos assuntos, mas e quando essas pesquisas, sites, fóruns que eles acessam vão ser úteis para eles? O presente trabalho pretende abrir portas. O projeto em questão, tem como foco principal trazer conhecimento de biologia para todos, com enfoque em alunos tanto do ensino fundamental, como aqueles que acabaram de ver biologia nas suas grades escolares, e, o principal objetivo do trabalho, os jovens que querem fazer exames nacionais, como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Biomania é um site, cheio de jogos, sobre biologia celular, é como se fosse um Duolingo, mas você não aprende sobre línguas, e sim sobre uma das menores partes do nosso corpo, não, não os átomos, as células. Nesse site, utilizaram-se as ferramentas de autoria básicas, como HTML5, CSS3 e JavaScript, também a utilização de um framework, o Bootstrap. O conteúdo das páginas, assim como das perguntas, foi retirado de livros didáticos de biologia, foi também pesquisado uma margem para saber onde os exames puxam mais dos estudantes. O projeto também ajudou e muito os desenvolvedores no aprendizado em biologia, e foi uma grande experiência no quesito de criação de sites, já que eles nunca tiveram em um projeto de grande magnitude. Mas não é só por isso que o trabalho deve ser visto com más caras, eles realmente prometem algo que pode mudar o aprendizado de qualquer um, com muita diversão.

Palavras-chave: biologia celular, página na web, jogos educativos.

## ABSTRACT

With the ease of access to information that we currently have, the search for quality content has become popular, but it is still much smaller than the search for entertainment. With this, the present project intends to attract the attention of young people with entertainment, from educational games on the theme of cell biology, through a website. The main objective of the work is to provide an academic development, both for elementary school students who have just seen the first biology classes, as well as for the student who seeks to learn more about this science, the main focus is on those who want to pass the ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio, High School National Exam, in english). The project can even be reused by teachers, who want to give more interactive classes to their students. Using programming languages for the development of web pages, the site features construction based on HTML5, CSS3 and JavaScript. The work developed a bibliographical research of textbooks, articles and documents to synthesize the content of the theme for insertion on the site, the questions of the games will be taken from these books and we will also search in previous exams, to know a margin. This project provided a deepening of knowledge in biology and programming to the developers, from the research and development of the site.

Keywords: cell biology, web pages, educational games.

## 1. Introdução

A evolução tecnológica dos computadores, suas imensas capacidades de processamento, a popularização das redes de computadores, o desenvolvimento de novos recursos de software e hardware para aplicação em várias necessidades, entre outros fatores, transformaram o computador no principal canal responsável pela introdução das novas tecnologias na educação: assim, o computador pode ser considerado o grande pivô tecnológico das mudanças e inovações no processo de ensino-aprendizagem (GUERRA, 2000).

Algumas pessoas têm acesso a internet, mas muitas não sabem como utilizar este mecanismo de forma útil quando se trata de aprendizado, nosso projeto integrador, tem foco no ensino de biologia celular, através da criação de um site com informações e minijogos para o ensino de biologia de forma lúdica.

A plataforma mostrará várias páginas, cada uma com um assunto diferente sobre células, contará com descrições assertivas e no final terá um minijogo para a fixação do conteúdo. Neste site os alunos poderão estudar diversos tópicos que serão importantes para futuros testes, como o ENEM.

Utilizar o computador e as novas tecnologias na educação nos dias de hoje é imprescindível, porque eles fazem parte da vida das pessoas principalmente na vida dos jovens em idade escolar. Ferramenta atrativa no processo de ensino e de aprendizagem faz com que as aulas se tornem mais interessantes ao utilizar de meios lúdicos, como o jogo digital que cria um ambiente gratificante e atraente servindo como estímulo para o desenvolvimento integral do jovem, e se forem motivadores do processo de aprendizagem, os jogos digitais podem ser definidos como jogos educacionais (FERNANDES, 2010).

Em seu livro "A Estrada do Futuro", Bill Gates coloca-nos a importância das Redes no processo educacional. A estrada, segundo Gates (1995), permitirá a exploração interativa de estudantes e professores aumentando e disseminando as oportunidades educacionais e pessoais, inclusive daqueles estudantes que não puderam estudar nas melhores universidades e escolas.

Apesar de ser de conhecimento popular que o ensino no nosso país não é dos melhores, alunos da Universidade Federal de Goiás (UFG), no artigo "O conceito de Célula em Livros Didáticos de Biologia: ciência aproblemática e a-histórica" citam que a forma de ensino dos livros didáticos (LDs) de biologia, que são a principal forma de ensino, não trazem o conteúdo em uma melhor forma de aprendizado, principalmente no conteúdo sobre células. Já em outro artigo de autoridade de uma aluna do UFG com uma aluna da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), intitulado "Os saberes e a trama do ensino de Biologia Celular no nível médio", citam as desavenças no tópico de Biologia Celular no ensino médio brasileiro, desde problemas com professores e seu despreparo na matéria escolar, até problemas de políticas do governo em contratar professores que não atuam e nem são formados na área de biologia. Esses diversos problemas apenas nos motivaram para a criação e desenvolvimento do projeto, com o objetivo de melhorar os conteúdos educacionais.

Com isso, utilizamos de conteúdos de livros didáticos, mas antes uma síntese para melhorar seu conteúdo e assim integrá-los ao site, que contará com construções baseadas em linguagens de programação de conhecimento dos integrantes.

---

## 2. Metodologia

Com relação à metodologia de desenvolvimento de websites, não existe uma que possa ser, de forma geral, adotada em todos os projetos ou padronizada, pois a finalidade do website é a promoção do conteúdo inserido nele, através de produtos ou serviços gerando publicidade e não desenvolver um sistema de informação com padrões pré-detalhados

Durante o distanciamento e o cumprimento de quarentena, as reuniões se deram de forma semanal através da plataforma Meet, em que se deu as discussões sobre o planejamento do projeto. Após uma melhora na situação, as reuniões passaram a ser duas vezes por semana e com encontros presenciais para o andamento do projeto.

Sendo o objetivo deste projeto auxiliar jovens em seu processo de aprendizagem de conteúdos de biologia, foi utilizado o método de pesquisa exploratória, com as problemáticas citadas antes em relação aos LDs, utilizamos de alguns livros didáticos para obter o conteúdo e transformar em uma explicação mais clara e que traga o melhor aprendizado possível. Foi utilizado dos seguintes livros: #Contato, Bio, Biologia Unidade e Diversidade, Biologia Hoje e Biologia – Ecologia, Origem da Vida e Biologia Celular, Embriologia e Histologia, e seus volumes quando preciso, livros sobre Biologia Celular de diversos autores brasileiros. Adicionalmente foram realizadas consultas na internet para um melhor aprendizado de cada conteúdo, através de vídeos, leituras de blogs e sites de biologia.

Após os estudos sobre biologia, foram elaborados conteúdos sintetizados dos aprendizados obtidos com as pesquisas que serão apresentados em um website de acesso livre. Além disso, esses conhecimentos também serão passados através de jogos educativos simples, feitos utilizando tecnologias de programação que serão apresentadas a seguir, utilizando de cursos onlines disponíveis gratuitamente para nosso melhor aprendizado em programação web.

Para criação e desenvolvimento do website, foi utilizado as tecnologias de HTML5 (Hypertext Markup Language, quinta versão), CSS3 (Cascading Style Sheets, terceira versão) e JavaScript, além da tecnologia de framework que essas linguagens nos proporcionam, o Bootstrap. Toda a composição do site será apresentada a partir da linguagem HTML5. O HTML5 é uma linguagem de marcação utilizada para desenvolvimento de páginas web, que possibilita criar documentos que podem ser exibidos em praticamente qualquer computador e navegador web. Criado pelo físico Tim Berners-Lee em 1989 com a intenção de promover a troca de conteúdo através de links globais utilizando o protocolo HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) (Lee, et. al. 1994).

HTML adicionalmente forneceu ferramentas para o CSS3 e o JavaScript. O CSS3 foi utilizado para complementar ações definidoras do estilo do site, apesar do HTML5 criar toda a estrutura do site, ele ainda precisa de adequações, e o CSS3 foi utilizado para esta função. O JavaScript foi utilizado para a criação dos jogos do site e a formalização de um site dinâmico e interativo.

As ferramentas de IDE (Integrated Development Environment, ou em português, Ambiente de Desenvolvimento Integrado) para a programação do website foram o aplicativo Visual Studio Code e o site online chamado Repl.it. Este último por proporcionar o desenvolvimento compartilhado, tornando possível um grupo de pessoas trabalhar simultaneamente em tempo real.

---

## 3. Resultados e Discussões

Geralmente o visitante no momento de acesso ao website, tem poucos segundos para definir se vai ficar ou sair dele (SCHMITT e OLIVEIRA, 2009). Nosso website tem como principal objetivo oferecer um ambiente objetivo, simples e interativos aos estudantes que objetivam aprender assuntos relacionados a biologia celular. Somado a isso, existe a intenção de disponibilizar um layout atrativo, pois a disposição visual das informações sempre deve ser elaborada de forma que atenda aos requisitos da tecnologia responsiva adaptando-se aos mais diversos aparelhos eletrônicos, principalmente a aparelhos mobile (PEGORARO, 2018).

Utilizar novas tecnologias na educação nos dias de hoje é imprescindível, porque elas fazem parte da vida das pessoas principalmente na vida dos estudantes, que não podem ficar alheios a esta realidade, mas sim, deve fazer uso destas ferramentas no processo de ensino e de aprendizagem (FERNANDES, 2010), que tornam as aulas e seu estudo mais interessantes ao utilizarem de meios lúdicos, como os jogos digitais que criam um ambiente gratificante e atraente servindo como estímulo para seu desenvolvimento integral. A preocupação de tornar cada vez mais dinâmico o processo de ensino e aprendizagem, com projetos interativos que usem redes eletrônicas, está trazendo a prática pedagógica um ambiente atrativo onde o aluno é capaz, através da autoaprendizagem de tirar proveito na sua preparação para a vida e para o trabalho

O projeto no momento não está completamente finalizado, em relação ao conteúdo de Biologia Celular, feitos a partir da metodologia citada antes, conseguimos obter a sintetização de alguns subtópicos deste tema. Já temos conteúdo para páginas sobre o significado de célula, podendo integrar a página inicial, conteúdo de introdução ao estudo da Biologia Celular, a história das células, a membrana plasmática com seus transportes, difusões etc., respiração celular, dividida em aeróbia e anaeróbia, ganho e perda de energia, fermentações etc., utilização do microscópio para visualização da célula são os conteúdos prontos para o site.

Figura 1 - Conteúdo sobre respiração celular

**Respiração celular**

A respiração celular tem como objetivo o ganho de energia, ATP (adenosina trifosfato), para realizar atividades. ATP é o nome dado ao nucleotídeo responsável pelo armazenamento de energia e é ativada quando precisa de alguma reação.

Para aprendermos sobre respiração celular, primeiro devemos saber que existem dois tipos de respiração, que são elas a respiração anaeróbica e a respiração aeróbica, apesar do título de "respiração celular" ser associado apenas a respiração aeróbica.

**Aeróbica:** a respiração aeróbica é um tipo de respiração em que ocorre a presença de oxigênio (O<sub>2</sub>) em seu processo. O oxigênio serve como um receptor final de hidrogênios. Esta respiração é dividida em três etapas, a Glicólise, o Ciclo de Krebs e a Cadeia Respiratória.

**Anaeróbica:** contrariamente a respiração aeróbica, este tipo de respiração aqui não conta com a presença do oxigênio (O<sub>2</sub>) em seu processo. Nesse caso, o receptor final de hidrogênios são algumas substâncias como nitrito, nitratos, sulfatos, carbonatos etc.

Agora precisamos aprender o que é NAD<sup>+</sup>, NADP<sup>+</sup> e FAD. NAD<sup>+</sup>, NADP<sup>+</sup> e FAD são substâncias que são denominadas como "transportadoras de oxigênio". NAD é a sigla para Nicotinamida-Adenina-Dinucleotídeo, e FAD, a sigla para Flavina-Adenina-Dinucleotídeo. O NADP também apresenta fosfato (P).

**Etapas da respiração celular (aeróbica)**

**Glicólise:** essa etapa ocorre no citosol e é caracterizada pela não participação de oxigênio para que ocorra, ou seja, é uma etapa anaeróbica. Nesta etapa, a molécula orgânica (glicose) irá sofrer um processo de quebra para a produção de 2 novas substâncias. Para ocorrer essa quebra da molécula, serão necessários a utilização de 2 ATPs (que a célula já dispõe), e se você compreendeu tudo até aqui, você agora percebeu que para produzir energia, nós iremos também precisar gastar energia. Com o processo de quebra, a molécula de glicose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) se torna duas moléculas novas (C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>) e para finalizar esta etapa, essas moléculas ainda precisam passar por outra redução. Cada molécula irá ter uma perda de hidrogênios, e com isso, a célula também

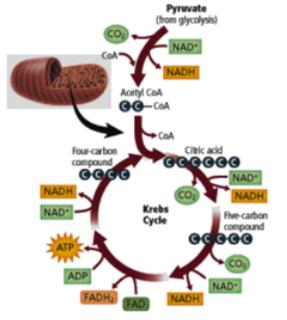


Figura 1 Ciclo de Krebs

**Cadeia Respiratória:** essa etapa, também chamada de fosforilação oxidativa, ocorre na crista mitocondrial e é caracterizada por ser mais uma etapa aeróbica, ou seja, há a participação de oxigênio. O que ocorre nesse processo é a transferência de hidrogênios que são transportados pelo NAD<sup>+</sup> e o FAD para o gás oxigênio (receptor final), formando assim a água e produzindo ATP (energia). Este é o processo em que mais é produzido ATPs, podendo produzir 32 ou 34.

**Saldo geral em ATPs**

Em relação a construção do site, não houve muito avanço, há uma página para tela inicial e outra página dedicada a apresentação dos integrantes do projeto, ainda não teve nenhuma página dedicada e aplicando os conteúdos. Em relação aos jogos, há apenas a construção ideológica do que faremos, nada ainda concluído.

Figura 2 - Captura da parte inicial da página em que se apresenta os desenvolvedores

O MUNDO DAS CÉLULAS ESTÁ TE CHAMANDO!

---

**SOBRE O PROJETO BIOMANIA**

Somos a equipe que criou o projeto BioMania, o seu espaço on-line de aprendizagem sobre o mundo das células.

Oferecemos diversas maneiras de você aprender. Tudo com a praticidade, inovação e qualidade de serviço que você já conhece do BioMania.

Você nunca sabe que resultados virão da sua ação. Mas se você não fizer nada, não existirão.  
-Mahatma Gandhi

**MISSÃO**

Trazer o conforto e proporcionar a educação de maneira prática.

**ÉTICA E INTEGRIDADE**

A ética e a integridade integram a nossa cultura e são essenciais para o nosso site. Conheça o nosso Código de Ética e nosso Canal de Ética nesta [página](#)

**VALORES**

- Paixão
- Inovação
- Foco no Resultado
- Valorização das Pessoas

#### 4. Considerações Finais

Traçou-se o objetivo, através do projeto, de auxiliar jovens estudantes a aprenderem o conteúdo sobre biologia celular e desenvolver os conhecimentos e habilidades dos discentes envolvidos no projeto, em biologia e programação. O projeto proporcionou o aprendizado em partes aos desenvolvedores do projeto, porém ainda não está disponível ao público, então ainda há objetivos a serem alcançados.

Quando publicado, o projeto ainda irá continuar tendo manutenções, podendo receber um feedback do público que irá acessá-lo. Há a possibilidade de expansão do site para outros tópicos, tornando-se um site dedicado a todos os estudos de biologia, não limitado à celular. Além disso,

também pode ser acrescentado outras funções ao site, outras dinâmicas de estudo, além dos jogos, que poderão auxiliar no objetivo central, auxiliar estudantes no tema da biologia.

Os principais problemas enfrentados durante o desenvolvimento do projeto estão ligados a pandemia de covid-19. Já contando o desânimo de estar estudando a distância, a formalização do projeto acabou obtendo uma grande parte desse desânimo, principalmente os diversos problemas enfrentados em residência que ocorrem normalmente, mas que atrapalham a vida do estudante e a dificuldade em comunicação, já que é mais simples de se encontrar em um ambiente frequentado diariamente, do que uma espera pela disposição de um grupo de sete pessoas.

## Referências

- BELHOT, Renato Vairo. Reflexões e propostas sobre o “ensinar engenharia” para o século XXI. São Carlos. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1997.
- FAVARETTO, José. *Biologia Unidade e Diversidade*, 2º ano. 1. Edição. São Paulo: Editora FTD, 2016.
- FERNANDES, Naraline Alvarenga. *Uso de jogos educacionais no processo de ensino e de aprendizagem*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
- GARCIA, Paulo Sérgio. *A Internet como nova mídia na educação*. 2002. Disponível: <http://www.geocities.com/Athens/Delphi/2361/intmid.Htm>. Acesso em 22/12/2021.
- GATES, Bill. *A Estrada do Futuro*. Companhia das Letras, São Paulo, 1995.
- GODOY, Leandro Pereira de; OGO, Marcela Yaemi. #Contato Biologia, volume 1. 1. Edição. São Paulo: Quinteto Editorial, 2016.
- GUERRA, João Henrique Lopes. *Utilização do computador no processo de ensino-aprendizagem: uma aplicação em planejamento e controle da produção*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, 2000.
- LEE, Tim Berners; et al. *The World-Wide Web*. Communications of the ACM, vol.37, n.8, p.76-82, (1994).
- LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Biologia Hoje*, volume 1. 3. Edição. São Paulo: Editora Ática, 2016.
- LOPES, Sonia; ROSSO, Sérgio. *Bio*, volume 1. 3. Edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2016.
- MENDONÇA, Vivian Lavander. *Biologia - Ecologia, Origem da Vida e Biologia Celular, Embriologia e Histologia*, volume 1. 3. Edição. São Paulo: Editora AJS, 2016.
- PEGORARO, Rafael. *Plataforma de desenvolvimento de websites para microempreendedor individual, utilizando a tecnologia responsiva*. Monografia. Curso de Engenharia da Computação. Universidade do Vale Do Taquari – UNIVATES, 2018.
- PINHEIRO, Regiane Machado de Sousa; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo; QUEIROZ, José Rildo de Oliveira. *O Conceito de Célula em Livros Didáticos de Biologia: ciência aproblemática e a-histórica*. 2021. Disponível: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210010>. Acesso em 09/02/2022.
- SCHMITT, Valdenise; OLIVEIRA, Leonardo Gomes (2009). *Personalização de Notícias – Uma Edição de Jornal para cada Leitor*. 2009. Disponível: <https://seer.ufs.br/index.php/epic/article/view/158>. Acesso 20/12/2021.
- SILVA, Maurício Samy. *Fundamentos de HTML5 e CSS3*. 1. Edição. São Paulo: Novatec Editora, 2015.
- VIGARIO, Ana Flavia; CICILINI, Graça Aparecida. *Os saberes e a trama do ensino de Biologia Celular no nível médio*. 2019. Disponível: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190010005>. Acesso em 09/02/2022.

# Comunicação e cultura digital: Website TecINFO e Podcast Santo Código para divulgação do Curso Técnico Integrado em Informática

Ana Letícia Muniz da Silva 1; Eduardo dos Santos Morais da Costa 2; José Enzo Soares dos Santos 3; Laura de Lima Camilo 4; Lucas Emanuel Menezes de Farias 5; Maria Eduarda Alcantara Sousa 6; Laysi Araujo da Silva 7; Marcelo Henrique Ramalho Nobre 8; [leticia.muniz@escolar.ifrn.edu.br](mailto:leticia.muniz@escolar.ifrn.edu.br) 1; [santos.costa@escolar.ifrn.edu.br](mailto:santos.costa@escolar.ifrn.edu.br) 2; [enzo.soares@escolar.ifrn.edu.br](mailto:enzo.soares@escolar.ifrn.edu.br) 3; [laura.lima@escolar.ifrn.edu.br](mailto:laura.lima@escolar.ifrn.edu.br) 4; [farias.lucas@escolar.ifrn.edu.br](mailto:farias.lucas@escolar.ifrn.edu.br) 5; [alcantara.maria@escolar.ifrn.edu.br](mailto:alcantara.maria@escolar.ifrn.edu.br) 6; [laysi.araujo@escolar.ifrn.edu.br](mailto:laysi.araujo@escolar.ifrn.edu.br) 7; [marcelo.nobre@escolar.ifrn.edu.br](mailto:marcelo.nobre@escolar.ifrn.edu.br) 8;

---

## RESUMO

O trabalho se caracteriza como um projeto de extensão uma vez que busca aproximar a relação do IFRN com a comunidade externa. Com o desenvolvimento do projeto objetivamos desenvolver um *website* para divulgar as informações do Curso Técnico Integrado em Informática. A proposta se constitui a partir do desenvolvimento de um website e a criação e produção de podcast próprio com informações sobre o curso de Informática. Para tanto, o site foi construído através da linguagem de marcação HTML, e estilizado com o front-end Bootstrap; já o *podcast* será colocado como arquivo MP3 dentro das páginas web através de um banco de dados. O projeto está em andamento, com previsão de finalização em março, até o momento, desenvolvemos a página inicial do site e a página que hospedará o podcast, além da publicação de dois episódios do podcast na plataforma do Spotify. Desejamos que o projeto torne acessível a forma como as informações sobre o curso integrado em informática são levadas à público, se constituindo em uma possibilidade eficaz para ajudar os candidatos escolherem o seu curso com base nas informações disponibilizadas e produzidas pelos próprios alunos do curso e do Campus.

Palavras-chave: Curso Técnico Integrado em Informática, website, podcast, comunicação.

## ABSTRACT

The work is characterized as an extension project as it seeks to bring the relationship between the IFRN and the external community closer. With the development of the project, we aim to develop a website to disseminate information about the Integrated Technical Course in Informatics. The proposal is based on the development of a website and the creation and production of its own podcast with information about the Computer Science course. For that, the site was built using the HTML markup language, and styled with the Bootstrap front-end; the podcast will be placed as an MP3 file inside the web pages through a database. The project is ongoing, and is expected to end in March, so far, we have developed the website's homepage and the page that will host the podcast, in addition to publishing two episodes of the podcast on the Spotify platform. We want the project to make accessible the way in which information about the integrated course in computing is made public, constituting an effective possibility to help candidates choose their course based on the information made available and produced by the students of the course and the Campus.

Keywords: Integrated Technical Course in Informatics, website, podcast, communication.

---

## 1. Introdução

A ideia para a realização do projeto surgiu a partir da experiência de alunos do terceiro ano do curso Técnico Integrado em Informática que em 2018, quando se submeteram ao processo de seleção do IFRN, para ingresso no semestre seguinte (2019.1), tiveram que escolher um curso técnico para estudar integrado ao ensino médio. Na ocasião, encontraram poucas informações sobre os cursos ofertados pelo campus, além disso os materiais disponibilizados pelo portal da Instituição possuíam uma linguagem formal e robusta, o que torna pouco atrativa a sua leitura e compreensão, o que pode acabar dificultando a tomada de decisão do aluno.

A partir desse contexto, o que estimulou a realização do projeto foi pensar possibilidades para divulgar o Curso de Técnico Integrado em Informática para os alunos do Ensino Fundamental II, da rede pública e privada, que pouco ou nada conhecem do curso e da Instituição. Algumas questões que permeiam o desenvolvimento do projeto são: Como aproximar o Campus Santa Cruz da realidade dos alunos que pretendem fazer a prova de seleção para o IF? Como oferecer dicas e informações aos alunos novatos, recém-chegados ao Campus?

O que subsidia nossa ideia são estudos sobre cultura digital, como por exemplo, os dados da pesquisa sobre o Uso da Internet por Crianças e Adolescentes no Brasil, realizada em 2016 pela TIC Kids Online Brasil, que investigou o uso de redes sociais e as plataformas mais utilizadas pelos jovens. Os dados revelaram que a proporção de crianças e adolescentes de 9 a 17 anos usuários de Internet que acessam à rede por meio do celular se mantém estável em 93%, o que equivale a 22,7 milhões de indivíduos. Nas classes D e E essa proporção foi de 71%. (TIC Kids Online Brasil)

Assim, considerando o avanço do acesso à internet entre os adolescentes, e sabendo que o público-alvo do projeto são jovens alunos da rede pública e privada que irão participar do processo seletivo do IFRN, a maneira escolhida para alcançar esse grupo foi através do desenvolvimento de um

*website*, denominado TecINFO. Tendo em conta que jovens passam cada vez mais tempo na internet, como mostram os resultados apontados pela pesquisa TIC Kids Online Brasil, priorizamos a elaboração de um conteúdo com uma linguagem acessível e mais próxima ao nosso grupo-alvo. Dentre as informações que serão compartilhadas no *website* em desenvolvimento, estão as informações gerais sobre o curso, a estrutura física do IFRN-Campus Santa Cruz, seus laboratórios e as práticas desenvolvidas ao longo do curso, bem como esclarecer dúvidas recorrentes e dar dicas acadêmicas que possam contribuir para o ingresso e permanência do aluno na instituição.

Além disso, uma das formas encontradas de transmitir esse conteúdo de maneira atraente, foi através da criação de um *podcast* próprio. Segundo Luiz e Assis (2010), o podcast “vem conquistando grande espaço na Web 2.0, especialmente com relação à produção de informação e às suas potencialidades comunicacionais e educativas. Além disso, também subverte a questão do receptor passivo ligado às mídias de massa tradicionais”.

O Santo Código Podcast será hospedado no website TecINFO, nele serão compartilhadas, de forma leve e descontraída, informações e curiosidades sobre o curso de Informática, a partir dos relatos de experiências dos alunos, ex-alunos e professores do IFRN - Campus Santa Cruz. Sendo produzido e apresentado pelos alunos que constituem esse projeto, deseja-se aproximar os futuros alunos do local onde pretendem estudar.

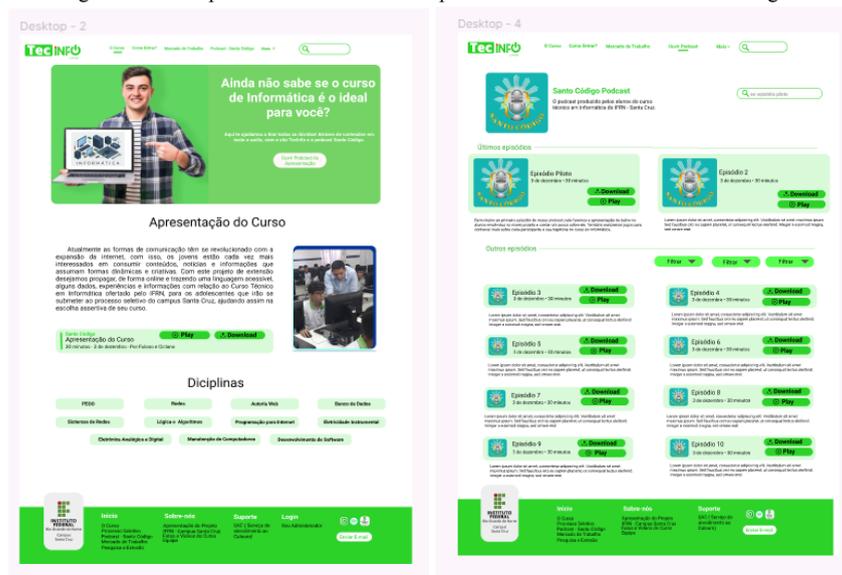
Tem-se como objetivo geral do trabalho, desenvolver um *Website* utilizando a linguagem de marcação *HTML* para divulgar as informações do Curso Técnico Integrado em Informática do IFRN - Campus Santa Cruz para a comunidade externa. Além disso, foram estabelecidos como objetivos específicos para realizar o projeto: selecionar e organizar as informações a serem disponibilizadas no site; prototipar o design gráfico das páginas do *website*; fazer a estruturação das seções do site a partir dos conteúdos selecionados com a linguagem de marcação *HTML*; estilizar o *layout* através do *front-end bootstrap*; criar o Banco de Dados para armazenar as informações sobre o *podcast* e seus participantes de maneira segura, organizada e padronizada; registrar o domínio e publicar o site; divulgar o site para o público externo.

## 2. Metodologia

O processo iniciou-se pelo levantamento bibliográfico no qual foram feitas leituras de materiais disponibilizados na internet nas áreas de educação e tecnologia, conteúdos a respeito do curso de informática no portal oficial do IFRN e a busca por sites que desenvolveram um material destinado ao público jovem/estudante. Além disso, buscou-se páginas web e plataformas de áudio que usam o formato de podcast para produzir um conteúdo atrativo, e assim perceber como essa poderia ser uma boa oportunidade de comunicação com o público-alvo do projeto. Durante as pesquisas, foram encontrados sites como o Jovem Nerd, um blog brasileiro que aborda temas sobre entretenimento e hospeda o próprio *podcast*, Nerdcast, que está entre os mais ouvidos do Brasil e em 2019 alcançou a marca de 1 bilhão de *downloads*. A partir das pesquisas feitas, foi elaborado um documento de forma compartilhada, em que foram listadas as seções pensadas para o site e, respectivamente, o conteúdo que seria posto em cada uma delas.

Para definir o estilo que se queria trazer para o website, de como seriam construídas as páginas do site TecINFO, foi utilizada a plataforma Figma, onde se pôde criar o design de todas as telas previstas inicialmente (Figura 1). A plataforma é uma ferramenta que possibilitou a criação das interfaces de forma compartilhada com todos os componentes do grupo. As cores escolhidas para o estilo do site buscavam criar uma identificação com a Instituição, logo, foram escolhidas as cores verde, branco e vermelho na criação do protótipo das telas.

Figura 1 – Protótipo da tela inicial e tela do podcast do site TecINFO criadas no Figma

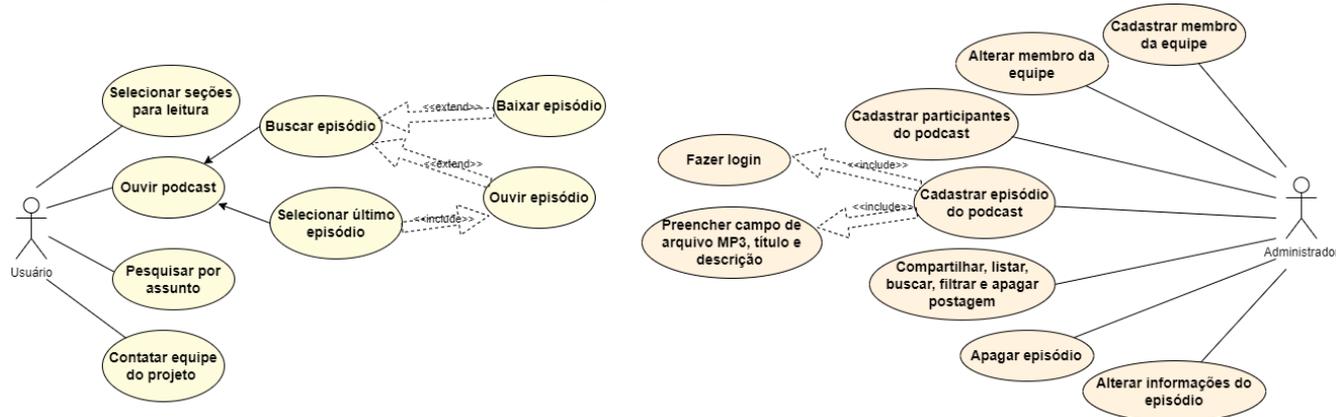


Fonte: Própria.

Em seguida, passamos para a definição das funções do site que detalhamos no Diagrama de Casos de Uso (Figura 2), que foi feito, concomitantemente, com a criação do protótipo das telas, o que contribuiu para perceber as principais atribuições do site e criar um planejamento das etapas até o final do projeto. As principais funcionalidades do *website* são: a apresentação de informações sobre o curso e o campus através de textos e

imagens nas seções que podem ser selecionadas no cabeçalho; além de poder ouvir o podcast, que é uma das principais fontes de divulgação do curso de Informática realizada pelo trabalho, é possível também buscar por assuntos através da barra de pesquisa do site.

Figura 2 - Diagrama de Casos de Usos do site TecINFO



Fonte: própria.

Após a construção do diagrama de casos de uso, realizamos a etapa seguinte do projeto com a prototipação do site no Figma, foi iniciada a elaboração das páginas web através da linguagem de marcação HTML, utilizando o *IDE online Replit*, que permite que os usuários escrevam códigos e desenvolvam aplicações usando um navegador. A ferramenta conta com o recurso de edição multiusuário, então, a programação das páginas já desenvolvidas foi feita colaborativamente pelos integrantes responsáveis pelo desenvolvimento do *site* de forma remota, tendo em vista que o trabalho iniciou-se quando ainda estávamos tendo as aulas de forma online.

Paralelo ao processo de construção das páginas web, o conteúdo de cada seção foi escrito e organizado, passando por revisões e sendo atualizado, buscando utilizar a linguagem mais dinâmica possível. Buscamos também sites de algumas universidades particulares e de outros Institutos Federais, em busca de conhecer páginas que divulgassem informações sobre seus cursos para melhor elaborar esse conteúdo. Na pesquisa realizada, foram encontradas soluções similares às que se desejava para o website TecINFO, como por exemplo o Portal do Instituto Federal da Paraíba e o site da Universidade Potiguar (UNP) que têm conteúdos sobre os cursos ofertados em suas plataformas.

De forma geral, para que seja feito um controle das atividades que estão sendo realizadas, a organização do projeto se dá através da realização de reuniões semanais para avaliar, fazer ajustes e estipular novas tarefas a serem desenvolvidas pelo grupo, além disso, a criação de uma turma no *Google Sala de Aula*, onde são postados todos os materiais utilizados e criados, auxilia na comunicação entre os integrantes.

### 3. Resultados e Discussões

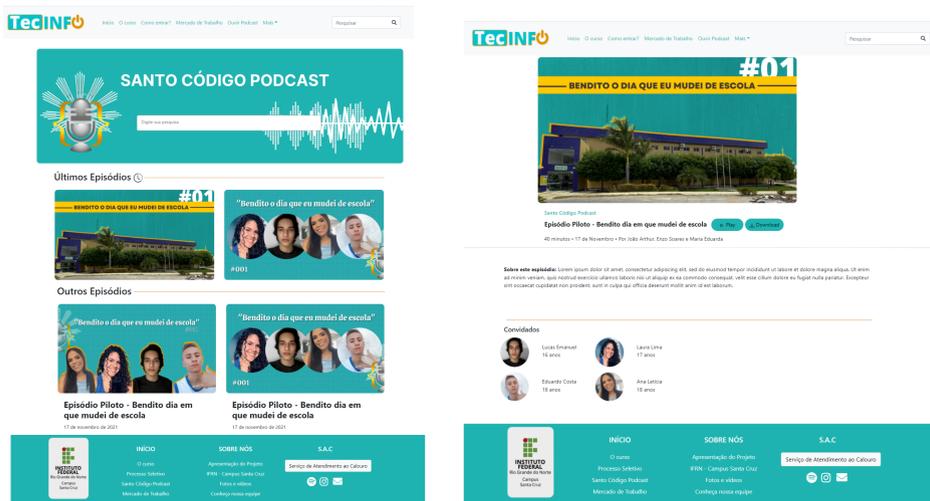
O site TecINFO está no meio do seu processo de desenvolvimento, já foram desenvolvidas a tela inicial (Figura 3), que conta com um cabeçalho com links para todas as seções do site, um carrossel de imagens produzidas no IFRN pelos integrantes do projeto, uma seção com 4 cards que reforçam os principais conteúdos do conjunto de páginas, e por fim apresenta os dois últimos episódios publicados do podcast. Outras páginas também já construídas, são as que possuem os textos e imagens com informações sobre o curso e o campus, que podem, do mesmo modo, serem acessadas pelo cabeçalho, como 'O curso', 'Como entrar?' e 'Mercado de Trabalho'. O site foi projetado para ter uma navegação simples e intuitiva, e que também atenda a outros requisitos de navegabilidade e acessibilidade, tendo em vista que o projeto é pensado para jovens que buscam por conteúdos de fácil acesso, tudo isso para que ao final oferte-se ao usuário uma excelente experiência.

Figura 3 - Tela inicial do site TecINFO



Além disso, outra página do site é a que hospedará o Santo Código *Podcast*. Nesta seção poderá ser feita uma busca pelo episódio através de uma barra de pesquisa no início da página, e também poderá-se visualizar outros episódios, que estão organizados em duas colunas, ao rolar para baixo. Cada episódio contará com uma capa clicável, que levará para o player do episódio, nesta nova página que se abre, tem-se novamente a capa do episódio juntamente dos botões 'play' e 'download'. Logo abaixo do player há mais informações sobre o episódio, como a duração, a data que foi publicado e os apresentadores, além dessas, há também uma informação com o 'resumo do episódio' e mais abaixo os convidados, onde pode-se ver sua foto e nome.

Figura 4 - Tela do podcast e do player do episódio no site TecINFO



Fonte: Própria.

O *podcast* produzido será disponibilizado dentro do site assim que possível, por enquanto o Santo Código Podcast está sendo compartilhado no *Spotify*. O lançamento do *podcast* ocorreu em 30 de novembro de 2021 e até o momento já foram disponibilizados dois episódios, contando com um total de 109 reproduções, sendo 71 visualizações no episódio piloto, lançado em 30 de novembro, e 38 visualizações no segundo episódio, lançado em 14 de dezembro. A publicação dos episódios continuará acontecendo de maneira quinzenal até o cumprimento dos roteiros planejados.

Para o podcast Santo Código, pretende-se entregar 10 episódios com duração média de 60 minutos até o final do projeto. Com a ajuda da divulgação nas redes sociais espera-se que a cada episódio, o número de ouvintes cresça, e que constantemente se tenha novos inscritos e visitas tanto ao podcast como ao site. Conforme o número de ouvintes aumente, vai ser mais fácil verificar se o objetivo de atrair os jovens alunos com quem se deseja conectar, está sendo efetivado. Outro dado interessante, será acompanhar o número de *plays* que o programa reúne nas plataformas, por episódio. Assim, será possível fazer projeções de crescimento para os próximos episódios e desenvolver estratégias de divulgação para o podcast.

Mesmo com as restrições da pandemia, conseguimos realizar, até o momento, apenas uma ação para divulgação do Santo Código Podcast, uma grande parte do nosso público, que são os alunos inscritos no Exame de seleção. Aproveitamos o dia da aplicação das provas do processo seletivo do IFRN, no dia 05 de dezembro de 2021 e planejamos uma ação de divulgação presencial. No dia da prova, os alunos que constituem o projeto, foram até o campus Santa Cruz para receber os inscritos para a realização das provas, na ocasião, foi entregue a cada pessoa um cartão com uma mensagem de boa prova mais um *QR Code* que, quando escaneado, levaria ao *podcast* na plataforma do *Spotify*.

Figura 5 - Divulgação do Podcast no dia da realização do exame de seleção no Campus Santa Cruz



Fonte: Própria

Atualmente, considerando a vigência das medidas de proteção contra o coronavírus, que nos impede uma visita presencial às escolas de ensino fundamental de Santa Cruz e região, tivemos que pensar em outras estratégias de divulgação do Santo Código *Podcast* de forma remota, por isso criamos um perfil no Instagram. Utilizamos o espaço nessa rede social para compartilhar informações do *podcast*, semanalmente realizamos postagens de

divulgação para os ouvintes, como estratégia de divulgação já usamos o compartilhamento do título do episódio, a capa com a foto dos participantes, teaser com momentos marcantes do episódio, tudo isso com o intuito de manter e conquistar a audiência para o podcast.

---

#### 4. Considerações finais

Os projetos de extensão são um grande desafio, já que devem buscar solucionar problemas reais, de interesse e necessidade da sociedade, ampliando a relação da instituição de ensino com a comunidade externa. Por esse motivo, assim que a situação sanitária permitir, esperamos que as próximas ações do projeto, incluam ações de divulgação do *site* e *podcast* de maneira presencial nas escolas da rede pública e privada da cidade de Santa Cruz e região para alcançar o público alvo do projeto, os alunos do ensino fundamental II futuros alunos do IFRN.

Como dificuldades no desenvolvimento do projeto, ressalta-se o fato de que o início do seu processo aconteceu de forma remota, tendo em vista que as condições sanitárias do país ainda não permitiam a retomada presencial das atividades estudantis, o que acabou por dificultar a articulação do grupo. Nesse contexto, surgiu a necessidade de se buscar formas alternativas para programar remotamente, gravar episódios do *podcast* à distância, escrever documentos de maneira coletiva, entre outras coisas.

Ademais, o fato do projeto ter começado de forma remota, evidenciou uma dificuldade que foi a questão dos horários dos componentes do grupo não coincidindo, o que acabava por dificultar que o grupo conseguisse se reunir sempre que fosse necessário e isso acabou exigindo que algumas coisas do trabalho fosse feita de forma mais individual, ou seja, sem possibilidade de uma colaboração de todos. Porém, avaliamos que o grupo conseguiu contornar essas dificuldades e está conseguindo caminhar de uma forma tranquila com o projeto.

Outro ponto a ser destacado é que a divisão dos módulos de aula do ensino à distância fez com que algumas disciplinas, cujos conteúdos seriam necessários para o desenvolvimento do projeto, fossem pagas apenas quando o trabalho já estivesse em andamento, ocasionando que as atividades previstas tivessem que sofrer alteração em seu cronograma. Um exemplo disso é a parte do banco de dados do *site*, onde teve-se que adiar a fase do projeto porque a disciplina sofreu uma alteração em razão dos módulos de aula estabelecidos para o ensino remoto e passou a ser ministrada em um momento posterior ao que era ministrada antes. Tendo em vista que os conhecimentos sobre a disciplina eram necessários ao desenvolvimento dessa atividade, esse foi um desafio para o projeto.

Ao final, com a realização do projeto de extensão, esperamos contribuir com a divulgação do Curso Técnico Integrado em Informática que ajude aos futuros alunos do IFRN a fazerem uma escolha mais consciente a respeito do curso e contribua para que esses jovens enxerguem as possibilidades que o Campus Santa Cruz pode lhe oferecer com uma formação completa.

---

#### Referências

CETIC. Comitê gestor da Internet no Brasil: **Pesquisa TIC Kids Online Brasil, 2016**. Disponível em <http://cetic.br/pesquisa/educacao>. Acesso em 01 de agosto de 2021.

Jovem Nerd. Disponível em: <https://jovemnerd.com.br/nerdcast/>. Acesso em 2021.

Instituto Federal da Paraíba. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/>. Acesso em 2021.

UNP. Disponível em: <https://www.unp.br/>. Acesso em 2021.

# CONHECENDO O CURSO DE INFORMÁTICA: fatores de influência na escolha acadêmica

Ana Luiza Palhano Campos Silva; Jaciely Reinaldo da Silva; Marta Danayse dos Santos Gama; Maria Nicássia da Silva Leandro; Victor Oliveira da Mota; ana.palhano@ifrn.edu.br; jaciely.silva@escolar.ifrn.edu.br; danayse.santos@escolar.ifrn.edu.br; nicássia.maria@escolar.ifrn.edu.br; v.mota@escolar.ifrn.edu.br;

---

## RESUMO

Considerando as dificuldades que os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II enfrentam para fazer uma escolha adequada em relação aos cursos ofertados pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Santa Cruz e os relatos de não identificação com o curso de Informática por diversos alunos, este projeto pretende desenvolver conteúdos em artes visuais e audiovisuais, com linguagem criativa e acessível alinhados com compreensão do perfil dos estudantes que escolhem este curso. Nesse sentido, encontra-se em andamento uma pesquisa-ação que visa compreender quais fatores influenciam a escolha pelo Curso de Informática para posterior produção de conteúdos, cujos resultados parciais são aqui apresentados. Acredita-se que com esta pesquisa será possível contribuir para uma escolha acadêmica mais consciente e uma maior identificação com o curso.

---

Palavras-chave: Escolha acadêmica; Informática; Produção de conteúdo; Artes visuais.

---

## ABSTRACT

Considering the difficulties that students in the 9th year of Elementary School II face to make an adequate choice in relation to the courses offered by the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte - Campus Santa Cruz and the reports of non-identification with the Computer course by several students, this project aims to develop content in visual and audiovisual arts, with creative and accessible language aligned with understanding the profile of students who choose this course. In this sense, an action research is in progress that aims to understand which factors influence the choice of the Informatics Course for later production of contents, whose partial results are presented here. It is believed that with this research it will be possible to contribute to a choice more conscious academic and a greater identification with the course.

Keywords: Academic choice; Computing; Content production; Visual arts.

---

## 1. Introdução

A partir de nossa experiência como ex-alunas do 9º ano do Ensino Fundamental II e como estudantes do curso Técnico em Informática, pudemos observar que vários discentes escolhem esse curso com ideias muito distintas do que propõe o Projeto Pedagógico do Curso (PPC). Não é raro encontrar discentes que ingressaram no curso pensando que este seria voltado à manutenção dos computadores ou alunos sem nenhuma noção do que vem a ser a programação, a área mais desenvolvida ao longo do processo formativo. Diante dessa percepção e observando-se o desafio dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II, que desejam pleitear uma vaga no IFRN, Campus Santa Cruz, para fazer uma escolha acadêmica, nos perguntamos: quais são os motivos, os fatores que influenciam a escolha pela Informática? Para além disso, questionamos se o acesso anterior à informações sobre o curso facilitaria essa escolha.

Nesse contexto, o projeto ora apresentado, buscou compreender o perfil dos estudantes do curso de Informática visando familiarizar-se com o público alvo para a partir daí propor conteúdos dinâmicos alinhados com as necessidades de informação apontadas pelos sujeitos pesquisados, utilizando-se da linguagem das artes visuais e audiovisuais em suas diversas estéticas artísticas, que serão disponibilizados em página web. Com isso, acredita-se que o projeto pode contribuir para uma escolha acadêmica mais consciente por esses discentes, uma vez que serão apresentadas informações sobre como a área da informática é desenvolvida no curso e os campos de atuação do técnico em Informática, como também poderá auxiliar para uma maior identificação com a área e a redução de frustrações e índices de desistência.

Nesse sentido, o projeto de pesquisa que encontra-se em andamento, possui natureza aplicada e é influenciado pelos princípios da pesquisa-ação, uma metodologia que pode ser compreendida, conforme Engel (2000, p. 182), como:

(...) um tipo de pesquisa participante engajada, em oposição à pesquisa tradicional, que é considerada como “independente”, “não-reativa” e “objetiva”. Como o próprio nome já diz, a pesquisa-ação procura unir a pesquisa à ação ou prática, isto é, desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática. É, portanto, uma maneira de se fazer pesquisa em situações em que também se é uma pessoa da prática e se deseja melhorar a compreensão desta.

A escolha por essa metodologia se adequa ao desejo das pesquisadoras em contribuir com a mitigação de um problema real encontrado no curso de Informática, de modo que o corpo docente possa compreender melhor sobre o perfil dos discentes e assim traçar estratégias de ensino, pesquisa e extensão que aumente o interesse e envolvimento dos estudantes com o curso, como também para que a disponibilização de informações didáticas sobre este curso contribua para escolhas acadêmicas mais conscientes pelos novos estudantes.

---

## 2. Metodologia

Buscando compreender o perfil de estudantes que escolhem o curso de Informática e os motivos para tal escolha, o grupo seguiu os seguintes passos:

- Foi feita a elaboração de um questionário com 13 perguntas pensadas a partir das perspectivas do grupo como alunas que passaram pelo processo de escolha e posterior adaptação ao curso, trazendo à tona questões sobre a relação discente com a área da informática anterior ao ingresso no IFRN, relação atual com o curso e expectativas futuras em relação à área de formação.

- A aplicação da pesquisa foi feita utilizando a ferramenta "Google forms", e encaminhada para todas as turmas do 1º ao 4º ano do curso de informática do Campus Santa Cruz.

- Foi realizada a análise de dados dos aspectos quantitativos e qualitativos, observando-se as informações mais recorrentes apontadas pelos respondentes da pesquisa. Os resultados dessa análise estão expostos aqui neste trabalho.

- O passo seguinte do projeto será a produção de conteúdos utilizando a linguagem das artes visuais e audiovisuais. Para isso serão definidos os roteiros e as estéticas artísticas a serem trabalhadas. Os conteúdos serão disponibilizados por meio do Google sites.

Por fim, é válido salientar que as componentes do projeto participaram de oficinas sobre os elementos da linguagem visual e audiovisual.

---

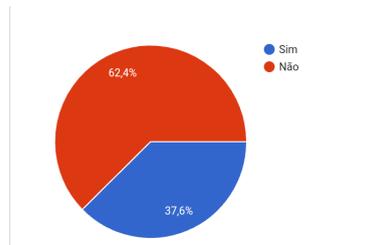
## 3. Resultados e Discussões

O questionário da pesquisa foi respondido por 101 estudantes, sendo 57 do sexo feminino e 44 do sexo masculino, ambos do curso Técnico de Nível Médio em Informática, do 1º ao 4º ano do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Santa Cruz.

Quando perguntados sobre o motivo da escolha pelo curso Técnico em Informática, 62,4% dos respondentes apontaram que o escolheram por considerar esta a melhor opção entre os cursos ofertados pelo Campus Santa Cruz, 9,9% por desejar atuar como técnico em Informática e 10,9% pela influência de família, amigos e/ou professores. Observa-se aqui um número baixo e expressivo dos estudantes que antes de ingressar no curso já possuíam um conhecimento mínimo sobre a área de atuação do curso. Por outro lado, podemos inferir que as tecnologias em Informática estão por todos cantos, a indústria está progressivamente produzindo bens e os consumidores cada vez mais buscando formas de possuir objetos de tecnologias mais avançadas. Nesse contexto, podemos inferir que a escolha pelo curso de informática seja feita por pessoas que querem a oportunidade de conhecer mais o mundo tecnológico da Informática, de estar mais próximo, de poder ver bem de perto como tudo funciona.

Quando perguntados sobre os conhecimentos prévios em Informática, a maior parte, 62,4% apontou que não tinha nenhum conhecimento em informática básica antes de adentrar no IFRN. Este resultado, ao nosso ver, aponta para a precariedade da inclusão digital no ensino fundamental, especialmente para os estudantes oriundos de escolas públicas. Essa lacuna explica um pouco sobre as dificuldades de aprendizagem nas matérias que necessitam da prática em computadores. Apenas 37,6% já tinham acesso a equipamentos tecnológicos e uma base sobre informática.

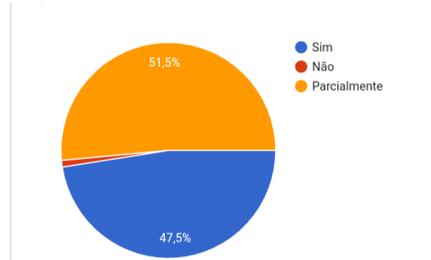
**Figura 1 - Porcentagem de alunos com conhecimento prévio em Informática Básica.**



Fonte: Própria

Quando perguntados sobre a identificação com o curso, 47,5% dos respondentes afirmaram que se identificam e 51,5% apontaram que se identificam parcialmente. Este dado aponta para a necessidade de estratégias para a construção de maior identificação e conhecimento sobre a área de atuação do técnico em Informática para que os estudantes possam ter mais clareza sobre a sua escolha.

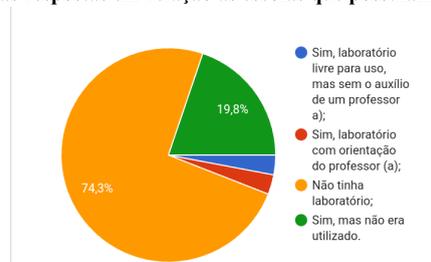
**Figura 2 - Índice de identificação com o curso.**



Fonte: Própria.

Ao serem perguntados sobre o contato com informática no ambiente escolar, 74,3% afirmaram que suas escolas anteriores não possuíam laboratório de informática, 19,8% disseram que tinha, mas não era utilizado, e apenas 3% declararam o uso do laboratório com auxílio de um professor. Este dado mais uma vez aponta para a precariedade da inclusão digital nas escolas especialmente públicas e explica porque muitos estudantes tomam um susto ao se deparar com algumas disciplinas do curso.

**Figura 3 - Indica os resultados das respostas em relação às escolas que possuíam ou não laboratório de informática**



Fonte: Própria.

Quando questionados sobre os desafios no curso de Informática, observa-se que a maior parte dos discentes avaliados apresentam dificuldades no ensino aprendido que envolve linguagem de programação em JAVA, raciocínio lógico e também na parte da eletricidade. "Antes de entrar no curso, eu não sabia que havia disciplinas de programação. Portanto, teria sido interessante já conhecer essa parte mais complexa da área." Essa fala de um dos participantes do questionário resume o que muitos citaram no decorrer da pesquisa. "Será necessário equipamento adequado, e a área de programação não vai ser tão fácil." cita outro estudante. "Entender um pouco como mexer e trabalhar em um computador/notebook.". Essa fala resume a realidade de muitos que só têm a oportunidade de conhecer um pouco mais as máquinas tecnológicas ao entrar no curso. Essa carência de equipamentos tecnológicos em boa funcionalidade para estudos em casa agrava a situação do aprendizado, pois por não saber operar bem um computador, uma pluralidade acaba atrasando nas matérias técnicas. 48,5% relataram este problema da falta de equipamentos.

Por fim, sobre o acesso a maiores informações sobre o curso de Informática antes do ingresso, 63,4% dos 101 discentes apontaram que acreditam que isto teria auxiliado para uma escolha mais consciente. Sobre a continuidade de estudos na área de Informática, apenas 38,6% dos alunos pretendem continuar, 37,6% têm dúvidas e 23,8% não pretendem de forma alguma. Sobre o desejo de atuar como técnico em Informática, 16,8% tencionam exercer a função de Técnico em Informática, 56,4% tem dúvidas e 26,7% não pretendem.

---

#### 4. Considerações Finais

Os dados apresentados apontam a necessidade de mais projetos de pesquisa e extensão nas escolas, o ensino em informática básica ainda é muito precário, existe uma grande dificuldade de acesso a materiais dinâmicos e atrativos para o público. Sendo assim, com a intenção de contribuir para a melhoria desse cenário, o projeto em desenvolvimento propõe mostrar aos alunos, de forma diversificada, o panorama do curso de informática, através da produção de temáticas audiovisuais e visuais, apresentando as diversas áreas de atuação, técnicas de aprendizado em linguagem de programação, tendo em vista que é uma das maiores dificuldades citadas pelos discentes, e as principais cobranças do mercado de trabalho. Serão abordados temas como: tabela verdade, introdução a algoritmos, linguagem Java e técnicas de programação. Estes materiais serão disponibilizados em um site, que encontra-se em desenvolvimento, utilizando a plataforma "Google sites".

#### Agradecimentos

À nossa orientadora, Ana Luiza Palhano Campos Silva, pelas correções e todos os ensinamentos que contribuíram para o andamento do projeto e também para o nosso crescimento pessoal e profissional.

Ao nosso coorientador, Victor de Oliveira Mota, pelas observações bem colocadas, pelas oficinas de vídeo que nos instruíram para a criação de conteúdo e edição de vídeo.

A Todos aqueles que ajudaram na divulgação da pesquisa compartilhando com as turmas.

A todos os que responderam a pesquisa com sinceridade, fazendo com que obtivéssemos bons resultados para poder prosseguir para os próximos passos do projeto.

---

#### Referências

ANTÔNIO, Jacir Martins; MARIOTTO, Patrícia Mozzaquatro. **Aplicação da informática na educação**. In: COMPUTER APPLICATION in EDUCATION 13. 2013, Santa Maria. Paraná: Aprendendo com o computador, 2013, p. 10-16. ISSN 3220-8000. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br>>

COSCARELLI, Carla viana; **A informática na escola**. Belo Horizonte: FALE/UFMG, 2002. Disponível em: <[https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=inform%C3%A1tica+na+escola&oq=inform%C3%A1tica+na+esc#d=gs\\_qabs&u=%23p%3DQ1iGCur\\_EJoJ](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=inform%C3%A1tica+na+escola&oq=inform%C3%A1tica+na+esc#d=gs_qabs&u=%23p%3DQ1iGCur_EJoJ)> Acesso em: 20 de jul. 2021.

ENGEL, Guido Irineu. **Pesquisa-ação**. Disponível em: <[http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos\\_16/irineu\\_engel.pdf](http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos_16/irineu_engel.pdf)>. Acesso em: 22 de dez. 2021.

RIBEIRO, Karen da Silva Figueiredo Medeiros; MACIEL, Cristiano. **Fatores de Influência na Escolha pela Continuidade da Carreira em Computação pelas Estudantes de Ensino Médio Técnico em Informática**. In: Women IN INFORMATION TECHNOLOGY (WIT), 14. , 2020, Cuiabá. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.5753/wit.2020.11274>>. Acesso em: 20 de Jul. 2021

MARQUES, Diego Lopes. **Atraindo Alunos do Ensino Médio para a Computação: Uma Experiência Prática de Introdução a Programação utilizando Jogos e Python**. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/1954>>. Acesso em: 8 de dez. 2021.

PRIETCH, Soraia Silva. **Estudo sobre a Evasão em um Curso de Licenciatura em Informática e Considerações para Melhorias**. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/228834860\\_Estudo\\_sobre\\_a\\_Evasao\\_em\\_um\\_Curso\\_de\\_Licenciatura\\_em\\_Informatica\\_e\\_Consideracoes\\_para\\_Melhorias](https://www.researchgate.net/publication/228834860_Estudo_sobre_a_Evasao_em_um_Curso_de_Licenciatura_em_Informatica_e_Consideracoes_para_Melhorias)> Acesso em: 8 de dez. 2021.

ROCHA, Belchior de Oliveira. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio em Informática**. Eixo Tecnológico: Informação e Comunicação. Disponível em: <<https://portal.ifrn.edu.br/>> Acesso em: 22 de dez. 2021.

# CONSTRUÇÃO DE EQUIPAMENTO AUXILIAR PARA PESSOAS COM DIFICULDADES LOCOMOTORAS REALIZAREM HIDROTERAPIA

Ana Carolina Silva de Souza; Andressa Lohanny Macêdo de Carvalho; Cecília Maia de Oliveira; Liandra Kaylane Feliciano da Silva; Maria Clara da Silva; Rodolfo Albuquerque Buarque de Assunção; e Salomão Sávio Batista.

carolina.souza@escolar.ifrn.edu.br; andressa.lohanny@escolar.ifrn.edu.br; maia.cecilia@escolar.ifrn.edu.br; liandra.f@escolar.ifrn.edu.br; silva.clara1@escolar.ifrn.edu.br.; rodolfo.assuncao@ifrn.edu.br; salomao.batista@ifrn.edu.br.

---

## RESUMO

A hidroterapia é um recurso fisioterapêutico que ganhou muita popularidade nos últimos anos por se tratar de um tratamento com uma vasta quantidade de benefícios à saúde, além de auxiliar na reabilitação de pacientes com problemas de locomoção causados por traumas ortopédicos ou doenças do sistema locomotor. Apesar de ser um tratamento muito amplo e eficaz, a terapia em água apresenta riscos para a integridade física dos pacientes que necessitam deste método de recuperação, como falta de equilíbrio ou escorregamento. Por este motivo, o projeto trata de uma pesquisa de caráter aplicado, que busca construir um equipamento capaz de auxiliar os pacientes na realização dos seus exercícios hidroterapêuticos, proporcionando-lhes mais segurança nas suas práticas terapêuticas, dando suporte para o corpo e prevenindo quedas ou deslizamentos. O equipamento, que será fixado em corrimões na piscina, é nada mais que uma estrutura de aço inoxidável 304 com um suporte corporal de nylon para uso no quadril, com tamanho ajustável por meio de um fecho de engate, além de ter um sistema de rodízios que possibilita a mobilidade do paciente no ambiente terapêutico.

Hidroterapia; Equipamento para Hidroterapia; Problemas de Locomoção; Equipamento Assistivo; Fisioterapia.

## ABSTRACT

Hydrotherapy is a therapeutic resource that has gained a lot of popularity in recent years for dealing with a problem with a large amount of physical therapy, in addition to assisting in the rehabilitation of patients with locomotion caused by orthopedic trauma or diseases of the locomotor system. Despite being very broad and effective, the therapy of treating patients who present lack of treatment, treatment of lack of treatment, treatment of lack of treatment, treatment of lack of balance or treatment. For this reason, the project, applied research, seeks equipment capable of patients in carrying out their hydrotherapeutic exercises, providing them with more security in practices, giving support to the body and preventing changes. The equipment, which will be suitable on handrails in the pool, is nothing more than a 304 stainless steel frame with a nylon body support for use on the quad, sized through a gate closure, in addition to having a caster system that allows patient mobility in the therapeutic environment.

Hydrotherapy; Equipment for Hydrotherapy; Locomotion Problems; Assistive Equipment; Physiotherapy.

---

## 1. Introdução

O mundo vem passando por diversos problemas relacionados a saúde pública, entre eles a pandemia da COVID 19, doença causada por um vírus que pode causar diversas sequelas nas pessoas, entre elas as dores musculares (mialgia), dores nas articulações e dores no peito. (Secretaria de Saúde – SP, 2020).

Além dessa realidade da COVID, diversos outros problemas como acidentes, doenças degenerativas, doenças autoimunes, e doenças do Sistema locomotor são possíveis causas de dificuldades motoras, de locomoção e problemas musculares. Um grande exemplo disso, são os milhares de acidentes de trânsito em cidades de maior porte, como as metrópoles e megalópoles, e no país em geral.

Nesses casos, o politrauma é caracterizado por um modelo complexo de lesão envolvendo diferentes regiões anatômicas. É uma das mais importantes causas de mortalidade e morbidade na população adulta jovem mundial. No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde referentes ao Sistema Único de Saúde (SUS), foram registradas 86.563 internações por trauma no mês de dezembro de 2016, sendo que, cerca de 43% (37.218) destas internações ocorreram na região sudeste do país. Dependendo do hospital, a internação por trauma pode atingir valores acima de 40%. (Padovani, 2017).

Ainda no entendimento anterior, Padovani (2017) explica que a fisioterapia é componente do processo de reabilitação e restauração do desempenho funcional do paciente após múltiplas lesões traumáticas e internação. A fisioterapia precoce é uma área nova e com poucas evidências até o momento em relação aos pacientes vítimas de trauma. O modelo proposto se tornou rotina e consolidou a atuação fisioterapêutica na respectiva unidade assistencial. A equipe de fisioterapia passou a atuar 24 horas por dia. O modelo possibilitou padronização da assistência fisioterapêutica e maior segurança para o paciente politraumatizado grave.

Quando se trata de fisioterapia, um dos pontos muito importantes a citar é o uso dessa ferramenta para idosos no quesito de fortalecimento de pernas e qualidade de vida em geral. Na pesquisa desempenhada por Arca et al (2013), foi possível entender que o programa de fisioterapia aquática com os 60 idosos conseguiu produzir efeitos significativos para a amplitude de movimento em todas as articulações estudadas: quadril, joelho e tornozelo. Este fato pode ser atribuído ao protocolo de intervenção aquática, ao empuxo e à temperatura da água estabelecidos durante o programa de exercícios.

Outra contribuição da hidroterapia, foi o desenvolvimento proporcionado por Silva et al (2014), onde nesse trabalho foi desenvolvido uma atividade para um paciente portador da Doença de Parkinson, com 75 anos, em que foi executado 40 atendimentos de 60 minutos, tendo um ganho da flexibilidade, e consequentemente o ganho da amplitude de movimento, passando de 29 passos para 20 passos, e redução do tempo de percurso de 29 para 25 segundos, isso ocorreu devido à combinação dos exercícios à imersão na água aquecida.

Sabendo da grandiosidade de efeitos de melhoria na qualidade de vida dos pacientes, sejam idosos ou pessoas que sofreram acidentes ou doenças em geral que comprometam ou dificultem a capacidade locomotora, essa terapia em água é imprescindível, mas possui algumas problemáticas, como risco de escorregamentos, falta de equilíbrio na água, ou até mesmo falta de coordenação motora para que o paciente consiga por exemplo seguir em linha reta.

Diante dessa realidade, o presente trabalho vem trazer como objetivo a construção de um equipamento capaz de diminuir ou sanar os possíveis problemas citados anteriormente, fazendo com que o paciente possa seguir em linha reta com autonomia e liberdade, com segurança e baixo custo. Para o alcance do objetivo, foi importante seguir etapas como a realização de pesquisas a respeito da construção de equipamentos a serem usados em piscinas, e a arquitetura de piscinas usadas para práticas de hidroterapia, para que assim fosse possível dimensionar a estrutura mecânica e construí-la, e a elaboração dos desenhos técnicos do equipamento em formato 2D e 3D, além da confecção de uma maquete em tamanho real do protótipo, para uma visualização do projeto e possíveis ajustes.

## 2. Metodologia

Por tratar de um equipamento que possui a função de auxiliar no processo de recuperação de um paciente com paraplegia, a construção do dispositivo foi dividida em diversas etapas. O primeiro passo dos autores, foi a realização de uma pesquisa bibliográfica para compreender melhor a atividade de hidroterapia, onde o paciente realiza as atividades de fisioterapia em água. Partindo da apropriação desse conhecimento, ocorreu reuniões para captação de ideias juntamente com o croqui, em seguida, um detalhamento da ideia, de forma mais técnica fazendo uso de desenhos em 2D e 3D, para em posse desses elementos uma possível impressão 3D ou construção mecânica. Pensando nisso, e tendo como premissas do projeto a Segurança, o Equilíbrio e o Conforto do paciente, evitando maiores riscos ou acidentes, chegou-se a esse esboço do primeiro protótipo. Em um segundo momento, houve mudanças e adequações, gerando um segundo protótipo.

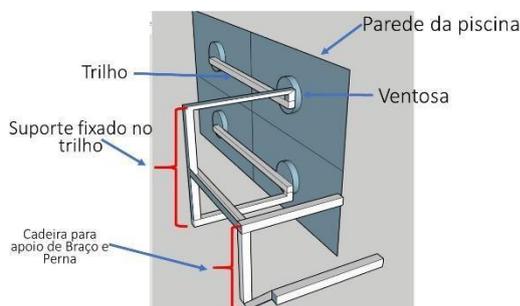


Figura 01 – primeiro esboço da ideia  
Fonte: Autores

Nesse primeiro esboço, foram analisadas algumas condições, como uso de ventosas. Nesse caso, pensou-se o uso como elemento de fixação, geralmente empregado no transporte de vidros, espelhos ou materiais similares. Com esse dispositivo, o suporte ganha a versatilidade de uma possível instalação em diversas piscinas com ou sem uso de corrimão. Sendo que ao estudar melhor, observou-se que no processo de sucção empregado para a piscina não seria possível a fixação por causa da rugosidade das cerâmicas que são empregadas nas paredes das piscinas, além da água gerando uma menor pressão de vácuo, e como consequência uma menor aderência à superfície.

Outra questão bem importante, na ideia inicial, seria a instalação de uma conexão das ventosas em um trilho, para que o equipamento conseguisse correr e assim o paciente pudesse se deslocar com a devida segurança e estabilidade, mas este trilho poderia se tornar muito pesado, já que provavelmente teria um comprimento muito expressivo.

Para dirimir as dificuldades encontradas anteriormente, os pesquisadores realizaram visita técnica a Faculdade de Ciências da Saúde (FACISA/UFRN) em Santa Cruz, para analisar uma piscina construída para fins fisioterapêuticos. Foi observado que para trabalhar com a hidroterapia, faz-se necessário o uso de corrimões para por exemplo servir de suporte para pacientes cadeirantes.



Figura 02 – Piscina hidroterapia FACISA/ UFRN Santa Cruz RN  
Fonte: Autores

Com isso, passou-se a vislumbrar um segundo protótipo, com uso de um equipamento mais simples, usando o corrimão como suporte, onde esse equipamento irá correr nesse suporte fazendo-se dele como uma espécie de trilho, tendo assim, uma capacidade bem melhor de resistência, já que o corrimão é dimensionado para suportar o peso e os esforços de carregamentos dos pacientes, além de ser feito em material resistente a corrosão, que em detrimento da construção de trilhos para o equipamento, não possui custos.



Figura 03 – Corrimão instalado na piscina da FACISA/UFRN Santa Cruz RN  
Fonte: Autores

Na figura 04, é possível observar o segundo protótipo, agora com um sistema de deslocamento através de mancais de rolamento, com rodízios de apoio para movimentos axiais, além de uma estrutura de segurança pensando em pessoas que realizam trabalhos em altura, para que em caso de perda de força motora dos pacientes, o equipamento possa segurar o paciente.

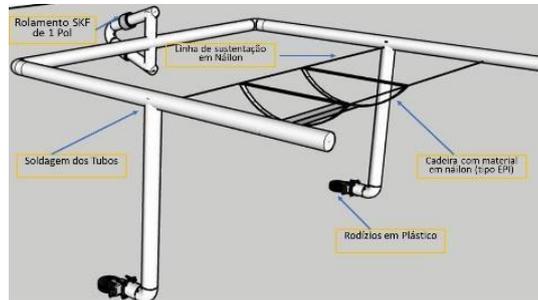


Figura 04 – Construção do segundo protótipo.  
Fonte: Autores

Na figura 05, podemos ver um fluxograma com as fases de realização do projeto do equipamento, tanto as que já foram realizadas, como as que ainda serão feitas. Assim objetivamos ter um maior controle de atividades, seguindo uma lógica de construção processual, desde a ideia, até o resultado da construção do equipamento.

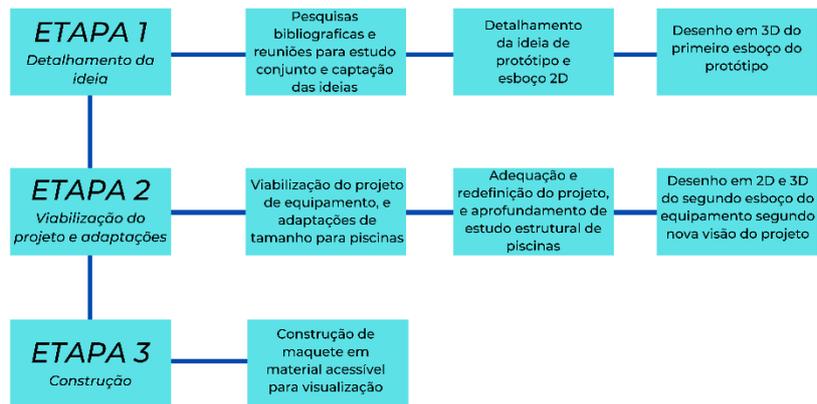


Figura 05 – Fluxograma da construção do equipamento.  
Fonte: Autores

### 3. Resultados e Discussões

O presente trabalho foi realizado inicialmente com um estudo aprofundado a respeito das práticas de hidroterapia, as aplicações, necessidades estruturais para a elaboração das primeiras ideias do equipamento auxiliar, feito isto passou-se para a construção do desenho em 2D e 3D, da primeira ideia protótipo do equipamento, mas foi concluído que a viabilidade do uso de um equipamento que fosse fixado nas paredes das piscinas por meio de ventosas, não era a esperada e poderia pôr em risco a integridade física dos pacientes que necessitam fazer o uso do equipamento, levando a pesquisar outras formas de construí-lo sem a necessidade de fixação nas paredes.

Para viabilizar a construção do equipamento sem fixação nas paredes da piscina, foram necessárias algumas pesquisas complementares sobre a parte estrutural das piscinas usadas em práticas hidroterapêuticas, e foi constatado que nas piscinas utilizadas para realização de hidroterapia, haviam corrimões a serem usados pelos pacientes, o que levou a crer que o equipamento poderia ser ajustado e construído para ser fixado nos corrimões. Deste modo, foi necessário redesenhar o esboço do protótipo, pensando desta vez em um equipamento a ser fixado nos corrimões na piscina, com uma estrutura de suporte para o quadril, assim fornecendo a segurança para o corpo do paciente, além disso, foi planejado para o equipamento o uso de rodinhas para que este se tornasse móvel e fosse possível um maior deslocamento do paciente no ambiente de fisioterapia.

Com isso, foi decidido construir uma maquete para a visualização em tamanho real à base de cano PVC com apoio de joelhos e tês de PVC. As peças foram cortadas, limadas e lixadas, e com elas foi montada a maquete conforme o desenho da figura 3. Apesar da produção da maquete, não foi possível

construir o sistema de rodízios no momento tendo em vista o material utilizado para construção da maquete e que esta só era necessária para uma breve visualização e possíveis ajustes na construção do projeto final.

Com o novo modelo de protótipo, foi necessário pesquisar a respeito do material a ser utilizado para construir a estrutura. Foi concluído que o material apropriado seria o aço inoxidável 304, pois se trata de um material com alta resistência a corrosão, graças ao cromo e outros elementos de liga que compõe este material. Outra propriedade importante para o projeto, é a boa conformabilidade do aço 304. Além dos aspectos comentados, possui um maior custo-benefício que seu maior concorrente, o aço inoxidável 316. As propriedades do aço inox 304, portanto, são suficientes para atender às necessidades de projeto.

Após a definição do material, é esperado construir o equipamento de forma que ele ocupe um pequeno espaço na piscina, mas tenha tamanho e capacidade de suportar pacientes de diferentes tamanhos, e diferentes esforços aplicados contra esse, além de esperar que o suporte corporal para o quadril consiga servir de assento para o paciente, que utilizará o equipamento e deverá obter segurança ao se locomover na piscina e realizar seus exercícios.

---

#### 4. Considerações Finais

O projeto está sendo construído com o objetivo de melhorar as condições da prática de hidroterapia, por parte de pacientes que necessitem deste método de tratamento, tendo em vista as inúmeras sequelas que o COVID-19 trouxe, principalmente as dores musculares e nas articulações, e fora deste aspecto, a melhoria da qualidade de vida de pacientes politraumatizados, ou que possuem doenças degenerativas do Sistema locomotor.

Com a construção do equipamento, almeja-se que os gastos para a construção tenham um retorno alto em relação ao custo-benefício, e que o material utilizado para a construção forneça uma maior durabilidade e vida útil do equipamento.

Em futuros estudos e produções, este equipamento poderá ser construído com outros tipos de materiais, que tenham um maior custo-benefício em razão das necessidades de alta resistência a esforços e corrosão, levando em consideração a exposição do equipamento à água e ao cloro, e que este possa ser construído de forma a ser uma estrutura móvel, possibilitando que um só equipamento possa ser transportado e utilizado em diversos locais.

#### Agradecimentos

Primeiramente, queremos agradecer a Deus pela oportunidade de aprendizado mediante o nosso trabalho. Além disso, agradecemos ao nosso professor e orientador Salomão Sávio Batista e ao nosso coorientador Rodolfo Albuquerque Buarque de Assunção por nos auxiliar e fornecer todo o suporte necessário ao longo de todo esse período de construção do projeto. Por fim, agradecemos a colaboração de cada integrante do grupo, pois apesar de quaisquer desavenças, superamos todas as dificuldades.

---

#### Referências

SILVA, A. M. et al. **Efeitos da Fisioterapia Aquática no Equilíbrio Estático e Dinâmico de um paciente usuário do SUS Portador da Doença de Parkinson: Estudo de Caso**, Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, Edição Suplementar 1, p. 362. ISSN 1981-9900. São Paulo (SP), Brasil, fevereiro.2013.

ARCA, E. A. et al. **Efetividade do Programa de Fisioterapia Aquática na Amplitude de Movimento em Idosas**, Revista Kairós Gerontologia, 16(5), PP. 73-82. Online ISSN 2176-901X. Print ISSN 12162567. São Paulo (SP), Brasil, setembro.2013.

PADOVANI, C. SILVA, J. M. TANAKA, C. **Fisioterapia nos pacientes politraumatizados graves: modelo de assistência terapêutica**, Revista Acta Fisiatrica ed. 24(1), p. 33-39, 2017. São Paulo (SP), Brasil.

CZERWONKA, Mariana. **Número de acidentes diminuiu nas rodovias em 2020, mas o número de mortes se manteve**, Portal do Trânsito. 02 fev. 2021. Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/numero-de-acidentes-diminuiu-nas-rodovias-em-2020-mas-o-de-mortes-se-manteve>. acessado 10/07/2021.

Secretaria de Saúde - Prefeitura (SP), **Síndrome pós-Covid: as sequelas são muitas e precisam de atenção e tratamento**. 04 dez. 2020. São Paulo (SP), BRASIL. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/noticias/?p=305698>, acessado dia 15/07/2021.

ABINOX, Associação de aço inoxidável, **A diferença entre o aço inoxidável 304 e 316**. 02 dez. 2019. Disponível em: <https://www.abinox.org.br/site/agenda-inox-noticias/a-diferenca-entre-o-aco-inoxidavel-304-e-316>. Acesso em: 26/11/2021.

ESTEVES, Alves & Carvalho LDA, **Aço inoxidável 304 e 316 - O que são?**. Disponível em: <https://www.estevesalvescarvalho.pt/artigo/aco-inoxidavel-304-e-316-o-que-sao-26/15>. Acesso em: 26/11/2021.

# CONTA CONTAS: SITE QUE AUXILIA NO PLANEJAMENTO FINANCEIRO

Bernardo de Macedo Barbosa; Juliana Beatriz da Silva Lima de Souza; Raylane Lorraine Lima de Melo; Marcelo Figueiredo Barbosa Junior

bernardomb2016@gmail.com; jubeatriz433@gmail.com; raylanelorraine1402@gmail.com; marcelo.junior@ifrn.edu.br

## RESUMO

Este trabalho propõe a criação de uma aplicação web, denominada Conta Conta\$, destinada a solucionar problemas e dificuldades básicas relativas ao controle de gastos por usuários com pouco ou nenhum conhecimento acerca de educação financeira, bem como por aqueles que não estão habituados a usar ferramentas desse tipo e necessitam de algo sem muita complexidade, apenas que atenda sua necessidade principal de maneira eficiente, por meio de funcionalidades de fácil uso e compreensão, sendo assim uma boa alternativa para a gestão de finanças pessoais. Geralmente, o público que possui essas dificuldades é o de idosos ou adolescentes, iniciantes na prática do planejamento financeiro. Dessa forma, é abordada a temática da educação financeira, explicitando a maneira como o planejamento e o controle financeiro abrangem diversos aspectos da vida do indivíduo, seja no âmbito social ou econômico, capaz de trazer uma melhor qualidade de vida. Através do estudo do tema em questão, os principais problemas foram observados: a maioria dos brasileiros não possui uma educação financeira sólida, resultando em grandes problemas econômicos; a minoria que realiza um controle financeiro, o faz usando métodos pouco confiáveis, como fazer as contas "de cabeça"; as aplicações disponíveis para controle de gastos possuem funções que podem ser muito complexas ou dispensáveis ao público-alvo supracitado. Espera-se que a aplicação web Conta Conta\$ supra a necessidade desses usuários, trazendo melhorias à maneira como se lida com as finanças pessoais.

Palavras-chave: Gestão de Finanças, Educação Financeira, Dinheiro, Aplicação Web.

## ABSTRACT

This paper addresses the topic of financial education, highlighting the importance of this for an economically stable life, and thus presents an initiative for the management of personal finances called Conta Conta\$, a web application designed to solve problems and basic difficulties related to spending control by users with little or no knowledge about financial education, as well as by those who are not used to using tools of this kind and need something without much complexity, just that meets their main need efficiently. Through the study of the financial topic, the main problems were observed: most Brazilians don't have a solid financial education, resulting in big economic problems; the applications available for spending control have too much information and additional functions that can be very complex or dispensable to a basic user. It is expected that, with the use of the Conta Conta\$ application, financial management will be facilitated through easy-to-use and understand features.

Keywords: Financial Management, Financial Education, Money, Web Application.

## 1. Introdução

Ao longo dos anos, com o avanço do capitalismo e da globalização, o consumo exagerado foi sendo cada vez mais incentivado por propagandas veiculadas nos mais diversos meios. O consumidor, alheio às armadilhas do consumismo, se deixa levar por essas estratégias sem realizar um pensamento mais aprofundado acerca do destino do seu dinheiro. A prática da compra por impulso, estimulada por essas propagandas, inicialmente gera um falso bem-estar, mas futuramente acarreta problemas financeiros e afeta drasticamente a qualidade de vida do indivíduo. É nesse contexto que surge a temática da educação financeira.

A educação financeira está relacionada à forma como as pessoas equilibram seus gastos e rendimentos de maneira consciente e responsável (MENDES, 2015), sendo assim, uma importante ferramenta contra as armadilhas do consumismo. Apesar de não ser um conhecimento adquirido instantaneamente, sendo necessária uma cuidadosa análise acerca da melhor forma possível de aplicá-lo, seus benefícios são indiscutíveis: através de uma educação financeira sólida é possível alcançar uma melhor qualidade de vida, estabilidade e conforto econômico.

Sendo assim, faz-se necessário que as pessoas tenham ciência dos rumos dos seus recursos financeiros, priorizando o planejamento para que, dessa forma, possuam o dinheiro necessário para arcar com dívidas e gastos importantes que vão surgindo com o tempo. Aprofundando-se no assunto, o indivíduo pode ter um contato mais abrangente com termos essenciais para a compreensão do planejamento e controle financeiro, como a importância de uma reserva financeira para a realização de metas futuras ou mesmo para a resolução de eventuais problemas.

Tendo em vista o crescimento preocupante do consumismo, é importante estimular as boas práticas de planejamento financeiro, já que elas são responsáveis pelo desenvolvimento econômico não somente de um indivíduo, mas de toda a sociedade em que ele está inserido. E, para que ocorra esse planejamento da forma correta, é preciso realizar observações contínuas a fim de verificar se os resultados esperados estão sendo alcançados.

Partindo para uma realidade mais próxima, no Brasil, o número de pessoas endividadas é grande. Segundo dados do Serviço de Proteção ao Crédito (SPC) e da Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL), de 2018, 46% dos brasileiros não controlam seu orçamento ou não se planejam para imprevistos, além de que 29,3% deles utilizam métodos pouco eficientes, como fazer as contas "de cabeça". É notável a falta de organização financeira do povo brasileiro que, aliada aos problemas de consumo supracitados, resulta em um agravamento da situação econômica do indivíduo.

Aprofundando-se nessa problemática, percebeu-se que havia a necessidade de focar em dois grupos: adolescentes que estejam tendo o primeiro contato com o planejamento financeiro e idosos que possuem dificuldades para lidar com as ferramentas existentes. Dessa forma, não seria necessário que ambos os grupos possuíssem um grande conhecimento acerca de finanças pessoais ou tivessem que pagar por funcionalidades adicionais, presentes nas soluções similares. A partir dessa perspectiva, foi proposto o desenvolvimento de uma aplicação web, denominada de Conta Conta\$, em que o planejamento financeiro é realizado de maneira simples e intuitiva, contribuindo para uma organização mais eficiente e fácil para qualquer tipo de usuário.

Dessa forma, o objetivo geral deste projeto é ajudar as pessoas, principalmente aquelas que têm pouco ou nenhum conhecimento acerca de finanças e do uso de ferramentas desse tipo, a realizar o planejamento e o controle financeiro de uma forma simples, oferecendo recursos essenciais para contribuir no equilíbrio econômico do usuário. Para concretizar o objetivo geral, pensou-se nos seguintes objetivos específicos:

- Identificar soluções similares alinhadas à proposta deste projeto;
- Facilitar o registro de gastos, através da possibilidade de creditar e debitar valores das contas do usuário;
- Permitir que o usuário adicione diferentes contas;
- Desenvolver uma aplicação web com a possibilidade de adição de informações financeiras básicas.

## 2. Metodologia

O projeto foi proposto pelo orientador, Professor Marcelo Júnior, a partir da identificação da necessidade de uma ferramenta financeira simplificada para o usuário que busca algo simplificado. Partindo dessa idealização, foram realizadas pesquisas pelo grupo acerca da educação financeira a fim de conhecer seus principais conceitos, métodos de planejamento, sua importância para o equilíbrio das economias pessoais e qual a situação do Brasil em relação a esse conhecimento.

Inicialmente uma pesquisa foi feita com o objetivo de compreender a temática da educação financeira, algo fundamental para a realização deste projeto. Sendo assim, foi possível entender que a educação financeira é uma maneira de equilibrar-se economicamente, conhecendo as melhores formas de lidar com as finanças pessoais, quitando dívidas, sabendo aplicar os excedentes, controlando o consumo etc. Além dos benefícios econômicos, toda essa organização é capaz de proporcionar uma melhor qualidade de vida, aliviando a carga psicológica trazida por uma má administração dos recursos financeiros pessoais. Segundo Bussinger (2016), “[...] muitas pessoas, no Brasil, estão considerando suas situações financeiras insuportáveis, pior, incontornáveis. Com a saúde financeira prejudicada a saúde do corpo imediatamente fica abalada, não raro de maneira permanente.” É notório o quanto a saúde mental interliga-se com os hábitos financeiros individuais, dessa forma é necessário estar atento às formas de realizar um controle eficaz das finanças pessoais.

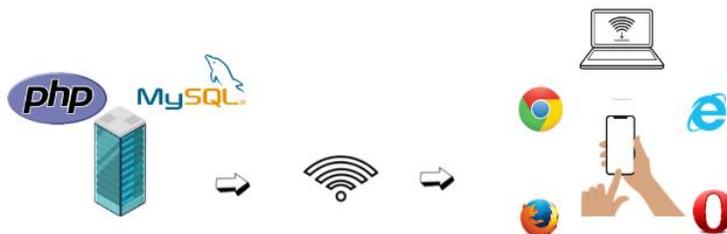
O planejamento financeiro mostra-se como uma maneira de organizar e cuidar do dinheiro, na qual é possível identificar as despesas fixas e variáveis, além de tornar possível o estabelecimento de objetivos e metas a serem alcançadas. De acordo com Macedo Júnior (2010 apud Cunha, 2019), o simples ato de anotar os gastos é capaz de reduzi-los em 12%, por conta da reflexão causada pela identificação imediata dos mesmos. Apesar de ser essencial para uma administração eficaz do dinheiro, no Brasil, não são muitos os que realizam um planejamento mensal ou controlam o que gastam. De acordo com dados de uma pesquisa feita pelo Serviço de Proteção ao Crédito (SPC Brasil) e pela Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL), de 2018, 46% dos entrevistados não realizam um controle financeiro sistemático e 26% deles utilizavam métodos pouco eficazes, que não contavam com uma anotação e registro permanente, como as contas “de cabeça”.

Nos tempos atuais, são muitas as opções disponíveis para auxiliar as pessoas a fazer um planejamento financeiro, como planilhas eletrônicas, programas para computadores e aplicativos que podem ser baixados em dispositivos móveis. As seguintes soluções similares foram observadas: o Mobills, aplicativo móvel onde o usuário pode adicionar contas, controlar gastos e realizar um controle financeiro; os outros dois, Fortuno e Spendee, possuem basicamente as mesmas funções.

Através das observações feitas nas aplicações financeiras citadas anteriormente, foi possível notar que a maioria delas possuía uma certa limitação quanto ao uso de algumas funcionalidades básicas, sendo necessário a assinatura de um plano mensal para ter total acesso, isso faz com que parte dos usuários não consiga realizar um controle financeiro eficaz gratuitamente; além disso, percebeu-se um certo nível de dificuldade para um usuário comum, que deseja fazer um controle mais simples do seu dinheiro, já que ele pode se deparar com funcionalidades adicionais, que não se encaixam no que ele busca.

Após a observação da problemática envolvida, iniciou-se o desenvolvimento da ideia de uma aplicação web, denominada Conta Conta\$, com o objetivo de simplificar o processo de registro e controle de gastos, focada no usuário básico. Através do Conta Conta\$, o usuário teria acesso a funções essenciais e de fácil compreensão, o ajudando a alcançar um melhor equilíbrio nas contas e rendimentos mensais. Com isso, iniciou-se a idealização do modelo de funcionamento da aplicação. Na figura 1, a seguir, é possível observar a solução tecnológica do Conta Conta\$, onde o servidor é responsável por inicializar o banco de dados e o PHP, em seguida, a internet atua como meio de comunicação e, por fim, um navegador de internet funciona como a interface para o usuário.

Figura 1 - Solução tecnológica do Conta Conta\$



Fonte: Própria

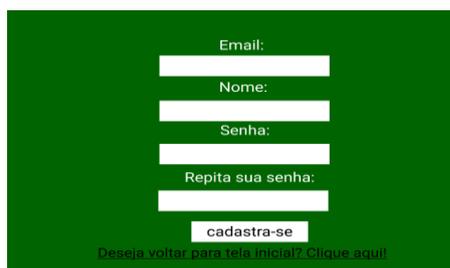
### 3. Desenvolvimento

Após a análise teórica do assunto, a identificação do problema a ser resolvido e a idealização do site, foi feita a definição das funcionalidades pensadas para ajudar o usuário comum, com isso, a ferramenta FIGMA (2021) foi utilizada para realizar a prototipagem das telas da aplicação. Dessa forma, pensou-se em um site que permita o login de um usuário para que ele possa acessar um perfil contendo suas informações financeiras pessoais (Figura 2), seguido de um link para cadastro, caso não possua uma conta ativa (Figura 3).

**Figura 2 – Tela de login (Protótipo)**



**Figura 3 - Tela de cadastro (Protótipo)**



Fonte: Própria

Em seguida, o usuário terá acesso à tela que exibirá os recursos disponíveis em seu perfil (receitas, balanço e despesas), bem como as contas e classes que ele adicionou ao site, dispostos em uma lista (Figura 4); ainda na mesma tela, é possível adicionar uma conta ou criar uma classe (Figura 5).

**Figura 4 - Tela de recursos (Protótipo)**



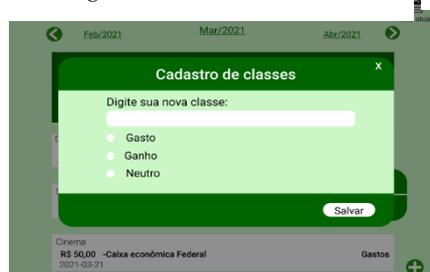
**Figura 5 - Tela de cadastro de classe/conta**



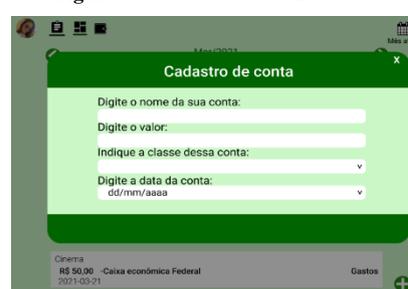
Fonte: Própria

Na opção para cadastrar uma classe (Figura 6), é possível adicionar uma categoria específica referente a um ganho ou gasto, por exemplo, o usuário pode adicionar uma classe chamada “alimentação” e marcar a opção de gasto, sendo assim, a classe “alimentação” ficará disponível para a inserção de uma nova conta, quando o cadastro for realizado; quanto à opção de cadastrar conta (Figura 7), nela é possível inserir o valor gasto ou ganho, selecionar a classe que foi criada anteriormente e, por último, a data. Ao final, aquela conta será mostrada com detalhes em uma lista.

**Figura 6 - Cadastro de classe**



**Figura 7 - Cadastro de Conta**



Fonte: Própria

Por fim, o usuário tem a opção de acessar uma tela chamada Carteira (Figura 8), onde é possível visualizar o saldo de diversas carteiras/bancos adicionados ao Conta Conta\$, isso faz com que ele tenha uma melhor visualização e controle sobre o lugar de onde saem seus gastos e para onde vão os seus ganhos, ainda nessa tela, há a possibilidade de adicionar novas contas bancárias, registrando o nome do banco e o saldo do mesmo. Adiante há a opção

de visualizar um relatório contendo as classes registradas e seus respectivos gastos e ganhos, organizados por mês (Figura 9).



Fonte: Própria

Tendo um vislumbre das funções do site, iniciou-se o processo de desenvolvimento do Conta Conta\$, o qual contou com HTML (Hypertext Markup Language) e CSS (Cascading Style Sheets) para a criação de sua estrutura, através do ambiente de desenvolvimento integrado Netbeans, que também auxiliou no uso do PHP (Hypertext PreProcessor) no servidor de banco de dados; O SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) MySQL, que se utiliza da linguagem SQL (Structured Query Language), foi responsável por armazenar os dados do usuário (login, senha, carteiras), como também os gastos registrados, as contas etc.

#### 4. Resultados e Discussões

O principal resultado alcançado neste projeto foi o cumprimento da meta inicialmente estabelecida, que seria o desenvolvimento da aplicação e das funções tidas como básicas para um usuário comum. Com isso, tem-se desenvolvida uma aplicação web contendo as seguintes funcionalidades: cadastro e login de usuários, cadastro de classes e contas, visualização do saldo bancário e visualização do relatório de ganhos e gastos.

Para o desenvolvimento foi levada em conta a pesquisa feita acerca das dificuldades de uso de aplicações similares, identificadas através de experiências pessoais e da observação de comentários feitos na loja de aplicativos Google Play Store, dessa forma objetivou-se criar funcionalidades de fácil compreensão, para que qualquer tipo de usuário tenha a possibilidade de realizar um planejamento financeiro com mais eficiência. Tendo isso em vista, a seguir são mostrados os resultados do desenvolvimento da aplicação web Conta Conta\$, a começar pelas telas de login e cadastro que podem ser vistas nas figuras 10 e 11.



Fonte: Própria

A tela seguinte ao login é chamada de tela de recursos, onde é possível visualizar os recursos disponíveis para a conta (receitas, balanço e despesas) e, na parte inferior, encontram-se as opções de cadastro de classes e contas (Figura 12), uma forma para melhor organizar e visualizar os gastos e ganhos adicionados ao site. As contas foram dispostas em categorias ou classes que podem ser adicionadas pelo próprio usuário, por exemplo, se ele deseja adicionar um gasto feito em um salão de beleza, pode criar uma classe chamada “beleza”, em seguida adicionar o gasto e selecionar a classe/categoria anteriormente criada. Exemplos do cadastro de classe e conta podem ser vistos nas figuras 13 e 14.



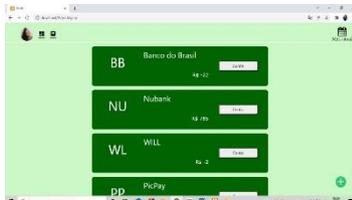
Fonte: Própria

Para auxiliar no processo de identificação de gastos, há a possibilidade de adicionar contas bancárias (Figura 15) e visualizar o saldo das mesmas na tela de carteiras (Figura 16). Adiante, é possível visualizar um relatório contendo a organização mensal de gastos e ganhos do usuário (Figura 17). No link a seguir é possível ver um vídeo que exemplifica o uso das principais funcionalidades do site: <https://www.youtube.com/watch?v=wGFhCMnrwJg>.

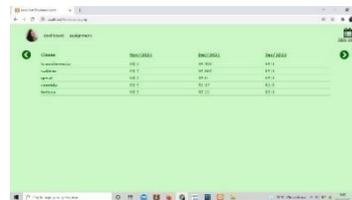
**Figura 15 - Tela de cadastro (Banco)**



**Figura 16 - Carteira do usuário**



**Figura 17 - Tela de relatório mensal**



Fonte: Própria

Durante o processo de desenvolvimento houve algumas dificuldades referentes à pandemia, onde foi preciso adaptar-se a uma nova vivência estudantil, às aulas remotas e a uma forma diferente para a realização de tarefas em equipe. Inicialmente havia a dificuldade em relação à primeira ideia de projeto, a qual não foi adiante devido aos membros do grupo não possuírem notebooks ou desktops mais avançados à disposição, sendo assim, foi preciso pensar em uma nova forma de aproveitar o que havia disponível; houve também a saída de um dos componentes do grupo, ocasionando numa nova divisão de tarefas entre os três remanescentes; além disso, cada um dos integrantes morava em uma cidade diferente, então foi preciso adaptar as atividades e discussões para o âmbito online.

## 5. Considerações Finais

Através do desenvolvimento deste projeto, foi possível conhecer a fundo a temática da educação financeira, explorando conceitos pertinentes e observando o modo como ela está inserida na sociedade, sendo de extrema importância para a manutenção de uma vida saudável, tendo em vista as implicações que a mesma tem em diferentes aspectos, sejam eles econômicos, psicológicos ou sociais. Além disso, outro conhecimento adquirido foi a experiência com o desenvolvimento de sites e uso de banco de dados, atividades relacionadas ao curso de Informática.

Em suma, alcançou-se satisfatoriamente o objetivo de desenvolver uma aplicação web com funcionalidades de fácil compreensão, capaz de ajudar o usuário básico a realizar um planejamento e controle financeiro sem as complicações observadas em aplicações similares. Espera-se que o Conta Conta\$ traga bons resultados à vida financeira de seus usuários, auxiliando-os a dar os primeiros passos na questão do conhecimento financeiro e trazendo a experiência com a educação financeira, temática ainda não muito bem disseminada em nosso país.

## Agradecimentos

Aos amigos que deram suas valiosas opiniões sobre alguns aspectos do projeto, bem como por todo o apoio que nos foi dado. Ao orientador, Prof. Marcelo Junior, pela ótima experiência de aprendizado.

## Referências (utilizar ABNT 6023)

- MENDES, Juliana de Souza. **Educação Financeira para uma melhor qualidade de vida**. Orientador: Prof. Dr. Jailson Coelho. 2015. TCC (Graduação) – Curso de Matemática Financeira Aplicada aos Negócios, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2015. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/TCC-JULIANA-DE-SOUZA-MENDES.pdf>. acesso em: 10 dez. 2021.
- CNDL BRASIL. **CNDL**. 45% dos brasileiros não controlam as próprias finanças, mostra pesquisa sobre educação financeira do SPC Brasil e CNDL. [S.l.], CNDL, 2018. Disponível em: <https://site.cndl.org.br/45-dos-brasileiros-nao-controlam-as-proprias-financas-mostra-pesquisa-sobre-educacao-financeira-do-spc-brasil-e-cndl/>. Acesso em: 11 dez. 2021.
- ELIANA BUSSINGER. **Vya Estelar**. Efeitos do estresse financeiro sobre a saúde. [S.l.], Vya Estelar, 2016. Disponível em: <https://vyaestelar.com.br/efeitos-do-estresse-financeiro-sobre-a-saude/>. Acesso em: 12 dez. 2021.
- CUNHA, Júlia Chagas dos Santos da. **Orçamento doméstico como forma de planejamento financeiro**. Orientador: Prof. Aleksandra Sliwowska. 2019. TCC (Especialização) - Curso de MBA em finanças e gestão corporativa, Universidade Candido Mendes, Niterói, 2019. Disponível em: [http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias\\_publicadas/N209519.pdf](http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/N209519.pdf). acesso em: 15 dez. 2021.
- FIGMA. **Figma**. Figma: The collaborative interface design tool. [S.l.], Figma, 2021. Disponível em: <https://www.figma.com/>. Acesso em: 11 dez. 2021.

# DESAFIOS ENCONTRADOS PARA TRABALHAR MATEMÁTICA COMO INCENTIVO PARA OS ALUNOS CONTINUAREM OS ESTUDOS

Maria Francisca de Souza Macêdo; Lenina Lopes Soares Silva (Orientadora)  
mariafrancisca14@outlook.com; leninasilva@hotmail.com

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo descrever como se deu o ensino de matemática na Escola Municipal Aluizio Bezerra, localizada no bairro Paraíso, em Santa Cruz/RN, em uma ação para alunos que estavam concluindo o Ensino Fundamental. Destaca-se como foram aplicadas as atividades e conteúdos propostos durante a execução de um projeto de voluntariado criado para melhorar a aprendizagem desses adolescentes prestes a ingressarem no Ensino Médio. Tal projeto, intitulado: *Sonhar* visa construir espaços subjetivos de esperança para alunos de escolas da rede pública por meio do ensino de Língua Portuguesa e Matemática, de maneira que essas matérias sejam revisadas de forma interdisciplinar com as demais disciplinas cursadas por eles. Espera-se, desse modo, que os alunos venham a compreender o porquê de estudar tais disciplinas e para que elas irão servir no futuro. Para isso, o projeto contou com o apoio voluntário de estudantes de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Santa Cruz e de Letras Português da Universidade Federal do Rio Grande do Norte Campus Currais Novos. Assim sendo, o presente trabalho mostrará como ocorreu o desenvolvimento do projeto em uma perspectiva multidisciplinar e como os alunos interagiram, ressaltando-se as experiências adquiridas no decorrer desse projeto para o ensino de matemática.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Tecnologias Digitais; Experiências.

## ABSTRACT

The present work aims to describe how mathematics teaching took place at the Aluizio Bezerra Municipal School, located in the Paraíso neighborhood, in Santa Cruz/RN, in an action for students who were completing elementary school. It is noteworthy how the activities and contents proposed were applied during the execution of a volunteer project created to improve the learning of these teenagers about to enter high school. This project, entitled: *Dreaming* aims to build subjective spaces of hope for students from public schools through the teaching of Portuguese Language and Mathematics, so that these subjects are reviewed in an interdisciplinary way with the other subjects taken by them. In this way, it is hoped that students will come to understand why they are studying these subjects and what they will serve in the future. For this, the project had the voluntary support of Mathematics Degree students from the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte, Santa Cruz Campus and Portuguese Letters from the Federal University of Rio Grande do Norte Campus Currais Novos. Therefore, the present work will show how the development of the project took place in an interdisciplinary perspective and how the students interacted, emphasizing the experiences acquired during this project for the teaching of mathematics.

Keywords: Mathematics Teaching; Interdisciplinarity; Experiences.

## 1. Introdução

A disciplina mais temida pelos alunos, desde a infância, é a matemática. Entretanto, mesmo sem gostar, os alunos se veem obrigados a cursá-la, pois é uma matéria de suma importância para o cotidiano das pessoas, como afirma Leonardo, Menestrina e Miarka (2014, p. 55) “a matemática pode ser considerada como uma área do conhecimento importante e imprescindível para os grandes avanços tecnológicos, para realização de diversas profissões, como também nas situações do dia a dia e entre muitas outras aplicações destinadas à viabilidade das necessidades da vida humana”. Todavia, mesmo com tamanha importância, os alunos não se sentem atraídos por ela, o que abre à discussão sobre os desafios do ensino de matemática.

Andrade, Viégas e Tristão (2009, p.4, grifos no original) enfatizam que:

[...] os alunos, mesmo os plenamente alfabetizados na linguagem corrente, não possuem as habilidades básicas para o entendimento da Matemática. Não conseguem, muitas vezes, concluir com exatidão as quatro operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão. [...] Quando não consegue atribuir um sentido prático à Matemática, o aluno passa a ter aversão por ela, o que contribui para o consumado quadro de “analfabetismo” instaurado na contemporaneidade.

Pensando nisso e na taxa de evasão escolar existente nas escolas no município de Santa Cruz/RN, criou-se um projeto social voltado para educação, nomeado de *Sonhar*, que tem como objetivo incentivar os alunos do 9º ano da rede pública de ensino a concluírem o ensino fundamental e ingressarem no ensino médio, como é dito por Mailson Luiz, fundador do projeto, “o *Sonhar* é um projeto que visa auxiliar e reforçar a aprendizagem de adolescentes e jovens que estão no ensino fundamental garantindo assim a permanência do aluno e criando uma conexão jovem-escola”. Para isso, o projeto contou com a participação voluntária de estudantes de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Santa Cruz e de Letras Português da Universidade Federal do Rio Grande do Norte Campus Currais Novos, que atuaram como tutores destas duas disciplinas em uma perspectiva multidisciplinar com as demais cursadas pelos alunos, trazendo para os encontros atividades diversas, planejadas semanalmente, de acordo com os assuntos do 9º ano e dos anos já cursados por eles e, também, a partir da necessidade dos estudantes, com o propósito de permitir que os alunos percebessem a presença da Língua Portuguesa e da Matemática em diversas áreas de conhecimento.

Dessa forma, o trabalho aqui presente versa sobre as experiências adquiridas sobre o ensino de matemática durante a execução desse projeto, destacando as atividades aplicadas nesse período e aspectos sobre como os alunos interagiram com as atividades e como as metodologias de ensino utilizadas poderiam contribuir para permanência dos alunos na escola. Ademais, vale destacar que se deu ênfase no uso das tecnologias digitais, visto que, “há uma grande variedade de programas e jogos nos computadores que oferecem um significado especial na construção do conhecimento”. (RIBEIRO e PAZ, 2012, p.12)

(1)

## 2. Metodologia

Durante os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro, do presente ano (2021), deu-se início a um projeto social voltado para educação de 21 adolescentes matriculados no 9º (nono) ano da Escola Municipal Aluizio Bezerra, localizada na comunidade do Paraíso, na cidade de Santa Cruz/RN. O projeto, denominado como “Sonhar”, tinha como objetivo auxiliar no ensino e aprendizagem das disciplinas de Português e Matemática que os alunos estavam cursando, isso porque foi observado, segundo Mailson Luiz, fundador e responsável pelo projeto, que existe na cidade uma grande taxa de evasão escolar a partir do primeiro ano do ensino médio. Sendo assim, este resumo expandido foi produzido no intuito de descrever como se deu o projeto, quais as experiências e aprendizagens adquiridas a partir das atividades desenvolvidas no ensino da matemática. Dessa maneira, será exposto o que foi e como foram realizadas as atividades com os alunos.

Desse modo, a execução do projeto ocorreu semanalmente, de maneira presencial. Cada tutor disponibilizou um dia da semana para o encontro com os alunos que iriam para os encontros no dia escolhido por eles, visto que, ficou a critério dos alunos qual seria o melhor dia para eles irem. No dia escolhido por eles, eram desenvolvidas atividades que ajudassem a esses estudantes no processo de aprendizagem das disciplinas já citadas, de modo a incentivá-los a ingressar e concluir o Ensino Médio. Vale salientar que essas atividades eram planejadas por semana, pensando nos assuntos de matemática “mais importantes” do ensino fundamental e no que eles estavam estudando no momento, muitas vezes, sendo alterado esse planejamento de acordo com as eventualidades e/ou as necessidades dos alunos. Vale ressaltar, também, que o dia escolhido por eles ficou fixo, mas caso necessitasse poderia ser alterado e que, sempre os encontros ocorriam no contraturno.

Assim sendo, para o primeiro encontro, que ocorreu na última semana do mês de setembro, foram preparados três momentos pensando em conhecer os alunos de maneira interativa e dinâmica: o primeiro momento, se deu com a dinâmica conhecida como “Semelhança e Diferença” os alunos seriam divididos em pequenos grupos entre si, e iriam falar sobre coisas que eles gostavam entre si para ver as semelhanças e diferenças existentes entre eles. Depois, eles iriam apresentar para turma o que havia de semelhante e diferente entre eles; no segundo momento, os alunos seriam convidados a participar do “Amigo Secreto Diferente”, aqui ao invés deles retirarem o nome de alguém da caixinha, eles tirariam a palavra “VOCÊ” e daí, teriam que falar características de si mesmo e depois, cada um dava um chocolate a si mesmo; por fim, no terceiro momento, os alunos seriam requisitados a participar de uma atividade, composta por três questões que envolviam assuntos básicos da matemática e raciocínio lógico, no intuito de diagnosticar qual o nível de aprendizagem em relação aos assuntos contidos nas questões e consequentemente, qual nível de questões poderia ser aderido nos próximos encontros.

No segundo encontro, sabendo um pouco qual o nível de questões que poderiam ser abordadas, foi pensado em usar a sala de Laboratório de Informática, de modo que esses alunos pudessem aprender novos conhecimentos e praticar o que já sabiam a partir de jogos *online*. Essa forma foi a forma planejada para serem revisados assuntos sobre as quatro operações básicas da matemática e sobre equação polinomial do 1º grau. Foram utilizados os jogos: “A Linguagem Algébrica na Escola Primária”, “Corrida da Equação”, “Soma de Jet Ski” e, “Adicionando números inteiros”; todos disponibilizados no site “Coquinhos: jogos educativos”, de modo gratuito na *Web*. Abaixo, seguem as imagens referentes às telas dos jogos aplicados (Figura 1).

Figura 1: Print's das telas dos jogos aplicados



Fonte 1: Compilação do autor, 2021

Quanto ao terceiro encontro não pôde acontecer, pois, foi ponto facultativo devido ao feriado do 12 de outubro, referente ao dia de Nossa Senhora Aparecida, considerada a Padroeira do Brasil. Portanto, no quarto encontro, foi planejado trabalhar com questões matemáticas que abarcassem o conhecimento do cotidiano de maneira a envolver os assuntos de equações, notações científicas, operações básicas da matemática, frações, entre outros assuntos. Dessa maneira, foi adaptado um jogo online (no site, Ludo Educativo) para o manual, como mostra a Figura 2, o qual aborda assuntos em gerais de 6º a 9º ano.

Figura 2: Jogo manipulável e sua aplicação.



Fonte 2: Compilação do autor, 2021

No quinto encontro houve uma necessidade por parte da aluna de ir mais cedo para casa, dessa forma, a pedido dela resolvemos apenas uma lista de exercícios do livro didático e após uma conversa sobre a importância do estudo da matemática, ela foi para casa. Quanto ao sexto encontro, haja vista que o assunto que os alunos estavam estudando em sala de aula era conjunto numérico e, potência e suas propriedades, foi preparado uma revisão para ser

dada utilizando o quadro e depois, os alunos seriam levados para sala de laboratório de informática para resolver uma lista de exercícios proposta em um jogo online para aplicar seus conhecimentos sobre os assuntos revisados. No sétimo encontro, não houve um planejamento antecedente, pois, a aluna solicitou no decorrer da semana que precisava de ajuda com uma lista de exercícios.

No oitavo encontro, que ocorreu na terceira semana do mês de novembro, houve a necessidade de mudar os dias da tutoria, pois, foi preciso juntar todos os alunos para um único dia, devido aos imprevistos ocorridos com os demais monitores. Dessa maneira, como os alunos que viriam eram desconhecidos para a tutora ali presente, visto que ela não estava presente nos demais encontros frequentados por eles, foi elaborado um google forms contendo questões diversas sobre assuntos que possivelmente eles já tinham visto em sala de aula.

E para o nono e décimo encontro, haja vista que durante a aula dada no encontro anterior pode-se perceber o quanto os alunos gostam de acessar a internet, foi pensando em uma pesquisa na internet. Os alunos que vieram para o encontro foram convidados a pesquisar sobre o conceito do que seria homotetia que, de acordo com a Wikipédia (2020) “é a ampliação ou a redução de distâncias e áreas a partir de um ponto fixo. Na homotetia as proporções são preservadas”, e qual a sua aplicação no dia a dia. A partir dessa pesquisa, seria proposto para os alunos uma atividade na qual eles fariam uso da homotetia para desenharem. Esses desenhos eram desenhos geométricos que poderiam ser retirados da internet e representados por eles no papel.

Vale ressaltar que as atividades aqui pensadas foram baseadas nas ideias postas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por exemplo: o conteúdo de geometria é previsto nas habilidade (EF07MA21) da BNCC; sobre o uso das tecnologias digitais, a BNCC informa que deve-se “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva”(2018, p. 9); além disso, “Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora” (BNCC, 2018, p. 301), também, está previsto. Logo, percebe-se que as atividades pensadas estavam de acordo com as propostas da Base Nacional Comum Curricular (2018).

### 3. Resultados e Discussões

Aqui serão apresentados, inicialmente, quais os resultados adquiridos em cada encontro ocorrido. Posteriormente, será feita uma breve reflexão do que pode ser observado durante a execução do projeto. Sendo assim, no primeiro encontro, infelizmente, apenas dois alunos compareceram ao encontro, o que impossibilitou que o planejamento fosse executado como previsto. No entanto, o que havia sido planejado foi dado, porém, de forma diferente. Sobre o segundo encontro, ele contou com a presença de duas alunas, as quais demonstraram bastante interesse pelo que estava sendo trabalhado com elas (Figura 3).

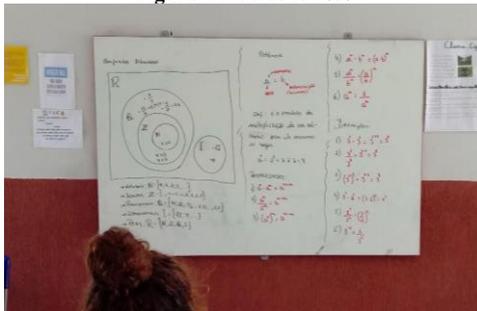
**Figura 3:** Momento de execução dos jogos



**Fonte 3:** Acervo do autor, 2021.

O terceiro encontro não aconteceu, como foi dito na metodologia. No quarto encontro, não foi possível executar o jogo com os alunos como planejado, pois, apenas uma aluna apareceu para o encontro e esta solicitou ajuda para resolver uma lista de exercícios que estava com dificuldade para resolver. Apesar disso, a aluna ainda participou da atividade sugerida, mas preferiu dar continuidade na lista de exercícios. No quinto encontro, houve a eventualidade citada na metodologia, a qual ocasionou um encontro mais rápido. Sobre o sexto encontro, vale salientar que o jogo utilizado, é disponibilizado gratuitamente para criação e realização de jogos já prontos na plataforma. As imagens abaixo, representam a revisão feita em sala de aula utilizando o quadro (Figura 4) e as telas iniciais do jogo aplicado (Figura 5).

**Figura 4:** Aula de revisão



**Fonte 4:** Acervo do autor, 2021

**Figura 5:** Print's dos jogos aplicados.



**Fonte 5:** Compilação do autor, 2021.

O sétimo encontro aconteceu na segunda semana de novembro, quando foi resolvida uma lista de exercícios, a pedido da aluna, sobre cálculos de perímetro e área de figuras geométricas. O oitavo encontro contou com a participação de seis alunos. Para iniciar a aula, os alunos foram levados para sala de laboratório de informática. Ao chegar, foi solicitado que estes criassem um e-mail para que pudessem receber, via endereço eletrônico, o link do formulário que havia sido preparado. Alguns, apresentaram dificuldades para executar tal pedido, então, eles solicitaram ajuda. Após concluírem a atividade, foi enviado um e-mail com o link para que eles pudessem acessar o questionário. Durante a aplicação do formulário, notou-se bastante dificuldade por parte dos alunos dos assuntos de matemática envolvidos nas questões. Exercícios sobre as operações básicas envolvendo números decimais e/ou frações (com ou sem denominadores iguais); resolução de equações de primeiro e segundo grau; e, radiciação e potência. Isso possibilitou perceber o quanto ainda existe um déficit de aprendizagem de matemática durante a formação inicial, não só daqueles estudantes, mas de diversos outros que se encontram em situação parecida como os ali presentes. Na imagem a seguir (Figura 6), pode-se perceber os alunos desenvolvendo as atividades propostas no laboratório de informática.

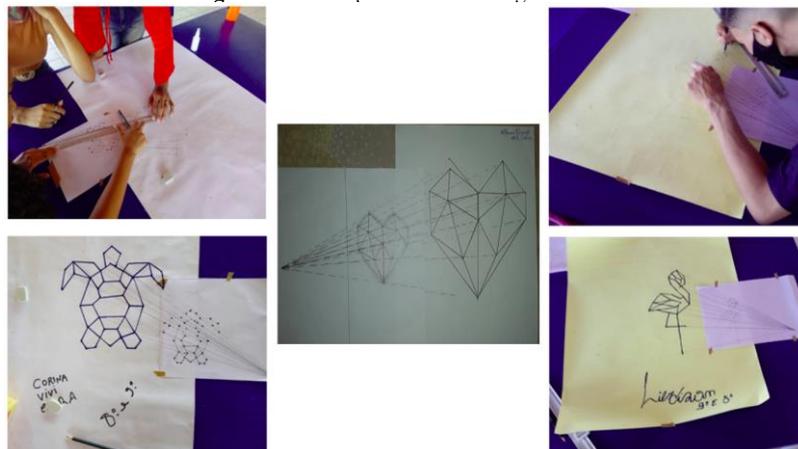
**Figura 6:** Sala de informática: aplicação do google forms



**Fonte 6:** Acervo do autor, 2021.

Após perceberem o que iria ser trabalhado naquele dia, os alunos ficaram na dúvida se iriam conseguir fazer o que foi solicitado, porém, demonstraram interesse pelo tema proposto. De acordo com as pesquisas feitas, foi visto que a homotetia pode ser aplicada de diversas maneiras, entre elas, o desenho geométrico (figuras desenhadas com a junção de diferentes polígonos). Então, de modo a perceber que no ensino da arte, também, podemos aplicar a matemática, foi solicitado aos alunos que eles escolhessem um desenho geométrico da internet e tentassem reproduzir o mesmo desenho de maneira ampliada com o auxílio das técnicas adquiridas com o ensino da homotetia. Durante a execução dessa atividade, muitas foram as dificuldades encontradas, pois apesar de termos dividido em duplas, ficava quase impossível dar atenção para todos de maneira eficaz, o que resultou em um resultado não tão satisfatório, porém, ajudou a refletir sobre alguns aspectos do ensino. Entretanto, o mais importante é ver que os alunos ali presentes, estavam gostando de realizar aquela tarefa. E isso ficou ainda mais evidente quando os alunos solicitaram o décimo encontro, pois, como eles não tinham conseguido êxito naquele momento, eles levaram para concluir em casa, porém, alguns não conseguiram realizar a tarefa e pediram que, se possível, ocorresse uma reunião para que eles conseguissem terminar o que haviam começado.

Dessa maneira, aconteceu o décimo encontro. Os alunos que não conseguiram fazer o desenho geométrico em casa, realizaram em grupo com os demais colegas. De modo bastante descontraído, ocorreu a reunião. Os alunos demonstraram alegria ao verem que eles tinham conseguido reproduzir o desenho de maneira ampliada e, para que melhor ficasse a finalização das aulas desenvolvidas naquele período, foram distribuídos chocolates para os estudantes. Veja abaixo, as imagens que mostram os trabalhos desenvolvidos por eles.

**Figura 7:** Construções dos desenhos geométricos

**Fonte 7:** Compilação do autor, 2021.

Durante a realização desse trabalho pode-se perceber alguns aspectos importantes que valem ser destacados. Por exemplo, o quanto a pandemia prejudicou o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes da rede pública de ensino. De acordo com os próprios alunos, durante o ensino remoto muitas foram as dificuldades encontradas por eles, visto que a maioria não possui equipamentos eletrônicos que possam dar suporte para que eles assistam aula e tenham uma aprendizagem mais significativa, o que dificultou ainda mais o aprendizado deles no ano anterior (2020, ano que começou a pandemia, de Covid-19 e que eles estavam cursando o 8º ano). Alguns daqueles que estavam concluindo o 9º ano (já no ano 2021) eram adolescentes que não pensavam em ingressar no ensino médio, pois, não enxergam a educação como porta de entrada para um futuro melhor.

Além disso, também se percebeu que muitos alunos ali presentes precisam ajudar suas famílias, assim sendo, alguns chegavam cansados por ter ido dormir tarde e outros nem conseguiam ir aos encontros. Um outro aspecto observado é que aqueles que almejavam fazer uma faculdade não recebiam incentivo e acreditavam que não iriam conseguir passar para universidade. Alguns que estavam indo aos encontros estavam prestes a fazer a prova do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRN) e ao serem perguntados o por que estavam fazendo, obteve-se a seguinte resposta de alguns: “Quero ter um ensino melhor”; “Quero estudar numa escola como aquela”; de outros: “Minha família obrigou”. Dessa maneira, se pode observar que eles ainda não sabem ao certo o que querem, porém, continuam seguindo, seja por motivos pessoais, seja por causa de alguém insistente.

#### 4. Considerações Finais

De acordo com alguns relatos dos alunos, adquiridos a partir de um google forms, pode-se perceber que eles tinham expectativas positivas sobre o projeto, as quais foram atendidas. Além do mais, eles também afirmaram que o projeto trouxe conhecimento e contribuiu para o ingresso deles no ensino médio. Dessa maneira, pode-se considerar que a perspectiva multidisciplinar colaborou para que pudéssemos trabalhar a Matemática de forma diferente do ensino tradicional, ainda que fosse feito uso das metodologias tradicionais algumas vezes.

Ao fim deste resumo, considera-se que muitas foram as contribuições deste projeto para a autora, visto que, permitiu a reflexão sobre a possibilidade de ensinar matemática de diversas maneiras, fugindo um pouco do modo tradicional. Também se deve destacar a importância de realizar trabalhos como esse pensado na educação das crianças e jovens que não conseguem sonhar com um futuro melhor via educação. Nesse sentido, se considera importante incentivar adolescentes na faixa etária de 13 a 16 anos a concluírem o ensino fundamental e a ingressarem no Ensino Médio de modo a concluir uma educação básica da melhor maneira possível. Fazendo jus ao que diz Freire (2003, p. 47), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção”.

#### Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por me conceder a oportunidade de realizar esse trabalho, e por ter me dado saúde, para chegar até aqui. Segundo externo agradecimentos à professora Dr<sup>a</sup> Lenina Lopes Soares Silva, por estar sempre incentivando a realização desses trabalhos. Ademais, expresso gratidão a todos os amigos e familiares que apoiaram o desenvolvimento deste trabalho.

#### Referências

- ANDRADE, S. R., VIÉGAS, R. F., TRISTÃO, A. M. Políticas de avaliação do ensino básico: A educação matemática no Brasil. **Pesquisa em Debate**, Ed. Especial, 2009. Disponível em: <[http://www.pesquisaemdebate.net/docs/pesquisaEmDebate\\_especial1/artigo\\_10.pdf](http://www.pesquisaemdebate.net/docs/pesquisaEmDebate_especial1/artigo_10.pdf)> Acesso em: 23, dez 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, 2018.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia** - saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2003.
- LEONARDO, P. P.; MENESTRINA, T. C.; MIARKA, R. A importância do ensino da matemática na educação infantil. **I Simpósio Educação Matemática em Debate**. Joinville/SC, 2014. Disponível em: <<https://www.revistas.udesc.br/index.php/matematica/article/view/4662/3426>> Acesso em: 23, dez 2021.
- RIBEIRO, F. M.; PAZ, M. G. O ensino da matemática por meio de novas tecnologias. **Revista Modelos – FACOS**. Osório/RS, ano 2. Vol. 2, n. 2, p. 12-21, ago. 2012. Disponível em: <[http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/modelos/agosto\\_2013/pdf/o\\_ensino\\_da\\_matematica\\_por\\_meio\\_de\\_novas\\_tecnologias.pdf](http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/modelos/agosto_2013/pdf/o_ensino_da_matematica_por_meio_de_novas_tecnologias.pdf)> Acesso em: 23, dez. 2021.

# Desenvolvimento de algoritmo para identificação da marcha utilizando quatérnios e RMS

Evelyn; Manuely Barbosa da Silva; Noane da Silva Costa, Rodrigo Barreto; Ysmirna  
e-mail do autor 1;manuely.barbosa@escolar.ifrn.edu.br; noane.costa@escolar.ifrn.edu.br

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é desenvolver um novo algoritmo para análise e identificação dos padrões de movimento relacionados à marcha, por meio das medidas de aceleração e giro dos sensores montados no tornozelo do usuário. Utiliza-se ferramentas matemáticas para transformação de referencial de sistema de coordenadas. O dispositivo acoplado enviará dados via *bluetooth* que serão processados em *software* de computação numérica. Os integrantes desenvolveram duas amostragens de marcha que foram submetidos ao algoritmo de identificação de passos propostos. O método de identificação utiliza *root mean square* (RMS) e quatérnios para identificação do momento exato que o usuário suspendeu o pé, moveu-se à frente e retornou ao solo. São apresentados gráficos da implementação do *RMS* com diferentes tamanhos janelas para efeito de comparação.

Palavras-chave: Algoritmo, marcha, identificação, *RMS*, quatérnios.

## ABSTRACT

The objective of this work is to develop a new algorithm for the analysis and identification of movement patterns related to gait, through measurements of acceleration and rotation of sensors mounted on the user's ankle. Mathematical tools are used for coordinate system reference transformation. The attached device will send data via bluetooth that will be processed in numerical computing software. The members developed two gait samples that were submitted to the proposed step identification algorithm. The identification method uses root mean square (RMS) and quaternions to identify the exact moment when the user lifted the foot, moved forward and returned to the ground. Graphs of the RMS implementation are presented with different window sizes for comparison purposes.

Keywords: Algorithm, march, identification, RMS, quaternions.

## 1. Introdução

A detecção de passos significa detecção automática de passos dados por pessoas à medida que se movem. Atualmente, com o avanço de tecnologias de inteligência artificial e a importância dos dispositivos móveis, a detecção e contagem de passos ganharam grande atenção. Desempenham um papel significativo nas áreas de identificação de condições físicas e cuidados com a saúde dos pacientes, que utilizam como instrumento de monitoramento para obter *feedbacks* sobre seus níveis de aptidão física.

Segundo (Justin J. Kavanagh e Hylton B. Menz), a popularidade do uso de sistemas baseados em acelerômetro para quantificar os padrões de movimento humano aumentou nos últimos anos para médicos e pesquisadores semelhantes. As aplicabilidades do uso de acelerômetros comparado aos instrumentos de análise de marcha tradicionais incluem baixo custo e o teste não é restringido a um ambiente de laboratório. O fato de o acelerômetro ser pequeno possibilita caminhada irrestrita dos ambientes e medição direta. As acelerações eliminam erros referentes à diferenciação de dados de deslocamento e velocidade. Esses acelerômetros são normalmente implementados dentro de dispositivos usados no tornozelo (Foster RC, Lanningham-Foster LM, Manohar C) usando três algoritmos de contagem de etapas diferentes: pico detecção, autocorrelação (é a correlação cruzada de um sinal com o ele próprio) e análise de frequência.

A precisão da contagem de passos é uma das principais dificuldades (Horvath S, Taylor DG, Marsh JP) que existem nos pedômetros atuais, principalmente quando o usuário está em marcha lenta em terrenos planos e realizando diferentes atividades, como subir e descer escadas e caminhar. Embora os pedômetros sejam fundamentados em acelerômetro, o local que será aplicado o sensor para a etapa de identificação é conhecido por afetar a precisão, segundo estudos de (Matthew B. Rhudy e Joseph M. Mahoney). A conclusão obtida foi que a precisão de pedômetros é subjetiva ao mecanismo e sensibilidade. Uma das dificuldades analisadas está na referência dos eixos ao usuário entrar em movimento, com o movimento, o acelerômetro muda de referência automaticamente, dificultando a identificação. Com a implementação dos "quatérnios" (INGRID HAPUK DIAS DA SILVA) é possível compreender a posição do usuário, de maneira que gera um "acelerômetro virtual" com os eixos ortogonais (x, y e z) ordenados.

No fim desta análise, foi inserido o *RMS*, valor quadrático médio ou valor eficaz, melhor situando, é uma característica do sinal que ao ser aplicada em diferentes janelas de *RMS*, é gerado os gráficos de comparações, posto isto, o objetivo é verificar a influência dessa média na característica do sinal. À medida que as aplicações citadas acima, foi obtido dados de passos apresentados através de gráfico, retratando maior ênfase no momento exato que o usuário deu o passo, assim possibilitando melhor entendimento e evidências da análise. O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: A seção 2 apresenta os materiais e protocolo usados para coletar dados para este estudo, bem como a contagem de etapas técnicas para analisar os dados brutos. Os resultados são apresentados na Seção 3, seguida de considerações finais na Seção 4.

## 2. Metodologia

Utilizando o método de pesquisa quali-quantitativo, foram realizados testes práticos para obter dados e formalização de hipóteses sobre a capacidade da ferramenta para validar a eficiência da mensuração de dados de marcha. Esses testes foram obtidos com uma pulseira programável acoplada ao pé de voluntários, sendo presa aos cadarços do tênis, e antes que os passos possam ser efetuados, a ferramenta deve estar devidamente conectada via *bluetooth* para o envio de dados e em sequência ativada para que essa emissão seja registrada. Com isso, após a finalização dos passos, os dados são importados no *Scilab*, que é um *software* científico para computação numérica, nesse primeiro momento, os dados coletados foram analisados e logo em seguida, aprimorados por meio da transformação de coordenadas que relaciona o sistema inercial com o sistema de coordenadas ligado ao corpo do objeto. Com a ferramenta são coletados os 3 eixos do acelerômetro, os quatérnios e o tempo que a atividade foi realizada.

$$\begin{bmatrix} x_t \\ y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} q_0^2 + q_1^2 - q_2^2 - q_3^2 & 2(q_1q_2 - q_0q_3) & 2(q_0q_2 + q_1q_3) \\ 2(q_1q_2 + q_0q_3) & q_0^2 - q_1^2 + q_2^2 - q_3^2 & 2(q_2q_3 - q_0q_1) \\ 2(q_1q_3 - q_0q_2) & 2(q_0q_1 + q_2q_3) & q_0^2 - q_1^2 - q_2^2 + q_3^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} \quad 2$$

Na matriz de rotação acima, tem-se o cálculo dos quatérnios que possui vetores unitários apontando ao longo dos três eixos espaciais, onde utiliza-se das variáveis dadas pelos eixos do acelerômetro. Não há uma exatidão nesses eixos em relação a terra e com isso, foi necessário a aplicação dessa equação para torna-los mais precisos, facilitando a identificação dos passos. Por meio de testes, viu-se que a análise do módulo entre as variáveis que chamamos de  $x_t$  e  $y_t$ , que são as variáveis  $x$  e  $y$  depois da transformada é necessária, e não apenas da análise da variável  $z_t$  de forma isolada. Além desse filtro de dados que é a transformada das variáveis, é utilizado o cálculo *RMS* para que os resultados se adequem.

## 3. Resultados e Discussões

Todas as análises estatísticas dos dados de contagem de passos foram realizadas por meio do *Scilab*. Após a realização dos testes foi observado a diferença dos resultados dos gráficos com a implementação da transformada de coordenadas e do valor *RMS*, sendo possível perceber que sem essas atribuições o diagnóstico dos dados de marcha seria impreciso. Após a transformada pode-se constatar maior amplitude dos valores e acentuação dos passos. As amostras foram testadas em diferentes tamanhos de janelas *RMS*, sendo algumas delas de 10, 20, 30 e 40. Conforme as análises dos gráficos, observou-se que nas janelas de 30 e 40 amostras, proporciona maior acentuação do passo e por esse motivo, elas são as mais favoráveis para esse experimento.

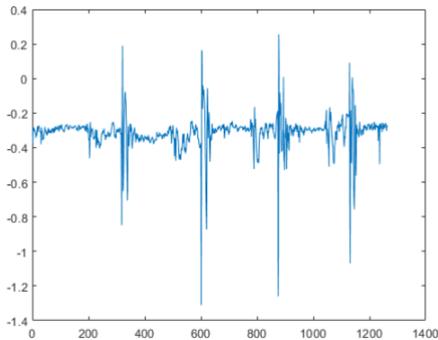


Figura 2: Gráfico dos valores de  $x$

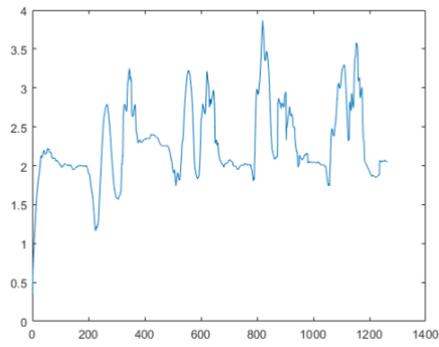


Figura 3: Gráfico dos valores  $x_t$  com janela RMS de 30

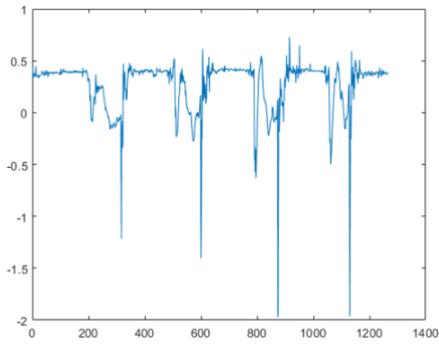


Figura 4: Gráfico dos valores de  $y$

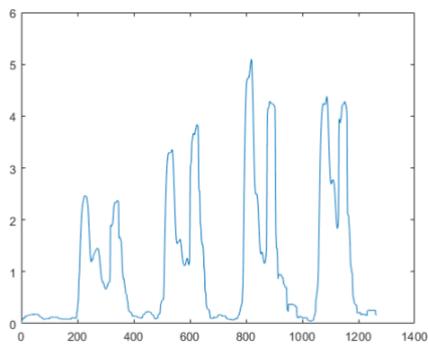


Figura 5: Gráfico dos valores de  $y_t$  com janela RMS de 30

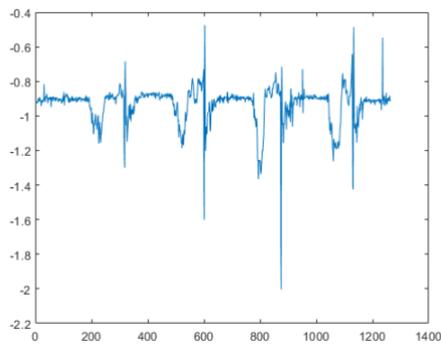


Figura 6: Gráfico dos valores de  $z$

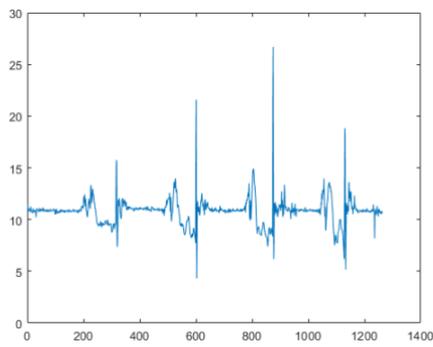


Figura 7: Gráfico dos valores de  $z_t$  com janela RMS de 30

É possível observar que os gráficos das variáveis não estacionárias ( $x$ ,  $y$  e  $z$ ) contam com uma margem menor de amplitude em comparação com as variáveis estacionárias e com  $RMS$  ( $x_t$ ,  $y_t$  e  $z_t$ ), antes da transformada a amplitude das variáveis se detém entre valores fracionados e negativos, e depois dela, pode-se observar um sinal com menos ruído e maior amplitude dos valores e por consequência, maior acentuação na detecção do passo.

#### 4. Considerações Finais

Os objetivos futuros do presente trabalho é comparar outros métodos semelhantes ao método proposto acima acionando técnicas distintas, utilizando: acelerômetro, autocorrelação, cruzamentos de zero e utilização do magnetômetro. Diante disso, serão comparados estudos que sensores são montados em diferentes partes do corpo analisando melhor desempenho; estudos comparativos de marcha rápida e lenta, para compreender como o dispositivo detectará em cada uma dessas etapas; implementar a ferramenta *Wavelet* contrapondo ao método *RMS*. Pretende-se, ainda, adicionar o método no portador da doença Parkinson onde haverá análises correspondentes às influências positivas ou negativas.

#### Referências

- Foster RC, Lanningham-Foster LM, Manohar C, et al. Precision and accuracy of an ankle-worn accelerometer-based pedometer in step counting.
- Horvath S, Taylor DG, Marsh JP, et al. The effect of pedometer position and normal gait asymmetry on step count accuracy. *Appl Physiol Nutr Metab*.
- INGRID HAPUK DIAS DA SILVA, ESTUDOS SOBRE OS QUATÉRNIONS.
- Jungryul SEO, Yutsai CHIANG, H. LAINE Adil M, KHAN. .Step Counting on Smartphones using Advanced Zero-Crossing and Linear Regression.
- Sampath Jayalath, Nimsiri Abhayasinghe. A Gyroscopic Data based Pedometer Algorithm.

Matthew B. Rhudy and Joseph M. Mahoney. A comprehensive comparison of simple step counting techniques using wrist- and ankle-mounted accelerometer and gyroscope signals.

Enhancing the Performance of Pedometers Using a Single Accelerometer by Jim Scarlett.

Dobkin BH, Xu X, Batalin M, et al. Reliability and Validity of Bilateral Ankle Accelerometer Algorithms for Post-Stroke Walking Speed and Activity Recognition. *Stroke*. 2011; 42: 2246-2250.

Sampath Jayalath, Nimsiri Abhayasinghe, Iain Murray A Gyroscope Based Accurate Pedometer Algorithm

Yunhoon Cho, Hyuntae Cho, and Chong-Min Kyung, Fellow, IEEE Design and Implementation of Practical Step Detection Algorithm for Wrist-Worn Devices.

Justin J. Kavanagh, Hylton B. Menz Accelerometry: A technique for quantifying movement patterns during walking.

Stephen J Preece<sup>1,4</sup>, John Y Goulermas<sup>2</sup>, Laurence P J Kenney<sup>1</sup>, Dave Howard<sup>1</sup>, Kenneth Meijer<sup>3</sup> and Robin Crompton<sup>2</sup>. Activity identification using body-mounted sensors—a review of classification techniques.

# DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE UM AEROGERADOR DE BAIXO CUSTO DESTINADO À PEQUENAS POTÊNCIAS

Alicia Ellen Bezerra da Silva 1; Kézzia Sonnara de Melo Costa 2; Márcio Lucas de Oliveira Campelo 3; Wanderson Evangelista Araújo Silva 4

e.alicia@escolar.ifrn.edu.br 1; kezzia.costa@escolar.ifrn.edu.br 2; l.campelo@escolar.ifrn.edu.br 3, evangelista.silva.campelo@escolar.ifrn.edu.br 4

## RESUMO

Mediante pesquisas relacionadas à cerca de custos e da distribuição da rede elétrica no Brasil, o estudo exploratório buscou o desenvolvimento de um aerogerador de baixo custo destinado à pequenas potências. Nesse sentido, em meio aos encontros remotos, nós orientados juntamente aos nossos orientadores, tiveram como principal ideia pesquisar as melhores maneiras de reutilizar os materiais disponibilizados no Câmpus para a estruturação do projeto, em pesquisa de desenvolvimento teórico visando as subdivisões de cada área (elétrica e mecânica). Todavia, devido as aplicações do ensino remoto, a análise do estudo gerou com êxito apenas o protótipo do aerogerador. Com o retorno gradativo as aulas no formato híbrido, as reuniões de encontros fomentou por meio de discussões, algumas possibilidades para formalizar toda a parte mecânica do nosso aerogerador sem impasses, facilitando também a capacidade de reaproveitamento no futuro com interesses advindos de outros grupos com a mesma ideia acarretada por nós sobre as formas de energia sustentável. Por fim, sugere-se relatar a cerca dos fatos ocorridos durante esse ano.

Palavras-chave: Aerogerador<sup>1</sup>, custos<sup>2</sup>, pesquisa<sup>3</sup>, energia<sup>4</sup>.

## ABSTRACT

Through research related to the costs and distribution of the electricity grid in Brazil, the exploratory study sought to develop a low-cost wind turbine for small powers. In this sense, in the midst of remote meetings, we supervised together with our supervisors, whose main idea was to research the best ways to reuse the materials available on the Campus for the structuring of the project, in theoretical development research aimed at the subdivisions of each area (electrical and mechanics). However, due to the applications of remote teaching, the analysis of the study successfully generated only the prototype of the wind turbine. With the gradual return to classes in the hybrid format, the meetings promoted through discussions, some possibilities to formalize all the mechanical part of our wind turbine without impasses, also facilitating the ability to reuse in the future with interests arising from other groups with the same idea brought by us about the forms of sustainable energy. Finally, it is suggested to report about the facts that occurred during that year.

Keywords: Wind turbine<sup>1</sup>, costs<sup>2</sup>, research<sup>3</sup>, energy<sup>4</sup>.

## 1. Introdução

Com as novas tecnologias, onde ocorreu a expansão do número de computadores, celulares e diversos outros equipamentos elétricos, tendo como consequência um aumento progressivo no consumo da de energia elétrica, como é o caso de Salles (2021). Além disso, a matriz energética do país está muito associada à fonte hidrelétrica, onde os reservatórios são cruciais para a geração da energia juntamente com o cálculo do valor do kWh, uma vez que com menor quantidade de água ocorrem menor produção e necessidade de acionamento de geradoras a base de fontes de petróleo e gás com maior custo, como é o caso citado por Fontes (2021).

Diante dessa realidade, de possível menor geração e maior valor na conta de energia, como é o caso de bandeiras vermelhas, em função de acionamento das termoelétricas, as famílias em condições de vulnerabilidade social são as mais afetadas nessa condição, além de prejudicar sua qualidade

de vida, elas podem sofrer com cortes por não pagamento, haja vista que em muitos casos esse aumento no valor da conta não condiz com o orçamento dessas pessoas.

Ainda quanto a geração, outra informação bastante pertinente sobre a matriz elétrica (geração elétrica) é o uso de fontes alternativas como solar e eólica, sendo mais específico na eólica, o Nordeste é responsável por cerca de 90% da geração, e os estados do RN e a PB são grandes produtores de energia segundo Ministério das Minas e Energia (MME, 2021) ambos romperam a capacidade instalada de 20 GW.

Sabendo de todas essas vantagens geográficas associados a necessidade dessas pessoas de menor poder econômico, os pesquisadores pensaram em construir um equipamento de geração eólica de baixo custo, objetivando assim uma redução na conta de energia, e ao mesmo tempo reutilizando materiais antes deixados no meio ambiente, ou com um custo bem mais reduzido perante os equipamentos comerciais.

Diante do objetivo do trabalho, os pesquisadores tiveram que pensar em diversas metas, como a construção de um molde da pá eólica, a aquisição e montagem de peças mecânicas para o sistema de transmissão da rotação, a montagem da parte estrutural do aerogerador, a construção mecânica do bico do rotor na impressora 3D, e a montagem completa do sistema elétrico/eletrônico para conversão e armazenamento da energia.

## 2. Metodologia

Em primeiro plano, foi realizada a aquisição da pá eólica. Para montagem do sistema de geração elétrica por energia eólica, o aerogerador, tendo em vista a escassez de equipamentos como software 3D, simulador computacional entre outros, o grupo resolveu adquirir uma pá eólica já estruturada com dimensionamento de cordas, comprimento, ângulo de pitch, ângulo de ataque etc.

**Figura 1 – Aquisição da pá.**



**Figura 2 – Detalhes da pá adquirida.**



Fonte: Própria.

Então, nessa etapa de construção da pá, o primeiro passo foi a aquisição do modelo, uma pá eólica com todos os parâmetros, o fabricante Pauluz Energia Eólica ([HTTPS://www.pauluz.com.br/](https://www.pauluz.com.br/)) esse modelo veio com algumas dimensões, sendo 76 cm de comprimento, 5 cm de corda menor e 20 cm de corda maior, a mesma já veio com pontos de fixação de parafusos.

Diante disso, foi realizada a construção de uma base para servir de molde, onde foram adquiridos alguns pallets como material para construção da caixa, sendo uma aquisição de baixo custo para em seguida, retirar todas as hastes e montar o reservatório, como foi utilizado o gesso quase que de forma líquida, pensou-se inicialmente em um revestimento com gesso para que não ocorresse o vazamento do material.

**Figura 3 – Construção da caixa.**



**Figura 4 – Revestimento da caixa.**



Fonte: Própria.

Após essa etapa, foi realizado o revestimento do molde com filme plástico para servir de desmoldante, já que ele poderia perder as propriedades diante do processo de adesão do gesso. Para que a pá tenha uma resistência mecânica capaz de resistir aos esforços do vento, além de sua composição ser de um material tipo compósito, é importante que ela possua duas condições distintas de materiais, sendo matriz e fibra, onde a primeira irá realizar a aglutinação da fibra e em proteção para intempéries em geral. Já a segunda, servirá de um elemento resistivo capaz de suportar tais esforços. Dando uma

melhoria no processo, o projeto foi pensado utilizando uma fibra natural, com melhor capacidade de resistência quando utilizada em forma de partículas, como é o caso da fibra do coco.

**Figura 5 – Fibra de coco.**



**Fonte: Terral**

**Figura 6 – Resina Cristal.**



**Fonte: Redelease**

Na segunda etapa de construção foi optado reutilizar um equipamento que já foi pensado para a construção de um aerogerador, o equipamento em questão foi construído pelo senhor Lúcio Weber, juntamente com outros servidores do campus, que durante um bom tempo, cerca de 4 a 5 anos ficou parado no campus na parte externa superior do bloco B, sendo constituído por uma estrutura metálica soldada com uma região de fixação dos rolamentos que compõem o eixo do rotor, juntamente com uma base de sustentação por um motor elétrico, sendo um alternador de carro, e outra base de quase as mesmas dimensões para sustentação de toda estrutura, o qual é todo construído de barras chatas e cantoneiras.

**Figura 07 – Estrutura mecânica sendo reaproveitada.**



**Fonte Própria.**

Após uma análise das peças metálicas de aço expostas a intempéries, foi constatado algumas regiões com maior incidência de oxidação, sendo necessário aplicação da técnica de lixamento e em seguida uma pintura, com a sua estrutura menos danificada, portanto podem ser utilizadas. Já os rolamentos, precisaram ser trocados, gerando assim uma construção de outro eixo para acoplamento.

Segundo site [www.compreskf.com.br](http://www.compreskf.com.br), o rolamento selecionado em função do preço e das dimensões, possuem diâmetro interno de 25 mm e externo de 62 mm, com largura de 17 mm e capacidade de rotação máxima em torno de 7500 RPM, possibilitando assim, a construção do eixo através de um tarugo de 1,1/8 de polegada. Vale salientar que se o conjunto eixo e rolamento estiverem com grande interferência, fica inviável seu posicionamento,

além de diversos problemas no rolamento. Portanto, para termos as melhores condições de acoplamento rolamento e eixo. Todas as dimensões são baseadas na Norma DIN 625-1 (Fisher, 2011)

### Motor elétrico

No início do projeto foi pensado um gerador para eólica ou roda d'água, mas diante dos valores de aquisição acima de R\$1.200, conforme Mercado Livre foi pensando um alternador de sucata que conseguisse ter condições de uso, seu custo em sucatas no município de Santa Cruz giram em torno de R\$ 70 a R\$ 120 reais. Tornando mais perto da realidade de pessoas com menor poder de compra.

**Figura 08 – Alternador de carro comprado em sucata.**



**Fonte: Própria.**

Apenas uma ressalva é que o aerogerador deve ter rotações acima de 1000 RPM (rotações), sendo que conforme o fabricante PAULUZ essa pá tem capacidade para trabalhar nesse regime de rotação, os pesquisadores estão procurando outro motor com necessidade de rotação menor, sendo mais viável.

### 3. Resultados e Discussões

O trabalho está em fase de construção, pois ocorreu um problema de fratura na construção do molde da pá, com isso, está em análise um método mais significativo de melhoria para esse problema, além disso, está sendo recuperado toda estrutura em questão para servir de suporte e fixação do aerogerador de baixo custo destinado à pequenas potências. Espera-se que todo o projeto possa ser concluído em um futuro breve, desde que sejam solucionados todos esses problemas.

### 4. Considerações Finais

É importante destacar que todos os alunos estiveram presentes em todas as etapas do projeto, desde as pesquisas iniciais (ainda no período de ensino remoto), como também na construção da parte mecânica da estrutura como: a usinagem do eixo no torno mecânico, a construção das caixas de madeira e os moldes para a obtenção das demais pás do aerogerador, além da recuperação da estrutura como lixamento, corte de suporte, e soldagem da estrutura.

### Agradecimentos

Agradecemos ao nosso orientador Salomão Sávio, que cedeu seu precioso tempo para nos ajudar na construção deste trabalho e nos orientou para que ele fosse realizado, dentro das possibilidades existentes no ambiente e também com as dificuldades do ensino remoto, uma vez que praticamente todo esse trabalho de conclusão de curso foi feito durante o período da Pandemia de Covid-19. Também agradecemos ao professor Everton Dantas que também nos deu grande suporte na maior parte do trabalho e nos orientou em relação à parte elétrica.

---

### Referências

Título: Matriz energética cresce 383,66 MW em março e 682,61 MW no primeiro trimestre de 2021. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Brasília: 07/04/2021. Disponível em: [https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset\\_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/id/21866628](https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/id/21866628). Acesso em: 20/04/2021.

SALLES, STEFANO. Título: Consumo de energia no Brasil cresce 12,8% no segundo trimestre, aponta EPE. CNN BRASIL. Rio de Janeiro: 05/09/2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/consumo-de-energia-no-brasil-cresce-128-no-segundo-trimestre-aponta-epe/> Acesso em: 20/10/2021.

Título: Rolamento Rígido de Esferas - SKF - 6305-2RS1 – Unitário. SKF, COMPONENTES INDUSTRIAIS. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.compreskf.com.br/p/1846839/rolamento-rigido-de-esferas-skf-6305-2rs1-unitario>. Acesso: 18/10/2021.

FONTES, GIULIA. Título: Luz deve subir 19% em 2022, diz levantamento; seca é maior responsável. UOL SÃO PAULO. São Paulo: 02/12/2021. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2021/12/02/aumento-conta-de-luz-2022-crise-hidrica.htm>. Acesso em: 10/12/2021.

Título: Projeto Para Gerador Eólico Ou Roda D'água. Fazenda Rio Grande, Paraná. 02/10/2021. MERCADO LIVRE RODA D'GUA. Disponível em: [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1786436766-projeto-para-gerador-eolico-ou-roda-dagua-JM#position=1&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=3096bb07-2b20-4a9f-8d85-4aaa54e42314](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1786436766-projeto-para-gerador-eolico-ou-roda-dagua-JM#position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=3096bb07-2b20-4a9f-8d85-4aaa54e42314). Acesso em: 10/12/2021.

Título: Resina Cristal de Baixa Viscosidade Com Catalisador (1,030 Kg). REDELEASE DISTRIBUIDORA NACIONAL. São Paulo, 2021. Disponível em: [https://www.redelease.com.br/catalog/product/view/id/1649/s/resina-cristal-de-baixa-viscosidade-com-catalisador-1-030-kg/?gclid=CjwKCAiA-9uNBhBTEiwAN3IINAIWUDYoMkARWF79z-m6OPv9gmqC6gDqxkNHUW2uIBoZE2FStwWqxoCeuoQAvD\\_BwE](https://www.redelease.com.br/catalog/product/view/id/1649/s/resina-cristal-de-baixa-viscosidade-com-catalisador-1-030-kg/?gclid=CjwKCAiA-9uNBhBTEiwAN3IINAIWUDYoMkARWF79z-m6OPv9gmqC6gDqxkNHUW2uIBoZE2FStwWqxoCeuoQAvD_BwE). Acesso em: 20/12/2021.

Título: Fibra de Coco – um substrato especial para as plantas. TERRA BRASIL. Minas Gerais, 01/09/2016. Disponível em: <http://terral.agr.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=53>. Acesso em: 20/12/2021.

# DESPRESSÃO – PLATAFORMA DE AUXÍLIO AO ATENDIMENTO PSICOLÓGICO DOS ALUNOS DO IFRN

Deise Agnys Araújo de Oliveira; Eliziany Barbosa da Silva; Josefa Rayane da Silva Gomes; Maria Rayane de Medeiros Silva; Marcelo Henrique Ramalho Nobre; Elaine Caroline de Macedo; Luiz Fernando Virginio da Silva

deise.agnys@escolar.ifrn.edu.br; silva.eliziany@escolar.ifrn.edu.br; josefa.g@escolar.ifrn.edu.br; medeiros.rayane@escolar.ifrn.edu.br; Marcelo.nobre@ifrn.edu.br; elaine.macedo@ifrn.edu.br; fernando.virginio@ifrn.edu.br

---

## RESUMO

O site depressão tem o intuito de promover uma plataforma com enfoque no serviço de auxílio emocional, que se sucede de forma online e gratuita e que ocorre através da principal funcionalidade do site, que é o chat. O website conta com voluntários disponíveis para diálogos com os alunos da instituição através de um chat. Apesar de haver outros websites com essa finalidade, o site tem o diferencial de ser gratuito e exclusivo para os alunos do IFRN. Tendo em vista a carência de um contato informal e prático para contribuir com as necessidades dos alunos, que abrangesse o apoio emocional, o site tem como proposta fornecer uma ferramenta de apoio psicológico de forma acessível e simples. Para se efetivar de maneira prática a ideia, foram utilizadas algumas ferramentas, que são: HTML 5, JavaScript, PHP, Ratchet e o Banco de dados. Por fim, conclui-se que o projeto Depressão tem a finalidade de promover funcionalidades que facilitem a interação dos alunos com os voluntários e consequentemente fornecer suporte emocional, mesmo que de forma indireta.

Palavras-chave: Depressão; Website; Chat; Suporte Emocional.

---

## ABSTRACT

The website Depressão aims to promote a platform focused on the emotional support service, which takes place online and free of charge and takes place through the main functionality of the website, which is chat. The website has volunteers available for dialogue with the institution's students through a chat. Although there are other websites for this purpose, Depressão has the advantage of being free and exclusive to IFRN students. In view of the lack of informal and practical contact to contribute to the students' needs, covering emotional support, the website proposes to provide a psychological support tool in an accessible and simple way. To implement the idea in a practical way, some tools were used, which are: HTML 5, JavaScript, PHP, Ratchet and the Database. Finally, it is concluded that the Depressão project aims to promote features that facilitate the interaction of students with volunteers and consequently provide emotional support, even if indirectly.

Keywords: Depressão; Website; Chat; Emotional Support

---

## 1. Introdução

Os transtornos mentais impactam de maneira irrefutável a vida do indivíduo, como; estudos, relações sociais, atuação profissional e atividades cotidianas no geral. 1 em cada 3 adolescentes no Brasil sofre de transtornos mentais comuns (HOSPITAL SANTA MÔNICA 2016). Ademais, a qualidade dos estudos fica comprometida quando o estudante não está bem consigo. Metade de todas as condições de saúde mental começa aos 14 anos de idade, mas a maioria dos casos não é detectada e nem tratada (OPAS). A expectativa pelo futuro, as mudanças corriqueiras que traz a adolescência e o começo da vida adulta levam o jovem a inseguranças, e essa instabilidade e demais problemas advindos desses fatores de transição, pressão e afins devem ser vistos com o grau de cuidado que é necessário, afinal essa fase da vida impacta de forma contundente o desenrolar da mesma. Sob esse viés, a necessidade do cuidado emocional para com os alunos é primordial e imprescindível.

Pensando nisso, o website Depressão é planejado com o objetivo de fornecer uma plataforma para alunos se conectarem com voluntários - sejam eles especialistas ou não - e assim obter amparo emocional de forma indireta através do site.

O Depressão tem como enfoque proporcionar atendimento virtual, através de voluntários por meio de um chat online. O site atende de forma sucinta e gratuita apenas a alunos matriculados no IFRN campus Santa Cruz, já que na aplicação será necessário a coleta de alguns dados pessoais - e-mail, nome, telefone, data de nascimento, tipo de usuário que pretende se cadastrar e desenvolvimento de senha- e para completar o perfil é necessária sua matrícula estudantil. Houve mapeamento de outros sites e aplicativos com o objetivo de obter melhorias relevantes e funcionais para que a plataforma e suas funcionalidades sejam aproveitadas pelo usuário de maneira eficaz. É notório que há algumas ferramentas do mesmo nicho, porém, elas têm como impeditivo alta demanda e idealizações empíricas a do depressão, que tem como intuito fornecer a plataforma que tem como objetivo indireto tratar de maneira preventiva e algumas ferramentas encontradas tendem apenas a atender pessoas com intenção de suicídio. Outras tem a carência de pagamento -seja mensal ou semanal- e tem necessidade de agendamento, não obtendo tratamento imediato.

O objetivo geral do projeto é disponibilizar uma ferramenta para uso direcionado ao suporte emocional dos alunos de forma online e gratuita através de voluntários.

Como objetivo específico, tem se o enfoque de fornecer uma página responsiva, que tem a intenção de auxiliar na vulnerabilidade emocional dos alunos da

rede de ensino do IFRN. Promovendo diálogos dos alunos com profissionais de psicologia (especialistas ou voluntários) e disponibilizar o site gratuitamente na internet.

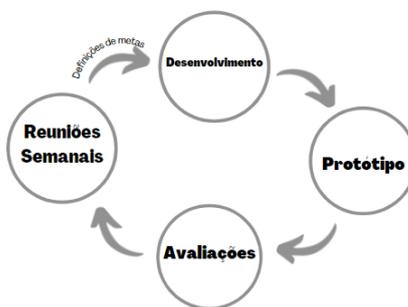
Como tecnologias utilizadas foram necessárias algumas linguagens de programação para realização do website que foram: html -componente base na web, ele permite a construção de websites e inserção de novos conteúdos-, css - linguagem de marcação, utilizada com html e representa extensas possibilidades para formatações-, Javascript-linguagem de programação que permite implementação de itens complexos em páginas web -, php - é adequada para o desenvolvimento web e que pode ser embutida dentro do html- e para salvar informações do usuário e trocas de mensagens foi necessário usar banco de dados, para uma melhor experiência do usuário.

Como ferramentas tecnológicas no quesito de aplicativos foi se utilizado: visual studio code - é um editor de código-fonte- foi utilizado para receber os códigos da nossa aplicação, Mysql workbench - é uma ferramenta visual de design de banco de dados que integra desenvolvimento, administração, design, criação e manutenção de SQL em um único ambiente- que foi utilizado para salvar as informações no banco de dados.

## 2. Metodologia

Para a concretização do projeto, ocorreu orientações semanais – com orientador e coorientadores – com intuito de explicação de etapas, resolução de dúvidas e distribuições de metas – semanais – que foram fundamentais para o desenrolar do projeto.

Figura 1 Ciclo de iteração do Despressão.

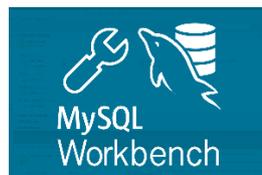


No escopo do projeto foi se estudado sobre os mesmos – cvv e vittude – para obter conhecimento da temática, modos de inspiração e obtenção de melhorias do projeto com base no mapeamento do que se tem disponíveis para o público. Vittude é uma plataforma paga que conta com profissionais de saúde disponíveis, ela por sua vez atende de forma virtual e presencial, seu público vai desde pessoas físicas até grandes empresas. Nesse website focamos em sua interface e funcionalidades como ponto positivo, como aspecto negativo está que a plataforma é um empreendimento, logo não atende de forma gratuita.

o website cvv foi utilizado no desenvolvimento do projeto na forma de estudo de plataformas que fazem parte do mesmo nicho do Despressão. Cvv é um site que atende de forma gratuita, porém, voltada para o público que está pensando em suicídio. Um dos pontos negativos identificados é a demora de conseguir falar com o voluntário e os horários predeterminados que se tem atendente disponível.

Como ferramentas tecnológicas no quesito de aplicativos foi se utilizado: visual Studio code - é um editor de código-fonte- foi utilizado para receber os códigos da aplicação e Mysql workbench - é uma ferramenta visual de design de banco de dados que integra desenvolvimento, administração, design, criação e manutenção de SQL em um único ambiente- que foi utilizado para salvar as informações no banco de dados.

Figura 2 Logo do Visual Studio Code e MYSQL Workbench.



O projeto em questão foi realizado utilizando de linguagens de programação para realização de todas as etapas da aplicação, a exemplo: o HTML 5 e CSS para a construção da interface gráfica das telas – a parte de front-end do site –, o Javascript – linguagem de programação que permite implementar itens complexos em páginas web – usado para estabelecer recursos de atualizações imediatas e em conjunto do php – que é uma linguagem interpretada livre, usada originalmente apenas para o desenvolvimento de aplicações presentes e atuantes no lado do servidor, capazes de gerar conteúdo dinâmico – foi utilizado para realizar funções mais complexas e dinâmicas, além de produzir o backend – processo interno – do site, o ratchet – é uma biblioteca WebSocket

PHP que exclusivamente envia mensagens bidirecionais em tempo real entre clientes e servidores – possibilitou a troca de mensagens em tempo real e a segurança estabelecida nessas conversas entre os usuários e o laravel – é um framework PHP gratuito e de código aberto, utilizado no desenvolvimento de sistemas para web – propiciou uma escrita simples e legível dos códigos, além de dar suporte com funcionalidades avançadas para o desenvolvimento da aplicação em questão.

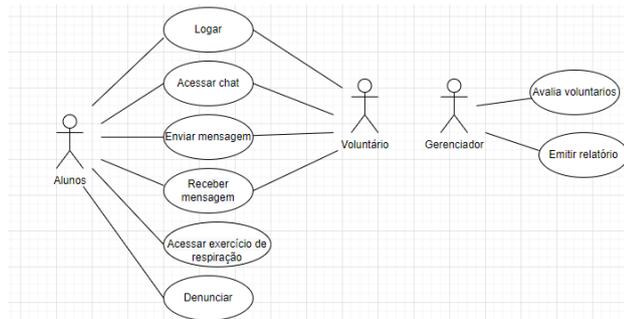
Figura 3 Logo do html, css, javaScript, php e ratchet.



Para traçar um planejamento e estabelecer como se aplicaria o projeto e até onde ele se desdobraria no sentido eminente ao público, foram feitos diversos diagrama para descrever de ponta a ponta o sistema em si e suas funcionalidades.

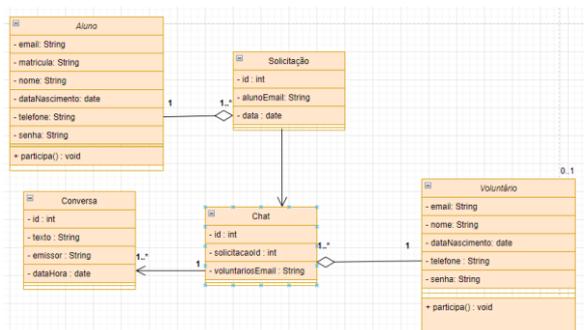
A figura abaixo representa os principais fragmentos do objetivo final da ferramenta virtual (os casos de uso apontam os recursos que os usuários têm à disposição no website).

Figura 4 Diagrama de caso de uso.



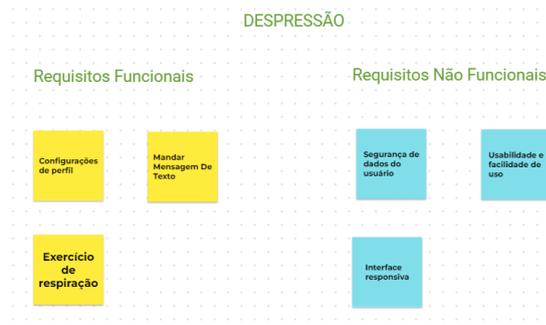
O diagrama de classes é uma representação estática utilizada para descrever a estrutura de um sistema, apresentando suas classes, atributos, operações e as relações entre os objetos. A ilustração abaixo exemplifica os atributos e métodos que cada classe dispõe e realiza na aplicação.

Figura 5 Diagrama de classes.



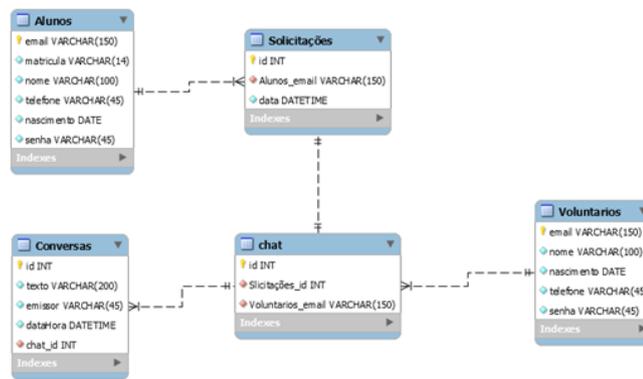
O levantamento de requisitos é utilizado para indicar o que será implementado no sistema, no caso do Depressão ele disserta os requisitos funcionais que são: Configuração de perfil de usuário, trocas de mensagem de textos e exercicio de respiração e os requisitos não funcionais: usabilidade e facilidade de uso da aplicação, segurança de dados dos usuários e interfaces responsivas - que se adaptam ao tipo de dispositivo que usuário está utilizando-

Figura 6 Levantamento de requisitos.



O diagrama lógico deixa em evidência as necessidades e as limitações da aplicação e como ela se comportará no banco de dados. A figura abaixo apresenta os dados coleados e como se comportara as ligações entre ambas as tabelas e maiores especificações.

Figura 7 Diagrama lógico.

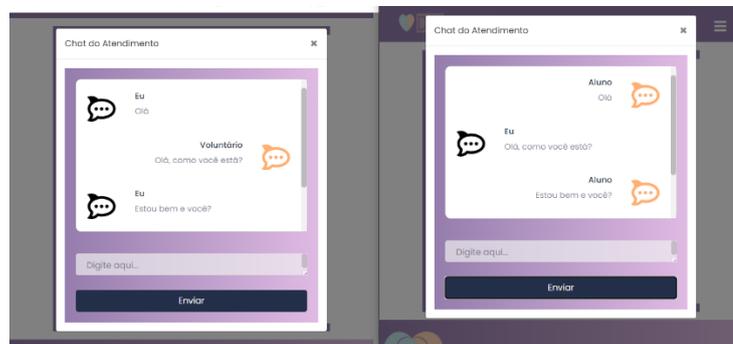


### 3. Resultados e Discussões

Como resultados alcançados obteve-se a conclusão de telas responsivas, interfaces com o detalhamento esperado - desde os protótipos inclusos no escopo do projeto -, informações pessoais e de chat armazenadas no banco de dados, bate-papo restrito, – este método tem como intenção promover segurança aos usuários de maneira ampla, evitando que outros usuários tenham acesso a conversas de outros estudantes que utilizam a plataforma– e tela de exercício de respiração – voltada para alunos –.

Esta imagem ilustra a interface do chat do Despressão e um exemplo básico de como se deve ocorrer a troca de mensagens entre aluno e voluntário.

Figura 8 Tela do chat do Despressão.



Esta tela é de uso exclusivo de alunos, que tem o intuito de fornecer alguma espécie de conforto mesmo quando não tiver voluntários disponíveis. Ela aborda a temática dos exercícios de respiração - que nada mais é que uma imagem que aumenta e diminui a intensidade e o aluno acompanha essa intensidade no inspirar e expirar - que tem o intuito de solucionar a problemática de não haver voluntários online naquele momento.

Figura 9 Tela de exercício de resiração do Despressão.



#### 4. Considerações Finais

Recapitular de forma breve as partes mais importantes do trabalho, fazendo a correspondência dos objetivos propostos com os objetivos alcançados. Poderá ainda citar ou descrever as dificuldades encontradas para a realização do proposto e propor ou sugerir trabalhos a serem feitos com base neste trabalho desenvolvido. O texto deve ser escrito com a fonte Times New Roman com o tamanho 8 pt, espaçamento simples entre linhas e justificado.

#### 5. Agradecimentos

Hodiernamente, gostaríamos de agradecer ao nosso orientador Marcelo Nobre, coorientadores Luiz Fernando e Elaine Macedo, que estiveram conosco neste processo árduo e de aprendizado. Demais professores, que nos auxiliaram de forma gentil e complacente. E aos nossos familiares que nos impulsionaram de forma positiva e forneceram-nos amparo.

#### Referências (utilizar ABNT 6023)

- CVV. **Cvv**. Disponível em: <https://www.cvv.org.br/>. Acesso em: 6 abr. 2020.
- JAVASCRIPT. **Javascript**. Disponível em: <https://www.javascript.com/try>. Acesso em: 5 fev. 2021.
- LARAVEL. **Laravel**. Disponível em: <https://laravel.com/docs/8.x/readme>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- OPAS. **Saúde mental dos adolescentes**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/saude-mental-dos-adolescentes>. Acesso em: 19 out. 2020.
- PHP. **PHP**. Disponível em: <https://www.php.net/archive/2021.php#2021-11-19-1>. Acesso em: 3 fev. 2021.
- PORVIR. **Como ajudar jovens a cuidar da saúde mental durante a quarentena**. Disponível em: <https://porvir.org/como-ajudar-jovens-a-cuidar-da-saude-mental-e-estado-emocional-durante-a-quarentena/>. Acesso em: 30 dez. 2021.
- RATCHET. **Introdução ao WebSockets**. Disponível em: <http://socketo.me/docs/hello-world>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- VITTUDE. **Vittude**. Disponível em: [https://www.vittude.com/?utm\\_source=google&utm\\_medium=paid&utm\\_campaign=brand&utm\\_term=vittude&utm\\_campaign=pareto.ac.gsn.brand.br&utm\\_source=adwords&utm\\_medium=ppc&hsa\\_acc=4358425954&hsa\\_cam=1619621427&hsa\\_grp=107148499833&hsa\\_ad=453426144170&hsa\\_src=g&hsa\\_tgt=kwd-370705806627&hsa\\_kw=vittude&hsa\\_mt](https://www.vittude.com/?utm_source=google&utm_medium=paid&utm_campaign=brand&utm_term=vittude&utm_campaign=pareto.ac.gsn.brand.br&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=4358425954&hsa_cam=1619621427&hsa_grp=107148499833&hsa_ad=453426144170&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-370705806627&hsa_kw=vittude&hsa_mt). Acesso em: 6 abr. 2020.

# DIMENSIONAMENTO DE REFRIGERADOR PORTÁTIL UTILIZANDO PASTILHAS TERMOELÉTRICAS COMO FONTE DE TROCA TÉRMICA.

Deivid Pontes de Medeiros<sup>1</sup>; João Paulo de Medeiros Costa<sup>2</sup>  
Deivid.medeiros@escolar.ifrn.edu.br ; Paulo.medeiros@escolar.ifrn.edu.br  
Orientador: Rodolfo Albuquerque Buarque de Assunção

## RESUMO

Este trabalho tem por finalidade elaborar um projeto teórico de um refrigerador portátil, que utiliza pastilhas termoeletricas como sistema para refrigerar uma caixa de isopor de dimensões (21x29x25). Empregando uma metodologia baseada em cálculos a respeito das grandezas e condições relevantes ao trabalho como: carga térmica, transmissões de calor e volume da caixa e dos produtos a serem refrigerados, bem como a quantidade de pastilhas utilizadas. Tudo isso visando projetar um aparelho usual e funcional e que além disso de baixo custo de produção. Tendo em vista alcançar uma temperatura satisfatória para resfriamento e conservação de bebidas e alimentos girando em torno de 3°C à 6°C.

**Palavras-Chave:** Refrigerador ; Pastilhas termoeletricas ; Carga térmica.

## ABSTRACT

This work aims to develop a theoretical project of a portable refrigerator, which uses thermoelectric chips as a system to cool a styrofoam box of dimensions (21x29x25). Using a methodology based on calculations regarding the quantities and conditions relevant to the work such as: thermal load, heat transfers and volume of the box and products to be refrigerated, as well as the amount of tablets used. All this with a view to designing a common and functional device that also has a low production cost. In order to achieve a satisfactory temperature for cooling and conservation of beverages and food around 3°C to 6°C.

**Keywords:** Refrigerator ; Thermoelectric pads ; Thermal load.

## 1. Introdução

Neste projeto de pesquisa foi idealizado o dimensionamento de um refrigerador portátil baseado no uso das pastilhas Peltier como fonte térmica, visando um produto funcional, de baixo e eficiente. Tendo em vista que o uso das pastilhas termoeletricas ainda é pouco explorado dentro da refrigeração, sendo muito útil e eficiente em pequenos aparelhos e projetos. Seguindo os estudos sobre as pastilhas Peltier foi constatado que seria um uso viável para o projeto, pois dentre suas qualidades pode-se destacar sua fácil instalação, não possui ruídos, não ocupa muito espaço, na custa caro e não polui.

De certa maneira a refrigeração por meio das pastilhas termoeletricas pode se comparar a refrigeração por compressão de vapor, tendo em vista que as duas maneiras buscam retirar o calor de uma parte do sistema e dissipar em outro lugar.

O projeto tem como objetivo geral e principal dimensionar um refrigerador portátil com pastilhas Peltier, para ser usado como refrigerador de alimentos e bebidas. Com o intuito de se obter um produto de baixo custo, eficiente e acessível a todos. Foi feito o estudo a cerca das pastilhas inicialmente para saber sua viabilidade de uso dentro da refrigeração, sendo constatado que possui utilidade e eficiência dentro deste campo.

Fator importante para fazer o dimensionamento é saber com quais transferências de calor serão relevantes para o projeto. Os tipos de transmissão de calor existentes são: transferência por condução, convecção e irradiação. Sendo consideradas para o presente trabalho condução e convecção, tendo em vista que para onde o refrigerador sera projetado (salas; cozinhas; escritórios) a radiação solar seria irrelevável.

Outro fator importante são as cargas térmicas consideráveis são elas as cargas: do ar, do alumínio(material que compõe a lata de refrigerante) e a do liquido(refrigerante). O refrigerante foi um item escolhido pelos autores para exemplificar o funcionamento do refrigerador.

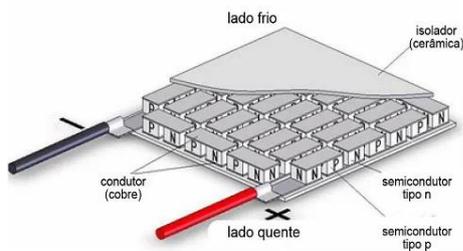
**EQUAÇÕES:** Foi tomada como base para o dimensionamento alguns cálculos relevantes acerca do projeto. Como: carga térmica, transmissões de calor e volume da caixa e dos produtos a serem refrigerados, bem como a quantidade de pastilhas utilizadas. A seguir os cálculos utilizados:

- $V = L * A * C$
- $R = (1/h1A) + (L/kA) + (1/h2A)$
- $\varphi = \Delta T / R$
- $Q = m.c.\Delta T$
- $\Phi_{refrigeração} = \varphi R + q/t$

## 2. Metodologia

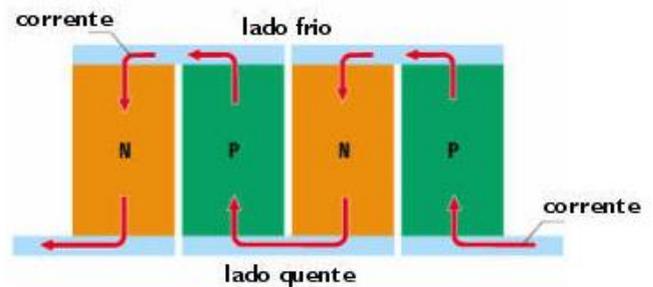
Inicialmente começamos o projeto a partir do estudo das pastilhas peltier e conseqüentemente do efeito Seebeck-Peltier, visando saber a sua viabilidade para o projeto. Após o estudo e avaliação da eficiência térmica das pastilhas peltier, demos início a idealização do projeto. Começando a projetar o dimensionamento, a eficácia e público alvo.

Figura 1-Representação de pastilha Peltier



Fonte: Google

Figura 2-Efeito Seebeck-Peltier



Fonte: Google

Fizemos também o estudo acerca dos materiais que seriam utilizados para confecção do refrigerador portátil como por exemplo: cooler, caixa térmica, revestimento para a caixa térmica, fonte de alimentação, dissipador e as pastilhas Peltier. Não foi possível a produção de um protótipo devido às circunstâncias sanitárias vividas atualmente.

Materiais utilizados:

Figura 3- Dissipador



Fonte: Google

Figura 4- Fonte 12V



Fonte: Google

Figura 5-Pastilha Peltier



Fonte: Google

Figura 6- Caixa térmica



Fonte: Google

Figura 7- Cooler.



Fonte: Google

Também foram feitos os cálculos do volume e da transferência de calor da caixa térmica afim de manter a temperature interna constant através da ação das pastilhas termoeletricas. E para isso utilizamos a lei de fourier com a seguinte equação:  $\phi = K.A.\Delta T/E$

Em que:  $\Phi$ = fluxo de calor que atravessa o isolantetérmico.

K= condutividadetérmica do isopor. Em W / (mk)

A= área das paredesexternas da Caixa, em metros.

$\Delta T$ = diferença de temperature dentro e for a do isopor, em Kelvin.

E= espessura da parede do isopor. Emcentímetros.

Obtivemos os seguinte cálculo:  $\phi = K.A.\Delta T/E$

$$\Phi = 0,01 * \{2 * [(0,29 * 0,21) + (0,21 * 0,25) + (0,29 * 0,25)] * 23\} / 0,02$$

$$\Phi = 0,1 * 0,3718 * 23 / 0,02$$

$$\Phi = 42,7 \text{ [W]}$$

E também foi feito o cálculo de volume da caixa. Onde: V= Volume ; A= Altura; C=Comprimento e L=Largura.

Obtendo:  $V = L * A * C$

$$V = 21 * 25 * 29$$

$$V = 15,225 \text{ [cm}^3\text{]}$$

Também foi levado em consideração para o dimensionamento as transferências de calor sofridas pela caixa com o meio externo. No caso desse projeto foi levado em consideração as transferências por condução e convecção. Para o cálculo da transferência foi utilizado a fórmula de transferência de calor global.

Obtendo:  $R = (1/h1A) + (L/kA) + (1/h2A)$

$$R = (1/2 * 1,50) + (0,02/0,13 * 1,50) + (1/2 * 1,50)$$

$$\text{Transformando para W: } \phi = \Delta T/R = (28-5)/0,769 = 29,91 \text{ w ( Fluxo de calor em W)}$$

$$R = 0,769 \text{ }^\circ\text{C/w}$$

Outro fator importante e primordial para o dimensionamento é o cálculo da carga térmica. E para exemplificar foi utilizado latas de refrigerantes nos cálculos. Sendo calculadas as cargas térmicas do ar, do líquido(refrigerante) e da lata(alumínio). A fórmula utilizada nos seguintes cálculos é a fórmula de calorimetria  $Q = m.c.\Delta T$ .

Obtendo:  $Q = m.c.\Delta T$

$$Q = 0,019 \times 1,01 \times (30^\circ - 5^\circ)$$

$$Q = 0,47975 \text{ kJ}$$

A carga térmica do líquido levando em consideração peso e a quantidade líquida do refrigerante:

Carga térmica do líquido                      1 refrigerante ---- 350 ml

$Q = m.c.\Delta T$     5 latas de refrigerante --- 1,75 L

$Q = 1,75 \times 4,19 \times (30^\circ - 5^\circ)$                       L para Kg= 1,75kg

$$Q = 183,3 \text{ kJ}$$

E para o cálculo da carga térmica da lata foi levado em consideração o peso da lata e calor específico do alumínio.

Carga térmica da Lata                              1 lata ---- 14,5 gramas

$Q = m.c.\Delta T$     5 latas ---- 72,5 gramas

$$Q = 0,0725 \times 0,90 \times (30^\circ - 5^\circ)$$

$$Q = 1,63125 \text{ kJ}$$

E a somatória dessas três cargas resulta na carga térmica total da caixa do refrigerador:

Carga térmica: líquido + lata + ar

$$= 183,3 \text{ kJ} + 1,63125 \text{ kJ} + 0,47975 \text{ kJ}$$

$$= 185,411 \text{ kJ}$$

E para finalizar, a aferição do cálculo de tempo de resfriamento do produto:

$$\Phi_{\text{refrigeração}} = \phi R + q/t$$

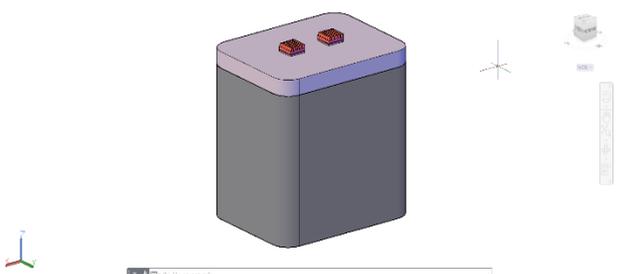
$$T = q / \Phi_{\text{refrigeração}} - \phi R$$

$$= 185,411 / 117,8 - 29,91$$

$$= 2109 \text{ s ou } 35,15 \text{ minutos}$$

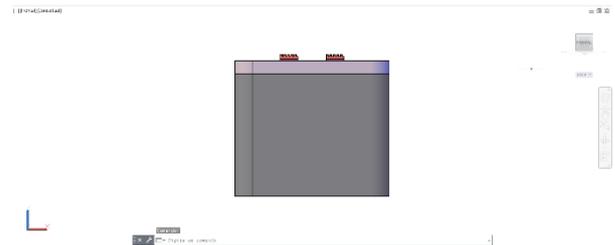
E para exemplificar melhor o que seria o refrigerador portátil foi feito uma modelagem 3D e suas vistas ortogonais, para se ter uma melhor noção.

Figura 8- Vistas Ortogonais



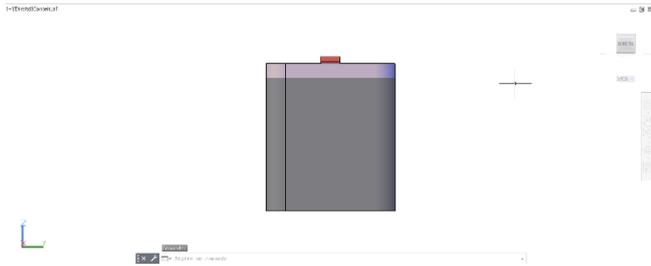
Fonte - Própria

Figura 9- Vistas Ortogonais



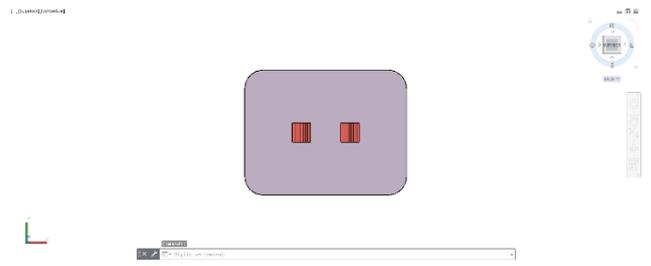
Fonte - Própria

Figura 10- Vistas Ortogonais



Fonte - Própria

Figura 11- Vistas Ortogonais



Fonte - Própria

### 3. Resultados e Discussões

Baseado nos diversos cálculos já vistos na metodologia anteriormente, foi constatada a viabilidade das pastilhas para ser a fonte de troca térmica para o refrigerador. Tendo em vista que sua potência seria suficiente para a refrigeração de por exemplo 5 latinhas de refrigerante, exemplo utilizado nos cálculos e sendo também um exemplo corriqueiro e consumível. Levando em consideração essa capacidade térmica pode ser explorado na utilização de vários tipos de alimentos e bebidas. Também foi analisado que apenas uma pastilha seria suficiente para suprir a necessidade desse projeto e que a utilização de duas ou mais pastilhas serviria apenas para diminuir o tempo de refrigeração dos produtos colocados no interior da caixa.

### 4. Considerações Finais

No processo para construção do projeto obtivemos o conhecimento acerca das pastilhas Peltier e seu funcionamento e utilidade dentro do campo da refrigeração. Foi visto a partir de todos os cálculos feitos das grandezas e condições para realização do dimensionamento a eficiência térmica das pastilhas termoelétricas, tendo em vista sua utilidade no presente projeto. , também de acordo com os cálculos a potência da pastilha utilizada no projeto(TEC-12710) pode chegar a temperatura de 3° à 5°, que é considerado uma temperatura satisfatória para conservação de bebidas e alimentos.

### Agradecimentos

Queremos agradecer imensamente ao nosso orientador Rodolfo Albuquerque Buarque de Assunção pelo imenso apoio, suporte e paciência conosco. Que mesmo com as dificuldades enfrentadas ao longo do processo não nos deixou de lado e tornou possível a realização do projeto. E também aos nossos ex-companheiros de projeto Vinicius Adriano e Maria Josinaide que iniciaram essa caminhada conosco e que hoje tomaram caminhos diferentes, mas que tiveram participação de alguma forma no projeto.

### Referências

- DA SILVA, A. Câmaras Frigoríficas - aplicação, tipos, cálculo da carga térmica e boas práticas de utilização visando a racionalização da energia elétrica. Ambiente gelado/ Artigos técnicos, 2014. Disponível em: <http://www.ambientegegado.com.br/artigos-tecnicos/camaras-frigorificas/291-camaras-frigorificas-aplicacao-tipos-calculo-da-carga-termica-e-boas-praticas-de-utilizacao-visando-a-racionalizacao-da-energia-eletrica>
- DIAS MOREIRA, A, NEVES, M.M.S. Efeito Peltier-Conservação de energia em equipamentos. Centro universitário UNA. Disponível em:<https://www.docsity.com/pt/efeito-peltier/4860975/> .Acesso em: 25 dez. 2021
- GUIMARÃES, F. Efeito Peletier e Seebeck. mundoprojetado.com.br, 2018. Disponível em: <https://mundoprojetado.com.br/efeito-peltier-e-seebeck/>. Acesso em: 25 dez. 2021
- KAKIMOTO, L.C. Efeito Peltier-Seebeck: gerando eletricidade por diferença de temperatura.. Campinas: UNICAMP, 2013.. Disponível em: [https://sites.ifi.unicamp.br/lunazzi/files/2014/03/LuisC\\_Siervo\\_F609\\_RF3.pdf](https://sites.ifi.unicamp.br/lunazzi/files/2014/03/LuisC_Siervo_F609_RF3.pdf) . Acesso em: 25 dez. 2021.
- OLIVEIRA, A, L. Cálculo da carga térmica. Universidade de São Paulo - USP, 2016. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4430885/mod\\_resource/content/1/Aula3cargat%C3%A9rmica2018.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4430885/mod_resource/content/1/Aula3cargat%C3%A9rmica2018.pdf)

# Dispositivo que implementa tecnologia assistida para reabilitação de indivíduos acometidos de disfunções neurológicas e motoras

Gabriel Humberto Lima da Silva; João Teixeira de Carvalho Neto; Luiz José Araújo Farias; Mateus Palhares de Lima Farias; Rodrigo Lopes Barreto; Yasmim Stefanni da Silva Alves  
h.lima@escolar.ifrn.edu.br; [joao.teixeira@ifrn.edu.br](mailto:joao.teixeira@ifrn.edu.br); [farias.jose@escolar.ifrn.edu.br](mailto:farias.jose@escolar.ifrn.edu.br); [farias.mateus@escolar.ifrn.edu.br](mailto:farias.mateus@escolar.ifrn.edu.br); [barreto.rodrigo@ifrn.edu.br](mailto:barreto.rodrigo@ifrn.edu.br); [s.yasmim@escolar.ifrn.edu.br](mailto:s.yasmim@escolar.ifrn.edu.br)

## RESUMO

O projeto tem o objetivo de auxiliar a área da saúde, especificamente na esfera da fisioterapia de pessoas que tiveram alguma doença (AVC, AVE, problemas neurológicos ou que sofreram algum acidente) que possa ter comprometido a coordenação motora das pernas, ou seja, o equilíbrio do paciente. A invenção e seu foco foram pensados devido ao significativo crescimento e potencial no âmbito da fisioterapia, por meio de jogos interativos – gameterapia – mas que muitas vezes são de difícil acesso/manuseio, o que prejudica não só os pacientes, como também os fisioterapeutas. Mediante a isto, foi desenvolvido um jogo que é controlado por meio de uma balança com sensores, que captam os movimentos de quem estiver em cima e manda os comandos para o desenvolvimento do mesmo. A balança e o jogo, já foram desenvolvidos e estão em fase de teste e ajustes/atualizações, ainda pretende-se desenvolver um bastão com sensor de giroscópio, assim como uma cinta – que também conta com sensores para ajudar no monitoramento do equilíbrio dos pacientes – e um óculos de realidade virtual, o que irá fornecer mais dados aos médicos fisioterapeutas o que auxiliará a descobrir o foco da doença/sequela que deverá ser tratada.

Dispositivo: Reabilitação, Fisioterapia, AVC.

## ABSTRACT

The project aims to help the health area, specifically in the sphere of physiotherapy for people who have had a disease (stroke, stroke, neurological problems or who have suffered an accident) that may have compromised the motor coordination of the legs, that is, the patient balance. The invention and its focus were thought due to the significant growth and potential in the field of physiotherapy, through interactive games – game therapy – but which are often difficult to access/handle, which harms not only patients, but also physiotherapists. Through this, a game was developed that is controlled by means of a scale with sensors, which capture the movements of whoever is on top and send the commands for its development. The scale and the game, which have already been developed and are in the testing and adjustment/update phase, is still intended to develop a stick with a gyroscope sensor, as well as a strap, which also has sensors to help monitor the patients' balance, which will provide more data to physical therapists, which will help to discover the focus of the disease/sequel that should be treated.

Device: Rehabilitation, Physiotherapy, Stroke.

## 1. Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é a interrupção ou diminuição considerável de sangue que chega no cérebro, causando uma falta de oxigênio/nutrientes, ou quando um vaso sanguíneo é rompido, assim desenvolvendo uma hemorragia cerebral. Existem dois tipos de AVC, o Acidente Vascular Cerebral Isquêmico (AVCI) e o Acidente Vascular Cerebral Hemorrágico (AVCH), o primeiro é causado pela obstrução ou diminuição da passagem sanguínea de uma artéria do cérebro; o segundo é quando um vaso sanguíneo é rompido e entra sangue dentro do cérebro.

O Acidente Vascular Cerebral, está entre as principais causas de óbitos no mundo. Conforme a Organização Mundial de AVC, uma em cada seis pessoas terá o problema ao decorrer da vida. No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, a cada 5 minutos uma pessoa falece em consequência da doença, contabilizando mais de 100 mil mortes por ano. Além disso, o acidente vascular cerebral é a segunda principal causa de morte no país, e a principal causa de incapacidade no mundo (MARQUES, MARIA JÚLIA - UOL).

De acordo com a Organização Mundial do AVC, a cada 6 segundos, independentemente da faixa etária ou sexo, alguém em algum lugar do mundo morre de AVC. A entidade pede medidas urgentes para essa epidemia silenciosa, uma vez que o AVC provoca mais mortes anuais do que a AIDS, tuberculose, malária, dengue e gripe A – juntos. Dados estatísticos de 2018 demonstram 14,5 milhões casos de AVC e 5,5 milhões de mortes (ACAOAVC, 2020). Segundo pesquisas, o AVC hoje em dia, é a doença mais fatal no Brasil e a que mais traz incapacidade no mundo.

Algumas das técnicas de fisioterapia para reabilitação de pacientes para o tratamento do AVC, são: Teste de Romberg e a Escala de Berg, porém os profissionais da área da saúde, possuem dificuldades para mensurar as medições e dados do equilíbrio. O alto custo em boas ferramentas e o difícil manuseio, trazem problemas para a reabilitação do paciente.

O uso de jogos na área da fisioterapia e de outras, como a neurologia e a ortopedia tem sido cada vez mais recorrente, devido aos seus resultados e a fácil adaptação – tanto dos médicos como dos pacientes – principalmente entre jovens e crianças. Apesar de ser uma ótima opção de tratamento, não quer dizer que substitui as outras formas mais tradicionais de tratamentos, muito menos impossibilita sua eficácia.

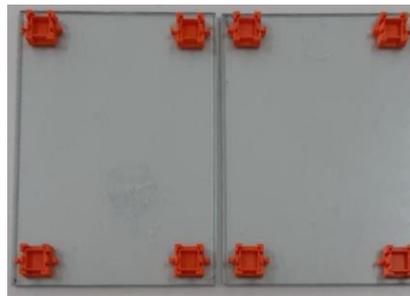
A gameterapia (como é chamada) foi desenvolvida no Canadá em 2006, desde então vem se tornando cada vez mais conhecida e reconhecida como uma forma eficaz de tratamento. Com a crescente procura, surgem todos os anos novas formas de gameterapia. Com o intuito de trazer mais inovação para essa área da saúde – a fisioterapêutica – que desenvolvemos o dispositivo que implementa tecnologia assistida para reabilitação de indivíduos acometidos de disfunções neurológicas e motoras.

O projeto tem por finalidade, desenvolver dispositivos (cinta, bastão e a balança) que farão com que o paciente se mova no jogo com seus próprios movimentos, e assim auxiliarão na área da fisioterapia, por meio de um jogo interativo. Conseguindo formar um relatório e gráfico da performance do paciente no jogo, fornecidos pela existência de dispositivos sensoriais que monitoram o desempenho do mesmo, para melhor auxiliar na recuperação dos pacientes.

O desenvolvimento dos dispositivos que monitorem variáveis corporais do paciente durante o jogo, visando sua recuperação, proveniente das mais diversas doenças/fatores que comprometam a coordenação motora, é mais um dos objetivos do projeto.

O desenvolvimento desse projeto foi dividido em etapas. E a primeira foi voltada a produção do suporte mecânico da plataforma de medição de equilíbrio do paciente (conforme a figura 1) e circuito eletrônico responsável por extrair, processar e enviar o peso do paciente, conforme a sua distribuição na base mecânica, além de mandar os comandos que devem controlar o jogo. Após a conclusão da balança, será desenvolvida a cinta com sensores, o bastão com sensor de giroscópio e contará também com um óculos de realidade virtual, porém este não será desenvolvido junto ao projeto (será comprado).

*Figura 1 - Base mecânica*



Fonte: Própria

---

## 2. Metodologia

Em consequência da pandemia, foram efetuadas vídeo chamadas os orientadores para reunir ideias e planejar como colocá-las em prática. Realizamos pesquisas sobre projetos semelhantes e o público-alvo do projeto em sites de notícias, assim melhorando a base do que teríamos que produzir.

O desenvolvimento desse projeto foi dividido em etapas. E a primeira foi voltada a produção do suporte mecânico da plataforma de medição de equilíbrio do paciente e circuito eletrônico responsável por extrair, processar e enviar o peso do paciente, conforme a sua distribuição na base mecânica. O peso será capturado pelos sensores de carga posicionados nos eixos superior-direito, superior-esquerdo, inferior-direito, inferior-esquerdo da base mecânica. Esses valores serão calculados resultando no equilíbrio horizontal do paciente e intensidade vertical.

Na etapa final da produção do protótipo, uma vez que calculado o equilíbrio e a intensidade são enviados ao jogo os comandos do paciente através dos sensores, para controlar os movimentos do personagem-principal, por exemplo: mover o personagem para a esquerda ou direita, acelerar ou desacelerar o personagem. Durante esta etapa de testes de postura do equilíbrio estático, suas vantagens e desvantagens, exercemos uma pesquisa junto a equipe de pesquisadores/fisioterapeutas especialistas da instituição UFRN/Facisa. Em seguida, foi realizado o desenvolvimento do jogo e todos os seus componentes lúdicos (interface gráfica, sons, pontuação, sistema de controle etc.), análise e apresentação dos resultados

Para o desenvolvimento do game balance, foi necessária uma placa de circuito impresso, duas placas de vidro temperado, fios para realizar a conexão, oito sensores e solda. Para o funcionamento do jogo, é utilizado computador ou notebook, onde o jogo será apresentado.

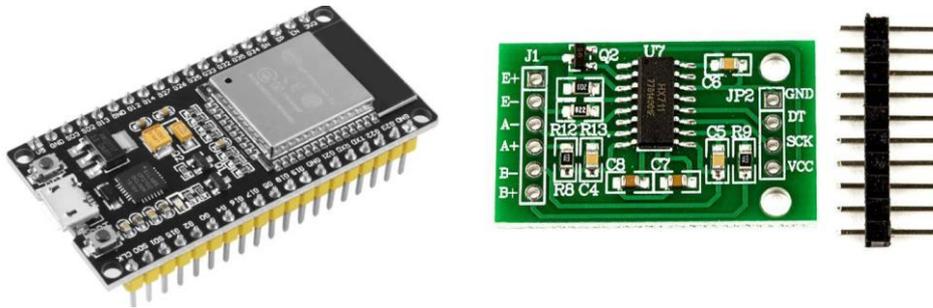
Por fim, foram feitos testes com pesquisadores/fisioterapeutas especialistas da UFRN/Facisa para verificar as melhorias necessárias a serem aplicadas na solução final. Com base nos resultados obtidos, foram feitos os ajustes necessários, aprimorando a proposta final.

Após os últimos ajustes na balança, pretende-se dar início aos outros dispositivos (bastão com sensor de giroscópio e a cinta com sensores) que irão complementar o propósito do projeto, além do óculos de realidade virtual que será providenciado para as sessões de fisioterapia.

### 3. Resultados e Discussões

Após submetida a uma série de mudanças, a base mecânica está em fase de uso para testes, sendo utilizada para a realização de sessões fisioterapêuticas pelos alunos da UFRN/FACISA em pacientes acometidos pelo AVC. O dispositivo contará com a presença das placas: HX711 e ESP32, de acordo com as figuras a e b. O projeto prevê a utilização de oito células de carga, necessárias para a avaliação do equilíbrio do usuário nos quatro quadrantes. Ademais, será implementado ao projeto dois instrumentos: um bastão com sensor de giroscópio e uma cinta com sensores. A fim de proporcionar ao paciente uma experiência de reabilitação mais fácil e segura.

*Figura 2 - (a) Módulo ESP32; (b) Módulo HX711*



Fonte: ELETRÔNICA (s.d)

### 4. Considerações Finais

Sabe-se que a fisioterapia é um meio inicial para atingir a reabilitação funcional após um AVC. Recuperar a habilidade de locomover-se é uma das maiores preocupações dos pacientes, uma vez que a locomoção permite independência e tem um impacto direto no retorno ao lar. Por meio da Gameterapia — estratégia que vem sendo utilizada para aliviar sintomas dolorosos e diminuir o consumo exagerado de remédios, o dispositivo fisioterapêutico, Game Sensor, está sendo produzido para oferecer aos pacientes uma possibilidade de reabilitação de forma efetiva e dinâmica.

### Agradecimentos

À instituição IFRN, juntamente, com a FACISA/UFRN pelo fornecimento de dados e materiais que foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa que possibilitou a realização desse projeto. A todos os professores do nosso curso pela elevada qualidade do ensino oferecido.

Aos orientadores, João Teixeira e Rodrigo Barreto, pelo apoio técnico e incentivo prestados durante todo o desenvolvimento do projeto.

À equipe de pesquisadores, fisioterapeutas; Maria Júlia e João Victor, pela dedicação de seu tempo e aprendizado, assim como também a todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente, mas que foram essenciais para a conclusão desse projeto.

## Referências

BOAVENTURA, L. C. **O PAPEL DA FISIOTERAPIA NO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL**, 2009.

Disponível em: <[http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542009000500025&lng=pt&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000500025&lng=pt&nrm=iso)>

PFIZER. **O QUE É O ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL, QUAIS TIPOS, COMO PREVENIR E TRATAR.**

Disponível em: <<https://www.pfizer.com.br/noticias/ultimas-noticias/o-que-e-acidente-vascular-cerebral-AVC-tipos-prevencao-tratamento>>

G1. **O ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL É A SEGUNDA DOENÇA QUE MAIS LEVA A ÓBITOS.**

Disponível em: <<https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/clinipam/guia-da-saude/noticia/2019/05/13/depois-de-um-avc-50percent-dos-pacientes-ficam-incapacitados.ghtml>>

MARQUES, JÚLIA. **AVC: QUAIS OS SINTOMAS, AS CAUSAS, OS TIPOS E AS SEQUELAS DA DOENÇA?**

Disponível em: < <https://www.uol.com.br/vivabem/saude/tudo-sobre-avc/>>

ACÃOAVC. **O QUE É O AVC? ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL.**

Disponível em: < <https://www.acaoavc.org.br/pacientes-e-familiares/o-avc/o-que-e-o-avc/o-que-e-o-avc-acidente-vascular-cerebral>>

## DoNA-Dorina Nowill Acessibilidade

Érica Rayssa Lopes da Silva; Flawbert Lorrán da Silva Costa; Jumara Fernandes da Paz Venâncio Rodrigues; Kamilly Naielly do Nascimento de Lima; Thaisa Vitória Silva da Costa; Ana Eliza Trajano Soares; Marcelo Figueiredo Barbosa Junior;  
[erica\\_rayssa@escolar.ifrn.edu.br](mailto:erica_rayssa@escolar.ifrn.edu.br); [flawbert\\_costa@escolar.ifrn.edu.br](mailto:flawbert_costa@escolar.ifrn.edu.br); [jumara\\_v@escolar.ifrn.edu.br](mailto:jumara_v@escolar.ifrn.edu.br); [naielly\\_n@escolar.ifrn.edu.br](mailto:naielly_n@escolar.ifrn.edu.br);  
[thaisa\\_v@escolar.ifrn.edu.br](mailto:thaisa_v@escolar.ifrn.edu.br); [trajano\\_ana@escolar.ifrn.edu.br](mailto:trajano_ana@escolar.ifrn.edu.br); [marcelo\\_junior@escolar.ifrn.edu.br](mailto:marcelo_junior@escolar.ifrn.edu.br)

### RESUMO

Este trabalho trata-se de um projeto de pesquisa, que tem como objetivo desenvolver um aplicativo para auxiliar pessoas com alguma deficiência visual na locomoção nos setores do IFRN *campus* Santa Cruz. Visto que, o espaço físico do IFRN *campus* Santa Cruz é muito grande, mesmo com toda a sinalização, ainda se admitem dificuldades para encontrar e identificar os setores e salas da instituição. Dessa forma, uma pessoa cega pode encontrar ainda mais impasses, esta problemática fez com que os autores tivessem o desígnio de promover uma forma de mobilidade mais independente para esses indivíduos. Com isso, a pesquisa é realizada de forma qualitativa, usando de dados coletados em entrevistas e análises. Também será uma pesquisa aplicada, com reuniões, estudos sobre localizações internas e algoritmos de programação mobile. A técnica de localização utilizada é a de localização em ambientes internos usando os conceitos de PDR e Wi-Fi para o desenvolvimento, os resultados desse, ainda são parciais, conseguindo identificar a força do sinal dos roteadores, mas ainda é necessário muitos passos a serem feitos, como o mapeamento dos locais dos roteadores e etc.

Palavras-chave: Mobilidade, independência, deficiência visual, aplicativo, localização interna.

### ABSTRACT

This work is a research project aims to develop an application for the locomotion in the sectors of the IFRN-SC *campus*, for persons with some visual deficiency. Since the campus is too big, even with the sinalization, there are still difficulties to find and identify the sectors and rooms of the institution. Therefore, a blind person can find even more deadlocks, this problematic made the authors aimed to promote a way of mobility more independent for those individuals. With that, the research is realized in a qualitative form, using the data collected in interviews and analysis. It will also be an applied research, with meetings, studies about internal localization, algorithms of mobile programming. Yet, will be used the localization in internal environments using of the concept of PDR and Wi-Fi for the develop of this work, the results of this are yet partial, getting identify the strength of the routers, but is yet necessary many steps to be done, like the mapping of the routers locations and many others.

Keywords: Mobility, independence, visual deficiency, application, internal localization.

## 1. Introdução

Segundo o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), existem no Brasil mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual, sendo 582 mil cegas e 6 milhões com baixa visão. Uma das formas de garantir os direitos para as pessoas com tais necessidades específicas, é promover o acesso delas à escola, preferencialmente na rede pública e regular de ensino. Porém, há ainda o despreparo das instituições, dentre eles dos professores da rede de ensino, para acolher pessoas com essas necessidades, além da falta de recursos e equipamentos adaptados para o melhor desempenho escolar.

Mesmo vivendo em uma sociedade dominada pelo avanço tecnológico, é pouco desenvolvido recursos tecnológicos direcionados para pessoas com necessidades específicas visuais, e ao se falar do âmbito escolar, esses artifícios diminuem de forma drástica. Para se locomover na escola, as pessoas com perda total na visão, em sua maioria, dependem da ajuda de outra para que consigam acessar os locais que necessitam. Sendo assim, desenvolver um aplicativo para promover a locomoção independente de pessoas com tal necessidade específica as aproxima da tecnologia e do acesso ao ensino.

Ao chegar em um *Campus* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), quem o desconhece, se depara com a dificuldade para chegar a algum local específico dentro dos blocos, esta dificuldade aumenta se o próprio tiver alguma necessidade específica, que o impeça de identificar as sinalizações para chegar aos lugares. Tendo em vista essa problemática, o aplicativo Dorina Nowill Acessibilidade (DoNA) está sendo desenvolvido para auxiliar na locomoção e no acesso ao IFRN (*campus* Santa Cruz (IFRN-SC)). Com o uso do aplicativo, será facilitada a locomoção por meio de sua localização no espaço da instituição, a facilitação para acessar um determinado setor, a aproximação do público alvo à recursos tecnológicos desenvolvidos para o mesmo, auxiliará na inclusão do acesso ao âmbito escolar para as pessoas com necessidades específicas visuais, assim como na independência de tal usuário.

Tendo em vista os fatos apresentados, o aplicativo DoNA buscou, de certa forma, homenagear Dorina de Gouvêa Nowill, que foi uma educadora, filantropa e administradora brasileira que trabalhou intensamente para a criação de instituições, leis e campanhas que promovessem a inclusão de pessoas com necessidade específica visual e foi reconhecida e premiada por todos seus trabalhos e contribuições para essa comunidade. Por ser uma mulher com tal necessidade específica, lutou duramente contra a repressão social e inclusão de pessoas cegas no contexto onde vivem e é detentora de grandes feitos para comunidade cega no Brasil, como a criação da primeira imprensa Braille, a criação do Departamento de Educação Especial para cegos, a criação da fundação sem fins lucrativos Dorina Nowill e, graças a seus esforços, o direito à educação para cegos no país virou lei.

### 1.1 Objetivo geral

O presente aplicativo tem por objetivo geral possibilitar a locomoção de forma independente para discentes e visitantes que são deficientes visuais.

### 1.2 Objetivos específicos

Para que o objetivo geral seja atingido, pequenas metas precisam ser satisfeitas:

- Buscar conhecimentos sobre os direitos das pessoas portadoras de deficiência
- Pesquisar por tecnologias assistivas no âmbito da localização espacial
- Pesquisar e desenvolver algoritmos que permitam o mapeamento e inferência da localização a partir de parâmetros preestabelecidos
- Desenvolver uma interface que permita que os usuários possam usufruir dos benefícios dos algoritmos desenvolvidos
- Conceber a leitura dos comandos do aplicativo, para que o usuário portador de deficiência visual possa consumir tais informações

## 2. Soluções similares

---

### 3. Metodologia

O projeto DoNA está sendo realizado através de pesquisas qualitativa e aplicada. Foi realizada uma pesquisa de forma qualitativa com uma aluna com deficiência visual, que é a única do público alvo do projeto no IFRN-SC. Esta foi elaborada em forma de entrevista e teve como foco principal entender as necessidades e real situação da locomoção de uma pessoa com deficiência visual pela instituição. Com isso, analisando de maneira qualitativa a percepção geral e o dia a dia dessa aluna, para assim ter uma outra perspectiva do assunto, focando exclusivamente sua maior objeção, que é o cenário de dificuldade de locomoção e inclusão.

Após um período de pesquisa sobre a área tecnológica e de soluções similares no contexto estudado, é planejada uma série de etapas de desenvolvimento para o aplicativo, como o empilhamento em um quadro no aplicativo, Trello, o qual possui as metas deste projeto que estão sendo cumpridas ao decorrer da criação desse, assim constituído o Product Backlog do trabalho.

Foram feitas pesquisas sobre o Sistema de Posicionamento Global (GPS), após essa coleta de dados, conclui-se que essa tecnologia não satisfazia a questão envolvida, então foi buscado outra tecnologia que atendesse e foi decidido por uma técnica de localização, o sistema de triangulação, que utilizará os roteadores presentes dentro do IFRN-SC, de forma resumida, vamos utilizar os níveis de sinal para inferir a distância que o usuário está de cada roteador e aumentar a precisão da localização usando de três a quatro roteadores para esse fim.

Está sendo utilizada a plataforma Android Studio, que é um ambiente de desenvolvimento integrado (do inglês integrated development environment - IDE) oficial para o desenvolvimento de aplicações Android.

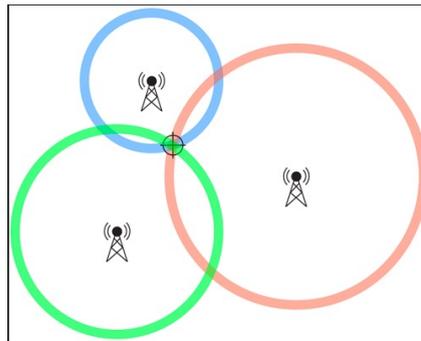
O trabalho utilizará o conceito da localização em ambientes *indoor*, que são ambientes internos e fechados, como no trabalho realizado pela UNIVATES, o Findway: aplicativo para auxiliar a mobilidade em ambientes indoor. O conceito associado desse tipo de ambiente define-se a um módulo ou conjunto de equipamentos instalados em um local interno e conectado a um sinal de frequência intermediária, no caso do seguinte projeto, o sinal da rede Wi-Fi. O que compactua com o interesse do nosso projeto, com isso nosso aplicativo será desenvolvido através do uso da localização indoor.

Ainda na fase de criação, a metodologia escolhida foi baseada nos resultados da entrevista com a aluna, nessa entrevista foram elaboradas perguntas que funcionaram como uma interlocução do material pesquisado sobre a história da deficiência no âmbito sociológico e a evolução das formas de inclusão pela qual a nossa sociedade passou até chegar nos dias atuais, fazendo assim um aplicativo pensado em sua totalidade para os usuários conseguirem a melhor experiência possível.

### 3.1 Solução tecnológica

A aplicação DoNA, tem a seguinte solução que será possível visualizar na Figura 1 abaixo. No qual utilizará de 3 a 4 roteadores para usar lógica da triangulação para inferir a localização do usuário.

**Figura 1 - Solução tecnológica DoNA**



Fonte: Adaptado de WordPress 2021.

#### 4. Resultados e Discussões

Com o projeto em andamento, foi esboçado cada desenvolvimento de solução separadamente, utilizando os elementos de dados, entrevistas, pesquisas e análises. Alguns desses pontos estão e já foram desenvolvidos, como por exemplo as entrevistas. A partir da entrevista com a aluna, muitas dúvidas foram tiradas como, inicialmente, os lugares que ela mais frequenta, sendo escadas, banheiro, e centro de convivência. Assim, novas ideias serão implementadas, como por exemplo sensor de vibração para indicar a distância do lugar desejado. Além dos estudos e pesquisas realizados sobre localização interna, que é uma ferramenta poderosa usada para localizar e rastrear quando o GPS não está disponível, ou quando as informações do GPS não são totalmente precisas devido ao ambiente (edifícios altos, árvores, prédios entre outros).

Além de algoritmos, e programação o aplicativo mobile que é o desenvolvido pelo programa Android Studio será disponibilizado para dispositivos que utilizem o sistema operacional Android, tornando assim o projeto possível. A cada encontro semanal um novo passo é dado, já foi criada a Splash Screen do aplicativo, que é a tela de apresentação do DoNA e já está sendo possível identificar os sinais de rede dos roteadores do IFRN-SC, através de códigos executados no qual extrai os sinais de redes mais fortes com o ArrayList a partir da criação de um SignalList e de um ListView, esse código retorna uma lista dos quatro roteadores com sinais mais fortes, assim a identificação desses sinais possibilitará a precisão da localização do usuário. Atualmente está sendo desenvolvido o mapeamento dos roteadores, que possibilita a leitura de sinal de rede Wi-Fi e assim, dará a localização exata em tempo real de onde o usuário está, a partir desses roteadores espalhados pelo campus, que são 20 no total, terá a exatidão.

**Figura 2 - Resultado após a execução do ARRAYLIST**



Fonte: Própria (2022)

**Figura 3 - Protótipo da tela de início do aplicativo DoNA**

Fonte: Própria (2022)

Ao final do desenvolvimento do aplicativo, é esperado que as soluções tecnológicas utilizadas sejam eficazes e alcancem o resultado esperado, que é obter a localização do usuário de forma precisa em um ambiente indoor. Para a finalização do projeto ainda é necessária a implementação de algoritmos que em sua utilização, entreguem a funcionalidade esperada. Além disso, o design final do projeto com todas as suas funcionalidades ainda está em desenvolvimento, tendo no momento apenas protótipos de como será o resultado de algumas telas, como mostrado na imagem acima.

---

## 5. Considerações Finais

O projeto de pesquisa DoNA tem relevância no ambiente social e acadêmico, assim visando cumprir o objetivo geral de possibilitar a locomoção de forma mais independente para esses alunos e também os específicos que alguns já puderam ser realizados, como o conhecimento dos direitos das pessoas com deficiência, a busca por tecnologias assistivas de localização, busca por determinados algoritmos. Diante disso, tem-se alguns resultados técnicos parciais, como os 3 ou 4 sinais de WI-FI mais próximos, a tecnologia que será implementada, o sistema de triangulação. Com isso, ainda serão feitos direcionamentos futuros, o tipo de banco de dados, o comando de voz que será implementado no aplicativo, os locais iniciais que a aplicação irá mapear e etc.

### Agradecimentos

À Instituição Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus Santa Cruz*, pela infraestrutura e suporte proporcionados aos alunos, que está sendo essencial para o desenvolvimento desse projeto.

À colega de curso, que aceitou participar da entrevista, pela troca de experiências que promoveram enriquecimento na área técnica e como pessoas com visões de mundo diferente.

Aos colegas de turma, que juntos compartilharam tantos aprendizados e descobertas, e por todo companheirismo ao longo desse processo.

Aos professores Marcelo Figueiredo Barbosa Júnior e Ana Eliza Trajano Soares, por terem sido orientadores e terem desempenhado a função com tanta dedicação e amizade.

## Referências

- CARLOS, Franco. **Sociologia da deficiência: vozes por significados e práticas (mais) inclusivas**, 2015. Disponível em <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/6560>>. Acesso em : 20 de dezembro, 2021.
- CAMPOS, Lorraine. Dorina Nowill. **Mundo Educação**, 2021. Disponível em <<https://mundoeducacao.uol.com.br/biografias/dorina-nowill.htm>>. Acesso em: 20 de dezembro, 2021.
- SCHONARTH, M. **Findway: aplicativo para auxiliar a mobilidade em ambientes indoor**. Bacharel em Sistemas de informação, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas no Centro Universitário UNIVATES. Lajeado, junho de 2017. 101 páginas.
- SANTOS, Marco. **Localização em ambientes internos utilizando PDR e Wi-Fi**. Mestre em Informática, Universidade Federal do Amazonas. Manaus – AM de 2018. 230 páginas..
- TOKARNIA, Mariana. Braille: especialistas dizem que há avanços, mas ainda há muito trabalho. **Agência Brasil**, 2019. Disponível em <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-01/braille-especialistas-dizem-que-ha-avancos-mas-ainda-muito-trabalho>>. Acesso em: 06 de janeiro, 2022.
- Adaptador personalizado para exibição em lista. **QA Stack**, 2019. Disponível em <<https://qa.stack.com.br/programming/8166497/custom-adapter-for-list-view>>. Acesso em: 21 de dezembro, 2021.
- Entenda a diferença entre a pesquisa aplicada e a pesquisa básica. **Even3**, 2020. Disponível em <<https://blog.even3.com.br/pesquisa-aplicada/>> Acesso em 19 de dezembro, 2021.
- Acesso à educação. **Fundação Dorina Nowill para cegos**, 2020. Disponível em <<http://fundacaodorina.org.br/nossa-atuacao/servicos-de-apoio-a-inclusao/acesso-a-educacao/>> Acesso em 18 de dezembro, 2021.
- FUKS, Rebeca. Biografia de Dorina Nowill. **Doutora em Estudos da Cultura, e biografia**, 2019. Disponível em <[https://www.ebiografia.com/dorina\\_nowill/](https://www.ebiografia.com/dorina_nowill/)> . Acesso em: 10 de dezembro, 2021.
- Sistema de localização indoor. **Wikipedia**, 2019. Disponível em <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_Localiza%C3%A7%C3%A3o\\_indoor](https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Localiza%C3%A7%C3%A3o_indoor)> Acesso em 07 de janeiro, 20221.
-

# Eco House Conforto Térmico

Barbara Xaiane Lima 1; Lara Fabiam do Nascimento de Medeiros 2; Maria Clara do Nascimento Cavalcante 3; Rita de Cássia Barbosa da Silva 4

[barbara.xaiane@escolar.ifrn.edu.br](mailto:barbara.xaiane@escolar.ifrn.edu.br) 1; [lara.nascimento@escolar.ifrn.edu.br](mailto:lara.nascimento@escolar.ifrn.edu.br) 2; [cavalcante.clara@escolar.ifrn.edu.br](mailto:cavalcante.clara@escolar.ifrn.edu.br) 3; [cassia.barbosa@escolar.ifrn.edu.br](mailto:cassia.barbosa@escolar.ifrn.edu.br) 4

## RESUMO

Nesta pesquisa serão apresentados dados que demonstram os elevados custos com energia elétrica, tendo em vista o uso das termoelétricas, os riscos ao meio ambiente, bem como as situações climáticas e o uso de aparelhos de climatização artificial como um dos contribuintes para elevação deste consumo. Empregando uma metodologia baseada em levantamentos bibliográficos que demonstram a importância do conforto térmico em nossos domicílios, destacando a região do semiárido nordestino onde as temperaturas podem chegar à 40 °C. Sendo Apresentados meios sustentáveis e materiais, como (telhas de fibrocimento) mais leves e fáceis de limpar, (telhado verde) que tem como benefício melhorar a temperatura interna do ambiente, entres outras qualidades e vantagens, (paredes verticais) que facilitam a passagem do ar. São alguns dos exemplos apresentados ao longo deste trabalho de acordo com as pesquisas encontradas visando proporcionar uma redução nas temperaturas internas com baixo custo energético e conseqüentemente um melhor conforto térmico.

Palavras-chave: Conforto térmico 1. Sustentabilidade 2. Baixo Custo 3. Temperatura 4

## ABSTRACT

In this research, data will be presented that demonstrate the high costs of electricity, in view of the use of thermoelectric plants, the risks to the environment, as well as weather conditions and the use of artificial air conditioning devices as one of the contributors to the increase in this consumption. Using a methodology based on bibliographic surveys that demonstrate the importance of thermal comfort in our homes, highlighting the northeastern semiarid region where temperatures can reach 40 °C. Being Sustainable means and materials were presented, such as (fiber cement tiles) lighter and easier to clean, (green roof) which has the benefit of improving the internal temperature of the environment, among other qualities and advantages, (vertical walls) that facilitate the passage of air. These are some of the examples presented throughout this work, according to the research found, aiming to provide a reduction in internal temperatures with low energy cost and, consequently, better thermal comfort.

Keywords: Thermal comfort 1, Sustainability 2, Low cost 3, Temperature 4

## 1. Introdução

Tendo em vista os problemas como poluição atmosférica, altos gastos com energia elétrica em virtude do uso de aparelhos de climatização; Este trabalho se baseia na apresentação de um levantamento científico que tem como finalidade promover um maior conforto térmico às residências localizadas na região Nordeste por meios sustentáveis. Entre os meios presentes na matriz elétrica Brasileira, o hidrelétrico continua sendo o principal, representando 64% da geração elétrica segundo a EPE ( Empresa de Pesquisa Energética, 2020). Porém, mesmo este meio sendo primordial, em tempos de escassez hidrológica devido às situações climáticas é preciso acionar os sistemas termoelétricos, estes atuando como complemento e evitando um possível déficit. Entretanto, os impactos estão na emissão de poluentes atmosféricos como o CO<sub>2</sub> (TOLMASQUIM, 2016). Na região Nordeste os principais recursos de geração de energia são por meio da água, do vento, do sol e da biomassa, isso é devido às condições favoráveis. Mesmo possuindo toda essa diversidade na matriz elétrica, as taxas tarifárias seguem aumentando e os diferentes climas encontrados no Brasil tem influência direta no consumo de energia, principalmente nos locais de clima seco como por exemplo: O Semiárido nordestino, onde sua mínima de temperatura é acima de 15° C e as máximas chegando à 40° C de acordo com Nimer (1989). Nos dias de hoje é observado os elevados gastos despendidos com aparelhos de ventilação e climatização artificial (EPE, 2013). Esta situação está relacionada a fatores como à demanda da população em buscar maior conforto térmico e, ao mesmo tempo, crescimento populacional que aumenta ainda mais o consumo de energia. O condicionador de ar é um dos equipamentos atrelados ao conforto térmico, que mais contribui para o consumo de energia elétrica. Com isso, encontrar soluções para redução dos gastos e, conseqüentemente, a diminuição do consumo de energia elétrica, ao mesmo tempo proporcionar um maior conforto em termos de temperatura residencial acaba por se tornar um desafio para os pensadores e pesquisadores da área. A partir disso, estudos sobre o conforto térmico, que pode ser compreendido como o estado de satisfação do ser humano em relação ao ambiente térmico no qual está inserido, tornaram-se mais evidentes na sociedade moderna. Com base nesse contexto, este projeto tem como intuito trazer dados científicos que auxiliem no conforto térmico de lares do semiárido, por meio de alternativas mais sustentáveis, isto é, sem o uso de equipamentos como o condicionador de ar e ventiladores. Entre possíveis alternativas para melhoria do conforto térmico, estão: uso de plantas, telhados pintados, materiais com alta reflexão dos raios solares e o uso de cores que refletem mais radiação solar. O objetivo geral é trazer informações por meio de dados científicos que auxiliem no conforto térmico de lares do semiárido, como o uso de vegetação e materiais que deixem o ambiente termicamente mais confortável; entre os objetivos específicos: Demonstrar que alguns materiais de construção contribuem para um maior conforto térmico; Constatar que diversas plantas são uma excelente forma de elevar a umidade do ar e conhecer construções e materiais que proporcionem um ambiente mais agradável em termos de temperatura.

---

## 2. Metodologia

Em virtude da pandemia a qual estamos passando, foi necessário alguns reajustes na metodologia do nosso trabalho e dessa forma nós escolhemos a pesquisa bibliográfica que se dá por meio de um levantamento bibliográfico de materiais que tratam sobre o nosso tema. Esses materiais tratam-se de TCC, artigos, dissertações e teses das universidades públicas federais que nós encontramos em plataformas abertas.

---

## 3. Revisão Bibliográfica

A devida valorização de áreas que possuem vegetação tem significativos benefícios econômicos segundo Harder (2002). Havendo também vantagens ecológicas promovidas pela arborização, citadas por Sanchotene (1994) sendo algumas delas: melhoria das condições do solo urbano, opções de lazer e recreação em áreas públicas, redução das despesas com condicionamento térmico nos ambientes construídos e redução da poluição atmosférica. Ocorrendo também uma redução na emissão de gases, sendo um deles o CO<sub>2</sub>. Com essa diminuição os locais que utilizam combustíveis fósseis ao esfriar e aquecer os ambientes internos acabam sendo beneficiados (GREY; DENEKE, 1986, apud JUNIOR; LIMA, 2007, p. 52). O uso de plantas nas decorações residenciais vai muito além de apenas estética, sendo elas contribuintes para melhoria da saúde dos indivíduos ali presente. Tendo em vista sua capacidade de filtrar poluentes e melhorar a qualidade do ar no ambiente segundo a National Aeronautics and Space Administration (Nasa, 1989). Citando algumas espécies capazes de eliminar gases tóxicos presentes em espaços fechados, sendo elas: crisântemo, lírio-da-paz, comigo-ninguém-pode, gérbera, espada-de-são-jorge e antúrio.

Figura 1: Gérbera



Figura 2: Antúrio



Figura 3: Espada-de-são-jorge



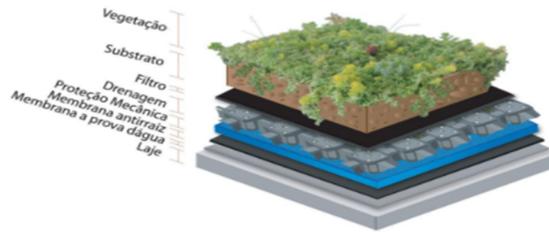
Fonte: <https://images.squarespacecdn.com>

FONSECA et al. (2018) Analisaram a relevância e percepção do conforto térmico no processo de ensino e aprendizagem em salas de aula. Tendo em vista que o referente artigo reforça a ideia de um projeto para melhorar a temperatura nas salas de aula, por meio da refrigeração artificial para que os alunos possam ter mais conforto térmico de modo a proporcionar um aumento no desempenho escolar. Visto que tudo depende do ambiente em que os estudantes estão inseridos e que a uma grande relação com a qualidade do ar apresentado e também com a ventilação e com o tamanho do edifício. Sendo constatado que de acordo com o relatório as condições do lugar como os ruídos, o calor e a luz tendem afetar o aprendizado dos alunos e de acordo com conhecimentos dos pesquisadores poderiam ser utilizados painéis solares e telhado verde. Notando que muitas pessoas em um lugar pequeno fazem com que o ambiente esteja com a temperatura mais elevada, sendo assim a quantidade de alunos por lugar deve ser limitada fazendo com que o ar possa circular mais, melhorando o conforto térmico. Pesquisas foram feitas apontando diversos dados, como quais foram os materiais utilizados para a criação do edifício tais como: Os tipos de telhas, tijolos, portas e janelas afim de que dependendo do material fosse medido a sua temperatura e assim pudesse deixar o lugar com a temperatura mais baixa e estivesse o ambiente mais confortável. Então uma enquête foi levantada pelos pesquisadores e mostrou que não se pode controlar a incidência solar somente com janelas, cortinas e ventiladores então os resultados que foram apresentados mostraram que não dá para atender as perspectivas dos alunos, que era o conforto térmico somente com o uso de cortinas e ventiladores, mas para se ter a temperatura em equilíbrio vai depender do tipo de material de construção utilizado no prédio.

CARLOS et al. (2011) fizeram estudos sobre temperaturas superficiais de telhas e sua relação com o ambiente térmico descrevendo o telhado como um dos materiais de construção mais importantes e, dependendo do material, poderá interferir ou não na temperatura interna, por isso é necessário compreender estes produtos adquirindo o de melhor qualidade para melhorar o conforto térmico dos edifícios, especialmente em ambientes quentes. Em alguns locais, a existência de criadouros de aves e o bem estar das galinhas e de outros animais dependem do tipo de cobertura e do material que for feito esses criadouros, pois se não houver um bom produto os animais poderão sofrer por causa do calor excessivo, causando, em alguns casos, a morte deles. Estudos constataram que as telhas de barro e as de metal não são muito boas para cobertura desse tipo de edificação, pois não impedem a passagem da radiação solar e nem o aumento da temperatura. As telhas cerâmicas e as de fibrocimento são as mais adequadas para esse uso dado que as temperaturas ficam menores e ocorre mais sombreamento.

CASTELO & MARTINS (2017) investigaram a utilização de telhados verdes como uma das melhores soluções para manter o equilíbrio do conforto térmico encontrado até o momento, melhorando muito a qualidade de vida pessoal. É uma cobertura vegetal, onde a camada no telhado é separada por uma base impermeável o que auxilia muito porque acaba amenizando a temperatura e vários problemas ambientais do local. Além disso, ajuda a economizar energia elétrica e contribui muito para o ambiente ficar mais bonito. Vários estudos mostram que as plantas ajudam bastante no ambiente, reduzindo a temperatura dentro e fora de casa. Neste estudo foram analisadas duas casas, na que havia o telhado verde apresentou temperatura de 11,4 °C mais baixo em relação a outra casa sem cobertura verde.

Figura 4: Componentes do telhado verde



Fonte: 2030STUDIO, 2015

TORRES et al. (2013) abordaram o conforto térmico e ambientes naturalmente ventilados, sendo observado que entender o conforto térmico é muito importante, principalmente porque estuda o impacto no ser humano. Este tópico é um dos tópicos mais comuns em pesquisas realizadas por meio de simulações e ambientes de trabalhos reais, e tem como objetivo proporcionar conforto aos usuários em escritórios e outras instituições. Por meio desse trabalho, podemos entender as consequências da falta de conforto térmico nas pessoas. LAN et al. (2010) realizou pesquisas em salas de escritórios e mostram que melhorar o conforto desses espaços contribuem para o bem-estar dos trabalhadores. Portanto, a experiência é sobre a utilização da ventilação natural no espaço que é analisada de acordo com a localização. O conforto do ambiente é analisado com base nos seguintes fatores: temperatura, umidade do ar, roupas utilizadas pelo indivíduo no local, vazão de ar, entre outros. E isso é feito em um espaço com poucas e muitas pessoas, então poderemos saber o grau de desconforto neste local. Esta pesquisa mostra que um ambiente ventilado naturalmente é benéfico para a natureza e acabará por reduzir muito o consumo de eletricidade. Para que a ventilação ocorra, as seguintes observações devem ser feitas: atentar para a velocidade do vento, para ter mais performance e bons resultados. A análise mostra que para controlar o calor do ambiente são necessárias mudanças adaptativas, como o tipo de roupa, pois dependendo do tipo de roupa utilizada, os indivíduos podem se sentir mais confortáveis, mas depende de cada um. Manter os edifícios ventilados naturalmente ainda é uma das melhores estratégias para todos, pois em um espaço pequeno ventilado naturalmente, uma pessoa tem menos chance de contrair doenças infecciosas e inalar gases poluídos, como fumaça de cigarro. Portanto, a ventilação natural é, em última análise, benéfica para a saúde.

FECHINE (2017) Buscou estratégias de ventilação natural e sua influência na renovação do ar em uma edificação hospitalar: Anteprojeto de um novo ambulatório para o hospital universitário Onofre Lopes. Observando que é indispensável que nos ambientes haja uma renovação de ar, seja ele por ventilação natural ou artificial, que quando relacionado aos meios hospitalares tornam-se de extrema importância, tendo em vista as inúmeras contaminações que circulam pelo local, havendo também alguns espaços obrigados por lei a serem climatizados por meios artificiais para que se possa ter um controle. Entretanto os custos energéticos são bem elevados e uma forma de diminuição é através da ventilação natural naqueles espaços onde não necessita tanto dos sistemas artificiais como nas enfermarias por exemplo. Contribuindo também com a redução dos casos da chamada Síndrome do edifício doente, Argiriou et al. (1994) constatou que os ocupantes dos edifícios de escritórios e hospitais que possuem uma ventilação de forma natural demonstraram menos sintomas. Com essa pesquisa foram demonstrados meios eficientes de conseguir essa ventilação, utilizando tanto a cruzada quanto a unilateral, além de captadores de ar (sheds) sombreamento e outros meios, ilustrados nas figuras abaixo. Sendo assim desenvolvida uma proposta no meio de arquitetura hospitalar benéfica tanto para saúde dos indivíduos, quanto para a redução no consumo energético.

AUGUSTO & SOUZA (2004) estudaram a ventilação natural como estratégia visando proporcionar conforto térmico e eficiência energética no ambiente interno tendo em vista que a ventilação natural é muito importante, principalmente em locais quentes e secos do interior do Brasil. Os pesquisadores objetivaram estudar a sensação térmica e o processo de ventilação natural, para garantir o conforto térmico do local e permitir que os usuários adotem estratégias naturais. Para tanto, foi realizada uma análise no ambiente interno do restaurante da UFMS para avaliar o índice de conforto ali realizado. Durante toda a semana de fracionamento, foram utilizados sensores de umidade e temperatura, em determinadas áreas (como cozinhas e refeitórios). Acionado a partir das estações de monitoramento ambiental. Com a coleta dos dados foram feitas tabelas e gráficos. Para ISO 7730 (1994), a sensação térmica é dividida em 7 níveis, conforme mostrado abaixo.

Figura 5: Níveis de conforto térmico

|                |          |                    |                      |                     |           |                 |
|----------------|----------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------|-----------------|
| -3             | -2       | -1                 | 0                    | +1                  | +2        | +3              |
| Com muito frio | Com frio | Levemente com frio | Neutro (confortável) | Levemente com calor | Com calor | Com muito calor |

Fonte:ISO 7730 (1994)

Os estudos comprovaram que havia um desconforto no restaurante e na cozinha devido elevação na temperatura do ar e temperatura radiante média, tornando ineficiente a ventilação nestes espaços. Um sistema de forro sob o telhado é necessário para bloquear a temperatura radiante média e diminuir a temperatura do ar, para que uma ventilação natural mais eficaz seja possível e o local seja mais confortável.

#### 4. Resultados e Discussões

Abaixo segue um resumo dos principais resultados encontrados na literatura consultada sobre o tema pesquisado.

Tabela 1: Autores dos artigos e suas respectivas soluções

| AUTORES                  | SOLUÇÕES   |
|--------------------------|--|
| FONSECA et al. (2018)    | Materiais para melhoria da temperatura.                                      |
| ANDRADE & ROMERO (2018)  | Monitoramento do microclima em espaços externos.                             |
| PIMENTEL et al. (2017)   | Uso dos telhados verdes para redução da temperatura ambiente em até 16 ° C   |
| CASTELO & MARTINS (2017) | Uso dos telhados verdes para redução da temperatura ambiente.                |
| CARLOS et al. (2011)     | Telhas cerâmicas e as de fibrocimento  |
| JULIANO et al. (2010)    | Telhas cerâmicas, fibrocimento e as recicláveis para redução da temperatura. |
| HENRIQUE (2011)          | Telhas cerâmicas, fibrocimento e as pintadas de branco.                      |

| AUTORES                 | SOLUÇÕES   |
|-------------------------|--|
| MEDEIROS et al. (2012)  | Materiais de construção e o uso de plantas para diminuição das temperaturas internas e externas dos edifícios. |
| TORRES et al. (2013)    | Ventilação natural.  |
| TEXEIRA et al. (2010)   | Avaliação das sensações térmicas no ambiente de trabalho.  |
| FERNANDO et al. (2018)  | Boa ventilação, temperatura e umidade para obter um melhor desempenho.   |
| FECHINE (2017)          | Ventilação natural   |
| AUGUSTO & SOUZA (2004)  | Ventilação natural   |
| FORCELINI et al. (2009) | Estudo das medições do nível de ruído, iluminação, temperatura do local, velocidade do ar e umidade relativa.  |

Fonte: Elaboração própria (2022)

Conforme observado na tabela 1, destacam o uso dos materiais de construção, as telhas de fibrocimento, a ventilação natural, assim como também os telhados verdes.

#### 5. Considerações Finais

Após analisar e revisar minuciosamente os artigos que encontramos, chegamos as seguintes considerações: existem maneiras e alternativas sustentáveis que podem contribuir para o melhoramento do conforto térmico das residências como por exemplo os telhados verdes e as telhas pintadas de branco, assim como também a diminuição dos gastos com energia elétrica. Sendo assim nós conseguimos então alcançar os nossos objetivos, pois através da pesquisa bibliográfica que realizamos encontramos artigos que tratavam sobre o nosso tema.

Salientamos ainda a possibilidade de futuras pesquisas que abordem esse tema tomando como exemplo investigar mais afundo quais são os tipos e espécies de plantas que melhor contribuem para o conforto térmico, assim como também a adaptação de casas já projetadas que optem por promover ambientes com temperaturas menores, sem o uso de aparelhos que consomem energia elétrica.

## Referências

- ANDRADE, P. C. R; ROMERO, M. A. B. **Análise do desempenho térmico dos materiais superficiais do contexto urbano do SIA/ DF.** UNB, Brasília, 2018.
- AMILCAR, B ; KÁTIA, C; CLARRICE, O; FRANCIELI, F. **Avaliação de conforto ambiental nos espaços de trabalho de escritório de empresas em Blumenau SC.** FURB,Natal, 2009.
- ANNEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil.** 2. ed. Brasília: ANNEL, 2005. Disponível em: [https://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/2005\\_AtlasEnergiaEletricaBrasil2ed/06b7ec52-e2de-48e7-f8be-1a39c785fc8b](https://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/2005_AtlasEnergiaEletricaBrasil2ed/06b7ec52-e2de-48e7-f8be-1a39c785fc8b) . Acesso em: 03 set. 2021.
- AUGUSTO, W. A; SOUZA, R. V. **A ventilação Natural como estratégia visando proporcionar conforto térmico e eficiência energética no ambiente interno.**UFMS, Campo Grande, 2004.
- CARLOS A. DE P. SAMPAIO ; CÉLIO O. CARDOSO; GEOVANI P. DE SOUZA. **Temperaturas superficiais de telhas e sua relação com o ambiente térmico.** UDESC, Jaboticabal, v.31,n.2. 2011.
- CLEMENTE , Fabiano. F.T. **Estratégias de ventilação natural e sua influência na renovação do ar em uma edificação hospitalar: Anteprojeto de um novo ambulatório para o hospital universitário Onofre Lopes,** Natal. 2017.
- CASTELO, C. B. R ; MARTINS, R. R. Teto verde: **Contribuição para o conforto térmico em edificações residenciais na cidade de teresina-PI.** Instituto Camillo Filho, Teresina, 2017.
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA.** Nota técnica DEA 28/13. Projeção da demanda de energia elétrica para os próximos 10 anos (2014–2023): estudos da demanda, [S.l.], 2013.
- ETIANNE, A. S. O; AUGUSTO, A. P. X; TORRES, F. **Conforto Térmico e ambientes naturalmente ventilados,** ENEGEP, Salvador, 2013.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- HENRIQUE, C. D. **Análise do comportamento térmico de coberturas em residências de interesse social.** UTPR, Ponta Grossa. 2018.
- JOANA, F. G .S . O; TEXEIRA, M. A .Q; GORZA, R. P; LUIZ, W. F. **Conforto térmico no ambiente de trabalho: avaliação das variáveis subjetivas da percepção do calor.** SEGeT, Santa Catarina, 2010.
- MEZZAROBA, ORIDES; MONTEIRO, CLÁUDIA SERVILHA. **Manual de Metodologia da pesquisa em direito.** São Paulo: Saraiva, 2003.
- MURILO, S. S. A. A. **Região semiárida do nordeste do Brasil: Questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos recursos.** Rios eletrônica- Revista científica da FASETE, Campo Grande, n. 5, p. 91, 2011.
- OHNUMA, J. A. A; MARQUES, M; PIMENTEL, S. L. **Efeitos globais da temperatura e da precipitação em telhados verdes.** Revista Brasileira de Climatologia, Rio de Janeiro, Vol. 20. 2017.
- PAULA, ROBERTA ZAKIA RIGITANO DE. **A Influência da Vegetação no Conforto Térmico do Ambiente Construído.** UNICAMP, [S.I.], 3 DES 2000. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/257742/1/Paula\\_RobertaZakiaRigitanode\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/257742/1/Paula_RobertaZakiaRigitanode_M.pdf).
- TOLMASQUIM, M. T . **Energia termelétrica: Gás natural, Biomassa, Carvão, Nuclear,** p. 103-105. Rio de Janeiro: EPE, 2016, Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-173/Energia%20Termel%C3%A9trica%20-%20Online%2013maio2016.pdf>.
- VIVIANE, G. M; ARTUR, H. S; FONSECA, F. M. C; CESAR, C. S .M. **Relevância e percepção do conforto térmico no processo de aprendizagem em sala de aula.** Senac, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, maio/ago. 2018.
- WALLEN, V. S. M .R; BASSANI, C. A **questão da hidrelétrica como fonte de energia essencial no modelo atual de sustentabilidade: O caso de Belo Monte,**VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2011.

# ENEM NATUREZA

João Quintiliano de Souza Pontes; Luan Silva do Carmo; Thalyta Rayany dos Santos Freitas; Antonio Cesar Nobre de Abrantes; Luiz

Fernando Virgínio da Silva

joao.quintiliano@escolar.ifrn.edu.br; luan.carmo@escolar.ifrn.edu.br; thalyta.freitas@escolar.ifrn.edu.br;

cesar.abrantes@ifrn.edu.br;fernando.virginio@ifrn.edu.br

## RESUMO

Devido a pandemia do novo Coronavírus, a sociedade passou a viver de maneira “online”, isto inclui as escolas, estas que sofreram enorme impacto na metodologia de ensino, visto que no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2020 a média da prova de Ciências da Natureza foi de 490,39, sendo a menor média em comparação com as outras provas. Então, levando em conta as dificuldades diárias dos alunos na pandemia e a considerável quantidade de conteúdos presentes na área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), este projeto tem o objetivo de desenvolver uma plataforma WEB chamada “Enem Natureza”, no estilo quiz, de perguntas e respostas, para revisão dos conteúdos vistos em sala de aula. Para isso, foi realizada uma coleta de informações, utilizada para se ter uma noção básica de quais assuntos os estudantes consideram mais complicados, servindo de base para a implementação das perguntas. Em seguida, iniciou-se a etapa de planejamento, a começar pela criação dos protótipos das telas, seguido do desenvolvimento lógico da plataforma utilizando o Framework Laravel que usa a linguagem de programação PHP. Ao fim do projeto, espera-se que a plataforma contribua no processo de aprendizagem dos estudantes nas disciplinas ofertadas na área de Ciências da Natureza.

Palavras-chave: Plataforma WEB, Ciências da Natureza, Quiz, ENEM.

## ABSTRACT

Due to the pandemic of the New Coronavirus, society began to live in an “online” way, including schools, this one that suffered a huge impact on the teaching methodology, since in the “Exame Nacional do Ensino Médio” (ENEM) edition 2020 the average score of the Natural Sciences (Biology, Physics and chemistry) test was 490.39, being the lowest score compared to the other tests. So, taking into account the daily difficulties of students and the considerable amount of content present in the area of Natural Sciences, this project aims to develop a WEB platform called “Enem Natureza”, in quiz style, of question and answer, for reviewing the contents seen in the classroom. For this, a collection of information was carried out, used to build a basic notion of which subjects the students consider more complicated, serving as a basis for the implementation of questions. Then, the planning stage began, starting with the creation of prototypes of the screens, followed by the development of the platform using the Laravel Framework which uses PHP programming language. At the end of the project, it is expected that the platform will contribute to the learning process of students in the disciplines offered in the area of nature Sciences.

Keywords: WEB Platform, Natural Sciences, Quiz, ENEM.

## 1. Introdução

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é a principal porta de entrada para o ensino superior no Brasil. A prova do ENEM acontece todos os anos, desde 1998 e é dividida em quatro grandes áreas: Ciências Humanas e Suas Tecnologias, Linguagens, Códigos e Suas Tecnologias, Matemática e Suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Atualmente a área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) é uma das maiores dificuldades para os alunos que prestam o ENEM, segundo a divulgação dos resultados finais do exame, feito pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira: “[...] Entre as provas objetivas, a que teve maior média geral foi a de linguagens, códigos e suas tecnologias, com 523,98. Matemática e suas tecnologias ficou com a média geral em 520,73, seguida de ciências humanas e suas tecnologias, com 511,64, e ciências da natureza e suas tecnologias, com 490,39.” (INEP, 2020).

Em 2020, a pandemia do COVID-19 envolveu o mundo em uma quarentena para conter o vírus, várias escolas fecharam e tiveram que recorrer ao Ensino à Distância (EaD), essa modalidade educacional exige muito dos alunos, resultando em várias dificuldades no ensino de matérias que exigem material prático, como é o caso de Biologia, Física e Química que necessitam da utilização de aulas práticas amostrais e possuem um sistema metodológico de ensino similar entre si: passar o conteúdo, decorar conceitos, fórmulas e símbolos. Estas disciplinas estão presentes no cotidiano, desde uma simples preparação de uma receita a um complexo projeto envolvendo nanotecnologia, porém, esta área é quase sempre evitada pelos discentes antes mesmo de se ter estudado, devido aos seus conteúdos ou a forma na qual o conteúdo é abordado. (SILVA, 2020).

A utilização de jogos digitais educativos é importantíssima no desenvolvimento da aprendizagem do aluno, principalmente quando se trata de matérias que exigem um conhecimento aprofundado das fórmulas e conceitos, de acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 28):

“O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.”

Dentro desse contexto, percebe-se que os jogos digitais estão crescendo cada vez mais nos últimos anos e que são caracterizados como um meio de entretenimento e diversão, tornando-os uma ferramenta poderosa para auxiliar o ensino, pois estimulam a criatividade, a memória, o despertar da curiosidade, o desenvolvimento da percepção e o relacionamento entre os aluno e professor pela busca de conhecimento desenvolvendo assim, o conhecimento dos dois. (CARVALHO, 2018)

Podem-se enxergar diversos jogos educativos e digitais fazendo sucesso, como o Duolingo, um software na qual o usuário pode aprender do zero ou melhorar suas habilidades linguísticas de outro idioma, como o inglês. Outro jogo bastante famoso é o Perguntados, em formato de perguntas e respostas, Perguntados tem como objetivo obter o maior número de mascotes por meio de perguntas respondidas corretamente sobre seis categorias: Arte, Ciência, Esporte, Entretenimento, Geografia e História, enquanto compete com seus amigos, fazendo assim, os usuários revisarem os conteúdos de uma forma divertida junto dos seus amigos.

Partindo disso, o principal objetivo desse trabalho é o desenvolvimento de uma plataforma WEB chamada “Enem Natureza”, será no estilo quiz, de perguntas e respostas e terá a finalidade de servir como material de estudo para o ENEM. Ao mesmo tempo, pode ser usada para revisar os conteúdos de Ciências da Natureza vistos em sala de aula. Os objetivos específicos para o desenvolvimento do Enem Natureza são:

- Desenvolver uma plataforma WEB utilizando o Framework PHP Laravel.
- Levantar questionários sobre os principais assuntos de Biologia, Física e Química na qual os alunos possuem dificuldades, em seguida analisar os dados obtidos.
- Empregar uso de Banco de Dados para armazenar e alimentar a aplicação com novas perguntas.
- Trabalhar em conjunto com o IFRN Natureza, projeto de extensão de aulas virtuais para o ENEM, estes por sua vez provendo o conteúdo.

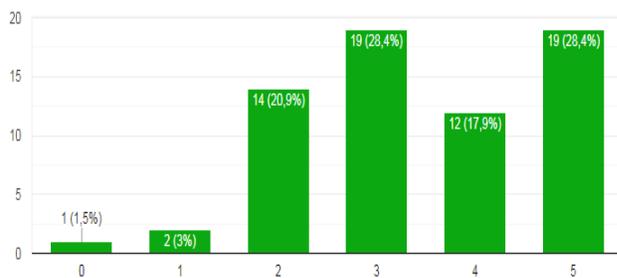
## 2. Metodologia

Como objetivo metodológico, será realizado o desenvolvimento de uma plataforma WEB, abordando a área de Ciências da Natureza em um quiz de perguntas e respostas. Inicialmente utilizamos da plataforma Google Forms, onde foi realizado um levantamento quantitativo (Figura 1), encaminhado aos alunos do IFRN *campus* Santa Cruz e participantes do projeto de extensão IFRN Natureza, para que pudessemos obter dados sobre os principais assuntos que os estudantes possuem dificuldade em Biologia, Física e Química. Foram obtidas 67 respostas nas quais os alunos demonstraram relevante dificuldade na matéria de física, já nas matérias de Química e Biologia pode-se perceber um nível de dificuldade mais moderado.

**Figura 1 – Mixagem dos resultados das pesquisas realizadas.**

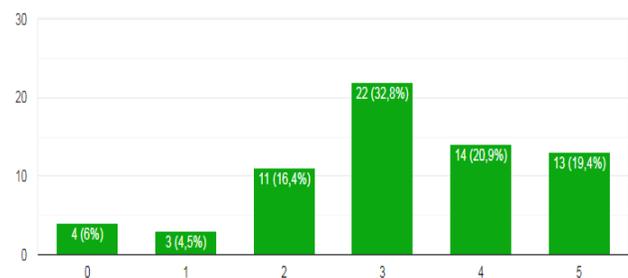
De 0 à 5, Qual o seu nível de dificuldade em Física?

67 respostas



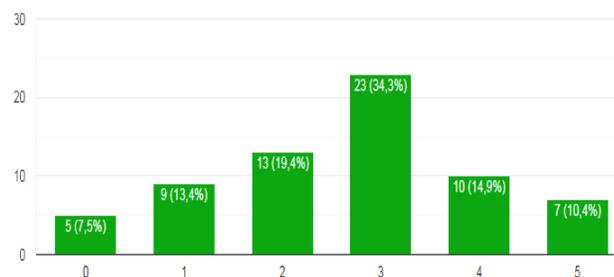
De 0 à 5, Qual o seu nível de dificuldade em Química?

67 respostas



De 0 à 5, Qual seu nível de dificuldade em Biologia?

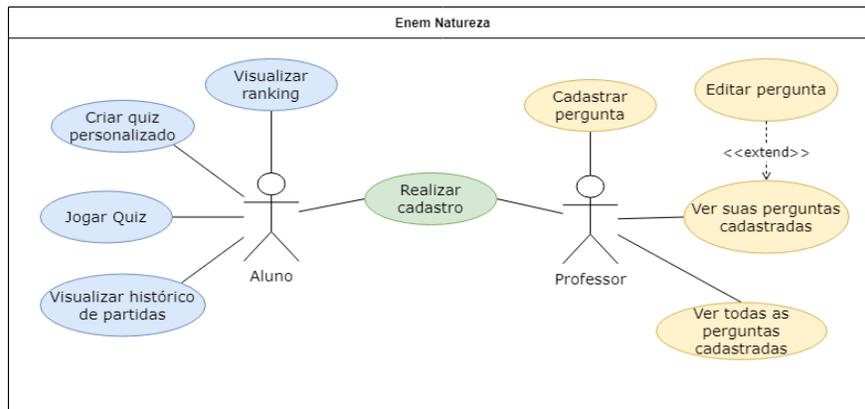
67 respostas



Fonte: Própria

Simultaneamente à pesquisa realizada no Google Forms, foi dado início à produção do Diagrama de Casos de Usos (Figura 2), realizado na plataforma Draw.io. O Diagrama ajudou a compreender e a representar visualmente as funcionalidades dos usuários do Enem Natureza.

Figura 2 - Diagrama de Casos de Uso do Enem Natureza



Fonte: Própria.

Entrando mais a fundo nas funcionalidades da plataforma, e começando pelas funcionalidades relativas aos alunos, estes terão acesso a dois modos de jogo: “Modo Aleatório” e “Modo Dividido por Assuntos”. O modo aleatório apresenta doze perguntas, que podem ser respectivas a qualquer uma das disciplinas cadastradas, tendo em vista que as perguntas serão mostradas em ordem aleatória de disciplinas e conteúdos. O modo aleatório conta também com elementos de jogos quiz mais antigos, esses elementos são: um cronômetro temático, que será reiniciado sempre que o jogador avançar para uma nova pergunta, e um contador de vidas, que serão reduzidas cada vez que o jogador errar uma pergunta, caso as vidas do jogador se esgotem antes do fim das doze perguntas, este retornará a página inicial, perdendo a partida iniciada anteriormente, o jogador também perderá uma vida caso o tempo do cronômetro se esgote antes de uma das alternativas ser selecionada, o jogador terá três vidas. As perguntas por sua vez terão níveis diferentes de dificuldade (Fácil, Médio e Difícil), cada pergunta incrementará certa quantidade de pontos de experiência (xp) para o jogador, estes pontos serão computados no final da partida, o xp ganho com o acerto de cada pergunta irá variar conforme a dificuldade da pergunta.

Agora falando mais sobre o modo dividido por assuntos, esse será mais flexível que o modo anterior, já que dará liberdade ao estudante para selecionar quais disciplinas e quais assuntos deseja estudar, com isso serão mostradas apenas perguntas relativas às escolhas feitas pelo estudante, este modo também fará a implementação da mecânica de xp e de vidas, podendo também escolher se deseja ou não ativar o cronômetro.

Tratando agora do professor, que foi pensado como o ator que manterá a plataforma sempre atualizada com novas perguntas, este poderá cadastrar perguntas de autoria própria ou editá-las caso necessário.

No que diz respeito ao desenvolvimento da plataforma, está sendo usado o Framework Laravel, este usa PHP: Hypertext Preprocessor (PHP) como linguagem de programação, o Laravel é um software que traz diversas estruturas básicas pré-montadas para que se possa agilizar o desenvolvimento da plataforma, tal qual está sendo implementado no editor de texto: Visual Studio Code, conjuntamente com o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD): MySQL, para armazenar os dados dos usuários e as perguntas que são registradas na plataforma.

No que se refere à produção do jogo, primeiramente foram criados os protótipos de telas com a linguagem de marcação HyperText Markup Language (HTML5), a linguagem de folhas de estilo (CSS) e o framework front-end Bootstrap para a responsividade das telas em cada dispositivo. Depois dos modelos estarem prontos para uso, iniciamos a etapa de utilização do Laravel, passamos todos os modelos de tela construídos em HTML5, CSS e Bootstrap para dentro do Laravel, onde foi dado início a produção do código lógico da plataforma por meio da linguagem de programação PHP.

### 3. Resultados e Discussão

Figura 3 – Tela do Aluno



Fonte: Própria

Atualmente tem-se desenvolvido e funcionando a Tela do Aluno (Figura 3), que contém os botões para acesso ao modo aleatório, ao modo dividido por assuntos, ao histórico de partidas e ao ranking de pontuação. No topo da tela ficam as informações respectivas ao perfil do aluno logado no momento, tal perfil contém: nome, nome da escola e a quantidade xp do aluno.

Figura 4 – Tela de Ranking

| Ranking Geral |               |             |
|---------------|---------------|-------------|
|               | 1º LUGAR      | 5276 Pontos |
|               | Nome do Aluno |             |
| 1º            | Nome do Aluno | 5276 pontos |
| 2º            | Aluno2        | 2123 pontos |
| 3º            | Aluno1        | 1060 pontos |

Fonte: Própria

Figura 5 – Tela da Jogatina

Química: Nível Fácil

2:30

H<sub>2</sub>O

(UEFS-BA) O titânio é um metal utilizado na fabricação de motores de avião e pins para prótese. Quantos elétrons há no último nível da configuração eletrônica desse metal? Dado: Ti (Z = 22).

6

5

2

4

Todos os direitos reservados © ENEM NATUREZA

Contato  
enem.naturezaadri@gmail.com

Fonte: Própria

Já na Tela de Ranking (Figura 4), esta conta com os nomes, fotos e pontuações totais de cada aluno, ordenados da maior à menor pontuação total. E a Tela da Jogatina (Figura 5), que conta com o enunciado, as quatro alternativas da questão sorteada no momento, e com os elementos de cronometragem e de contagem de “vidas”.

Por fim, foram concluídos dois dos quatro objetivos específicos, o levantamento quantitativo e a utilização do banco de dados para armazenar e alimentar as perguntas do quiz.

#### 4. Considerações Finais

A partir deste projeto, espera-se contribuir para o aprendizado e compreensão dos alunos com relação aos conteúdos das disciplinas ofertadas na área de Ciências da Natureza e, por conseguinte, aperfeiçoar e fixar o conteúdo para aqueles alunos que pretendem realizar provas escolares, bem como o ENEM. Com a finalização do jogo, os estudantes terão um novo método de estudo disponível, um método que os fará aprender enquanto se divertem jogando.

Num futuro próximo, temos novas mecânicas idealizadas para atualizações no Quiz, como um modo online, onde os jogadores poderão disputar um contra o outro ou formando equipes, onde a pessoa ou equipe que detiver a maior quantidade de pontos vencerá a partida, em caso de grupo cada jogador ganhará a média de pontos feitos na totalidade da partida, sendo assim uma boa ferramenta para se utilizar em sala de aula, já que o professor teria acesso às pontuações de cada aluno.

#### Referências

- ARÊA, L. Divulgados os resultados finais do exame. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)**, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/enem/divulgados-os-resultados-finais-do-exame>. Acesso em: 09 ago. 2021.
- BRASIL, M. D. E. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica, 2006. p. 28. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf). Acesso em: 07 ago. 2021.
- CARVALHO, G. R. **A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO**. 2018. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação Universidade Federal Fluminense, Niterói. Disponível em: [https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/8945/1/TCC\\_GABRIEL\\_RIOS\\_DE\\_CARVALHO%20%281%29.pdf](https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/8945/1/TCC_GABRIEL_RIOS_DE_CARVALHO%20%281%29.pdf). Acesso em: 08 ago. 2021.
- SILVA, P. R; ANDRADE, M. A. B. S. **A CONCEPÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA SOBRE O CONCEITO DE VIDA**. 2009. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viiienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/976.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2021.

# ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO I: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Maria Francisca de Souza Macêdo; Jonas Morais Sobrinho (Orientador)  
mariafrancisca14@outlook.com; jonas.sobrinho@hotmail.com

## RESUMO

Tem-se como objetivo relatar o desenvolvimento do estágio curricular supervisionado I, durante a pandemia do novo coronavírus, identificando a escola escolhida como campo de estágio, e destacando aspectos diversos considerados importantes para a formação docente. O estágio ocorreu na Escola Estadual Prefeito João Ataíde de Melo, que é de Ensino Médio e localiza-se na cidade de Tangará/ RN. Em virtude do afastamento das atividades do modo presencial, o trabalho foi produzido, quase em sua totalidade, por meio de comunicação virtual, principalmente, por meio do *Whatsapp* e e-mail e, também, pela análise do Projeto Político Pedagógico da escola. As visitas feitas à escola foram para fotografar a ambientação escolar e falar com os gestores. No decorrer do trabalho, será possível entender a estrutura da escola tanto nos aspectos físicos como no aspecto administrativo. Para adquirir as informações registradas neste trabalho, foi aplicado um questionário aos gestores da escola, assim como, a alguns professores que fizeram ou fazem parte desta instituição de ensino. Pode-se observar que, por se tratar de uma escola construída na década de 1980, e deste então nunca passou por uma reforma, que não fosse apenas pinturas e reparos básicos, ela apresenta alguns aspectos, ainda, poucos desenvolvidos no que diz respeito à acessibilidade. No entanto, não impossibilita que pessoas com deficiência façam parte dela. O PPP da escola é de 2018 por ser atual serviu como material de apoio para a elaboração do portfólio do estágio. Por fim, se considera que, em consequência da Covid-19, ficou inviável ser apresentada a caracterização completa da escola, pois particularidades, como a mobília e os recursos humanos da escola, não foram possíveis de ser identificados adequadamente porque foram poucas as visitas feitas à escola durante o processo de estágio, portanto, a maioria dos dados apresentados procederam de mensagem com uso do *Whatsapp*.

Palavras-chave: Estágio docente, Gestão escolar, Pandemia.

## ABSTRACT

The objective is to report the development of supervised curricular internship I, during the new coronavirus pandemic, identifying the school chosen as the internship field, and highlighting several aspects considered important for teacher education. The internship took place at the State School Mayor João Ataíde de Melo, which is a High School and located in the city of Tangará/RN. Due to the distance from face-to-face activities, the work was produced, almost entirely, through virtual communication, mainly through *Whatsapp* and e-mail, and also through the analysis of the School's Pedagogical Political Project. The visits made to the school were to photograph the school environment and speak with the administrators. In the course of the work, it will be possible to understand the structure of the school both in physical and administrative aspects. To acquire the information recorded in this work, a questionnaire was applied to school managers, as well as to some teachers who were or are part of this educational institution. It can be observed that, as it is a school built in the 1980s, and since then it has never undergone any renovation, other than basic paintings and repairs, it has some aspects that are still underdeveloped in terms of accessibility. However, it does not make it impossible for people with disabilities to be part of it. The PPP of the school dates back to 2018, as it is current, it served as support material for the preparation of the internship portfolio. Finally, it is considered that, as a result of Covid-19, it was impossible to present a complete characterization of the school, as particularities, such as the furniture and human resources of the school, were not possible to be properly identified because few visits were made to school during the internship process, therefore, most of the data presented came from a message using *Whatsapp*.

Keywords: Teaching internship, School management, Pandemic.

## 1. Introdução

Durante o curso da Licenciatura em Matemática, o licenciando tem em sua grade curricular do curso o Estágio Curricular Supervisionado, dividido em quatro etapas, sendo cada uma delas, disciplinas obrigatórias para conclusão do curso. Isso porque esta disciplina é uma das mais importantes para a formação do professor, visto que é ela que leva o aluno a ter, na maioria das vezes, o primeiro contato com a sala de aula e “é através do contato com o ambiente escolar, com a sala de aula, que os licenciandos poderão compreender a lógica e a dinâmica do processo de ensino e aprendizagem ao vivenciarem os problemas e desafios desta escola real e da sala de aula em toda sua complexidade” (MELO, ADAMS e NUNES, 2021, p.1).

Posto isto, o presente resumo tem como finalidade expor como foi o desenvolvimento do Estágio Curricular Supervisionado I em meio a pandemia de Covid-19 instalada no Brasil e no mundo desde março de 2020. Para isso, apresentamos a escola campo de estágio em conformidade ao ensino de matemática e suas contribuições para a formação docente do professor em formação, de modo que este já comece os futuros estágios percebendo as necessidades e as viabilidades da escola na qual irá atuar durante o estágio em sala de aula.

Dessa maneira, a caracterização foi com base nas informações apresentadas no Projeto Político Pedagógico (PPP) de 2018, da Escola Estadual Prefeito João Ataíde de Melo, que é de Ensino Médio localizada na cidade de Tangará/ RN, além de entrevistas realizadas com a professora colaboradora Maiara Bernardino da Silva, com a equipe de gestão escolar da instituição, incluindo o diretor Alex Sandro B. Cavalcante e a professora Ilma Verônica da Costa Pereira, participante da equipe administrativa da escola e, visitas à escola. Além disso, foi possível uma conversa, também, com um dos primeiros professores de Matemática da instituição, o sr. José de Anchieta Brito.

Foram poucas as visitas feitas à instituição em decorrência da pandemia da COVID-19, no entanto, permitiram à estagiária a obtenção e a exploração de informações relevantes para aquisição de conhecimentos. Durante essas idas, também, foram realizadas fotografias desse ambiente de ensino, para auxiliar na descrição de aspectos que podem influir positiva ou negativamente no processo de aprendizagem do ensino de matemática. Cada um dos itens abordados no decorrer deste trabalho foi analisado e comentado, no intuito de proporcionar um melhor entendimento por parte do leitor.

(1)

## 2. Metodologia

De acordo com Gisi, Martins, Romanowski (2009, p. 208) citado por Melo, Adams e Nunes (2021, p.1), “entende-se o Estágio como uma oportunidade de inserção numa realidade, no caso, escolas de educação básica, permitindo a confrontação do saber acadêmico com o saber da escola, permitindo aos estudantes aprender como se dão as relações de trabalho”. Assim sendo, o estágio possibilita uma experiência única durante a formação docente. No ano de 2021, o Brasil ainda enfrentava grandes complicações em decorrência da pandemia da Covid-19, inclusive no âmbito educacional, pois, muitas instituições de ensino ainda não podiam voltar com suas aulas de modo presencial no semestre 2021.1. E, isso, acabou gerando prejuízo para aqueles que estavam cursando o Estágio Curricular Supervisionado.

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *campus* Santa Cruz, a situação não foi diferente. Durante o Seminário de Orientação de Estágio Curricular Supervisionado I, ocorrido em 2021.1, o estagiário não pode ter um contato direto com a escola escolhida como campo de estágio, os contatos estabelecidos foram, na maior parte, via Whatsapp e e-mail. As visitas feitas à escola foram poucas, apenas, para estabelecer um diálogo com a equipe pedagógica e administrativa de maneira presencial e, também, para obter registros da escola, como fotos e/ou alguma outra informação que não estivesse presente no PPP da instituição de ensino. No total, foram três visitas. De igual modo, o Seminário de Orientação também foi ofertado remotamente, utilizando o *Google Meet* para realização dos encontros semanais e o *Whatsapp*, para manter um contato mais rápido para retirada de dúvidas. A escolha da escola campo de estágio também ficou a critério do aluno, para possibilitar um melhor desenvolvimento do estágio.

Vale ressaltar que foi utilizado um roteiro de perguntas dado pelo professor orientador do estágio, que serviu como guia para obter as informações contidas neste resumo e melhor orientar o licenciando para construir a atividade final, que é o relatório de estágio.

## 3. Resultados e Discussões

Durante a pandemia de Covid-19, muitos foram os desafios encontrados para executar o que é proposto para o Estágio Curricular Supervisionado I, pois, devido ao distanciamento social decretado como medida de proteção contra o coronavírus, os encontros ficaram limitados e, apesar de existir o contato por meio do Whatsapp e de outras mídias digitais, alguns dados não podem ser apresentados. Informações como, por exemplo, o nome do primeiro diretor e um pouco da sua biografia; o porquê da homenagem ao antigo prefeito; não puderam ser expostas nesse documento, tendo em vista que não há muitos registros que falem sobre a história dessa unidade de ensino desde sua formação, em 1981, nem sobre os antigos prefeitos da cidade.

Além disso, considera-se destacar que essa escola, conta com a presença de alunos que possuem um histórico familiar (renda, escolaridade) muito instável, o que resulta, na maioria das vezes, na desistência de estudar. Isso porque alguns buscam se inserir no mercado de trabalho, outros se casam e vão cuidar de suas famílias, e outros, sem nenhuma expectativa, simplesmente desistem. O que acarreta para a escola um quadro de evasão que tem que ser considerado no planejamento da escola.

Porém, para melhor entender a escola é necessário fazer uma breve apresentação da mesma, portanto, a Escola Estadual Prefeito João Ataíde de Melo (EEPREJAM) foi inaugurada pela Lei Municipal nº 158/1981, de 23 de Dezembro de 1981, na administração do prefeito o Sr. João Severino de Pontes e autorizada pelo Conselho Estadual de Educação sob a Lei nº 9.198/1985. A instituição começou com uma turma de primeiro ano do segundo grau, como era chamada na época, e tinha 53 alunos matriculados. No ano seguinte, houve duas turmas de segundo ano e foram ofertados dois cursos profissionalizantes - Magistério e Auxiliar de Escritório - ambos oferecidos até 2001. As Figuras (a) e (b) mostram as imagens da frente antiga (encontrada na *Web*) e atual da escola (acervo da autora).

Figura 1: (a) Fachada antiga da escola; (b) Fachada atual da escola.



Fonte: Web/Acervo do autor, 2021.

A escola recebeu esse nome em homenagem póstuma ao primeiro prefeito da cidade, o sr. João Ataíde de Melo. Em 1998, a escola adotou o ensino médio regular, tendo seus concluintes em 2000. Além disso, a escola atuou, também, com a modalidade de ensino fundamental, que perdurou até 2012, a partir de então, continuou apenas com o ensino médio regular e diferenciado, sendo ela, a única escola que oferta Ensino Médio na cidade. Essa atende ao público tanto da zona rural quanto da zona urbana da cidade. Considerando que a maioria desses estudantes estão numa faixa etária entre 15 e 18 anos, a maioria deles vive sob a responsabilidade de alguém (pai, mãe, avó, ou outro responsável). Sendo assim, a maioria tem uma composição familiar maior ou igual a quatro pessoas, com renda familiar de até um salário-mínimo, incluindo o Programa Bolsa Família.

Além disso, em relação ao aspecto educacional, segundo o PPP a escola tem seu público, quase em sua totalidade, vindo somente de escolas da rede pública, sendo constatado que mais de 47% (quarenta e sete por cento) desses estudantes já sofreram pelo menos uma reprovação. Veja o que diz o PPP: “no que concerne à vida acadêmica dos mesmos, evidencia-se que quase a totalidade dos alunos estudou apenas na escola pública, sendo constatado que 52,28% dos alunos não apresentam histórico de reprovação e 47,72% já foram reprovados de uma a quatro vezes, evidenciando assim uma vida acadêmica marcada por interrupções e fracassos” (PPP, 2018). É importante chamar atenção que, com relação ao histórico educacional familiar desses estudantes, a maioria estão enquadrados ou no grupo daqueles que nunca foram à uma escola ou no grupo daqueles que não concluíram o ensino fundamental, dados que de alguma maneira influenciam, também, na vida acadêmica desse estudante. De acordo com o PPP, o problema mais grave enfrentado pela escola é a falta de motivação dos alunos com relação ao estudo: “Um dos problemas que mais chama atenção da clientela dessa instituição é a desmotivação para os estudos e a falta de perspectiva futura, muitos chegando a declarar que frequentam apenas por obrigação, o que demanda uma baixa produtividade no processo de construção do conhecimento, um elevado número de evasão e repetência” (PPP, 2018).

Datada na década de 1980, o planejamento arquitetônico da escola é formado por um espaço de alvenaria bem ambientado, não passando por grandes reformas nem por amplas mudanças, até o presente momento. Atualmente, segundo informações do diretor, está sendo discutido um projeto que almeja a derrubada da escola e a construção de uma nova no mesmo espaço. No entanto, o processo tem perdurado devido à falta de oferta de outro espaço que comporte a quantidade de alunos que a escola atende ou de uma outra escola que disponha do ensino para acolher tal demanda. Recentemente, foi aprovada uma Lei para que haja uma reforma imediata nos banheiros - masculino e dos funcionários - no entanto, a obra ainda não foi iniciada.

A escola está estruturada da seguinte forma: uma diretoria, uma secretaria, uma sala para professores, uma biblioteca, um laboratório de informática, um 17 laboratório de ciências, oito salas de aula, uma cozinha, um espaço para refeição, três banheiros (um feminino, um masculino e um dos funcionários), uma dispensa para merenda, um depósito para materiais diversos, quatro corredores. Nos últimos anos, iniciou-se a construção de uma quadra de esporte, a qual encontra-se parcialmente terminada, pois, os banheiros/vestiários ainda estão sendo concluídos. Devido ao período pandêmico, a obra está parada.

Devido aos transtornos causados pela pandemia da COVID-19, não foi possível recolher todos os dados para preencher este espaço sobre a mobília da escola. No entanto, o que foi recolhido, está sendo apresentado no Quadro 01.

**Quadro 1:** Mobília da escola.

| Quadro 1: Equipamentos gerais da sala da administração |            | Quadro 3: Equipamentos da cozinha |            |
|--|------------|-----------------------------------|------------|
| Objeto   | Quantidade | Objeto                            | Quantidade |
| Computadores   | 2          | Geladeira                         | 1          |
| Impressoras  | 2          | Fogão                             | 1          |
| Ventiladores   | 2          | Pia                               | 1          |
| Mesas  | 3          | Armário                           | 1          |
| Armários   | 2          |                                   |            |

| Quadro 2: Equipamentos gerais da sala da direção |            |          |            |
|--|------------|----------|------------|
| Objeto   | Quantidade | Objeto   | Quantidade |
| Computador                                       | 1          | Mesa     | 1          |
| Impressora                                       | 1          | Armário  | 1          |
| Ventilador                                       | 1          | Telefone | 1          |

| Quadro 3: Acervo de jogos e materiais manipuláveis |            |
|--|------------|
| Objeto   | Quantidade |
| Torre de Hanói                                     | 1          |

| Quadro 4: Equipamentos de Informática |            |
|---------------------------------------|------------|
| Objeto                                | Quantidade |
| Air-condicionado                      | 1          |
| Retroprojektor                        | 1          |
| Computadores (funcionando)            | 3          |
| Computadores (não funcionando)        | 15         |

| Quadro 6: Equipamentos do refeitório e espaços de convivência |            |
|---|------------|
| Objeto  | Quantidade |
| Mesas   | 5          |
| Bancos para sentar-se   | 10         |

| Quadro 7: Equipamentos das salas de aula |            |
|--|------------|
| Objeto                                   | Quantidade |
| Cadeiras e carteiras                     | 30/sala    |
| Cadeira e carteira/professor             | 1/sala     |

**Fonte:** Acervo do autor, 2021.

Tratando agora dos recursos financeiros, temos que: “os recursos destinados a organização do trabalho pedagógico são de ordem material e humana, sendo ainda feitas a partir de ações financiáveis e não financiáveis no sentido de contribuir sempre para uma melhor efetivação dos planos propostos em nosso Projeto Político Pedagógico.” (PPP, 2018) Assim sendo, conforme o PPP, os fundos provêm das Compras Diretas, bem como do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que faz sua contribuição “para o crescimento ou desenvolvimento, a aprendizagem, o rendimento escolar dos estudantes e a formação de hábitos alimentares saudáveis”. (PPP, 2018) Considerando o período pandêmico, houve um recurso diferente, chamado de PDDE emergencial. Este recurso foi criado para suprir as necessidades da escola para o combate ao Covid-19, sendo utilizado na compra de pias, sabonete, álcool gel, dentre outros itens de higiene necessários para adequar a escola no intuito de receber os alunos no ensino híbrido, e agora, 100% (cem por cento) presencial.

Com relação aos recursos humanos, houve bastante empecilhos impedindo que marcássemos uma reunião presencial, o que impossibilitou uma maior coleta de dados. Sendo assim, os dados aqui apresentados foram adquiridos no site do QEDU e via Whatsapp. Dessa maneira, de acordo com o site do QEDU, em 2020, a escola teve um total de 550 matrículas no ensino médio e 6 na educação especial. Vale salientar que os números de matrículas não correspondem ao número de alunos com frequência ativa, haja vista que há muito abandono escolar. Quanto ao quadro de funcionário da escola, as informações adquiridas foram com a auxiliar da professora supervisora do estágio. O Quadro 02 é referente aos professores.

**Quadro 2:** Quantidade de professores por disciplina.

| Quadro 2: Quantidade de professores por disciplina |   |
|--|---|
| Língua Portuguesa                                  | 3 |
| Matemática   | 3 |
| História   | 3 |
| Geografia  | 1 |
| Filosofia  | 1 |
| Sociologia   | 2 |
| Biologia   | 2 |
| Química  | 2 |
| Física   | 2 |
| Educação Física                                    | 2 |
| Língua Inglesa                                     | 0 |
| Espanhol   | 1 |
| Artes  | 1 |

**Fonte:** Acervo do autor, 2021.

No que diz respeito a gestão escolar, os gestores da escola são escolhidos a partir de eleições feitas, a cada 2 (dois) anos, na própria instituição, na qual, os alunos exercem seus direitos de liberdade de escolha, ou seja, de maneira democrática os alunos escolhem seus gestores, o intuito da escola é oferecer uma formação cidadão para seus egressos, de maneira que estes saibam reconhecer direitos e deveres seus e dos demais indivíduos formadores da sociedade. Como é informado no PPP,

A Escola João Ataíde de Melo, no tocante à gestão, reafirma seu compromisso com a participação coletiva, assentando seu processo educativo nos princípios do respeito ao outro e apreço à liberdade. Buscando exercer a gestão de forma democrática, como princípio que abrange as dimensões pedagógica, administrativa e financeira. A gestão democrática aqui proposta implica no poder compartilhado e na participação efetiva do coletivo como compromisso que supera as práticas individualistas e tem, na cooperação, seu referencial maior (PPP, 2018).

No entanto, no último ano de eleição, não houve candidatos para concorrer ao cargo de diretor da escola, sendo assim a 7ª DIREC – Diretoria Regional de Educação e Cultura – mandou um interventor para administrar a escola nesse período, portanto, o atual diretor, o professor Alex Sandro Barbosa Cavalcante, está como diretor temporário na escola, a pedido da 7ª DIREC, por falta de candidatos para haver a eleição.

Além disso, em concordância com o PPP (2018), as diretrizes pedagógicas baseiam-se na interdisciplinaridade e na contextualização que visam o atendimento das necessidades da contemporaneidade, no intuito de reforçar os laços de solidariedade e tolerância. Dessa maneira, essas diretrizes têm como base três pilares: a humanização, a inovação e a participação. Desse modo, na escola a educação busca desenvolver no estudante a formação de valores e o fortalecimento da autonomia, conceitos indispensáveis para construção cidadã de um indivíduo. Além disso, essas diretrizes, também “contemplam o Regimento Escolar e as normas de atribuições inerentes às Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a Base Nacional Comum Curricular” (PPP, 2018).

Outrossim, no que se refere aos fundamentos e a prática na escola percebe-se que contém um conteúdo bastante significativo para nortear o trabalho escolar com relação à sua visão, missão e valores. O PPP tem uma imagem que retrata de maneira objetiva e deixa evidenciado o intuito dessa organização de ensino quanto à educação, conforme reproduzimos na Figura 02.

**Figura 2:** Representação PPP.



**Fonte:** Acervo do autor, 2021.

De acordo com o PPP (2018), a instituição de ensino é constituída por um Conselho de Classe e por um Conselho Escolar. Aquele é composto por três professores efetivos, os quais ficam encarregados de auxiliar na parte pedagógica, juntamente com o Conselho Escolar e os Gestores da Escola. Além disso, foi criado para atuar desde 2017, o que tem sido de grande relevância, uma vez que suas atividades têm contribuído para o bom desempenho da escola. Essa atuação é de maneira democrática, fazendo reuniões em conjunto com os alunos de baixa frequência e com os pais no intuito de dar orientações a respeito de seus filhos.

Durante a pandemia de Covid-19, muitas foram as mudanças no processo de ensino, dessa maneira muitos professores tiveram que se reorganizar e se preparar para ensinar. Desse modo, de acordo com as informações repassadas, durante o ensino remoto emergencial, tiveram alguns cursos de capacitação ofertados pela DIREC – Diretoria Regional de Educação e Cultura. Esses cursos tinham como objetivo preparar o professor para suas aulas online, durante o período pandêmico. Além disso, também, houve uma live na qual era explicado sobre a escolha do livro didático.

No que remete ao ensino de matemática, a escola conta com a colaboração de três professoras, todas licenciadas: Maiara Bernardino da Silva; Adriana Regina e Adriana Maria de Oliveira Silva. Elas desenvolvem vários meios didáticos para o ensino da matemática, como por exemplo: listas de exercícios impressas ou em pdf, materiais de preparação para o ENEM e miniprojetos. Além disso, o livro didático utilizado por elas para trabalhar com os alunos é o de Gelson Iezzi e demais autores, que tem por título “Matemática: ciências e aplicações”. A Figura 03 mostra a capa dos três volumes do livro citado.

**Figura 3:** Capas dos livros adotados pela escola.



**Fonte:** Compilação do autor, 2021.

É importante falar, também, sobre os projetos desenvolvidos na escola. Antes da pandemia, os alunos foram convidados a participarem do um projeto intitulado: “O conhecimento da matemática está no meu projeto de vida” (Figura 04 (a)). Este proporcionou para eles um momento único, que segundo a professora Maiara Bernardino, eles se envolveram bastante e participaram de forma significativa, tornando um projeto bem debatido e trabalhado na sala de aula. Segue a imagem do cartaz que foi feito. E o outro, é o projeto que resultou no desenvolvimento de um foguete, feito com tambores de ferro/zinco, o qual, segue a imagem abaixo. Esse trabalho foi desenvolvido pelos próprios estudantes da escola, na matéria de Física; juntamente, com a orientação do professor Jailton Romano, licenciado em Física, pelo IFRN. (Figura 04 (b))

**Figura 4:** (a) Cartaz do projeto de matemática; (b) Estrutura do Foguete do trabalho de física.

Fonte: Compilação do autor, 2021.

Além do mais, as avaliações são realizadas diariamente pelos professores, considerando sempre o envolvimento e assiduidade do aluno nas aulas. Além disso, utiliza-se lista de exercícios, apresentações de miniprojetos, seminários, provas, debates e discussões; no intuito de promover sempre a interação entre aluno – professor, professor – aluno e aluno – aluno. Além disso, são realizadas reuniões bimestrais com os pais, juntamente com a comunidade escolar, de maneira a acompanhar o desempenho do aluno e incentivá-lo na escola.

#### 4. Considerações Finais

O que foi desenvolvido no Estágio Curricular Supervisionado I realizado de forma praticamente remota, mesmo com todas as dificuldades relatadas foi importante para a nossa formação docente, pois nos deu a oportunidade de conhecer de forma sistematizada a escola campo de estágio com suas particularidades para que nos próximos estágios seja oportunizado o contato direto com a sala de aula seja.

Apesar da pandemia ter impossibilitado o desenvolvimento das atividades de maneira presencial, discorrer sobre o ambiente escolar, é conhecer o espaço que mais tarde virá a ser o local de ensino e aprendizado do discente estagiário. É de extrema importância praticar aquilo que se aprende na teoria, porém, é necessário conhecer antes o espaço que, futuramente, nós como licenciados, vamos estar inseridos.

Dessa forma, a relevância desse trabalho, tem grande magnitude, pois conhecer o campo de estágio está nos levando a conhecer esse ambiente que é familiar para nós com um olhar diferente, pois ainda não estamos olhando como professores já atuantes, e sim, como futuros educadores. Sendo assim, pode-se observar o que é possível e onde se deve melhorar. Lamentavelmente, o mundo está passando por um momento muito desagradável para todos, o qual, impossibilitou que mais informações e experiências fossem adquiridas, no entanto, demonstramos gratidão pelo aprendizado que o seminário de orientação pôde proporcionar.

#### Agradecimentos

Primeiramente, externa-se gratidão a Deus. Segundo, deseja-se congratular com todas as equipes que formam a Escola Estadual Prefeito João Ataíde de Melo – equipe de gestores, equipe pedagógica, equipe administrativa, equipe terceirizada, por terem me recebido e me auxiliado na construção desse trabalho. Tenciona-se, também, externar minha gratidão a professora Maiara Bernardino da Silva pela dedicação, pois, como supervisora do estágio na escola campo de estágio, contribuiu de maneira significativa para o crescimento da estagiária como futura docente, da disciplina de Matemática, mesmo em meio às dificuldades que o coronavírus nos trouxe. Da mesma maneira, meus sinceros agradecimentos ao professor Jonas Morais Sobrinho e a professora Dr<sup>a</sup>. Lenina Lopes Soares Silva, pois, com muita paciência e dedicação, orientaram e ajudaram na construção desse resumo. Por fim, mais não menos importante, agradeço a todos os meus amigos e familiares que de alguma maneira tiveram sua participação durante a construção desse trabalho.

#### Referências

- ESCOLA ESTADUAL PREFEITO JOÃO ATAÍDE DE MELO. **Projeto Político Pedagógico (PPP)**, Tangará, 2018.  
 ESCOLA ESTADUAL PREFEITO JOÃO ATAÍDE DE MELO. **QEDU**. Use dados. Transforme a educação. Disponível em: <<https://qedu.org.br/escola/68301-ee-pref-joaoataide-de-melo-ens1-e-2-graus>> Acesso em: 03 agos. 2021.  
 MELO, R. J.; ADAMS, F. W.; NUNES, S. M. T.. A importância do Estágio para a formação inicial docente sob a ótica de licenciandos de educação em Educação do Campo. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora: UFJF, v. 11, n. 2, p. 01-19, e31985, jul./dez. 2021. ISSN 2237-9444. DOI: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2021.v11.31985>.

# ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM APARELHOS CONDICIONADORES DE AR EM AMBIENTE ESCOLAR

Judson Joricênio Lima de Melo Filho; Marcos Vinício de Araújo Cordeiro; Nayara da Silva André; Jeifson da Silva Santos; Júlio César de Souto Silva; Jurgen Klinsmann Azevedo Nogueira; Thales Augusto de Oliveira Ramos.

judson.filho@escolar.ifrn.edu.br; marcos.cordeiro@escolar.ifrn.edu.br; nayara.a@escolar.ifrn.edu.br; jeifson.silva@escolar.ifrn.edu.br; cesar.souto@academico.ifrn.edu.br; jurgen.azevedo@ifrn.edu.br; thales.amos@ifrn.edu.br.

## RESUMO

Os condicionadores de ar tem sido cada vez mais utilizados em setores residenciais, comerciais e de ensino. O uso excessivo desses aparelhos tem contribuído no aumento do consumo energético desses locais, e como consequência, no aumento da procura por equipamentos mais eficientes. Embora os equipamentos com maiores ganhos de eficiência energética contribuam para uma redução do consumo de energia, é preciso buscar métodos que modifiquem o perfil de uso desses aparelhos, e evite o desperdício de energia. Nesta pesquisa serão propostas soluções de aumento da eficiência energética e redução do consumo energético de um ambiente escolar sem prejudicar o conforto térmico das pessoas, através da introdução de dispositivo eletrônico que otimize o horário de funcionamento dos aparelhos condicionadores de ar e a implementação de manta térmica, com material reciclado, fixada em paredes e janelas expostas à radiação solar.

Palavras-chave: Eficiência energética; condicionador de ar; consumo energético.

## ABSTRACT

In this research, solutions will be proposed to increase energy efficiency and, consequently, reduce energy consumption in a school environment without harming people's thermal comfort. This will be done through the introduction of an electronic device that optimizes the working hours of air conditioning devices and the implementation of a thermal blanket, with recycled material, in windows exposed to solar radiation. It is expected that all these implementations will result in a gradual decrease in energy consumption, the tetrapak material that is found inside milk cartons will be used and the device in question is the Sonoff. Periodic measurements will take place with the sonoff device active, together with the thermal blanket and measurements without the thermal blanket. The school selection process took place through technical visits, schools were selected where air conditioners would be used and a wall exposed to solar radiation where the research could be better developed, two schools could be chosen, but one stood out for attending all criteria.

Keywords: Energy efficiency; air conditioner; energy consumption.

## 1. Introdução

Nas últimas décadas, o uso de energia para climatização em ambientes fechados tem crescido consideravelmente. A climatização artificial surge como uma necessidade para os ambientes residenciais e comerciais, permitindo que o conforto térmico seja alcançado, colaborando com a saúde e o bem-estar.

Embora atenda as especificações acima, os condicionadores de ar ou ventiladores elétricos têm contribuído cada vez mais com o aumento da demanda de energia (IEA, 2018). O crescimento da demanda por ar-condicionado é incentivado, principalmente, pelo crescimento econômico em regiões mais quentes. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) afirma que o consumo de energia elétrica, impulsionados pelos condicionadores de ar, no setor residencial no Brasil triplicou no período de 2006 a 2017, atingindo 18,7 TWh.

Diante do cenário recente de grande demanda e consumo energético elevado, é proposto neste trabalho técnicas que auxiliem na redução do consumo de energia dos aparelhos condicionadores de ar e consequentemente na redução de gastos financeiros em uma escola do município de Santa Cruz-RN.

Os aparelhos condicionadores de ar vêm sendo cada vez mais utilizados em unidades de ensino, sejam públicas ou privadas. O uso exagerado desses aparelhos traz consequências financeiras elevadas, podendo até mesmo dificultar a troca destes por outros equipamentos com maior eficiência energética. Diante disso, surge a possibilidade de propor alterações nos hábitos de uso dos aparelhos de ar-condicionado no ambiente escolar, objetivando se obter uma redução do consumo energético do local e possibilitar investimentos futuros em outras áreas.

Ainda que o aumento da demanda por condicionadores de ar nos últimos anos tenha atingido valores elevados, algumas ações foram realizadas a fim de se obter uma eficiência energética satisfatória. Foi iniciado a partir de 2007 a implementação de níveis mínimos de eficiência energética na fabricação de climatizadores artificiais (EPE, 2018). O resultado da introdução desses níveis mínimos foi observado com um ganho acumulado de eficiência energética dos climatizadores de 8% entre os anos de 2005 a 2017 (EPE, 2018).

Estudos recentes demonstram que ainda é necessário um aumento de ganhos de eficiência energética no uso de condicionadores de ar no Brasil (MANSO, 2020). De acordo com a EPE (2019), a presença do aparelho de ar-condicionado residencial aumentou de 6,7 % em 2015 para 14% em 2018 o consumo destas residências.

Manso (2020) relaciona dois efeitos que ocasionam a variação do consumo elétrico decorrentes do uso de condicionadores de ar: o efeito de posse, determinado pela maior quantidade de aparelhos em residências e comércios, e o efeito de intensidade, que pode ser entendido pelo o ganho de eficiência energética quando se é evitado o uso da energia ao substituir tecnologias ou alterar o perfil ou hábitos de uso dos equipamentos. Este último será o objeto de estudo deste trabalho.

Outra condição importante que influencia na eficiência dos condicionadores de ar é o próprio ambiente onde ele está inserido. De acordo com Lima (2017), ao utilizar materiais que garantam um baixo nível de transmitância térmica nas paredes externas, como proteções solares, é possível tornar o ambiente mais eficiente, devido à redução da carga térmica. Neste trabalho, também serão estudadas técnicas de redução do consumo energético e verificado se há aumento da eficiência energética usando caixas de leite e derivados, de forma reciclável, para a isolamento térmica de paredes e janelas expostas à radiação solar. Essas caixas possuem diversas camadas em seu processo de fabricação, que permitem o bloqueio dos raios solares, mantendo, possivelmente, o ambiente interno em temperatura estável.

Objetivo Geral: investigar as características e motivos que ocasionam em um consumo energético elevado no uso de condicionadores de ar em uma escola pública e/ou privada do município de Santa Cruz-RN.

Objetivos Específicos: propor soluções de eficiência energética, através da implementação de dispositivos eletrônicos que otimizem o horário de funcionamento dos condicionadores de ar, sem comprometer o bem-estar no ambiente. Outras técnicas também serão implementadas e analisadas, como a utilização de mantas térmicas recicláveis, fixadas em paredes e/ou janelas expostas à radiação solar, com o intuito de se obter uma isolamento térmica e uma temperatura interna estável.

## 2. Metodologia

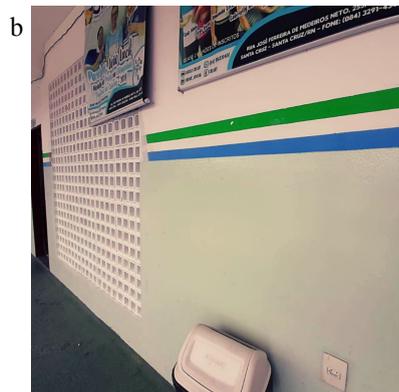
Inicialmente, foram realizadas pesquisas de campo para verificar quais escolas possuem os aparelhos condicionadores de ar instalados nas salas de aula e nas salas administrativas, foram pesquisadas 2 escolas em potencial, que foram CREART E CEDAP, porém apenas o CREART estava ainda utilizando de condicionadores de ar em seu ambiente escolar, facilitando a escolha da escola que seria nosso alvo no projeto. Com os dados obtidos, iniciou-se o processo de filtragem para determinar o melhor ambiente a ser investigado, baseado na quantidade de pessoas presentes no local durante o uso do condicionador de ar, bem como o tempo que o aparelho permanece ligado e a temperatura escolhida. As Figuras 1 mostram a sala de aula escolhida na parte interna e externa respectivamente.

Figura 1 - (a) cobogó observado internamente



fonte: própria

Figura 1 - (b) cobogó observado externamente



fonte: própria

Essa parede foi feita em um período onde a escola não utilizava aparelhos condicionadores de ar, fazendo com que a escola atualmente consuma mais energia do que o necessário, pois sua estrutura não está preparada para isso.

A parede da sala escolhida é vazada o que provoca um aumento na carga térmica devido a troca de calor por convecção entre os ambientes externo e interno, tornando essa sala menos eficiente energeticamente e faz com que o condicionador de ar seja forçado a trabalhar mais, pois a irradiação faz com que a temperatura interna da sala se eleve e tente compensar esse aumento de temperatura para ficar confortável termicamente.

A medição de energia elétrica acontecerá na sala expressa na Figura 1, primeiramente será instalado o aparelho medidor de energia expresso na figura 2 e após isso o aparelho Sonoff, será anotado os resultados obtidos apenas com a utilização do Sonoff por 2 dias e do Sonoff com a manta térmica por 2

dias, serão feitas várias medições para no fim chegar a uma média de consumo de energia em cada uma das situações, pois pode haver variações de consumo dependendo da quantidade de alunos presentes na sala no dia e a temperatura do ambiente externo.

A manta térmica será preparada com o material encontrado no interior de caixas de leite e foi estimado a necessidade de um pouco mais de 160 caixas de leite, pois essa parede mede 2,00m x 2,10m.

Iremos fazer a montagem da manta e será colado na parte interna da sala e logo mais será passado por cima da manta um spray da cor branca, a parte de fora da sala fica da mesma forma como as figuras 1 (a) e 1 (b) mostram, foi um pedido exclusivo da escola, para ficar funcional e estético.

Figura 2 - aparelho medidor de energia



Fonte: própria

Após a obtenção do consumo energético, será instalado junto ao condicionador de ar um aparelho interruptor baseado em conexão Wi-Fi, na qual serão realizados comandos de desligamento automático através de um aplicativo de smartphone como mostrado na Figura 3. Também serão analisados e comparados com os casos anteriores, a possibilidade de aumento da temperatura (em 1°C e 2°C) padrão escolhida no caso real, sem prejuízo ao conforto térmico. Ao escolhermos a escola, outro requisito que levamos em consideração foi a rede wi-fi, pois o aparelho sonoff é um aparelho interruptor Wi-Fi.

Figura 3 - Aparelho Sonoff



Fonte: Própria

## 2.1 Andamento do projeto

Já escolhemos o local onde aplicaremos o nosso projeto, que será uma das salas de aula do colégio CREART, arrecadamos as caixas de leite e derivados para a produção da manta térmica reciclável, escolhemos onde a nossa manta térmica será aplicada – no cobogó – e como será aplicada (com abraçadeiras de nylon), entramos em contato com um electricista que fará a instalação do aparelho medidor de energia e do Sonoff no condicionador de ar, começamos a fabricação da manta térmica com as caixas de leite e derivados.

## 2.2 Como foram selecionados estes ambientes

Foi realizado um levantamento das escolas que tinham aparelhos condicionadores de ar, selecionamos a escola, identificamos em qual sala seria mais propícia a realização do projeto, levando em consideração o número de alunos, o tempo de uso do aparelho, temperatura e o local onde poderíamos aplicar a manta térmica, que seria uma janela ou um cobogó.

## 2.3 Disciplinas Integradas

1. **Eletrônica: Iremos trabalhar com dispositivos eletrônicos como o medidor de consumo energético e o interruptor wi-fi (sonoff).**
2. **Eletricidade: Iremos inserir um medidor no circuito elétrico do condicionador de ar, o circuito de alimentação.**
3. **Conforto térmico: Todas as decisões que estamos tomando, está sendo levado em consideração o conforto térmico.**
4. **PIEBT (Projeto e Prática de Instalações Elétricas de Baixa Tensão): Iremos colocar o aparelho de medidor de energia com o auxílio de um eletricista e o aparelho sonoff.**
5. **Termodinâmica e transferência de calor: iremos trabalhar com toda essa questão da transferência de calor para o ambiente escolhido, não permitindo que a**

---

## 3.Resultados e Discussões

Espera-se, através dos dados obtidos, verificar a redução do consumo dos condicionadores de ar, sem comprometer o bem-estar do ambiente analisado. Através da investigação de campo, será possível comparar o consumo energético no caso real sem implementação das ações sugeridas e após a adoção delas. Desta forma, espera-se obter uma redução de consumo energético de uma sala de aula da escola escolhida. Consequentemente, será possível realizar uma estimativa de redução no consumo de energia mensal na escola caso ações semelhantes sejam tomadas em outras salas e quanto seria a economia financeira deste projeto na escola.

Com os resultados que se espera obter, este projeto poderá ser apresentado para escolas públicas e particulares, especialmente do município de Santa Cruz, com o intuito de incentivar o uso de ações de eficiência energética para redução na conta de energia dessas instituições.

Com o aumento constante nos valores de energia que o povo brasileiro paga, esse projeto vem para ajudar não só as escolas, mas a quem se interessar pelo tema e ache importante ser mais eficiente energeticamente, não só pela parte financeira, mas pela ajuda ao meio ambiente.

---

## 4.Considerações Finais

De forma geral, esta pesquisa está sendo realizada para melhorar a eficiência energética de condicionadores de ar em ambiente escolar, mas que também gere uma melhor estrutura para a escola com o dinheiro que será economizado e que poderá ser revertido em uma melhor qualidade no ambiente escolar. Outras escolas poderiam se inspirar nesse projeto e utilizar o aparelho Sonoff que não funciona somente em condicionadores de ar mas também em ventiladores e outros aparelhos elétricos. Em trabalhos futuros pode ser feito a utilização da manta térmica em paredes (mesmo que não tenha cobogó) mais atingidas pela incidência da radiação solar e medir a quantidade de energia gasta antes e depois da instalação da manta, trabalhando juntamente do aparelho sonoff para ocorrer uma maior economia de energia por parte dos aparelhos.

## Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande Do Norte pela oportunidade de apresentarmos nosso projeto, ao nosso orientador Jurgen e ao nosso coorientador Thales por aceitarem conduzir nosso projeto.

---

## Referências Bibliográficas

**Atlas da Eficiência Energética, Brasil 2019.** Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/atlas-da-eficiencia-energetica-brasil-2019>. Acesso em: agosto de 2021. EPE: Brasília, 2019

EPE [Empresa de Pesquisa Energética]. **NOTA TÉCNICA EPE 030/2018 – Uso de Ar Condicionado no Setor Residencial Brasileiro: Perspectivas e contribuições para o avanço em eficiência energética.** EPE: Brasília, 2018.

IEA [International Energy Agency]. **The Future of Cooling: Opportunities for energy-efficient air conditioning.** OECD/IEA: Paris, 2018.

LIMA, L. F. **Estudos de Eficiência Energética em Aparelhos Condicionadores de Ar e Técnicas para Redução da Carga Térmica nas Edificações.** Trabalho de conclusão de curso. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Engenharia Elétrica. Londrina: 2017.

MANSO, Carlos Alberto. BASTOS, Felipe de Sousa. **Caminhos para a eficiência energética do ar-condicionado no Brasil.** Instituto Escolhas, 2020.

MME – Ministério de Minas e Energia. CGIEE: Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética. **Relatório de Atividades, 2015-2017.** Julho, 2017.

PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica). **Resultados PROCEL 2019 Ano Base 2018.** Disponível em:

[http://www.procelinfo.com.br/resultadosprocel2019/Procel\\_rel\\_2019\\_web.pdf](http://www.procelinfo.com.br/resultadosprocel2019/Procel_rel_2019_web.pdf). Acesso em: agosto de 2021. PROCEL: 2019.

PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica). **Resultados PROCEL 2020 Ano Base 2019.** Disponível em:

<http://www.procelinfo.com.br/resultadosprocel2020/>. Acesso em: agosto de 2021. PROCEL: 2020.

# EXPOSIÇÃO DOS ESTUDANTES DO IFRN-SC EM RELAÇÃO AOS RISCOS ERGONÔMICOS PRESENTES NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Orany Portilho de Lima Campelo; Annicely Araujo Moreira; Laiany Naiara Cavalcante de Lima; Maria Helena da Costa; Thiago da Silva André

orany.campelo@escolar.ifrn.edu.br;annicely.araujo@escolar.ifrn.edu.br;laiany.naiara@escolar.ifrn.edu.br;helena.c@escolar.ifrn.edu.br;andre.thiago@ifrn.edu.br

## RESUMO

A pandemia causada pelo novo coronavírus gerou mudanças repentinas em muitas áreas da sociedade, uma das quais é a educação. Escolas, institutos de pesquisa e universidades devem se adaptar a uma nova realidade: o ensino em sala de aula se tornou impossível. Para tanto, diversas estratégias têm sido propostas e aplicadas, incluindo a educação emergencial de forma online. Nesse modelo, o aluno estuda em sua própria casa, utilizando os recursos de que dispõe. Além do desafio de manter a conectividade adequada, essa situação também aponta para riscos ergonômicos, que são oriundos da adaptação deficiente / incorreta / inadequada das condições ambientais dos alunos que acompanham os conteúdos, frequentam as aulas e realizam atividades escolares. Portanto, faz-se necessário explorar, sob a ótica da ergonomia, em que condições ambientais os alunos do ensino médio do IFRN Santa Cruz se encontram na modalidade de educação emergencial a distância. Para tanto, uma pesquisa online foi aplicada, sob a ótica das condições de estudo residencial, aos discentes do ensino médio técnico e, posteriormente, analisada e discutida. Dessa forma, com base nas informações de cenários de aprendizagem coletados, esta pesquisa desenvolveu dois protótipos ergonômicos para uso em notebook/tablet e elaborou um manual ergonômico educativo, de modo a ensinar as posturas corporais mais adequadas a serem praticadas durante o período de estudo remoto doméstico.

Palavras-chave: Ergonomia, Estudantes, COVID-19, Educação.

## ABSTRACT

The pandemic caused by the new coronavirus has brought about sudden changes in many areas of society, one of which is education. Schools, research institutes and universities must adapt to a new reality: teaching in the classroom has become impossible. To this end, approaches have been proposed and teaching, including online emergency education. In this model, the student studies in his own home, using the resources available to him. In addition to the challenge of maintaining adequate connectivity, this situation also points to ergonomic risks, which arise from the deficient / incorrect / inadequate adaptation of the environmental conditions of the students who follow the contents, attend classes and carry out school activities. Therefore, it is necessary to explore, from the perspective of ergonomics, in which environmental conditions IFRN Santa Cruz high school students stand out in the modality of emergency distance education. For that, an online survey was applied, from the perspective of residential study conditions, to students of technical secondary education and, later, analyzed and discussed. Thus, based on the information from the collected learning scenarios, this research developed two ergonomic prototypes for use on a notebook / tablet and prepared an educational ergonomic manual, in order to use the most appropriate body postures to be practiced during the remote study period domestic.

Keywords: Ergonomics, Students, COVID-19, Education.

## 1. Introdução

Em março de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) anunciou uma pandemia causada pelo novo coronavírus Sars-CoV-2. Além da saúde e da economia, a educação também é afetada por essa situação. Alguns países fecharam instituições educacionais para conter e reduzir a disseminação do coronavírus.

De acordo com a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) em seu portal específico sobre relações com a comunidade de coronavírus (<https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse>), mais de 170 países fecharam completamente suas escolas (2 de abril, 2020), afetando mais de 84,4% dos discentes matriculados do mundo inteiro, por volta de, 1.500.000.000 alunos.

Em 2021, muitos países ainda enfrentaram o impacto de uma nova onda de reinfecção, e as medidas, não medicamentosas, mais uma vez incluem restrições ao espaço de ensino. (DONOHUE; MILLER, 2020).

Diante das circunstâncias expostas, uma das formas de minimizar os danos causados pela pandemia e absenteísmo escolar é disponibilizar aos alunos um formato de curso virtual à distância, em situações de emergência, via Internet (MEDICE et al., 2020). O ensino digital no Brasil exige muitos ajustes, antes de mais nada, um grande número de famílias sem acesso à Internet. Mensurando, são 20 milhões de lares sem acesso à Internet, dos quais 50% são de classe D e E. (André et al., 2021)

Entre os entrevistados que possuem rede de Internet, 58% afirmaram que usam o celular apenas como dispositivo digital. Vale ressaltar que, cerca de 54% dos domicílios não possuem computador para realizar atividades virtuais. (André et al., 2021)

No panorama escolar, 98% dos alunos urbanos usam o celular para acessar a Internet e 18% dos alunos interagem com o mundo virtual apenas por meio desse aparelho. Além disso, considerando os alunos de escolas da zona rural, apenas 24% dos alunos conseguem acessar a Internet (CETIC, 2020)

No contexto do estudo em casa, a falta de móveis, eletrônicos e locais adequados tornou-se um grande problema. Ademais, ter um ambiente confortável, adaptável e seguro relacionado aos aspectos físicos e mentais dos alunos é uma premissa importante para um melhor desenvolvimento no processo da educação.

Com base nos fatos acima sobre os principais problemas da educação a distância emergencial, questiona-se: em que condições ambientais os alunos se deparam? Eles têm um local adequado em casa para acompanhar os cursos e atividades? Que mobílias usam? Onde assistem às aulas e fazem os exercícios? Qual equipamento eletrônico usam? O barulho dos vizinhos, do trabalho doméstico ou na própria casa interfere na concentração?

A claridade dos equipamentos é adequada para o seu ambiente? Ao se concentrar na aula, sentem algum desconforto físico relacionado à sua postura, ou desconforto psicológico diante do estresse?

Diante dessas questões, esta pesquisa tem como objetivo analisar o mobiliário, ambiente de aprendizagem e equipamentos eletrônicos manipulados por alunos do ensino médio do IFRN no campus Santa Cruz durante o processo de ensino remoto emergencial no período pandêmico causado pela Covid-19, através de pesquisas realizadas com os próprios alunos, de ensino médio, da instituição.

As hipóteses iniciais eram que os estudantes estão vivenciando esse período de aulas de forma desconfortável e isso seria mais um obstáculo para um momento de aprendizagem proveitoso. Com os resultados das pesquisas podemos entender diversos cenários e propor aos estudantes melhorias para o estilo de estudo em casa, como: equipamento de apoio aos eletrônicos e instruções para adaptação do ambiente que deseja usar para seu momento de aprendizagem.

## 2. Metodologia

Este trabalho se expressa como uma pesquisa descritiva, que investiga de modo qualitativo e quantitativo, por meio de questionários virtuais e levantamentos bibliográficos, e tem como objetivo analisar e discutir questões relacionadas à ergonomia do aluno.

O objetivo do evento é o ensino a distância emergencial no campus Santa Cruz do Instituto Federal do Rio Grande do Norte a partir de setembro de 2020. Além disso, são mais de 1.000 alunos na escola, dos quais 528 estão no ensino médio técnico integrado; o restante está distribuído em cursos de graduação, tecnologia EJA e cursos técnicos de acompanhamento. Os sujeitos desta pesquisa são alunos do ensino médio técnico, mecânica, informática, refrigeração / ar condicionado, etc., com um total de 528 alunos.

Os dados iniciais (em termos de ergonomia) foram coletados por meio de uma série de perguntas online (objetivas e subjetivas), que foram elaboradas por meio da plataforma Google Forms de acordo com as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do IFRN.

De forma a obter as informações necessárias à investigação, o formulário foi divulgado através de ferramentas de comunicação virtual (WhatsApp e Instagram) durante o mês de junho de 2021, o que permitiu atingir um grande número de alunos, nomeadamente 321 alunos, correspondendo a cerca de 60% do corpo total de discentes da instituição.

Entre as várias possibilidades de investigação ergonômica, a pesquisa focou no espaço de estudo, além do aspecto conforto e emocional do aluno. Ademais, as condições sociais e biomecânicas dos alunos são agregadas à análise, com o objetivo de fazer melhores avaliações ergonômicas por meio da comparação do corpo com o desconforto observado.

Portanto, o questionário está dividido em três partes da pesquisa: perfil do aluno, ambiente de aprendizagem e desconforto físico / emocional. Na seção de informações do aluno, as perguntas buscavam dados sobre idade, sexo, classe, curso, altura, equipamentos de eletrônicos, tempo médio gasto um dia em frente ao equipamento eletrônico e móveis usados na aula. Em relação ao ambiente de pesquisa, foram investigados os fatores de ruído, iluminação, conforto, temperatura e interferências pesquisadas. Por fim, a terceira parte do questionário enfoca a biomecânica dos alunos, investigando a dor corporal, a posição do dispositivo eletrônico em relação aos olhos, o brilho da tela, a presença do encosto do banco, o ajuste da cadeira, o almofada do pé e a experiência emocional de desconforto (estresse, ansiedade, fadiga mental, vontade de desistir).

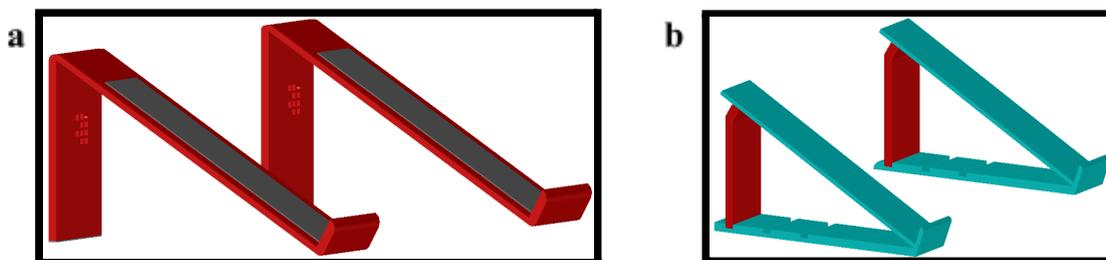
Finalizada a discussão e confronto dos resultados da pesquisa com as orientações normativas, prosseguiu-se para a fase do desenvolvimento do protótipo ergonômico, que aconteceu no ambiente virtual, por meio do software AutoCad. Por fim, no Canva e no AutoCad, o manual educativo foi elaborado, tomando como base os principais problemas ergonômicos observados por estes pesquisadores.

## 3. Resultados e Discussões

A coleta informacional realizada por este trabalho com o público de 321 estudantes dos cursos técnicos integrados do IFRN Campus Santa Cruz e publicada no Congresso Brasileiro de Ergonomia (André et al, 2021) evidenciou que 67% dos participantes não possuem uma cadeira adequada ao ambiente de estudos, a qual pode ser responsável pelos 42,7% de relatos sobre dores na região cervical devido à dificuldade do discente de manter uma boa postura.

Além disso, 69,5% do público-alvo destacou a presença de dores no pescoço, as quais têm uma legitimação através de 45,8% dos estudantes terem retratado não utilizar o dispositivo na altura dos olhos, o que pode forçar o usuário do aparelho eletrônico a permanecer, erroneamente, com o pescoço curvado durante um longo período. Desse modo, para conter os problemas ressaltados pela população analisada, o presente trabalho abordou o desenvolvimento de um protótipo ergonômico para mitigar as inclinações maléficas que são realizadas durante muitas horas de estudos e propôs a criação de um manual didático ergonômico com o intuito de instruir o corpo estudantil sobre as posturas corretas e os perigos causados pelo mau posicionamento corporal no decorrer das atividades escolares.

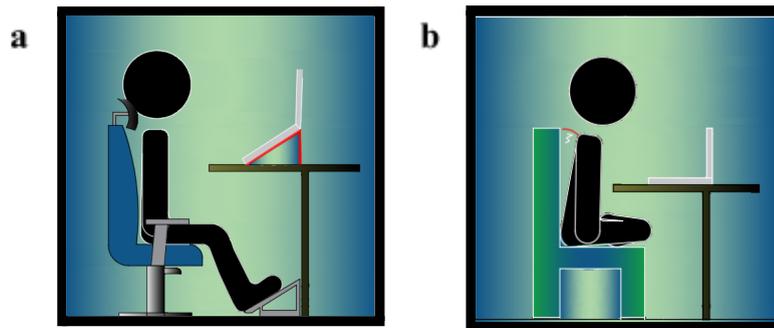
Figura 1 - (a) Primeiro exemplo do protótipo ergonômico; (b) Segundo exemplo do protótipo ergonômico.



Fonte: Própria

Na abordagem do perfil estudantil dos participantes da pesquisa, 59,8% afirmaram passar mais de 4 horas utilizando algum dispositivo eletrônico (notebooks e tablets). Em consequência disso, nota-se que um péssimo ambiente acadêmico que não possui um suporte adequado para a regulação da altura dos aparatos digitais favorece o surgimento de mialgias, como as evidenciadas por mais de 70% dos entrevistados. Por isso, fez-se necessária a construção de modelos de suportes ergonômicos (Figura 1) que apresentam uma inclinação fixa ideal (a) e uma possibilidade de variar a altura (b), com a finalidade de adequá-los às variadas zonas de estudos e de possibilitar a atenuação dos empecilhos de saúde vinculados à ergonomia, como os desconfortos físicos, e marcados na coleta informacional.

**Figura 2 - (a) Primeiro exemplo de postura ergonômica correta; (b) Segundo exemplo de postura ergonômica incorreta.**



Fonte: Própria

Além disso, em virtude de 59,8% do público-alvo ter afirmado que assiste às aulas remotas sentado sem apoios e 38,6% dos participantes relataram que acompanham as aulas deitados na cama, tornaram-se claros os poucos conhecimentos ergonômicos que destacariam a nocividade da manutenção de posturas errôneas durante os demorados tempos de estudos. Em decorrência disso, o manual didático emergiu como uma solução para demonstrar cenários que apresentam as posições corretas (Figura 2 - (a)), destacam as posturas incorretas (Figura 2 - (b)) e propõem discussões sobre as enfermidades vinculadas às dificuldades ergonômicas, como a inclinação do corpo durante um certo período de estudo (Figura 2 -(b)).

Por fim, infere-se a necessidade de implementar, efetivamente as soluções encontradas no presente trabalho, haja vista a tendência expressiva no público-alvo de desenvolver complicações de saúde relacionadas à ergonomia, como a intensificação das dores e dos desconfortos relatados pelos participantes, devido ao excesso de horas em um ambiente que não atende/observa o quesito do conforto individual.

#### 4. Considerações Finais

Com os relevantes resultados obtidos, tanto pela pesquisa alusiva à ergonomia, ao conforto e à ambientação adequada ao estudante, como a toda coleta informacional aplicada sob tais e ao aprofundamento no estudo da NR (Norma Regulamentadora) nº 17, auferiu os objetivos importantes ao estudo. Como foi descrito, a considerável maioria dos discentes não fazendo a utilização de nenhum tipo de equipamento ergonômico adaptável ao assistir suas aulas remotas, afirmaram em suas respostas sentirem dores regulares e/ou irregulares e incômodos em distintas partes do corpo. Outro dado também insistente apontado foi o do desconforto emocional, devido ao cenário vivido de forma tão repentina e brusca. Foi considerado que a problemática se alastra dentre tantos fatores que tornam preocupantes tamanhos dados apurados. Alguns dos maiores fatores observados foi no comprometimento da aprendizagem, a saúde física e mental do aluno referente ao seu atual ambiente de estudos.

A acessibilidade de um equipamento ergonômico adaptável é restrita a muitos, essencialmente pela parte financeira, esse foi um dos contratempos encontrados durante o estudo. Por isso, fazendo uso do software AutoCAD, foram desenvolvidos desenhos ergonômicos comparativos, onde os cenários de estudos inadequados, observados na pesquisa, sob a perspectiva ergonômica foram representados, em busca de aclarar aos alunos a maneira correta de conduzir-se ao assistir suas aulas e mesmo que de maneira sucinta o manual educativo contém informações de grande poder e valor quando aplicadas da forma correta. Na ocasião de convenientes enfermidades psicossomáticas a orientação a ser dada é a procura de um profissional, preferencialmente que seja ele(a) fornecido pela escola.

Em conclusão, nota-se que mais pesquisas e aprofundamentos de estudos necessitam ser realizados para ampliar a consciência acerca do cenário adaptativo dos zonas de estudos dos discentes em relação ao caráter ergonômico e aos impactos que elas favorecem no âmbito da saúde, levando em conta o atual contexto pandêmico.

#### Referências

AGÊNCIA BRASIL. **Organização Mundial da Saúde declara pandemia de coronavírus..** Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-03/organizacao-mundial-da-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>, em 2021.

- ARARIPE, F. A. A. L. et al. **Aspectos ergonômicos e distanciamento social enfrentados por docentes de graduações a distância durante a pandemia.** 2020.  
Revista Docência do Ensino Superior, Belo Horizonte, 2020.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. **Manual de aplicação da norma regulamentadora nº17.** 2002.  
2 ed. Brasília: MTE, 2002.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria n 8, de 08 de maio de 1996- NR 07. Altera Norma Regulamentadora NR-7- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.** 1996.  
Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1996.
- BRASIL. **Norma Regulamentadora 17 - Ergonomia.** Brasília, 1990. Disponível em:  
<https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/ctpp-nrs/nr-17?view=default> , 2021.
- Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC). **Pesquisa TIC DOMICÍLIOS 2019.** Disponível em:  
[https://cetic.br/media/analises/tic\\_domicilios\\_2019\\_coletiva\\_imprensa.pdf](https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2019_coletiva_imprensa.pdf), 2021
- Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC). **TIC Educação 2019.**  
[https://cetic.br/media/analises/tic\\_educacao\\_2019\\_coletiva\\_imprensa.pdf](https://cetic.br/media/analises/tic_educacao_2019_coletiva_imprensa.pdf), 2021.
- DONOHUE, J. M.; MILLER, E. **COVID-19 and School Closures.** JAMA. 2020; 324 (9): 845–847. Freitas, Clayton. **Escolas do estado já registraram 741 casos de Covid desde janeiro.** Disponível em:  
<https://agora.folha.uol.com.br/sao-paulo/2021/02/escolas-estaduais-registraram-77-casos-de-covid-na-primeira-semana-de-aulas-em-sp.shtml>, 2021
- GANGOPADHYAY, S. **Invited Lecture 12: Ergonomics and Health: Working from Home under COVID 19.**  
BLDE University Journal of Health Sciences [serial online] 2020.
- MÉDICI, M. S.; TATTO, E. R.; LEÃO, M. **Percepções de estudantes do Ensino Médio das redes pública e privada sobre atividades remotas ofertadas em tempos de pandemia do coronavírus.** Revista Thema, 18(ESPECIAL), 136-155. Disponível em:  
<https://doi.org/10.15536/thema.V18.Especial.2020.136-155.1837>.
- MORO, A. (2005). **Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar.**  
Lecturas: Educación física y deportes, ISSN 1514-3465, Nº. 85, 2005.
- MOTTA, A. C.; FERNANDES, F. L. F.; CORTEZ, P. J. O. **Percepção por professores de aspectos ergonômicos de escolas de município do Sul de Minas Gerais, Brasil.**  
Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde, 2012.
- Notícias STF. **STF reconhece competência concorrente de estados, DF, municípios e União no combate à Covid-19.** Disponível em:  
<http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=441447>, 2021
- Riscos Ergonômicos. **Fio Cruz.** Disponível em:  
[http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab\\_virtual/riscos\\_ergonomicos.html](http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/riscos_ergonomicos.html), 2021.
- RUCKERT, D. et al. **Ergonomia da sala de aula: restrições posturais impostas pelo ambiente escolar e a utilização da dança como intervenção.**  
R. Perspect. Ci. e Saúde 2018;3(2): 44-53.
- SCOPEL, E. L. **Ergonomia nas salas de aula de escolas estaduais do município de São Miguel do Oeste/SS.**  
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho), Universidade do Oeste De Santa Catarina – UNOESC. São Miguel do Oeste, 39 p. 2017.
- SIMED. **Sistema de Monitoramento e Informação da Educação para a COVID-19, Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.** Disponível em:  
<https://sed.educacao.sp.gov.br>.
- Todos Pela Educação. **2º Relatório Anual de Acompanhamento da Educação Já.** Disponível em:  
[https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2021/02/2o-Relatorio-Anual-de-Acompanhamento-do-Educacao-Ja\\_final.pdf](https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2021/02/2o-Relatorio-Anual-de-Acompanhamento-do-Educacao-Ja_final.pdf).
- UNESCO. **Impacto do COVID-19 na educação.** Disponível em:  
<https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>
- VAQUEIRO, A. J et al. **Análise ergonômica da interface conjunto aluno individual de uma instituição pública municipal de ensino.** 8º

Congresso de extensão universitária da UNESP, p. 1-6, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/142012>.

UOL. **Mudanças causadas pela covid-19 aumentam sofrimento e transtornos mentais**. Uol.com.br. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/08/10/mudancas-caudas-pela-covid-19-aumentam-sofrimento-e-transtornos-mentais.htm>.

## FÍSICA NA PANDEMIA: UM RELATO DAS ATIVIDADES DO PIBID NA ELABORAÇÃO DE MATERIAL VIRTUAL

Eriberto Nicacio da Costa; André Ferreira da Fonseca; Jardel Francisco Bonfim Chagas

eriberto.n@escolar.ifrn.edu.br; andre.fonseca@ifrn.edu.br; jardel.bonfim@ifrn.edu.br

---

### RESUMO

A atividade prática docente deve ter uma valorização e incentivo desde a graduação para os estudantes de licenciatura. Como projeto fomentador de práticas docentes, o PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), visa a aproximação dos licenciandos com o meio escolar onde atuarão futuramente. As atividades desenvolvidas no âmbito do campus do IFRN João Câmara nortearam-se em pesquisas bibliográficas, criação de simulações computacionais em física através de *softwares* como o *Algodo* e o *PHET*, além da construção de site para hospedar conteúdos relativos à física do Ensino Médio. Todo o trabalho desenvolvido pelos estudantes teve o objetivo de auxiliar o ensino remoto durante o período pandêmico.

Palavras-chave: Ensino de Física, Simulação em Física, Ensino remoto.

### ABSTRACT

The practical teaching activity should have an appreciation and encouragement from graduation for undergraduate students. As a project that encourages teaching practices, PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) aims to bring graduates closer to the school environment where they will act in the future. The activities developed within the scope of the IFRN João Câmara campus were guided by bibliographical research, creation of computational simulations in physics through software such as *Algodo* and *PHET*, in addition to the construction of a website to host content related to high school physics. All the work carried out by the students was aimed at remote learning during the pandemic period.

Keywords: Physics Teaching, Physics Simulation, Remote Teaching.

---

## 1. Introdução

A pandemia do COVID-19 trouxe consigo desafios ao Brasil e ao mundo, muitos deles impostos à rede de educação. Com o passar dos meses havia a necessidade de se reinventar, visto que, a forma presencial de lecionar não seria mais possível. Foram necessárias novas ferramentas tecnológicas para não ficarmos sem a presença de professores para que não perdêssemos o contato com os alunos.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC, antes mesmo da pandemia do COVID-19, já alertava para as mudanças provocadas pelas tecnologias. “A contemporaneidade é fortemente marcada pelo desenvolvimento tecnológico. Tanto a computação quanto as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes na vida de todos, não somente nos escritórios ou nas escolas, mas nos nossos bolsos, nas cozinhas, nos automóveis, nas roupas etc (BRASIL, 2017, p.473)”.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID tem como objetivo melhorar e valorizar a formação dos futuros professores que se encontram nos cursos de licenciatura no Brasil:

O Pibid é um programa da Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação (MEC) que visa proporcionar aos discentes dos cursos de licenciatura sua inserção no cotidiano das escolas públicas de educação básica. Para o desenvolvimento dos projetos institucionais de iniciação à docência, o programa concede bolsas aos licenciandos, aos professores das escolas da rede pública de educação básica e aos professores das IES. (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2020, p. 14)

No Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, várias Licenciaturas participam do projeto do PIBID, dentre as quais destacamos os campi de Santa Cruz e João Câmara, que por possuírem a Licenciatura em Física, formam o núcleo JC/SC de atuação do projeto.

Nesse contexto e dentro das ações do PIBID, criamos um site chamado FÍSICA NA PANDEMIA (COSTA et al., 2021) que visava discutir conteúdos de Física de uma forma prática e didática. O objetivo inicial do site foi de atender aos alunos do Ensino Médio do IFRN – campus João Câmara, entretanto, vimos que a ferramenta poderia ser utilizada de muitas formas e por mais pessoas.

Com o uso de softwares como o algodoo, buscamos suprir a necessidade de se trabalhar com alunos no laboratório, uma vez que o país vem passando por uma crise sanitária impossibilitando o uso do âmbito escolar, tentando despertar a curiosidade nos alunos e trabalhando com experiências práticas, que buscam contextualizar o que foi estudado na teoria.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho é relatar a atividade desenvolvida no âmbito do PIBID – Física, núcleo JC/SC mostrando o site desenvolvido, apresentando o processo de construção e elaboração.

---

## 2. Metodologia

A ideia de construir um site surgiu da impossibilidade de encontros presenciais devido a pandemia do COVID-19. Por meio de reuniões virtuais semanais decidimos pela utilização do site do PhET (2021) e pela utilização do software Algodoo para que pudéssemos apresentar informações de Física para o público. Inicialmente pensamos em produzir um material para alunos do Ensino Médio, mas após alguns meses, vimos que a produção poderia ser utilizada pelo público em geral, também como forma de divulgação da Ciência. A criação ocorreu de maneira coletiva com a participação de três estudantes da Licenciatura em Física, um professor supervisor e um professor coordenador do projeto, tendo início em novembro de 2020 e conclusão em março de 2021. O site sofre atualizações mensalmente. A pesquisa bibliográfica teve como base a BNCC, artigos sobre ensino de física e livros largamente utilizados no Ensino Médio no Brasil.

---

## 3. Resultados e Discussões

Com o propósito de dar suporte aos alunos do Ensino Médio do IFRN – campus João Câmara e também de divulgar a ciência criamos o site FÍSICA NA PANDEMIA (COSTA et al., 2021).

No site encontramos algumas questões utilizando vídeos, animações e apresentando resoluções, além de apresentar algumas sugestões de experimento. Os temas abordados são: Estática, Hidrostática, Óptica, Equilíbrio Estático, Termodinâmica e Cinemática.

Na questão 1, conforme mostrado na Figura 01, falamos sobre Estática, onde um rapaz cujo peso é de 900 N e uma garota cujo o peso é de 450 N estão em uma gangorra, de barra homogênea com marcações de tamanhos iguais. Nessa questão, para que a barra fique em equilíbrio, é necessário que o momento da força do homem seja igual ao momento da força da mulher.

**Figura 01. Captura de tela da QUESTÃO 1**



Fonte: Costa et al., 2021

Na questão 2 falamos sobre Hidrostática, utilizando o exemplo de uma oficina mecânica no qual é usado uma ferramenta chamada macaco hidráulico. É pedido que seja calculado a Força para que seja possível levantar um carro de massa de 1000kg ou 1 tonelada, conforme mostrado na Figura 02.

**Figura 02 - Captura de tela da QUESTÃO 2**



Fonte: Costa et al., 2021

Na questão 3 apresentamos um prisma óptico, constituído de um material transparente, cujo índice de refração é crescente com a frequência da luz que sobre ele incide. Um feixe luminoso, composto por luzes vermelha, azul e verde, incide na face A, emerge na face B e, após ser refletido por

um espelho, incide num filme para fotografia colorida, revelando três pontos, conforme é mostrado na Figura 03.

Figura 03 - Captura de tela da QUESTÃO 3

**QUESTÃO 3 OPTICA**

A figura representa um prisma óptico, constituído de um material transparente, cujo índice de refração é crescente com a frequência da luz que sobre ele incide. Um feixe luminoso, composto por luzes vermelha, azul e verde, incide na face A, emerge na face B e, após ser refletido por um espelho, incide num filme para fotografia colorida, revelando três pontos.

400 450 500 550 600 650 700 750 (nm)

Violeta Azul Verde Amarelo Laranja Vermelho

Face A Face B

Feixe incidente Prisma

Espelho

Perfil do filme

Observando os pontos luminosos revelados no filme, de baixo para cima, constata-se as seguintes cores:

- A) Vermelha, verde, azul.
- B) Verde, vermelha, azul.
- C) Azul, verde, vermelha.
- D) Verde, azul, vermelha.
- E) Azul, vermelha, verde.

RESOLUÇÃO

Fonte: Costa et al., 2021

Na questão 4 apresentamos mais uma questão de equilíbrio estático. Dessa vez buscamos equilibrar uma balança com um homem de 80kg e um menino de 20kg. Inicialmente é preciso fazer uma transformação de unidades, obtendo a Força Peso que cada um exerce, para na sequência, encontrarmos o momento resultante ( $MR=0$ ) e a força resultante ( $FR=0$ ), conforme mostrado na Figura 04.

Figura 04 - Captura de tela da QUESTÃO 4

Microsoft Whiteboard

Equilíbrio Estático

convertendo em força peso usando  $F = m \cdot g$  da gravidade  $9,8m/s^2$ ;  $80kg = 784N$ .  $20kg = 196N$ .

para o equilíbrio precisamos de  $MR=0$   $FR=0$

então vamos tentar achar em que distancia colocar o menino se o homem de 80kg estiver em 0,5m do ponto

$M = F \cdot D$

$MP - D + 784 \cdot 0,5 - 196 \cdot x = 0$

Fonte: Costa et al., 2021

Em nosso site, também é possível encontrar sugestões de experimentos sobre os temas Estática, Hidrostática, Óptica, dentre outros. Neles buscamos que o público em geral tenha ferramentas um melhor entendimento de questões que envolvem a Física. Tais sugestões de experimento, apresentam materiais de fácil acesso e manuseio, o que possibilita a realização em casa ou em qualquer outro local que não seja necessariamente um laboratório.

---

#### 4. Considerações Finais

A existência do PIBID nos campi JC/SC tem contribuído muito para nossa formação acadêmica como futuros professores de Física e está sendo de grande importância. A construção do nosso site foi simples e trouxe grande aprendizado, pois sempre que compartilhamos nossos conhecimentos com outras pessoas, também estamos aprendendo de forma recíproca. Esperamos que muitos outros projetos possam se inspirar em nossa ideia, buscando sempre proporcionar uma divulgação científica e melhoria no processo de ensino e aprendizagem da Física.

#### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

---

#### Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

COSTA, Eriberto Nicacio da et al. **FÍSICA NA PANDEMIA**. Disponível em: <https://sites.google.com/view/fsica-na-pandemia/in%C3%ADcio?authuser=1>. Acesso em: 22 dez. 2021.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (Brasil). CAPES. Edital nº 2/2020, 01 de janeiro de 2020. **PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA - PIBID**, Brasília, p. 14, 3 jan. 2020.

University of Colorado Boulder. **PhET Interactive Simulations**. Disponível em: <https://phet.colorado.edu>. Acesso em: 10 dez. 2021.

# *Fun Chemistry: Explore a Tabela Periódica*

Fernanda Yasmim Freitas de Araújo 1; Francisca Gabrielly Lopes Freire 2; Jaine da Silva Queiroz 3; João Breno Pontes das Chagas 4;

Winara Kezia Lima Oliveira 5; Adriano Martinez Basso 6; Daniel Bruno Alves dos Santos 7.

Fernanda.yasmim@escolar.ifrn.edu.br 1; gabrielly.freire@escolar.ifrn.edu.br 2; jaine.silva@escolar.ifrn.edu.br 3;

joao.breno@escolar.ifrn.edu.br 4; kezia.winara@escolar.ifrn.edu.br 5; adriano.basso@ifrn.edu.br 6; daniel.santos@ifrn.edu.br 7.

## RESUMO

Este projeto consiste em um aplicativo Android denominado *Fun Chemistry: explore a tabela periódica*, cujo intuito é viabilizar aos estudantes maior ludicidade na hora de aprender a tabela periódica. Assim, o usuário terá a possibilidade de obter conhecimento sobre as propriedades dos elementos químicos através dos conteúdos que estarão na plataforma. Utilizando o recurso da gamificação, será possível explorar a tabela periódica de forma interativa no formato de destravamento de equipamentos concatenados a uma pontuação específica. E, por meio de um *Quiz*, o aluno terá seu resultado fixado em um *score*, como forma de controlar sua aprendizagem. O projeto foi desenvolvido usando como metodologia, primeiramente, pesquisas acerca das soluções similares já disponíveis, além do levantamento das principais dificuldades dos estudantes no aprendizado da tabela periódica. Para o desenvolvimento do App foram utilizadas as plataformas de programação Android Studio e Eclipse, além das aplicações MySQL para o Banco de Dados e o Tomcat para o Servidor Web. Com isso, é almejado que através deste projeto os estudantes e usuários em geral ampliem o interesse sobre a tabela periódica e seus elementos químicos e que utilizem a aplicação desenvolvida para aprenderem de forma prática e divertida.

Palavras-chave: aplicativo Android, tabela periódica, gamificação, aprendizagem.

## ABSTRACT

This project consists of an Android application called *Fun Chemistry: explore the periodic table*, whose purpose is to provide students with greater playfulness when learning the periodic table. Thus, the user will be able to obtain knowledge about the properties of chemical elements through the contents that increase on the platform. Using the gamification feature, it will be possible to interactively explore the periodic table in the form of unlocking equipment linked to a specific score. And, through a questionnaire, the student will have their result fixed in a score, as a way to control their learning. The project was developed using as a methodology, primarily, research on the solutions already available, in addition to a survey of the main difficulties of students in teaching the periodic table. For the development of the App, Android Studio and Eclipse were used as programming platforms, in addition to MySQL applications for the Database and Tomcat for the Web server. interest about the periodic table and its chemical elements and that uses an application developed to learn in a practical and fun way.

Keywords: android app, periodic table, gamification, learning.

## 1. Introdução

A história mais recente da tabela periódica remonta do final do século XIX, quando eram conhecidos cerca de 30 elementos químicos. Já nesta época, os pesquisadores se debruçavam sobre uma maneira de organizar esses elementos, de modo a facilitar o entendimento de suas propriedades e características (SANTOS, 2020). Ela foi a ferramenta mais importante que os químicos utilizaram para organizar dados químicos e lembrar-se deles (BROWN et al, 2016, p. 54). Esses esforços resultaram na publicação de diversos modelos de tabela periódica (TP). No entanto, foi a proposta do químico russo Dmitri Ivanovich Mendeleiev, em 1869 que se destacou e passou a ser utilizada como referência. O trabalho de Mendeleiev apresentou alguns diferenciais em relação a tantas outras propostas. Ele organizou os elementos demonstrando as tendências periódicas dos até então conhecidos, predisse algumas propriedades de elementos ainda não descobertos e que viriam a preencher lacunas deixadas deliberadamente em sua TP. Desde então, a tabela de Mendeleiev vem sendo expandida e melhorada, com a descoberta ou sínteses de novos elementos, com o desenvolvimento de equipamentos mais sensíveis/precisos e com modelos teóricos mais capazes de explicar o plural comportamento químico.

Observados os conhecimentos sobre a aplicabilidade da TP na história da química, pode-se inferir sua indispensabilidade para compreendermos os mais diversos elementos químicos e suas características. Assim, a tabela periódica pode propiciar aos usuários a possibilidade de observar para que serve cada elemento químico e quais compostos resultantes acontecem com combinações destes, além de como eles são constituídos, o que possibilita maior conhecimento sobre eles. Para se ter uma dimensão da importância da tabela periódica, no ano de 2017, a Organização das Nações Unidas (ONU) declarou o ano de 2019 como o Ano Internacional da Tabela Periódica. Uma clara demonstração e um grande reconhecimento à importância da química no desenvolvimento da humanidade, colocando a tabela periódica como o símbolo maior dessa ciência (IUPAC, 2017).

Nos dias atuais, embora exista o advento da informática revolucionando as formas de ensino, ainda é perceptível a dificuldade de muitos estudantes no aprendizado desse instrumento de conhecimento. Observa-se que, muitos alunos buscam a TP apenas como uma fonte de consulta de dados e informações numéricas, priorizando a memorização temporária em detrimento de realmente aprender a usá-la. Além disso, muitos discentes aprendem o assunto sem a devida significação dos mesmos, isto é, os estudantes não conseguem dar sentido ao conceito e produzir, a partir dele, um pensamento químico/científico. Esse panorama pode ser explicado pela falta de opções auxiliares que poderiam possibilitar um melhor aprendizado dos alunos, a partir de mecanismos atrativos que fomentem o aprendizado desse assunto de alta relevância para a química e conseqüentemente, para o ensino médio.

No que se refere à tabela periódica, estas ferramentas vão desde excelentes figuras da tabela até figuras apenas informativas, que conseguem mostrar diversas características dos átomos, com um simples toque do mouse no símbolo do elemento. Entretanto, a partir de pesquisas de soluções similares nota-se que há poucas ferramentas disponíveis que atendam por completo as necessidades do aluno, a exemplo de ferramentas que possibilitem, em um único ambiente, o aprendizado do conteúdo atrelado à memorização, porém sem a ludicidade. Por isso, pensamos em adicionar o uso de elementos gamificados no aplicativo *Fun Chemistry: explore a tabela periódica*, uma vez que incentivam o aluno a ter maior engajamento durante o manuseamento do aplicativo e, conseqüentemente, uma quantidade superior de aprendizagem adquirida. Os mecanismos de jogos motivam, de diferentes maneiras, a avançar em suas etapas adquirindo recompensas à medida que os desafios são superados. Eles ensinam, inspiram e desenvolvem de uma maneira que a sociedade

não consegue fazer (JANE MCGONIGAL, 2011). É nesse contexto que surge a seguinte problemática: Como tornar o aprendizado da tabela periódica mais interativo utilizando recursos tecnológicos?

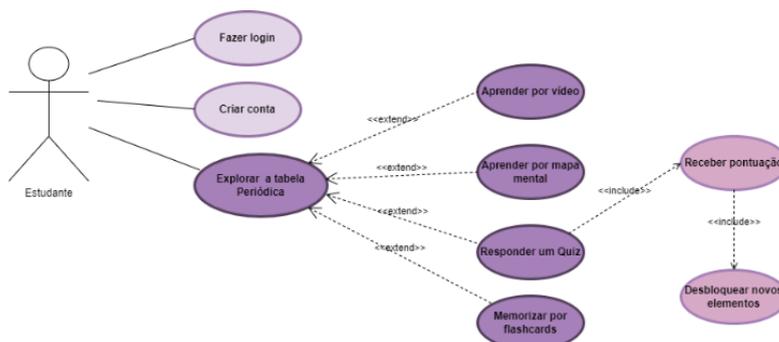
Com base na problemática descrita anteriormente, este projeto tem como objetivo geral desenvolver uma solução tecnológica que permita melhorar o entendimento e aprendizado dos alunos do ensino médio sobre a tabela periódica de forma interativa e lúdica. A fim de atingir o objetivo geral neste trabalho foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver um aplicativo para tornar o estudo da tabela periódica mais dinâmico e interessante para o estudante;
- Fazer um levantamento dos aplicativos já existentes para o estudo da tabela periódica, com objetivo de analisar as funções e catalogar os pontos fracos e fortes de cada App;
- Desenvolver materiais dinâmicos referente aos elementos químicos e suas propriedades;
- Criar um banco de dados para agrupar a pontuação e o percurso do usuário;
- Fazer uso da gamificação no aplicativo, tornando o aprendizado da tabela periódica mais dinâmico e divertido.

## 2. Metodologia

A metodologia do projeto está dividida em três etapas: Pesquisas, Criação de conteúdos e Desenvolvimento do aplicativo. Na etapa de pesquisas foram realizadas pesquisas na internet a fim de encontrar soluções (aplicativos) similares ao deste projeto. Foram testadas as funcionalidades disponíveis em cada um dos aplicativos encontrados. Após esse processo foi elaborado um protótipo com as funcionalidades do aplicativo “Fun Chemistry: explore a tabela periódica”. Ainda nesta etapa, foi realizada uma pesquisa investigativa com o objetivo de saber as maiores dificuldades dos alunos do IFRN campus Santa Cruz (IFRN-SC) no aprendizado da TP. Essa pesquisa foi realizada através de um formulário utilizando a ferramenta Google Forms, que foi enviado por WhatsApp para alunos do IFRN-SC que já haviam estudado a TP durante o seu curso técnico. Para uma melhor compreensão do protótipo das funcionalidades do aplicativo foi criado o Diagrama de Casos de Uso.

Figura 1 - Diagrama de Casos de Uso



Fonte: Própria

A segunda etapa foi a criação de conteúdos, que consistiu em buscar em livros didáticos e/ou em sites informações sobre cada elemento da tabela periódica. As informações colocadas no aplicativo foram: nome, símbolo, número atômico, massa atômica, distribuição eletrônica, família (grupo), período e história da TP. Todos estes dados foram inseridos no App utilizando mapas mentais, *flashcards* e vídeos.

Por fim, no desenvolvimento do aplicativo foi aplicado um método ágil de desenvolvimento de software, o XP (*eXtreme Programming*) com o intuito de acelerar e aumentar a qualidade do projeto. Esse possui semelhanças com o Scrum em relação aos valores de qualidade e de produtividade, a diferença é que o método XP permite algumas incertezas durante o projeto, ou seja, todo o projeto não está bem definido. Conforme ele vai sendo desenvolvido, podem haver algumas modificações e o scrum no XP é usado como complemento para o gerenciamento de tarefas, permitindo a agilidade do projeto.

O projeto foi iniciado com a construção dos Modelos Conceitual e Lógico, que serviram de base para a criação do Banco de Dados em SQL (*Structured Query Language*) utilizando a ferramenta MySQL. Em seguida foi dado início à programação dos códigos fontes na linguagem Java, no Eclipse IDE (*Integrated Development Environment*). Posteriormente, foi feito o estudo da ferramenta de criação de aplicativos para Android, o Android Studio. E por fim foi feito o uso da ferramenta Tomcat para implantar o *Web Service*.

Figura 2 - Solução tecnológica



Fonte: Própria

A solução tecnológica inicia seu funcionamento no App, com a visualização da tabela periódica e a opção de clicar em seus elementos químicos. A partir disso, esse elemento é acionado e é consultado no banco de dados MySQL, buscando suas informações via *Web Service* que está implantado em um Servidor Web Tomcat. As informações recuperadas do MySQL são enviadas para o aplicativo para que sejam visualizadas pelo usuário. Após isso, é possível ver também o mapa mental e vídeo, os quais estavam no banco de dados. O *Fun Chemistry* foi desenvolvido para ser um aplicativo prático e de fácil acesso que irá permitir a todos os usuários, especialmente aos estudantes, estudar e aprender sobre os elementos e suas características. Isso faz com que o *Fun Chemistry* possa ser utilizado como uma ferramenta complementar no processo de ensino-aprendizagem e que permite ao aluno aprimorar o conhecimento sobre a tabela periódica, tornando-se um produto educacional muito acessível.

### 3. Resultados e Discussões

A partir das pesquisas que foram realizadas durante o desenvolvimento desse projeto, buscando aplicativos já disponíveis no mercado, a fim de encontrar soluções similares, avaliando, assim, como funciona, as vantagens e desvantagens dessas aplicações que as pessoas já podem ter acesso, observou-se que os *softwares* existentes apresentam lacunas que dificultam a aprendizagem do aluno. Isso permitiu elaborar, ainda mais com precisão, o aplicativo *Fun Chemistry*: explore a tabela periódica. A exemplo, pode-se destacar nos *Apps* encontrados a falta de explicação adequada sobre a tabela periódica, necessitando portar um conhecimento prévio sobre ela para conseguir usar a aplicação, além da falta de interatividade e dinamização, o que corrobora para um desinteresse do usuário. Assim, a proposta final do *Fun Chemistry* é atender às necessidades dos estudantes e, principalmente, proporcionar o conhecimento concreto através da ludicidade e, dessa forma, promover às pessoas que irão utilizá-lo maior estímulo e participação enquanto aprendem sobre a TP. Na Figura 3 estão apresentados alguns aplicativos avaliados nessa pesquisa, nos quais como informado anteriormente, mostram empecilhos ao promover o conhecimento proposto. Logo após, de acordo com as análises de suas funcionalidades, foi desenvolvido o protótipo do aplicativo que apresenta suas funções.

Figura 3 - Aplicativos avaliados na pesquisa de soluções similares

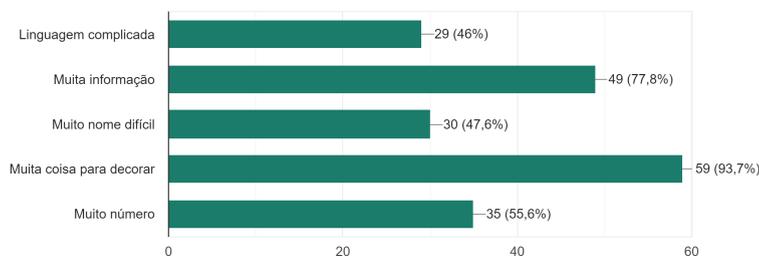


Fonte: *Play Store*

Foi realizada durante o tempo de execução da primeira parte desse trabalho, uma pesquisa investigativa, com a finalidade de entender as maiores dificuldades dos estudantes do IFRN-campus Santa Cruz no entendimento e estudo da tabela periódica. Ela foi executada por intermédio do Google Forms aplicado por meio dos grupos de *Whatsapp* das turmas que já haviam concluído a disciplina de Química I. A pesquisa foi iniciada no dia 29/07/2021 e finalizada em 04/08/2022, com um total de 99 respostas. Tendo isso em vista, está apresentado na Figura 4 um gráfico que resume sintetiza as respostas dos estudantes, no qual mostra cada pergunta que foi feita e a porcentagem dos resultados que eles obtiveram. É importante esse apuramento pois permite inferir sobre as dificuldades dos alunos e, o mais importante, nos faz perceber quais medidas tomar para solucionar esses empecilhos de aprendizagem. De acordo com os dados coletados, foi possível entender melhor as origens das dificuldades dos alunos na compreensão da tabela periódica.

Figura 4 – Análise gráfica das respostas dos questionários diagnósticos

3. Se você respondeu afirmativamente, marque a(s) alternativa(s) que demonstra onde está(ão) sua(s) dificuldade(s).  
63 respostas



Fonte: Própria

Na Figura 5 é apresentado um modelo de mapa mental que será utilizado neste aplicativo, auxiliando o aluno na forma do seu aprendizado. Desse modo, o usuário, além de poder testar seus conhecimentos dentro da plataforma, poderá também estudar de uma forma mais atrativa.

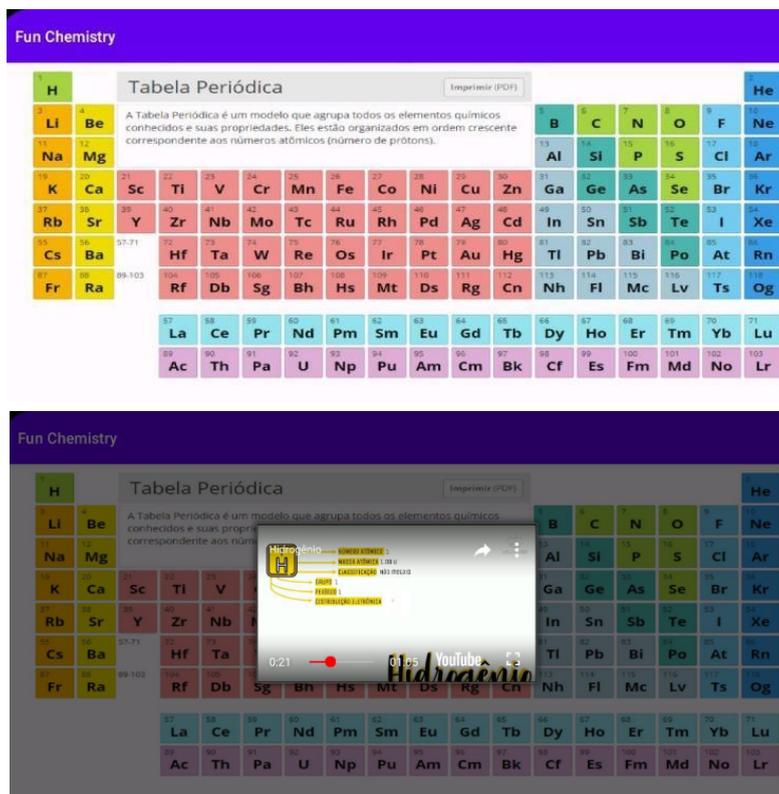
Figura 5 – Modelo de um mapa mental



Fonte: Própria

Tratando-se do desenvolvimento do aplicativo em si, foi concluída uma das principais funcionalidades: colocar a imagem da tabela periódica visível dentro do App e proporcionar o clique nela, como ilustrado na Figura 6. Assim, já acontece com um toque o reconhecimento na tela do elemento químico que permite o acesso às informações cadastradas. Sendo assim, o usuário já tem permissão de obter conhecimentos iniciais acerca dos elementos químicos. E, para continuidade do Fun Chemistry, foi iniciado o trabalho na ferramenta Android Studio, a qual é usada para desenvolvimento das demais telas dessa solução tecnológica.

Figura 6 – Protótipo de tela: Tabela periódica no App Fun Chemistry

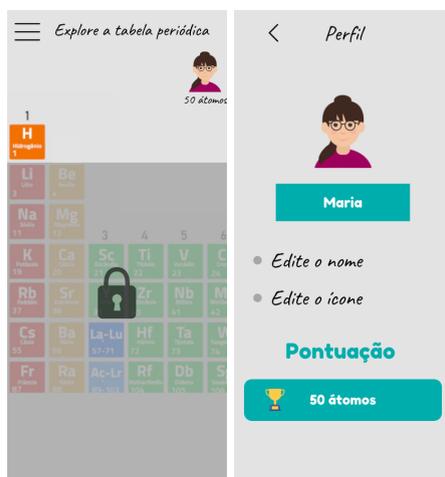


Fonte: Própria

Inserido na plataforma, o estudante poderá observar seu desempenho e evolução, de acordo com a pontuação que irá receber em seu perfil no aplicativo. Os pontos serão atribuídos a partir da exploração dos elementos químicos, por família, e, em seguida, por responder ao Quiz, que conterá

questões com pontuações distintas. Isto é, a pontuação varia de acordo com o grau de dificuldade da pergunta, de modo que as questões mais fáceis terão menos pontos e as questões mais difíceis uma pontuação maior. Então, o usuário poderá ver quantos pontos têm armazenados, assim como ilustrado na Figura 7, que representa uma das partes do protótipo de tela, no qual o usuário pode perceber tanto na tela de explorar a tabela, quanto na tela de seu perfil, a sua pontuação até o momento. E, também, pensou-se em colocar um *Ranking*, função que ainda vai ser analisada como pode ser construída e inserida no App, para melhorar a percepção do aluno quanto ao grau de desempenho que teve frente aos demais colegas. Será possível uma melhor visualização dessa utilidade no aplicativo quando as telas do *Software* estiverem elaboradas nesse segundo período de desenvolvimento.

**Figura 7 – Protótipo do Software: Tela de visualização do desempenho do aluno no App Fun Chemistry**



Fonte: Própria

#### 4. Considerações Finais

Conclui-se que o trabalho obteve, de acordo com o tempo de desenvolvimento e necessidade para o momento, resultado satisfatório e adequado. Há muito ainda a que esperar e desenvolver, uma vez que ainda está sendo realizado o processo de construção e o que pretende-se alcançar está a alguns passos de ser atingido. No entanto, o aplicativo tem a expectativa de promover aos estudantes uma maneira mais divertida, mas que não perca a essência de promover o conhecimento de forma concreta sobre os elementos químicos da tabela periódica. E, para isso, tem-se trabalhado para que após mais um período de desenvolvimento, seja alcançado o objetivo maior: oferecer o *Fun Chemistry* com todas as funcionalidades previstas.

Assim, o projeto tende a oferecer maior praticidade na hora de aprender, tendo em vista a facilidade do acesso aos *smartphones* atualmente e ainda mitigar, com essa inovação tecnológica, o desinteresse por parte do estudante, por meio da gamificação atribuída ao aplicativo. Desse modo, concluindo o *Fun Chemistry*, é possível auxiliar na aprendizagem de milhares de pessoas de forma lúdica.

Com isso, tem-se, por enquanto, um ponto de partida do que será o *App*, uma vez que foram finalizadas algumas metas do projeto. Sendo assim, essa ferramenta inicia-se a tomar forma, que mais tarde, conseguirá proporcionar que o público em geral possa acessá-lo e adquirir conhecimento de forma dinamizada sobre a tabela periódica e suas propriedades.

#### Referências

- BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML: guia do usuário**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 521 p.
- BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E.; MURPHY, C. J.; WOODWARD, P. M.; STOLTZFUS, M. W. **Química: a Ciência Central**. 13ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. 1216 p.
- HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de banco de dados**. 6ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2009. 282 p. il. (Livros didáticos informática; 4).
- IUPAC (Órgão) International Union of Pure and Applied Chemistry. **The United Nations Proclaims the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements, 2017**. Press. Released. Carolina do Norte, 2017. 2p. Disponível em: <<https://iupac.org/united-nations-proclaims-international-year-periodic-table-chemical-elements/>> Acesso em: 14 dez. 2021.
- MCGONIGAL, J. **A Realidade Em Jogo - Por Que Os Games Nos Tornam Melhores e Como Eles Podem Mudar o Mundo**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Best Seller, 2012, 378 p.
- QUERINO FILHO, Luiz Carlos. **Desenvolvendo seu primeiro aplicativo android**. 1ª edição. São Paulo: Novatec, 2013. 247 p.
- SANTOS, K. C. (Org.). **Diálogos: Ciências da Natureza e suas Tecnologias – o universo da ciência e a ciência do universo**. 1ª edição. São Paulo: Editora Moderna, p. 60, 2020.

# GAME BALANCE: UMA PLATAFORMA PARA ANÁLISE DO EQUILÍBRIO EM PACIENTES PÓS AVC ENVOLVENDO TÉCNICAS DE GAMIFICAÇÃO

Lara Virgínia Pereira de Medeiros; Maria da Graça Carvalho Gonçalves; Maria Eduarda Guedes dos Santos; Vinícius Carvalho Pinto; Rodrigo Lopes Barreto; Pedrina Célia Brasil.  
 m.lara@escolar.ifrn.edu.br; maria.graca@escolar.ifrn.edu.br; eduarda.guedes@escolar.ifrn.edu.br;  
 vinicius.pinto@escolar.ifrn.edu.br; barreto.rodrigo@escolar.ifrn.edu.br; pedrina.celia@escolar.ifrn.edu.br;

## RESUMO

As sequelas do Acidente Vascular Cerebral (AVC) estão dentre as principais causas de incapacidade motora das pessoas acometidas. De acordo com pesquisas realizadas na área da Fisioterapia, existem incapacidades que envolvem o comprometimento de um dos lados do corpo (Hemiparesia) podem acarretar déficits no equilíbrio e afetar diretamente a execução de atividades cotidianas. Desse modo, é de suma importância a utilização de recursos fisioterapêuticos. Contudo, muitos pacientes sentem-se desestimulados durante os tratamentos convencionais que, na maioria das vezes, são de extensa duração e repetitivos. Nesse contexto, o presente trabalho consiste em uma pesquisa de natureza aplicada, que tem por intuito desenvolver um sistema distribuído que propõe a análise e acompanhamento da performance dos pacientes. O sistema é composto por uma plataforma inteligente capaz de mensurar o equilíbrio do paciente e intensidade vertical baseado na distribuição do seu peso, interligado com um jogo digital, que recebe esses valores e apresenta as atividades do tratamento de forma lúdica ao usuário, proporcionando a aplicabilidade da Gameterapia. Ademais, foram utilizadas técnicas de coleta e análise quantitativa de dados para auxiliar a comunidade fisioterapêutica no processamento e diagnósticos clínicos relacionados à evolução do equilíbrio postural do paciente, mediante processos computadorizados. Espera-se que o projeto possa contribuir de forma considerável para um maior engajamento dos pacientes em seus tratamentos de reabilitação e facilite o acompanhamento do seu progresso clínico.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral. Plataforma de análise. Gamificação.

## ABSTRACT

The sequels of stroke are among the main causes of motor disability in affected people. According to Physiotherapy, disabilities that involve the commitment of one side of the body (Hemiparesis) can cause balance deficits and directly affect the performance of daily activities. Thus, the use of physiotherapeutic resources is of paramount importance. However, many patients feel discouraged during conventional treatments, which, in most cases, are long-lasting and repetitive. In this context, the present study consists of applied research, which aims to develop a distributed system that proposes the analysis and monitoring of patient performance. The system consists of an intelligent platform capable of measuring the patient's balance and vertical intensity based on the distribution of their weight, interconnected with a digital game, which receives these values and presents the treatment activities in a playful way to the user, providing the applicability of Gametherapy. Furthermore, quantitative data collection and analysis techniques were used to assist the physical therapy community in the processing and clinical diagnoses related to the evolution of the patient's postural balance, through computerized processes. It is expected that the project can significantly contribute to a greater engagement of patients in their rehabilitation treatments and facilitate the monitoring of their clinical progress.

Keywords: Stroke. Analysis platform. Gamification.

## 1. Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) era considerado uma das principais causas de incapacidade motora dos pacientes e, hoje, é a segunda causa de maior mortalidade no Brasil (FERRAZ, M.E, 2019). É comum que pessoas que tiveram um AVC sofram perda de equilíbrio estático, o que aumenta o risco de sofrer quedas e fraturas durante o período de reabilitação. Ashburn et al. (2008) e Lee e Stokic (2008) relatam que 16% dos idosos que tiveram um AVC sofreram de uma ou mais quedas no período após essa patologia. Dentre esses, 1,2% das quedas resultam em fraturas.

A reabilitação pós-AVC é uma forma de contribuir com a melhora do equilíbrio do paciente por meio de aplicações de programas de fisioterapia intensivos, planejados precocemente e modificados com o tempo, proporcionando progresso ao paciente na recuperação de suas funções motoras (BOAVENTURA, 2009). Entretanto, os tratamentos convencionais são, na maioria das vezes, repetitivos e de extensa duração, o que se torna cansativo e desestimulante para o paciente e interfere diretamente na eficiência das sessões de tratamento e diagnóstico do fisioterapeuta (BALISTA, 2013).

Desse modo, amplia-se o número de fisioterapeutas que têm se utilizado de videogames para auxiliar nas sessões de reabilitação dos pacientes acometidos. A empregabilidade da gameterapia, como é conhecido esse método, vem motivando pacientes que, frequentemente, reclamavam da repetitividade e do tédio dos exercícios de reabilitação (MARTEL; COLUSSI; MARCHI, 2016).

Entre os principais instrumentos utilizados na gameterapia, está a plataforma Wii Balance Board, que, quando adaptada ao ambiente clínico, é utilizada como plataforma de exercícios para a postura estática dos pacientes. No entanto, esse dispositivo não se demonstra adequado quando o paciente em análise é idoso com sequelas de AVC. Diante disso, este projeto apresenta um sistema portátil e de baixo custo, que promove o engajamento, análise da performance e acompanhamento dos pacientes idosos que sofrem com sequelas de AVC, de forma representativa e lúdica.

Visando promover o engajamento durante as sessões de tratamento e facilitar o diagnóstico médico fisioterapêutico sobre o equilíbrio postural dos pacientes idosos que sofrem com sequelas do AVC, esta pesquisa tem como objetivo principal desenvolver uma plataforma lúdica de análise de equilíbrio postural estático para auxiliar a comunidade fisioterapêutica na reabilitação de pacientes com paralisia resultantes de um AVC.

Para atingir esse objetivo principal, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Construir uma base de análise com precisão de peso baseado no equilíbrio estático do paciente;
- Desenvolver um jogo que promova o engajamento do paciente durante sessões de reabilitação do equilíbrio estático;

- Permitir aos fisioterapeutas uma visualização viável dos dados extraídos pela base de análise e pelo jogo;
- Fornecer a visualização do histórico do usuário ao final do jogo.

O desenvolvimento desta pesquisa foi feito de acordo com as seguintes etapas:

**Etapa 1:** levantamento bibliográfico sobre AVC e dispositivos utilizados na reabilitação dos pacientes;

**Etapa 2:** pesquisa de campo sobre a avaliação do equilíbrio estático dos pacientes com sequelas do AVC, realizada junto à equipe de especialistas da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (FACISA), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN);

**Etapa 3:** desenvolvimento do protótipo constituído por uma base mecânica onde fizemos uso de materiais como vidro temperado, objetos impressos em 3D e dispositivos eletrônicos como sensores de carga, módulo HX711, microprocessador ESP32. Para o jogo, denominado Correcó, foi utilizado o software Unity 3D;

**Etapa 4:** testes de usabilidade com especialistas da área.

## (1) 2. Metodologia

O desenvolvimento deste trabalho foi feito de acordo com as seguintes etapas: (i) levantamento e estudo de referencial teórico; (ii) pesquisa de campo sobre testes de equilíbrio estático de pessoas com sequelas causadas por um AVC; (iii) desenvolvimento do protótipo; (iv) testes de usabilidade com especialistas da área e pacientes com sequelas causadas por um AVC. Essa primeira etapa destinou-se ao levantamento bibliográfico sobre o AVC e suas sequelas, estudos sobre Gamificação e gameterapia, além das tecnologias de hardware e software voltadas para o desenvolvimento de sistemas embarcados e jogos digitais.

Posteriormente, considerando avaliar *in loco* como são feitos os testes de postura de equilíbrio estático, suas vantagens e desvantagens, foi realizada uma pesquisa junto à equipe de fisioterapeutas especializados da instituição UFRN/FACISA. Nesta etapa, realizou-se uma entrevista com os especialistas e feito o levantamento das variáveis de pesquisa a serem extraídas do paciente durante uma sessão de jogo-terapia, para que, através delas, fosse mensurado a eficácia da aplicação da plataforma proposta.

Na etapa três, foram escolhidas as ferramentas a serem utilizadas para o desenvolvimento dos protótipos em hardware e software. Em vista disso, o desenvolvimento do protótipo foi dividido em duas partes: a primeira foi voltada a criação do suporte mecânico da plataforma, desenvolvidos no AutoCad e impressos em 3D e circuito eletrônico, composto por sensores de peso, módulos conversores de sinais e microcontrolador ESP32, responsáveis por extrair, processar e enviar o peso do paciente, conforme sua distribuição na base da plataforma; a segunda parte foi voltada para o desenvolvimento do jogo Correcó no software UNITY, no qual foi utilizado para inserir todos os componentes lúdicos (narrativa, interfaces gráficas, sons, sistema de controle, pontuação, etc.), e análise dos resultados.

Por fim, a partir dos protótipos desenvolvidos, nesta etapa, foram feitos testes com os pesquisadores/fisioterapeutas especialistas da UFRN/FACISA para identificar as melhorias necessárias a serem aplicadas na solução final. Com base nos feedbacks obtidos, foram efetuados os ajustes necessários, refinando a solução inicial e foi feita também a integração dos módulos de hardware e software.

## 3. Resultados e Discussões

### 1. ANÁLISE DA PESQUISA DE CAMPO

Durante a pesquisa de campo realizada na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/FACISA) na cidade de Santa Cruz, os fisioterapeutas apresentaram alguns equipamentos usados para a reabilitação em idosos com sequelas pós AVC, dentre estes, a plataforma Nintendo® Wii Balance Board, criada intuitivamente para o lazer, mas que tem sido aplicada como instrumento de Gameterapia no tratamento fisioterapêutico, devido obter jogos que solicitam movimentos semelhantes aos que são necessários na reabilitação e ser capaz de mostrar dados condizentes ao equilíbrio do usuário, fator importante a ser analisado nos pacientes com sequelas pós AVC. Entretanto, para esse público, tanto pacientes quanto os profissionais de saúde, não eram obtidos resultados positivos.

### 2. PROJETO

Visando promover o engajamento durante as sessões de tratamento e facilitar o diagnóstico médico fisioterapeuta sobre o equilíbrio postural dos pacientes que sofrem de sequelas do AVC, este trabalho apresenta uma solução baseada nos princípios da Gameterapia, denominada Game Balance, uma plataforma inteligente na qual consiste em duas partes principais: (i) uma base mecânica capaz de calcular o equilíbrio de um paciente baseado na posição dos seus pés e inclinação vertical; (ii) um jogo lúdico responsável por monitorar o desempenho do paciente em uma sessão de terapia e apresentar seus resultados performativos através de texto e gráficos.

### 3. DESENVOLVIMENTO DA BASE MECÂNICA

A plataforma funciona semelhantemente à uma balança, pois é capaz de mensurar o peso do paciente, informação que é empregada para exercer as funções de controle do jogo quando o paciente estiver sobre a base. Visto que a avaliação do equilíbrio estático será possível a partir do deslocamento látero lateral, onde o paciente mantém a base de apoio fixa e estende-se de um lado ao outro e ântero-posterior (deslocamento frente e trás) solicitado no game, é possível com tais movimentos, conduzir o trajeto do personagem, isso será captado através de sensores que estarão acoplados na base mecânica.

O desenvolvimento da base mecânica iniciou-se a partir dos fixadores da célula de carga, responsáveis por acoplar a célula de carga. Em vista disso, essa etapa foi desenvolvida no software AutoCAD, fazendo uso das principais ferramentas para criação em 3D. Após alguns testes, os projetos foram aprimorados e posteriormente impressos em 3D

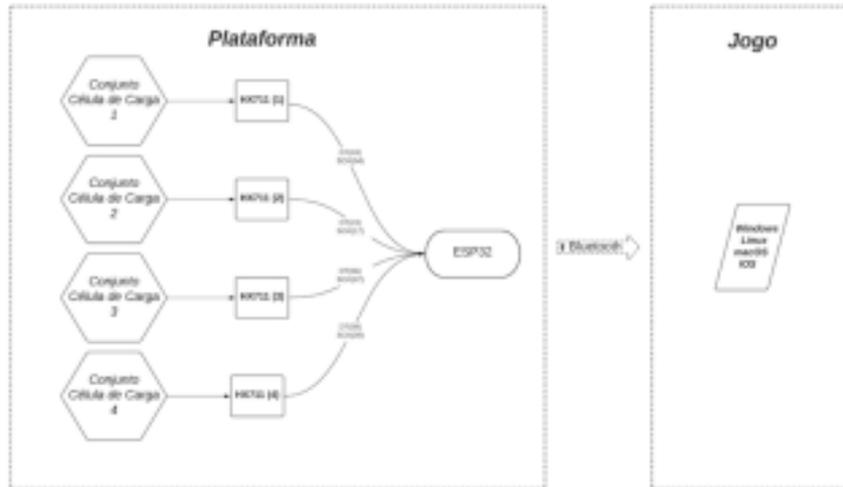
Para a base mecânica foram utilizadas chapas de vidro temperado. Após a montagem do circuito com 8 células de carga, 4 módulos HX711, 1 ESP32, foram realizados os testes de calibração.

### 4. CIRCUITO

O projeto conta com a utilização de quatro conjuntos de células de carga (esse conjunto é necessário para que seja possível avaliar o equilíbrio do usuário nos quatro quadrantes) cada conjunto de célula é ligado no módulo HX711 que por sua vez é interligado ao microprocessador (ESP32). As conexões elétricas podem ser visualizadas na Figura 1.

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *campus* Santa Cruz

Figura 1. Diagrama das conexões da Plataforma com o Jogo



Fonte: autoria própria

## 5. PROTÓTIPO DO JOGO

O aplicativo do jogo foi desenvolvido e exportado para a plataforma Linux. No nível 1 (Figura 2), é definido um conjunto de diversos exercícios que avaliam se o jogador consegue se manter em equilíbrio estático, inclinar-se para a direita ou esquerda e após retomar seu equilíbrio, trabalhando o deslocamento latero lateral. Do nível 2 (Figura 3) em diante, a avaliação se torna mais desafiadora ao paciente, pois a dificuldade de coletar a pontuação se torna maior, como também, o período do jogo se torna mais extenso a cada nível. O progresso em relação ao controle postural, será perceptível conforme o paciente se sentir preparado para jogar níveis mais avançados, e isso será expresso através dos resultados. Em todos os níveis há uma divergência na parte do equilíbrio e no deslocamento, que se refere a quantidade de tempo. No 1, o jogador passará um minuto em equilíbrio, dividido em dois períodos de trinta segundos, e quanto ao deslocamento, também passará um minuto, dividido em dois blocos de trinta segundos, totalizando 2 minutos de nível. No nível 2, 3 e 4, ele deverá cumprir com as mesmas funções, porém em um período cada vez maior, com 3, 4 e 5 minutos respectivamente. Uma vez selecionada, a fase do jogo será carregada e todos os movimentos dos usuários serão captados pela base mecânica e enviados ao jogo via conexão bluetooth.

Durante a execução de uma fase, serão exibidos elementos em que o paciente consiga identificar, para que seja possível interagir e realizar os exercícios e informações relativas ao seu progresso na fase, são eles:

- a. Personagem principal, a galinha: controlada pelo jogador através da base mecânica;
- b. Moeda: servirá como guia de movimentos desejados ao usuário e pontuação caso alcançadas;
- c. Tronco: elemento que representa um dos obstáculos, impede o andar do personagem;
- d. Pedra: elemento que representa um dos obstáculos;
- e. Galho: elemento que representa um dos obstáculos;
- f. Casa: elemento que representa o objetivo final do jogo, mostrando que a galinha conseguiu voltar para o seu lar e encerrando a sessão de jogo

terapia.

g. Distância percorrida pelo personagem no jogo;

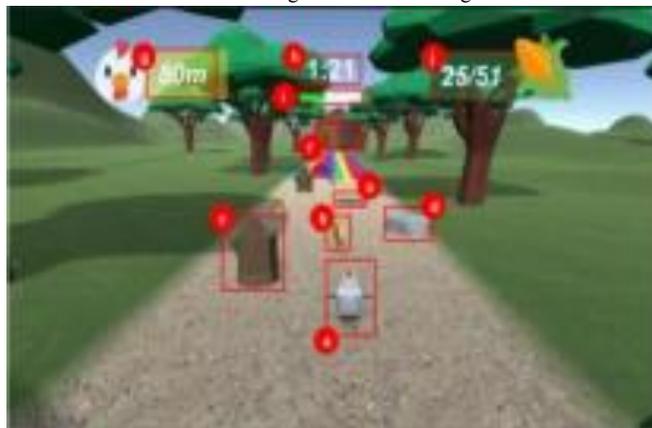
h. Tempo da sessão de jogo-terapia em minutos e segundos;

i. Barra do equilíbrio: tem por finalidade mostrar a proporção do percurso percorrido em equilíbrio. Ou seja, em linha reta, sem qualquer movimentação para os lados;

j. Pontuação: quantidade de moedas coletadas em relação a quantidade total disposta como objetivos do jogo.

Encerrada a sessão de jogo-terapia, é exposta a tela de resultados, que resume a performance do paciente em um gráfico de linhas e 5 variáveis: distância percorrida pelo jogador, pontos coletados, tempo da sessão, proporção do tempo que ele ficou em equilíbrio e o desvio padrão do trajeto do jogador em relação ao percurso desejado, sendo que o desvio padrão será um dado muito relevante, no qual será expresso por meio do gráfico como mostra a figura 4, onde os pontos vermelhos representam o percurso do paciente, e os pontos brancos representam a trajetória que deveria ser percorrida. Essa medida foi realizada tomando como inspiração a fórmula de desvio padrão da disciplina de estatística.

Figura 02 - Tela do Jogo



Fonte: autoria própria

Figura 03 – Segunda tela do jogo



Fonte: Autoria própria

Figura 04 – Feedback



Fonte: autoria própria

#### 4. Considerações Finais

Este trabalho apresentou uma proposta para uma melhor interação dos pacientes durante as sessões de terapia e facilitar o diagnóstico médico fisioterapeuta sobre o equilíbrio postural dos pacientes que sofrem de sequelas do AVC. Para tanto, foi realizada uma pesquisa de campo junto à equipe de pesquisadores/fisioterapeutas especialistas da instituição UFRN/FACISA que avaliou as dificuldades encontradas na realização dos testes de postura de equilíbrio estático de pacientes com Hemiparesia.

O resultado dessa pesquisa culminou com a proposição e desenvolvimento de um sistema distribuído em 2 módulos: (i) plataforma de precisão de mensuração de postura e equilíbrio estático; e (ii) o jogo Correcó, um jogo digital que tem como objetivo engajar os pacientes nos exercícios de fisioterapia e analisar sua performance no encerrar de uma sessão de jogo. Espera-se, para tanto, que a implantação deste sistema aumente a ludicidade das sessões de reabilitação e facilite aos fisioterapeutas acompanhar o desempenho e progresso dos resultados dos pacientes que sofrem com paralisia causada por um AVC.

#### PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES

- Sistema embarcado para a aquisição, conversão e processamento do equilíbrio do usuário baseado na distribuição de seu peso em uma plataforma estática.
- Jogo digital com exercícios de equilíbrio pré-definidos para acompanhar e avaliar o desempenho de pacientes com sequelas de AVC em processo de reabilitação.
- Análise dos movimentos do paciente a partir dos dados representados por variáveis quantitativas (pontos coletados, distância, tempo da sessão de terapia, distância em equilíbrio, desvio padrão do usuário em relação ao percurso feito e desejado) e um gráfico que ilustra o percurso desejado e o percorrido pelo usuário.

#### LIMITAÇÕES E AMEAÇAS À VALIDADE DO TRABALHO

O teste de usabilidade da solução só poderá ser realizado junto aos pacientes quando finalizado o estado de pandemia instaurado no Brasil devido propagação do vírus COVID-19. Uma vez que o público alvo de pacientes faz parte do grupo de risco, é inviável hoje a realização dessa validação.

## TRABALHOS FUTUROS

Pretende-se realizar junto aos pesquisadores/especialistas fisioterapeutas testes de usabilidade na UFRN-FACISA em Santa Cruz, para que eles, do ponto de vista clínico, possam analisar os exercícios pré-definidos no jogo e as variáveis de resultado, que apresentam o desempenho do paciente na fase.

Os testes serão inicialmente realizados com pessoas saudáveis e posteriormente com o público-alvo, de maneira que seja comprovada a confiabilidade do dispositivo pelos especialistas.

Pretende-se realizar junto aos pacientes com sequelas de AVC testes de usabilidade para que eles do ponto de vista lúdico se sintam engajados a realizar as atividades e melhorarem seus resultados durante várias sessões de reabilitação.

Baseado nos testes conduzidos com os especialistas e pacientes sequelados, pretende-se adicionar outras fases e funcionalidades ao jogo no sentido de melhorar o desempenho do paciente.

## Agradecimentos

Agradecemos a Deus por ter nos agraciado com coragem, paciência e sabedoria nessa caminhada; aos nossos professores orientadores por toda a dedicação, ensinamentos e por apostarem em nosso projeto. Ademais, também prestamos nossa gratidão aos fisioterapeutas, especialistas da UFRN/FACISA, por todas as contribuições prestadas, principalmente no que diz respeito aos conhecimentos sobre como o Acidente Vascular Cerebral (AVC) afeta a vida das pessoas.

## Referências

- ASHBURN, A. et al. Predicting people with stroke at risk of falls. *Age and Ageing*, v. 37, n. 3, p. 270–276, 2008.
- BALISTA, V. G. PhysioJoy Sistema de Realidade Virtual para Avaliação e Reabilitação de Déficit Motor. *SBC – Proceedings of SBGames 2013*, p. 16–20, 2013.
- BOAVENTURA, L. C. **O papel da fisioterapia no acidente vascular cerebral**, 2009. Disponível em:
- <[http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542009000500025&lng=e&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000500025&lng=e&nrm=iso)>. Acesso em: 03 de jul. de 2020.
- FERRAZ, M. E. **AVC é a segunda causa de mortalidade no Brasil**, 2019. Disponível em:  
<<https://www.unifesp.br/reitoria/dci/releases/item/4108-avc-e-a-segunda-caoa-de-mortalidade-no-brasil>>. Acesso em: 31 de Out. de 2020.
- LEE, J. E.; STOKIC, D. S. Risk factors for falls during inpatient rehabilitation. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 87, n. 5, p. 341–353, 2008.
- MARTEL, M. R. F.; COLUSSI, E. L.; MARCHI, A. C. B. DE. Efeitos da intervenção com game na atenção e na independência funcional em idosos após acidente vascular encefálico. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 23, n. 1, p. 52–58, 2016.

# GET, SET, MATH! – UM JOGO EDUCATIVO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA BÁSICA

Daniel Coelho dos Santos<sup>1</sup>; Jakla Thaynara Souza Silva<sup>2</sup>; Paulo Sérgio da Silva Júnior<sup>3</sup>; Pedro Henrique Barbosa da Rocha<sup>4</sup>; Luiz Fernando Virginio da Silva<sup>5</sup>; Cristiano Rodrigo Gobbi<sup>6</sup>

dcsantos1503@gmail.com<sup>1</sup>; jaklathaynara@gmail.com<sup>2</sup>; paulo.ss.junior123@gmail.com<sup>3</sup>; phdfrocha99@gmail.com<sup>4</sup>; fernando.virginio@escolar.ifrn.edu.br<sup>5</sup>; cristiano.gobbi@escolar.ifrn.edu.br<sup>6</sup>

## RESUMO

Dados de diferentes pesquisas apontam que vários alunos possuem dificuldade na matéria de matemática e isso só piorou durante a pandemia, que tornou o tédio um obstáculo ainda maior no aprendizado. Tendo em vista essas adversidades com a área, nosso projeto propõe o desenvolvimento de um jogo para auxiliar o usuário a praticar cálculos matemáticos mentais com base no ensino com jogos educativos. Estes, como comprovam estudos, demonstram eficácia no quesito de ensino e aprendizado, provando ser uma ótima ferramenta para atrair a atenção do público, pois oferecem um novo meio de aprender de forma simples e divertida. Para desenvolver o Get, Set, MATH! é necessário realizar um levantamento sobre a temática; desenvolver um GDD (Game Design Document) para guiar o desenvolvimento do jogo; criar protótipo de tela baseados na ideia central do jogo (desenvolvida no GDD); avaliar estes protótipos a fim de consolidar os cenários do jogo; produzir o jogo utilizando a tecnologia Unity e a linguagem C#; testar, internamente, e corrigir possíveis bugs e problemas encontrados durante a utilização do jogo; selecionar candidatos para validar os objetivos do projeto através de uma teste beta supervisionado; e, por fim, publicar os resultados obtidos. Com isso, realizamos uma pesquisa aplicada, tendo como finalidade gerar conhecimentos para aplicação prática direcionada a criar um método eficiente de ensino voltado principalmente aos estudantes do ensino fundamental anos finais e ensino médio. Com a conclusão do nosso projeto, esperamos que os alunos saiam treinados nos assuntos fundamentais para concluir o ensino médio com o nível de conhecimento esperado e que o Get, Set, MATH! seja divertido e sirva como um excelente passatempo.

Palavras-chave: Matemática, Jogo Educativo, Ensino.

## ABSTRACT

Data from different surveys indicate that several students have difficulty in the mathematics subject, and this only worsened during the pandemic, which made boredom an even greater obstacle in learning. In view of these adversities with the area, our project proposes the development of a game to help the user to practice mental mathematical calculations based on teaching with educational games. These, as evidenced by studies, demonstrate effectiveness in terms of teaching and learning, proving to be a great tool to attract the public's attention, as they offer a new way to learn in a simple and fun way. For the Get, Set, MATH! development it is necessary to conduct a survey on the theme; develop a GDD to guide the development of the game; create screen prototype based on the central idea of the game (developed in GDD); evaluate these prototypes in order to consolidate the game scenarios; produce the game using Unity technology and the C# language; test, internally, and fix possible bugs and problems encountered while using the game; select candidates to validate project objectives through a supervised beta test; and, finally, publish the results obtained. With this, we carried out applied research, with the purpose of generating knowledge for practical application aimed at creating an efficient teaching method aimed mainly at students at middle school and high school. With the completion of our project, we expect students to come out trained in the fundamental subjects to complete high school with the expected level of knowledge and that Get, Set, MATH! be fun and serve as an excellent pastime.

Keywords: Mathematics, Educational Game, Teaching.

## 1. Introdução

"No convívio com os alunos, percebe-se, empiricamente, o fenômeno da rejeição que ocorre quando se deparam com a disciplina de Matemática. Em todos os níveis de ensino, desde o aluno que ingressa nos primeiros anos, até o ensino superior, encontramos esta rejeição na afirmação de que a Matemática é difícil" (TATTO E JOSÉ, 2004, p. 2). A matemática nas escolas é uma matéria trabalhada de maneira gradual, por isso se torna cada vez mais necessário se aprenderem as operações básicas e outros assuntos bases para conseguir se desenvolver bem e sair com o conhecimento esperado na formação.

Sabendo disso, como poderíamos ajudar com essa dificuldade em matemática, principalmente durante esse momento de pandemia? Segundo Aparecida (2021, p. 131), "Entendemos que o cálculo mental é um cálculo pensado, não mecânico, que aprimora nos alunos conhecimentos de ordem, lógica, bem como a concentração e a reflexão [...]". Assim, tomamos a iniciativa de desenvolver o Get, Set, MATH! – Um jogo educativo para a plataforma Android para exercitar os assuntos matemáticos básicos por meio de cálculos mentais, promovendo a velocidade ao se resolver contas, além da concentração e lógica.

Jogos educacionais como o nosso "demonstram ter alta capacidade para divertir e entreter as pessoas ao mesmo tempo em que incentivam o aprendizado por meio de ambientes interativos e dinâmicos [...]" (HSIÃO, 2007, s/p, apud SAVI, v.6, n° 2, 2008, p.3). O Get, Set, MATH! tem a proposta de reforçar e ensinar o básico sobre a matemática por meio de uma história contínua e totalmente original que consiga cativar o jogador, estimulando o uso de cálculos mentais com a resolução de desafios - para avançar na história - em um curto período de tempo, melhorando não só o desempenho do jogador na matéria, como também sua velocidade durante a resolução de cálculos matemáticos.

Dados da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios) Contínua (2019), realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), mostram que 20,2% dos jovens de 14 a 29 anos não completaram algumas das etapas da educação básica. Dentre as justificativas, o desinteresse foi citado em 29,2% dos casos, tomando-se o 2º colocado entre os 3 principais motivos da evasão escolar, ficando somente abaixo da necessidade de trabalhar.

Visando um impacto social, determinamos como foco para o jogo as pessoas com dificuldades em matemática, especialmente alunos do ensino fundamental anos finais e ensino médio. Nosso objetivo geral é desenvolver um jogo digital para auxiliar o desenvolvimento de cálculos mentais por meio de uma série de objetivos específicos:

- Realizar um levantamento sobre a temática;
- Desenvolver um GDD para guiar o desenvolvimento do jogo;
- Criar protótipo de tela baseados na ideia central do jogo (desenvolvida no GDD);
- Avaliar estes protótipos a fim de consolidar os cenários do jogo;
- Produzir o jogo utilizando a tecnologia Unity e a linguagem C#;
- Testar, internamente, e corrigir possíveis bugs e problemas encontrados durante a utilização do jogo;
- Selecionar candidatos para validar os objetivos do projeto através de um teste beta supervisionado;
- Publicar os resultados obtidos.

De acordo com o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), o maior estudo sobre educação do mundo, apontou que o Brasil tem baixa proficiência em matemática se comparado com outros 78 países que participaram da avaliação, além de ciências e literatura. A edição 2018, divulgada mundialmente em dezembro de 2019, revela que: "68,1% dos estudantes brasileiros, com 15 anos de idade, não possuem nível básico de matemática, o mínimo para o exercício pleno da cidadania." Além disso, "apenas 0,1% dos 10.961 alunos que participaram do Pisa apresentou nível máximo de proficiência na área." (INEP, 2019).

Durante a pandemia, os casos só se agravam. Ferrinho (2020, p.1) aponta a preocupação dos alunos com os estudos e seus futuros no âmbito profissional, tendo sentimentos como o tédio, a ansiedade e a frustração sempre presentes. Essas preocupações ainda contribuem para uma piora no desempenho escolar, incluindo, obviamente, a piora na matemática:

Sabendo que estudar matemática exige uma maior dedicação e concentração, pois é uma ciência exata, um dos desafios enfrentado pelos alunos no estudo dessa disciplina é a falta de uma rotina de estudo. No ambiente escolar existe uma carga horária a cumprir, em que os alunos têm o "dever" e "obrigação" de estudar e se dedicar a determinada disciplina, já em casa, eles se encontram mais livres de maneira a se entreter em várias outras coisas e deixando de lado a rotina de estudos (LUCAS, 2020, p. 16-17).

Analisando essa dificuldade já presente há bastante tempo na matéria, o aumento no tédio e a piora de desempenho escolar durante a pandemia, constatamos que a criação de um jogo educativo sobre o assunto seria uma excelente resposta, já que cumpriria o quesito de ensinar enquanto serve como um passatempo e distração para esquecerem os problemas. Utilizamos como ferramenta de aproximação os jogos educativos, por eles serem essenciais para a melhoria do ensino e aprendizado, posto que "manter a atenção de crianças e jovens para o aprendizado na sala de aula, por exemplo, tem se tornado um dos principais desafios do ensino na atualidade" (I DO CODE, 2020).

---

## 2. Metodologia

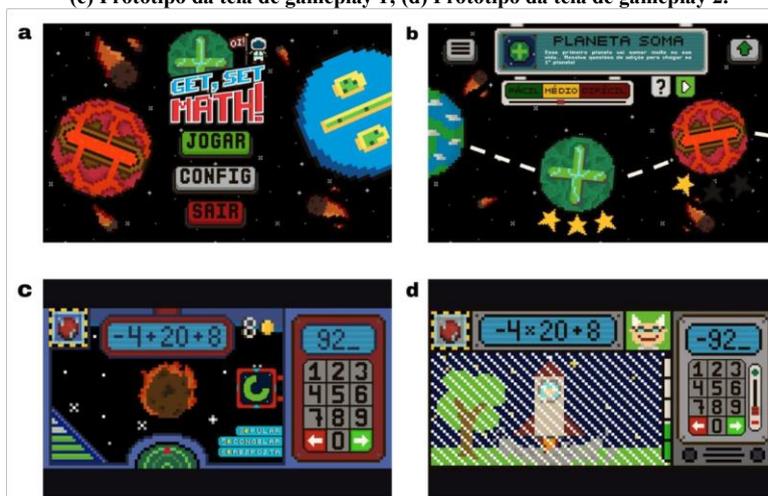
O tipo de pesquisa utilizada no presente artigo foi a exploratória em relação aos objetivos, visando proporcionar maior familiaridade com a matemática, a fim de torná-la mais clara. Visando o impacto social, buscamos produzir uma pesquisa aplicada, tendo como finalidade gerar conhecimentos para aplicação prática direcionada a criar um jogo que auxilie pessoas com dificuldades em matemática, especialmente alunos do ensino fundamental ao médio.

O nosso jogo está sendo produzido para a plataforma Android. Ao longo do seu desenvolvimento, o primeiro procedimento foi o de realizar um levantamento sobre a temática por meio de pesquisas documentais, como artigos acadêmicos e dados de órgãos institucionais como o IBGE e o INEP. Em seguida, desenvolvemos um GDD (Game Design Document) para guiar a produção do Get, Set, MATH!

No GDD, delimitamos as funções essenciais, dentre elas estão: exercitar cálculos mentais por meio de desafios com tempo delimitado; ter uma história cativante para manter o jogador interessado; trazer desafios para se avançar na história que exijam um pouco de habilidade e velocidade para serem resolvidos; em forma progressiva de dificuldade, abordar os assuntos da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, radiciação, expressões numéricas, equação do primeiro grau, áreas e volumes, equação do segundo grau, fatorial e logaritmo.

Com base na ideia central trazida nesse GDD, elaboramos os protótipos de tela, sendo eles a tela inicial (Figura 1a), a tela de seleção de níveis (Figura 1b) e a primeira e segunda telas de gameplay (Figura 1c e 1d, respectivamente). Com isso, avaliamos estes protótipos a fim de consolidar os cenários do jogo e, após essas etapas, finalmente começamos a criar o jogo de fato. Nosso passo atual é desenvolver o jogo utilizando a ferramenta Unity e a linguagem C#. Após testes e correções de bugs, selecionaremos candidatos para validar os objetivos do projeto e publicaremos os resultados obtidos.

Figura 1 - (a) Protótipo da tela inicial; (b) Protótipo da tela de seleção de níveis; (c) Protótipo da tela de gameplay 1; (d) Protótipo da tela de gameplay 2.



Fonte: Própria

### 3. Resultados e Discussões

Atualmente estão sendo desenvolvidas a tela inicial (Figura 1a), a tela de seleção de níveis (Figura 1b) e a primeira tela de gameplay (Figura 1c). Estas estão quase concluídas, faltando apenas melhorias nas animações e elaboração de artes, para que posteriormente seja trabalhada a segunda tela de gameplay. Quanto aos objetivos específicos, concluímos o levantamento sobre a temática e, logo após, terminamos o GDD. Com base nele fomos capazes de desenvolver os protótipos de tela e avaliar estes protótipos a fim de consolidar os cenários do jogo. Após concluirmos esses primeiros objetivos, a dificuldade começou a aparecer quando começamos a desenvolver o jogo na plataforma do Unity e iniciamos a programação do jogo com o C#. Estamos nessa etapa atualmente e as adversidades vieram com o desconhecimento e falta de experiência com essa plataforma e linguagem de programação, além de problemas com os equipamentos utilizados e o curto prazo para desenvolvimento do projeto. Ainda assim, desenvolvemos três das quatro telas principais para a finalização do projeto, restando apenas a segunda tela de gameplay. Superamos as dificuldades com equipamentos separando as tarefas dentro do projeto: os membros do grupo com equipamentos melhores ficavam na programação do jogo e os outros trabalhavam com os documentos e história do Get, Set, MATH! Com a volta das aulas presenciais no campus ainda conseguimos marcar reuniões presenciais para melhores orientações e com os equipamentos disponibilizados pelo campus.

Ao final do desenvolvimento do Get, Set, MATH! espera-se solucionar problemas diários de tédio, otimizar a forma como os alunos realizam cálculos, e capacitá-los para futuros assuntos. Além disso, busca-se conceder um método de entendimento diferente e divertido para a população em geral, buscando aperfeiçoar tanto o entendimento da área de matemática para estudantes, como propor uma forma para se iniciar o aprendizado na área para pessoas que não sabem como realizar as operações, além de servir como um método alternativo para o ensino de matemática básica nas escolas.

Figura 2 – (a) Tela inicial; (b) Tela de seleção de níveis; (c) Tela de gameplay 1.



Fonte: Própria

#### 4. Considerações Finais

Recapitular de forma breve as partes mais importantes do trabalho, fazendo a correspondência dos objetivos propostos com os objetivos alcançados. Poderá ainda citar ou descrever as dificuldades encontradas para a realização do proposto e propor ou sugerir trabalhos a serem feitos com base neste trabalho desenvolvido. O texto deve ser escrito com a fonte Times New Roman com o tamanho 8 pt, espaçamento simples entre linhas e justificado.

Nosso projeto está seguindo de acordo com o planejado, concluímos a pesquisa aplicada e criamos os protótipos de tela. Desenvolvemos o Game Design Document (GDD) - para termos um guia e registrarmos nossas ideias em papel - e a discriminação do projeto, com fins de registro dele no SUAP. Após concluirmos esses primeiros objetivos, a dificuldade começou a aparecer quando começamos a desenvolver o jogo na plataforma do Unity e iniciamos a programação do jogo com o C#, as adversidades vieram com o desconhecimento e falta de experiência com essa plataforma e linguagem de programação, além de problemas com os equipamentos utilizados e o curto prazo para desenvolvimento do projeto. Ainda assim, desenvolvemos três das quatro telas principais para a finalização do projeto, restando apenas a segunda tela de gameplay. Demos bastante atenção para os cálculos e para o tempo de resolução dos mesmos, com cuidados para manter o jogo o mais interessante possível, visando alcançar a proposta de proporcionar o aprendizado da matemática básica de um jeito divertido. Até agora os resultados são satisfatórios.

#### Agradecimentos

A concretização deste trabalho não seria possível sem a ajuda de algumas pessoas queridas. Por isso, gostaríamos de fazer os seguintes agradecimentos: à nossa família, pelo apoio, incentivo e compreensão; aos amigos que nos apoiaram nessa jornada; ao professor e orientador Luiz Fernando Virginio da Silva e ao professor e coorientador Cristiano Rodrigo Gobbi pela orientação no desenvolvimento do nosso projeto; ao IFRN por proporcionar a estrutura necessária para o nosso desenvolvimento acadêmico e humano.

#### Referências

- CRELIER, Cristiane. Necessidade de trabalhar e desinteresse são os principais motivos para abandono escolar. 2020. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/28286-necessidade-de-trabalhar-e-desinteresse-sao-principais-motivos-para-abandono-escolar>>. Acesso em: 30 julho. 2021
- CUNHA, Luciana Aparecida da. O cálculo mental na perspectiva do sentido de número: uma proposta didática para os anos iniciais do ensino fundamental. Docência para a Educação Básica, Bauru, 2021. 156 p. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 2021. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/204563>>. Acesso em: 6 ago. 2021.
- FERRINHO, Paulo. Impacto da pandemia de COVID-19 na vida dos estudantes da NOVA-IHMT. Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Universidade Nova de Lisboa, v. 19. 2020. Disponível em: <<https://anaisihmt.com/index.php/ihmt/article/view/355>>. Acesso em: 6 ago. 2021.
- HSIAO, Hui-Chun. A Brief Review of Digital Games and Learning. DIGITEL 2007, The First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society, 2007. 124-129 p. Disponível em: <<http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/DIGITEL.2007.3>>. Acesso em: 4 ago. 2021.
- I DO CODE. Jogos educativos: benefícios e exemplos para o seu filho(a). 2020. Disponível em: <<https://idocode.com.br/blog/educacao/jogos-educativos-beneficios-e-exemplos-para-seu-filho/>>. Acesso em: 28 julho. 2021.
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas. Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil. 2019. Disponível em: <[http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206)>. Acesso em: 12 ago. 2021.
- JÚNIOR, José Lucas de Souza. Dificuldades e desafios do ensino da matemática na pandemia. 2020. TCC (Graduação em Matemática) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/19246>>. Acesso em: 5 ago. 2021.
- TATTO, Franciele; JOSÉ, Ivone. Matemática: por que o nível elevado de rejeição?. Revista de Ciências Humanas, v. 5, n. 5, p. 2, 2004. Disponível em: <<http://revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/view/245>>. Acesso em: 4 ago. 2021.

# HyPlay – Attention Deficit Game

Láisa Maria dos Santos; Livia Pietra Moreira da Silva; Yasmin da Costa Gomes; Daniel Bruno Alves dos Santos.  
 m.laisa@escolar.ifrn.edu.br; livia.pietra@escolar.ifrn.edu.br; g.yasmin@escolar.ifrn.edu.br; bruno.daniel@escolar.ifrn.edu.br.

## RESUMO

O presente trabalho, desenvolvido para o Projeto Integrador (PI), denominado de *HyPlay - Attention Deficit Game*, consiste no desenvolvimento de um aplicativo no formato de jogo para a plataforma Android e tem como propósito auxiliar no desempenho de crianças que convivem diariamente com os distúrbios de TDA e TDAH. Ao utilizar as funcionalidades do jogo, de forma lúdica, a criança pode trabalhar déficits relacionados à cognição, memória, coordenação motora, atenção e raciocínio, permitindo que ela se divirta enquanto estimula sua aprendizagem e a atividade cerebral, a partir de diferentes fases, contendo nelas: jogos de raciocínio lógico com base em operações aritméticas, sequências de cores e memorização. Como modo para alcançar o objetivo do projeto e visualizar a eficácia da implementação tecnológica, será realizada uma pesquisa em reunião com professores da instituição escolar da região Trairi, onde serão recolhidos dados em relatório feitos por professores, a fim de verificar se o jogo cumpre seu objetivo. O *HyPlay* evidencia sua relevância alicerçada no propósito de ofertar uma forma acessível e útil, o trabalho dos déficits por meio de um jogo. Os jogos infantis são utilizados para aprendizagem, realização de tarefas, ensinamento do cumprimento de regras, o que se torna mais um fato base para o desenvolvimento do projeto. Estando em desenvolvimento, o *HyPlay* possui resultados importantes, tais como: O sistema de armazenamento de informações do aplicativo: SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados); A primeira fase do jogo em desenvolvimento (fase 1) que trabalha a cognição, foco e coordenação motora do jogador.

Palavras-chave: Aplicativo, TDA, TDAH, Jogo.

## ABSTRACT

The present work, developed for the Integrative Project (PI), called *HyPlay - Attention Deficit Game*, consists in the development of an application in game format for the Android platform and aims to help the performance of children who live daily with ADHD and ADD disorders. By using the features of the game, in a playful way, the child can work deficits related to cognition, memory, motor coordination, attention, and reasoning, allowing him to have fun while stimulating his learning and brain activity, from different phases, containing in them: logical reasoning games based on arithmetic operations, color sequences, and memorization. As a way to achieve the project's goal and visualize the effectiveness of the technological implementation, a survey will be conducted in a meeting with teachers of the school institution in the Trairi region, where data will be collected in reports made by teachers, in order to verify if the game meets its goal. *HyPlay* evidences its relevance based on the purpose of offering an accessible and useful way, the work of deficits through a game. Children's games are used for learning, accomplishing tasks, teaching compliance with rules, which becomes another base fact for the development of the project. Being in development, *HyPlay* has important results, such as: The application's information storage system: DBMS (Database Management System); The first phase of the game under development (phase 1) that works the player's cognition, focus and motor coordination.

Keywords: Application, ADD, ADHD, Game.

## 1. Introdução

O Transtorno de Déficit de Atenção (TDA) e o Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) são distúrbios ligados ao sistema nervoso e às organizações celulares que processam informações, intermediam o comportamento de um indivíduo e que recebem a incumbência de controlar diversas outras funções cerebrais como os impulsos, o foco e a memorização (BRANDAO, 2021). Crianças, adolescentes e adultos, de todos os gêneros, grupos sociais, níveis de escolaridade ou grau de inteligência, são afetados de forma comportamental, cognitiva e humorística, podendo desenvolver problemas mais graves como a ansiedade e a depressão (Associação Brasileira do Déficit de Atenção, 2017). Desatenção, energia excedente, impulsividade, agressividade e dificuldade no desempenho de algumas atividades do cotidiano são alguns dos sinais do TDA e TDAH. Os portadores têm dificuldades com regras e limites, o que gera implicações ao âmbito familiar, escolar e social.

De acordo com a *The Lancet Psychiatry* (BATSTRA et al, 2017), foi feito um estudo no ano de 2017, o maior já realizado, que contou com a participação de cerca de 3 mil pessoas saudáveis e possuintes do TDAH entre as idades de 4 a 63 anos, em que foram submetidos a exames de alta precisão. Logo foi feita a comparação de cada resultado, onde profissionais (médicos e cientistas) de vários centros de pesquisa ao redor do mundo, verificaram que existe um atraso no desenvolvimento cerebral de pessoas com o distúrbio e notaram a diferença de tamanho nas estruturas da amígdala cerebral, accumbens e hipocampo, responsáveis pela regulamentação das emoções, motivação e o chamado sistema de recompensa, que eram menores em pacientes com TDAH. Os sintomas se mostraram mais recorrentes em crianças, sendo mais leve em pacientes adultos conforme um equilíbrio que se obtém com o passar dos anos. Essa resposta em relação aos exames é a base sólida para a confirmação do transtorno.

Sabendo-se que não só obstaculiza a aprendizagem, mas também o convívio coletivo infantil, é complexo desenvolver práticas para o alcance da atenção, disposição à compreensão e produzir atividades que envolvam a criança portadora do transtorno. A partir dessa reflexão, foi levantado o seguinte questionamento: **Como desenvolver uma prática tecnológica, acessível, que cativa o foco de crianças possuintes de TDA e TDAH para estimular seus nervos motores, exercitar a atividade cerebral e moderar os sintomas de inquietação?**

### 1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um aplicativo para a plataforma Android denominado de *HyPlay - Attention Deficit Game*, que auxilia crianças com TDA e TDAH, no foco de forma criativa, na atividade cerebral e estimula o desenvolvimento motor da criança, raciocínio lógico, cognição, coordenação motora, memorização e foco. O aplicativo busca trabalhar o progresso mental como um mecanismo de aprendizagem e diversão. O jogo *HyPlay* é destinado para a faixa etária de crianças entre 5 e 10 anos.

## 1.2 Objetivos Específicos

A fim de atingir o objetivo geral proposto neste projeto, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar elementos básicos para o desenvolvimento de jogos relacionados ao raciocínio, cognição, coordenação motora, memorização e foco;
- Desenvolver um jogo interativo.
- Desenvolver um Banco de Dados para armazenar o progresso das crianças com TDA e TDAH durante a execução das fases do jogo.
- Dialogar com docentes de uma instituição escolar específica a fim de verificar se o HyPlay está adequado para o público-alvo.

## 1.3 Justificativa

A base de desenvolvimento para o projeto surgiu a partir da observação do cotidiano das pessoas que lidam com o TDAH, as quais enfrentam problemas no dia a dia em decorrência deste transtorno, destacando-se, principalmente, o público infantil, já que se inicia a estruturação do transtorno durante essa fase. Portanto, a partir dessa análise tornou-se perceptível que há uma grande necessidade de contribuir positivamente para a melhoria da vivência cotidiana de crianças que possuem o distúrbio.

A quinta edição de pesquisa científica feita pelo Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM-5, 2014) apresenta que as pessoas que sofrem do TDA/TDAH, têm dificuldades de colocar em prática atividades cotidianas consideradas “simples”. Em muitos casos, os portadores dos transtornos possuem bloqueios com maior intensidade em relação à memória, podendo os levar a prejuízos mais sérios. Tudo isso faz com que haja conflitos em decorrência do esquecimento e da lentidão que os leva a não cumprir regras, não obedecer a prazos estabelecidos, ser desorganizado, não alcançar eficiência nas tarefas, problemas ao focar a atenção quando necessário, o que implica na repetição de série escolar, demissão na vida profissional durante a fase adulta, discussões no próprio lar e até mesmo exclusão do âmbito social. Além de consequências drásticas no convívio social, também atinge de forma psicológica por gerar sentimentos como: insuficiência, incapacidade e falta de confiança, quando comparado às outras pessoas que estão ao seu redor.

Logo, o HyPlay - Attention Deficit Game evidencia sua relevância em razão das análises anteriores, as quais podem apresentar resultados favoráveis quando utilizados meios adequados para trabalhar tal temática. Alicerçado nisso, este projeto tem como uma possibilidade de abrandamento em alguns casos desses problemas trazendo a aplicação de tecnologia, mais precisamente através do uso do *smartphone*, que está presente nas vidas de milhões de pessoas e que vêm se tornando útil na resolução de diversas problemáticas. Consequentemente, beneficia pessoas que precisam de ajuda para lidar com os efeitos do TDAH, utilizando os conhecimentos aprimorados nessa área e aplicando um jogo de entretenimento e aprendizagem, que exercita diversas funções cerebrais. A dinâmica com jogos de caráter infantil exerce papéis fundamentais no ensinamento de regras, concentração, exercício mental e raciocínio lógico, o que nesse caso específico, é de suma importância para esse público que lida com o déficit abordado, tornando a aprendizagem versátil e que atende as necessidades da criança.

## 2. Fundamentação Teórica

O trabalho apresentado é um estudo para a realização de um aplicativo focado na melhoria e aprendizagem, por meio da atenção, coordenação motora, raciocínio e cognição das crianças portadoras de TDAH. Por conseguinte, faz-se necessário destacar os pontos principais que fundamentam a criação desta pesquisa e ressaltar que se trata de um projeto que irá gerar um produto em forma de aplicativo. Os temas que serão abordados de modo respectivo são: Comportamento de crianças com TDAH, Aprendizagem infantil e TDAH e Soluções similares.

### 2.1. Comportamento de crianças com TDAH

O TDAH é um transtorno que facilmente se desenvolve durante a infância de seus portadores. O mesmo possui causas genéticas e apresenta-se por meio da desatenção, dificuldades na compreensão e coordenação motora. Seus sintomas, apesar de normalmente surgirem nas fases iniciais, seguem com seus indivíduos ao longo de toda a vida. Por mais que também se encontre em adolescentes e adultos, conforme o Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM-5, 2014), “o TDAH está presente em até 5% da população infantil no país e no mundo todo. Mas, em adultos esse número é reduzido.”

Entretanto os sintomas são variados de acordo com as idades, ou seja, durante a infância, adolescência e vida adulta, sendo também diferenciados por 3 tipos de TDAH, o do tipo desatento, que é onde o portador tem bastante dificuldade de concentração; o TDAH hiperativo/impulsivo, o qual a pessoa necessita sempre estar se movimentando; e tem o combinado que é a junção dos dois anteriores.

Em crianças pequenas, a hiperatividade é mais visível, ainda mais porque não se espera das crianças um grau elevado de “concentração”. Até mesmo bebês podem ser hiperativos. Com o início da alfabetização, passa a ser mais perceptível uma crescente tendência à distração, esquecimentos e desorganização, além da agitação. (INSTITUTO PAULISTA DE DÉFICIT DE ATENÇÃO).

### 2.2. Aprendizagem infantil e TDAH

Uma das atividades mentais mais essenciais, é a aprendizagem em humanos e animais, a qual também pode ser implementada em mecanismos artificiais. Com isso vem seus desafios, os quais são considerados altos quando se refere à aprendizagem de crianças.

De acordo com Fischer (2005), as chamadas dificuldades de aprendizagem são um assunto vivenciado diariamente por educadores em sala de aula. Dificuldades de Aprendizagem é um tema que desperta a atenção para a existência de crianças que frequentam as escolas e apresentam problemas de aprendizagem.

Apesar de haver grandes dificuldades na aprendizagem infantil, ainda assim há uma maior complexidade quando se trata de crianças com TDAH, pois elas necessitam em seu desenvolvimento, de mais dedicação por parte de seus educadores. Essas crianças normalmente apresentam constantes momentos de desatenção e dificuldade de compreender assuntos repassados. Em muitas das vezes os profissionais por não saberem lidar com as situações de ensino, acabam justificando que a criança é preguiçosa, rebelde e desinteressada, o que leva a não buscarem formas de intensificar e mudar isso, ocasionando a prejudicação dela.

Conforme aborda Fischer (2005), por muitos anos, tais crianças têm sido ignoradas, mal diagnosticadas e maltratadas. A dificuldade de aprendizagem vem frustrando a maior parte dos educadores, pois na maioria das vezes não encontram solução para tais problemas.

De acordo com Associação Brasileira do Déficit de Atenção, “A hiperatividade se manifesta com movimentos frequentes, a criança bate com os pés, mexe as mãos, não para quieta, corre o tempo todo.” Adicionalmente, a partir do momento em que uma criança com TDAH é pressionada a fazer algo, ela fica menos incapaz, podendo ser interpretada de maneira errada por quem a observa (ABDA, 2016).

Com base nisso observa-se, que elas tendem a passar por melhores ensinamentos, em questões de cautela e observação, para que seja trabalhada a questão e os relacionamentos com os demais nos ambientes de ensino.

### 2.3. Soluções similares

Em busca de desenvolver um aplicativo para a plataforma Android, foram pesquisadas aplicações semelhantes na plataforma *Google Play Store*, com intuito de identificar aplicações com objetivos similares ao *HyPlay* e definir as principais funcionalidades do jogo a ser desenvolvido. Nessa análise, foram encontrados os seguintes aplicativos: *Mente esperta - Estimule seu Cérebro*, *Kids Visual Games* e *Treine o seu Cérebro*. Eles agem no desenvolvimento cognitivo, trabalhando algumas áreas cerebrais específicas como: coordenação, raciocínio e memória de forma lúdica. Disponíveis em vários idiomas e nas plataformas Android e IOS, alguns estando gratuitos a depender da plataforma.

Portanto, o *HyPlay - Attention Deficit Game* vai dispor completamente do idioma português brasileiro, gratuito e que estará acessível para utilização sem que haja conexão com Wi-Fi ou redes móveis, ou seja, permitindo que o usuário possa ter acesso de qualquer lugar. O aplicativo apresentará uma espécie de tabuleiro composto por três diferentes tipos de jogos para auxiliar nos respectivos pontos: atividade cerebral, memorização e coordenação motora, desenvolvendo assim, melhorias relacionadas ao TDAH.

---

## 3. Metodologia

O *HyPlay - Attention Deficit Game* aborda de forma descontraída fases que buscam a atenção da criança, fazendo com que ela aprenda e divirta-se com as animações, cores e imagens. Com isso o jogo integra funcionalidades simples e diferenciadas para facilitar o empenho do jogador. O *HyPlay* aborda as fases da seguinte maneira: diversas toupeiras surgirão das esferas, subindo e descendo em segundos, conforme nível e desempenho do jogador, onde a criança necessitará acertá-las. Assim funcionarão as fases, que terão objetivos distintos, mas a mesma mecânica.

### 3.1 Mecânica do HyPlay

O *HyPlay* funcionará em um tabuleiro virtual 3x8, onde toupeiras deverão ser martelados pelo usuário. De acordo com as especificações pedidas por cada fase, o jogador irá trabalhar com os seguintes objetivos de aprendizagem: foco, memória, raciocínio lógico, cognição e coordenação motora.

- Foco: O jogo irá trabalhar o foco da criança, de maneira que ela possa atentar-se ao momento em que cada elemento irá aparecer e assim por diante sumir, para ser martelado, fazendo com que ela se mantenha a todo momento concentrada nas situações que acontecerão a cada fase.
- Memória: O usuário treinará, assim como no foco, sua memorização, para conseguir decorar em segundos e acertar rapidamente as sequências de toupeiras que deverão ser marteladas. Ao tempo finalizado para decorar a ordem das cores, o jogador deverá executar em tempo ágil a sequência correta colecionando uma maior quantidade de pontos.
- Raciocínio Lógico: Será exercitado através das diferentes fases que aparecerão no decorrer do jogo, como combinações de elementos, cores e inclusive com números através das operações matemáticas. Nesta fase serão ofertadas operações para que o jogador solucione e martele as alternativas corretas que surgirão das esferas na tela acumulando pontos em caso de acerto e em caso de erro, reiniciará a fase.
- Coordenação motora: Exercitará nos processos de agilidade para a criança martelar a resposta correta em cada fase presente no jogo conforme o tempo cronometrado. Mostrando assim o seu desenvolvimento motor e suas habilidades, como jogador e aprendiz.
- Cognição: Serão expandidas simultaneamente as capacidades de percepção, conhecimento e aprendizagem do usuário através dos estímulos feitos pelas funcionalidades do jogo citadas anteriormente, de modo que apresente resultados melhores em um curto prazo.

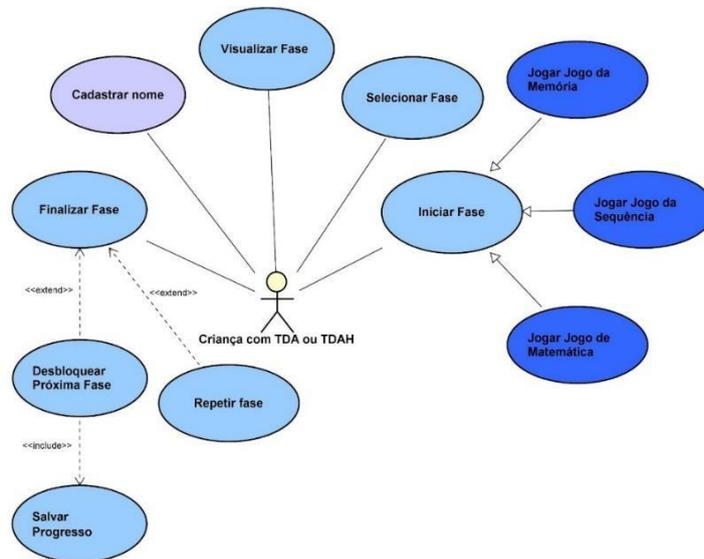
Os pontos principais da aprendizagem estarão relacionados às operações matemáticas, a memória e o foco, todos na mesma mecânica de jogo ligados a outros benefícios que serão ofertados dentro dessas primordiais características, como: cognição, coordenação motora e agilidade.

### 3.2 Diagrama de Casos de Uso

Na Figura 1, está ilustrado o Diagrama de Casos de Uso do *HyPlay - Attention Deficit Game*, que demonstra o ator e suas funções, representado pela criança portadora de TDAH e TDA. Sendo esse ator, o que pode realizar as funcionalidades dentro da aplicação (representadas pelas elipses).

Assim sendo, as elipses estão classificadas em três cores, as quais diferenciam os seus níveis de importância, contendo as funcionalidades de alta prioridade, prioridade intermediária e baixa prioridade, respectivamente representadas por azul escuro, azul claro e azul suave. Durante o desenvolvimento do *HyPlay* está sendo executado como ponto essencial a fase de sequência, que se determina como fase 1 e está sendo trabalhada para assim implementar o aplicativo infantil.

Figura 1 - Diagrama de Casos de Uso do Aplicativo *HyPlay - Attention Deficit Game*.

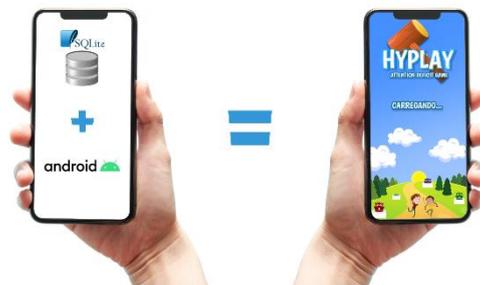


Fonte: Própria

### 3.3 Solução Tecnológica

O HyPlay tem como solução, ilustrada na Figura 2, a implementação do SQLite (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados), que armazenará todas as ações da criança - cadastro de nome e nickname, pontuação e progresso entre fases - dentro da aplicação. O jogo estará instalado no smartphone, assim como o banco de dados, que se comunicará diretamente do dispositivo com o aplicativo.

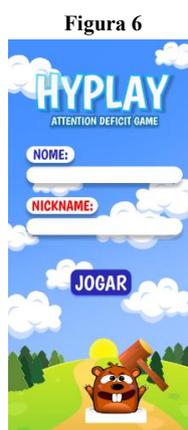
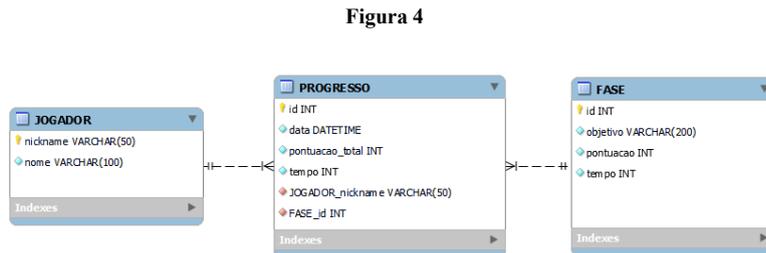
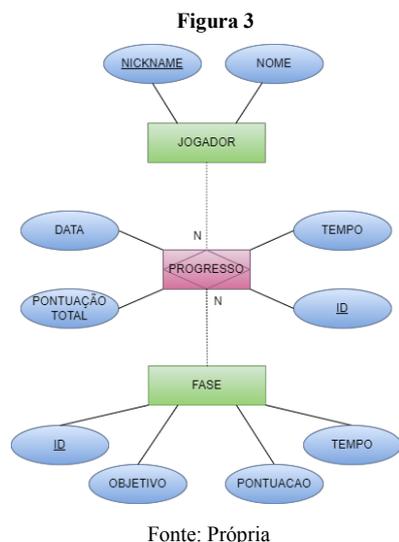
Figura 2



Fonte: Própria

## 4. Resultados e Discussões

Dentre os resultados alcançados, o projeto possui o modelo conceitual (Figura 3), modelo lógico (Figura 4) e modelo físico do SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) finalizados. Ele fará parte da aplicação dentro do dispositivo para armazenamento de dados — apresentados na solução tecnológica — dos usuários. Como próximo resultado, as telas iniciais do HyPlay ilustradas nos protótipos: tela inicial e de carregamento do HyPlay (Figura 5), a seguinte tela (Figura 6) que solicitará ao usuário o cadastro do seu nome e nickname para dar início ao jogo. Após o início, o jogador será direcionado para a tela representada na Figura 7, onde o projeto tem seu ponto chave: a primeira fase do jogo que atualmente encontra-se em desenvolvimento. O objetivo de cada fase surgirá ao iniciar e será determinado tempo limite para concluí-la. A pontuação e o tempo alcançados pelo jogador serão marcados e apresentados. A fase 1 requer que seja martelado em clicks a maior quantidade de toupeiras que surgirão das esferas, dentro do tempo específico e com agilidade para conquistar maior pontuação. Tais mecanismos exigidos na fase atual trabalharão foco, coordenação motora e cognição. Ela apresenta a mecânica do jogo como uma maneira estimulante de exercício para áreas acometidas pelo déficit. Um meio simplificado para trabalhar em formas de aprendizagem conforme as habilidades lógicas.



Fonte: Própria

## 5. Considerações Finais

Sabendo-se que as consequências causadas pelo TDA e TDAH podem tornar a vida de seus portadores mais complexa, o projeto foi pensado a partir desta perspectiva, para trabalhar através da diversão e aprendizagem os desfalques causados pelo déficit. A princípio serão 3 tipos de fases desenvolvidas, tendo a fase 1 em estado de andamento. O Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados se encontra concluído. Apesar de não estar completamente pronto, o projeto já possui data prevista para encerramento em junho de 2022 e estima-se que já esteja concluído.

Os próximos passos para conclusão do projeto serão: o desenvolvimento das duas fases restantes (fase 2 e fase 3) e a aplicação da pesquisa/diálogo entre professores a fim de verificar se o HyPlay atinge seu objetivo da maneira planejada. Contudo espera-se que o projeto seja tão importante para o público-alvo quanto está sendo para seus criadores, considerando os conhecimentos atingidos.

## Referências

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. 5ª edição. Porto Alegre. Techbooks; 2014 Disponível em: <http://www.niip.com.br/wp-content/uploads/2018/06/Manual-Diagnostico-e-Estatistico-de-Transtornos-Mentais-DSM-5-1-pdf.pdf>. Acesso em: 02 set. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DÉFICIT DE ATENÇÃO (ABDA). **O que é TDAH?**. Disponível em: <https://tdah.org.br/sobre-tdah/o-que-e-tdah/>. Acesso em: 27 ago. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DÉFICIT DE ATENÇÃO (ABDA). **TDAH e o processo de aprendizagem**. Disponível em: <https://tdah.org.br/tdah-e-o-processo-de-aprendizagem/>. Acesso em: 27 ago. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DÉFICIT DE ATENÇÃO (ABDA). **Quadro clínico**. Disponível em: <https://tdah.org.br/quadro-clinico/>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BATSTRA, L, MEERMAN, S; CONNERS, K; FRANCES, A. **Subcortical brain volume differences in participants with attention deficit hyperactivity disorder in children and adults**. The Lancet Psychiatry. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanpsy/article/PIIS2215-0366\(17\)30107-4/fulltext#](https://www.thelancet.com/journals/lanpsy/article/PIIS2215-0366(17)30107-4/fulltext#). Acesso em: 20 ago. 2021.

BRANDAO, R. **TDAH: conheça os sintomas, causas e tratamento**. Disponível em: <https://zenklub.com.br/blog/saude-bem-estar/tdah/>. Acesso em: 30 ago. 2021.

INSTITUTO PAULISTA DE DÉFICIT DE ATENÇÃO. **Sintomas TDAH Tipo Combinado – Distração, agitação e impulsividade**. Disponível em: <https://dda-deficitdeatencao.com.br/tdah-sintomas/sintomas-tdah-tipo-combinado.html>. Acesso em: 31 ago. 2021.

# IFeasy: plataforma de ensino para os candidatos a ingressar no Instituto Federal

Bianca Sthefany do Nascimento Medeiros; Letícia Araújo de Oliveira; Lucas Vinícius da Silva Feliciano;  
Marcelo Figueiredo Barbosa Júnior; Deyvson de França da Silva  
biancamedeiros8@gmail.com; leticia01lary@gmail.com; lucas1feliciano@gmail.com; marcelo.junior@ifrn.edu.br;  
deyvson.franca@ifrn.edu.br

## RESUMO

É sabido que os Institutos Federais são almeçados por muitos jovens que estão finalizando o ensino fundamental e têm o intuito de cursar um ensino médio e técnico de qualidade. No entanto, nem todos os estudantes possuem condições de fazer um curso preparatório para a prova de seleção, que é a porta de entrada para o Instituto. Pensando nisso, foi realizada uma pesquisa com os alunos recém-ingressantes do IFRN Campus Santa Cruz do ano de 2020 para analisar se os estudantes aprovariam um aplicativo que os tivessem auxiliado na preparação para o exame e qual disciplina deveria ser abordada. Logo que se alcançou uma resposta positiva à proposta e foi optado pela disciplina de matemática, iniciou-se um estudo dos principais conteúdos da matéria que são requeridos pelo exame e foi elaborado um aplicativo denominado IFeasy. Como resultado, obteve-se uma aplicação com uma solução Android baseada em JavaScript que oferece ao usuário simulados, provas, conteúdos e videoaulas de matemática, permitindo que ele se prepare para o exame de seleção de maneira fácil e gratuita.

Palavras-chave: Institutos Federais, IFeasy, Preparo, Exame de Seleção.

## ABSTRACT

It is known that the Federal Institutes are desired by many young people who are finishing elementary school and intend to attend a high school and a quality technical school. However, not all students can afford to take a preparatory course for the selection test, which is the entrance door to the Institute. With this in mind, a survey was carried out with the newly admitted students of the IFRN Campus Santa Cruz in 2020 to analyze if the students would approve of an application that had helped them prepare for the exam and which subject should be covered. As soon as a positive answer to the proposal was reached and the subject of mathematics was chosen, a study of the main contents of the subject that are required by the exam was started and an application called IFeasy was developed. As a result, we obtained an application with an Android solution based on JavaScript that offers the user math simulations, tests, content and video lessons, allowing them to prepare for the selection exam easily and for free.

Keywords: Federal Institutes, IFeasy, Preparation, Selection Exam.

## 1. Introdução

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia são instituições que oferecem educação básica, técnica e superior. Desde sua fundação em 1909, quando ainda era chamado Escola de Aprendizes Artífices, os Institutos Federais têm sido referência em educação de qualidade, principalmente no campo tecnológico. Entretanto, não são todos os estudantes que podem adentrar os campi dos Institutos. Para ingressar na instituição é necessário passar por um exame de seleção que testa os conhecimentos dos concorrentes. No Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), por exemplo, o exame é composto por 40 questões, sendo 20 de matemática e 20 de língua portuguesa, além de uma redação.

No estado do Rio Grande do Norte têm muitos cursinhos espalhados, principalmente na capital. Contudo, considerando a Região do Trairi, onde está localizado o IFRN *Campus* Santa Cruz, há poucos cursos preparatórios para a prova, além de que os que existem cobram altos valores aos estudantes, fora o custo dos materiais didáticos. Levando em conta que o PIB per capita da localidade é inferior à média do estado (CARAVELA, 2021), nota-se que muitos jovens podem não possuírem um notebook ou um computador Desktop, dispoendo apenas de um smartphone para estudo.

Ponderando esses fatos, foi realizada uma pesquisa com 110 alunos novatos, cerca de 68% dos até então novos aprovados, dos cursos da modalidade integrada do Instituto Federal de Santa Cruz - RN, questionando se um aplicativo para smartphones que os tivessem ajudado a estudar para o exame de seleção teria sido útil. Tendo em vista que os componentes do grupo contavam com pouco tempo para o desenvolvimento da aplicação, foi decidido que ele trataria de uma disciplina. Por isso, também foi perguntado aos entrevistados em qual matéria tiveram mais dificuldade. Como resposta, obteve-se que 77% dos entrevistados disseram que um aplicativo teria sido útil e 72% responderam que matemática deveria ser a disciplina abordada.

Para a composição do projeto, foram utilizadas como referências teóricas três outras aplicações com funcionalidades semelhantes ao que era desejado. São eles: IF Prep, Questões ENEM 2021 e Matemática: Gerador de tarefas, além de novas funções idealizadas pelos desenvolvedores. O IF Prep, vide figura 1, tem como suas principais funções a disponibilização de exercícios e videoaulas, além de uma lista de conteúdos (CASAGRANDA, 2021). O Questões ENEM 2021, observe na figura 2, se trata de um banco de questões do Enem, possibilitando que o usuário simule o exame nacional dispoendo, também, de resoluções para cada pergunta. Por fim, o Matemática: gerador de tarefa, veja na figura 3, propõe exercícios aleatórios sobre o assunto selecionado, apresentando também conceitos, fórmulas e soluções de conteúdos de matemática.

Desse modo, o IFeasy, assim como o IF Prep e o Matemática: Gerador de tarefa, oferece breves definições dos conteúdos de matemática presentes no exame de seleção do Instituto Federal junto a videoaulas relacionadas às temáticas; Simulados de provas anteriores, onde o usuário pode responder as questões e, logo depois, ver sua pontuação e a solução de cada questão, semelhantemente ao Questões ENEM 2021; Há, também, a possibilidade do usuário criar um novo simulado, cadastrando novas questões que serão direcionados a um simulado aleatório, que ficará disponível para todos os usuários. Além disso, os usuários acumularão pontos com os acertos obtidos nos

simulados e com a criação de questões, fazendo parte de um ranking do aplicativo, sendo essas funções próprias do projeto. Portanto, o IFeasy traz o que foi constatado como o melhor de cada aplicação em que foi baseado e novas funções.

Tendo em vista esses dados, portanto, foi elaborado um aplicativo que tem como objetivo geral proporcionar aos estudantes uma forma acessível de se prepararem para o exame de seleção dos Institutos Federais. Como objetivo específico, buscou-se desenvolver uma aplicação mobile para Android baseada em JavaScript, que fornece conteúdos, fórmulas, videoaulas retiradas do canal do professor Ferretto (Ferretto Matemática), provas anteriores e simulados da disciplina de matemática, assim, ajudando a democratizar o acesso à educação pública de qualidade.

**Figura 1 - IF Prep**



Fonte: Google Play (CASAGRANDA, 2021)

**Figura 2 - Questões ENEM**



Fonte: Google Play (ME SALVA!, 2021)

**Figura 3 - Matemática: Gerador de tarefa**

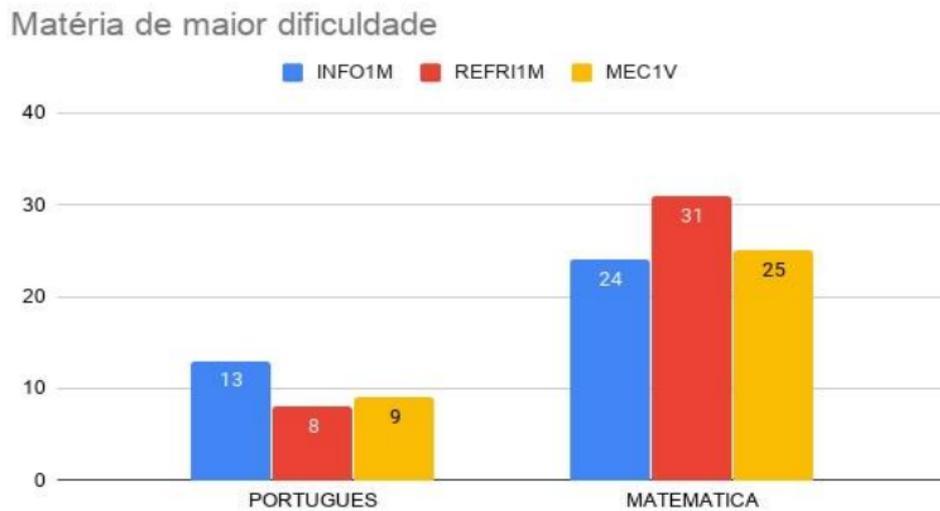


Fonte: Google Play (ARKADIUSZ KWIATKOWSKI, 2021)

## 2. Metodologia

O projeto possui uma metodologia quantitativa baseada numa análise do ambiente estudantil e nas experiências individuais do grupo, quanto ao processo de admissão no Instituto Federal. Desta forma, foi realizada uma pesquisa no ano de 2020 com os estudantes recém-ingressantes do primeiro ano do ensino médio-técnico dos cursos de Informática (INFO1M), Refrigeração (REFRI1M) e Mecânica (MEC1V) do IFRN-SC. Os dados da pesquisa apontaram que mais de 72% dos 110 alunos sentiam mais dificuldade na disciplina de matemática (Figura 4 - Pesquisa sobre disciplinas) e, aproximadamente, 77% acreditam que um aplicativo com as funções desse projeto seria útil.

Figura 4 - Pesquisas sobre disciplinas

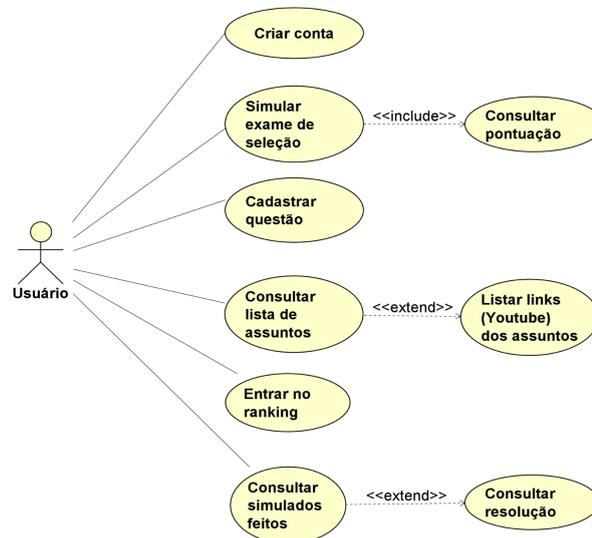


Fonte: Própria

## DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Logo após a obtenção dos resultados da pesquisa, um diagrama de casos de uso (Figura 5 - Diagrama de caso de uso) foi elaborado utilizando a plataforma Astah UML, onde as funções que seriam realizadas pelo aplicativo foram definidas e articuladas. Caracterizando assim o formato da pesquisa como pesquisa aplicada.

Figura 5 - Diagrama de caso de uso



Fonte: Própria

## TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Logo que foi decidido que o aplicativo seria mobile (móvel), o React Native - um framework baseado na biblioteca React, ambas desenvolvidas pelo Facebook, atual grupo Meta, que possibilita o desenvolvimento de aplicações mobile híbridas, tanto para Android quanto para IOS utilizando JavaScript. - foi escolhido para desenvolver o client-side, ou seja, a parte com que o usuário interage, pois o Framework compilar para Android e IOS com o mesmo código base, junto ao server-side, desenvolvido empregando node.js e Express, que utilizam a mesma linguagem (JavaScript), o que facilitou o desenvolvimento do projeto.

Uma das principais características do React Native é a habilidade de separar funcionalidades em componentes, isso permite que cada parte do aplicativo seja desenvolvida separadamente, de modo que não haja um grande acoplamento, pois cada componente é

responsável por uma aplicabilidade. Entretanto, essa componentização traz alguns obstáculos para o diálogo entre os componentes. Para solucionar tais problemas, utiliza-se a biblioteca Redux, que mantém o estado separado de forma que qualquer item consiga acessá-lo e alterá-lo, tornando os componentes unidirecionais.

Nesta aplicação foi utilizado o MongoDB, um software de banco de dados orientado a documentos e armazena dados do tipo JSON. Com ele, foi possível salvar as credenciais dos usuários, além das questões feitas por eles, que são direcionadas aos simulados aleatórios. Foi aplicada a versão MongoDB Atlas que possui um plano gratuito para testes e pequenos projetos, o que foi bastante propício financeiramente.

Para o planejamento do projeto, foi usado o Trello, que é uma ferramenta de organização de projetos em quadros, utilizando a técnica Kanban, que é um método que facilita o trabalho em equipe, pois permite que seja adicionado comentários, arquivos, notificar pessoas e adicionar datas.

Para a comunicação entre os integrantes do projeto, foi utilizado o WhatsApp, uma grande plataforma de mensagens instantâneas que permite a comunicação por diversas formas, seja por mensagem de voz ou vídeo. E para as orientações semanais, foi usado o Google Meet, que é um aplicativo de videoconferência, que oferece uma grande facilidade e variedade de funções, permitindo criar reuniões instantâneas ou programadas para outros horários.

### 3. Resultados e Discussões

Como resultado de desenvolvimento do projeto, temos as seguintes características: um aplicativo que disponibiliza breves conteúdos acompanhados de videoaulas relacionadas aos temas - todos do canal Ferreto Matemática -, simulados e resoluções das provas anteriores do IFRN.

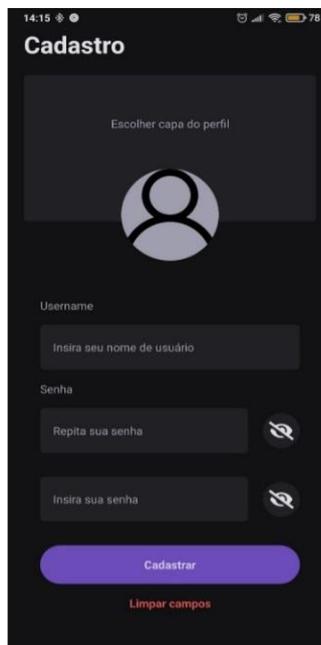
No início do projeto, o planejado era fazer um aplicativo que tivesse as duas disciplinas que são abordadas na prova, português e matemática. Mas, devido ao pouco tempo disponível, foi decidido que seria priorizada apenas uma dessas disciplinas. E para escolher uma matéria que conseguisse ajudar mais pessoas, foi feita uma pesquisa com alunos recém ingressantes do ano de 2020. Foi concluído que a disciplina de matemática era a que mais tinha dificuldades na hora de realizar o exame de seleção. Dessa forma, todas as provas e conteúdos são sobre essa disciplina.

Apesar do pouco tempo, distância, atrasos e contratempos causados pela pandemia do Covid-19, considera-se que o aplicativo obteve êxito nas funções que foram planejadas por seus desenvolvedores. Ele se encontra na plataforma Google Play Store e está disponível para dispositivos Android, contando com mais de 50 downloads. Segue algumas das telas que o aplicativo apresenta.

Figura 6.a - Tela de login



Figura 6.b - Tela de cadastro



Fonte: Própria

Figura 7.a - Tela inicial do aplicativo

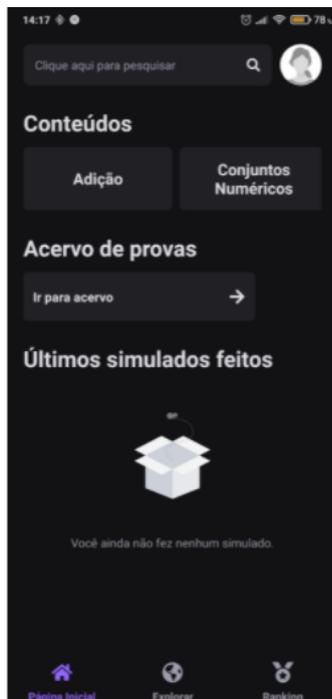


Figura 7.b - Tela de conteúdos

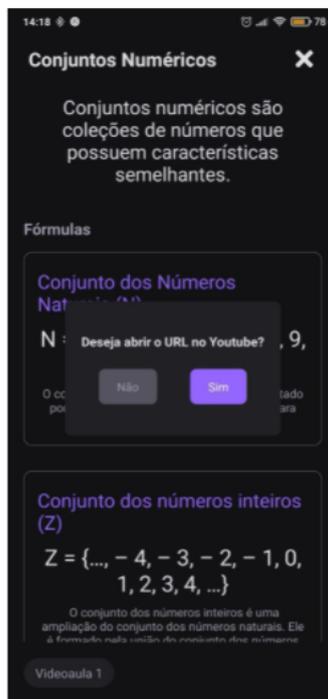
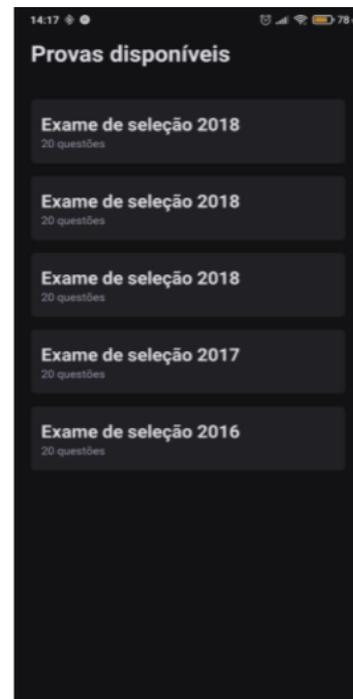


Figura 7.c -Tela de provas disponíveis



Fonte: Própria

#### 4. Considerações Finais

A partir das funcionalidades da aplicação, os estudantes conseguem se preparar e estudar de forma rápida, pois o aplicativo dispõe de uma interface de fácil compreensão e possui objetividade em seus conteúdos. A aplicação final possui simulados feitos a partir de exames de seleções de anos anteriores, videoaulas, conceitos e definições sobre os assuntos e tudo sobre a disciplina de matemática. Com todas as funções prontas e concluídas, ele foi disponibilizado para download e para uso dos alunos.

Inicialmente, o objetivo era disponibilizar no aplicativo as duas disciplinas utilizadas na prova, português e matemática, mas por questões de tempo, foi concluído que seria melhor entregar apenas com uma disciplina e ter conceitos e conteúdos de qualidade, do que ter as duas disciplinas e não ser tão proveitoso aos alunos. Através disso, foi realizada uma pesquisa com os alunos recém ingressantes, para descobrir qual a disciplina em que os alunos mais necessitavam serem auxiliados, e que os alunos mais sentissem dificuldades, e a disciplina escolhida foi matemática.

Com isso, a partir dos conhecimentos de como é a preparação e as dificuldades encontradas para realizar a prova, surgiu a ideia de criar o IFeasy, para auxiliar os alunos a se prepararem para o exame de seleção de forma clara e rápida.

#### Agradecimentos

Aos amigos e familiares que contribuíram para a realização deste trabalho, aos orientadores Marcelo Figueiredo Barbosa Júnior e Deyvson de França da Silva que colaboraram da melhor maneira que puderam para que este projeto obtivesse êxito e ao Instituto Federal do Rio Grande do Norte que forneceu ao grupo o necessário para a realização do trabalho.

#### Referências

- ARKADIUSZ KWIATKOWSKI. **Matemática: Gerador de tarefa**. 2021. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ark\\_software.mathgen](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ark_software.mathgen). Acesso em: 12 ago. 2020.
- CARAVELA. **Santa Cruz-RN**. 2021 Disponível em: <https://www.caravela.info/regional/santa-cruz--rn>. Acesso em: 20 de dez. 2021.
- CASAGRANDA, Monique. **IF Prep**. 2021. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gmail.www.vinicioacademico.ifprep>. Acesso em: 12 ago. 2020.
- FACEBOOK. **React NATIVE**. 2021. Disponível em: <https://reactnative.dev/>. Acesso em: 02 out. 2020.
- FERRETTO MATEMÁTICA (Brasil). **Videoaulas de matemática**. Disponível em: <https://www.youtube.com/user/professorferretto>. Acesso em: 01 abr. 2021.
- ME SALVA! (Rio Grande do Sul). **Questões ENEM 2020 e Provas de Vestibulares**. 2021. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mesalva.provas>. Acesso em: 12 ago. 2020.
- MONGODB (Nova York). **MongoDB Atlas**. 2021. Disponível em: <https://www.mongodb.com/atlas>. Acesso em: 02 out. 2020.
- RIO GRANDE DO NORTE. IFRN. **PROVAS IFRN**. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/search?SearchableText=Provas+ifrn..> Acesso em: 18 nov. 2020.

# IFORUM: UM FÓRUM QUE FAZ USO DE GAMIFICAÇÃO PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Francisco Robson do Nascimento de Freitas; Andre Vinicius da Cruz Dantas; Vitor Devidy Costa; Luiz Fernando Virginio da Silva  
robson.n@escolar.ifrn.edu.br; cruz.v@academico.ifrn.edu.br; v.devidy@academico.ifrn.edu.br; fernando.virginio@ifrn.edu.br

## RESUMO

Pesquisas mostram que tecnologias denominadas como objetos de aprendizagem, ou simplesmente OAs, vem se mostrando como relevantes ferramentas para auxiliar o processo de ensino, o que mesclado ao ensino ativo, acaba por proporcionar uma excelente alternativa para auxiliar o ensino de jovens e adultos, com isso em mente, criamos o IForum, bem como o nome sugere, é um fórum na qual o mesmo funciona como um AO que faz uso de elementos da gamificação, com o intuito de criar um ambiente divertido, motivador, interativo e didático, afim de proporcionar um ambiente na qual os alunos podem ter a possibilidade de se divertir enquanto aprendem, para isso o IForum foi criado para a web, com o intuito de se tornar compatível com outros tipos de aparelhos eletrônicos com a cesso a web, para isso, foi feito uso de tecnologias voltadas a web, vale salientar que fizemos a integração com o SUAP (*sistema unificado de administração pública*) através de sua API (*Application Programming Interface*).

Palavras-chave: Aprendizagem, gamificação, fórum, web.

## ABSTRACT

Research shows that technologies called learning objects, or simply LOs, have proved to be relevant tools to assist the teaching process, which, when mixed with active teaching, ends up providing an excellent alternative to assist the teaching of young people and adults, with With that in mind, we created the IForum, as the name suggests, it is a forum in which it works as an AO that makes use of gamification elements, in order to create a fun, motivating, interactive and didactic environment, in order to provide an environment in which students can have fun while they learn, for that IForum was created for the web, in order to become compatible with other types of electronic devices with web access, for that, it was made use of web-oriented technologies, it is worth noting that we made the integration with SUAP (Unified Public Administration System) through its API (Application Programming Interface).

Keywords: Learning, gamification, forum, web.

## 1. Introdução

O IForum é um fórum online de perguntas e respostas, criado para auxiliar os alunos no processo de aprendizagem através da gamificação, fazendo assim com que a plataforma seja voltada para o ensino ativo, tendo em vista que pesquisas sugerem que o ensino ativo é método de ensino mais eficiente que o método de ensino tradicional, uma vez que o ensino ativo faz com que os alunos busquem aprender de modo mais autônomo. Fóruns online podem ser caracterizados como ferramentas de comunicação, na qual indivíduos dialogam, compartilham conhecimentos e desenvolvem conhecimentos individuais, vale salientar que o uso de fóruns online se mostra como uma eficiente forma de desenvolvimento coletivo, o que corrobora para a construção de conhecimentos individuais, uma vez que ambas as partes compartilhas conhecimento, solucionando suas duvidas e dos outros participantes do fórum (MONTEIRO, FÁBIO FERREIRA. 2021). Com o auxílio do conceito de gamificação, que tem como foco trazer elementos de jogos para ambientes até então novos, com isso o conceito faz uso de tais elementos para incentivar e divertir as pessoas em ambientes em que tal conceito é empregado, com isso, o IForum busca criar um ambiente na qual os usuários são incentivados a tirem suas próprias duvidas e ajudar os outros discentes da sua sala, de modo eficiente e divertido, vale salientar que o projeto é voltado para a web, ou seja, será um site, com isso o IForum terá a possibilidade de ser acessado de diferentes dispositivos.

### 1.1 Justificativa

Quando falamos de ambiente acadêmico de ensino, devemos citar vários fatores que corroboram para a aprendizagem dos alunos, podemos citar questões como estudo, memorização, pedir ajuda, retirar duvidas sobre o assunto, dentre outros fatores (ROSÁRIO, PEDRO, et al.2006), para solucionar um desses problemas, o IForum cria um ambiente virtual, na qual os alunos podem tirar suas duvidas de forma digital, dessa forma os alunos terão um ambiente controlado pelo professor para que seja um ambiente puramente didático, na qual os usuários podem aprender uns com os outros.

### 1.2 Objetivos:

#### 1.2.1 Objetivo geral:

O objetivo geral do projeto IForum consiste em criar um fórum para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

#### 1.2.2 Objetivos específicos:

Como objetivos específicos, o projeto tem como intuito criar uma ferramenta de ensino eficiente, interativo e de fácil uso, os seguintes passos deverão ser feitos:

- Fazer o levantamento de requisitos do projeto, a fim de criar um modelo teórico sobre como o projeto deverá funcionar e o que ele fará antes mesmo da construção do projeto principal.
- Fazer a construção dos diagramas do projeto, tendo em vista que os diagramas servirão como base para o software.
- Construir o protótipo do software principal, tendo em vista os diagramas do projeto.
- Colocar o protótipo do IForum para ser testado por determinados grupos de estudantes, afim de determinar a eficiência do protótipo.

- Liberar o projeto para uso geral, assim os professores e alunos poderão usar o IForum para suas atividades acadêmicas.

### **1.3 Referencial teórico:**

#### **1.3.1 Uso de novas tecnologias no processo ensino e aprendizagem:**

Nas ultimas anos, temos visto um grande avanço no uso de novos recursos tecnológicos associados ao ensino, tal alegação pode ser comprovada quando comparamos o numero de vagas de nível superior ofertadas para o ensino a distancia (EAD), em relação ao numero total de vagas em 2019, vemos que em 2019 tivemos 63,2% de vagas EAD, em relação ao total de vagas ofertadas (GOV, 2020), o que não só mostra o numero crescente de novos modos de ensino, mas também o incentivo para que haja uma mudança no ambiente acadêmico, afim de, tornar o mesmo mais eficiente e dinâmico. As tecnologias associadas ao ambiente de ensino têm como termo *Objetos de Aprendizagem (OA)*, desde o ano de 2000, o conceito de OA é extenso, mas a grosso modo, podemos conceituar as mesmas como sendo ferramentas didáticas desenvolvidas com o intuito de prestar auxílio ao ambiente de ensino e aprendizagem (CARNEIRO, MÁRA LÚCIA FERNANDES, et al.2014). Podemos destacar nos OAs o alcance no meio social, tendo em vista que eles são criados não apenas para o ambiente acadêmico, mas também para toda a comunidade (CARNEIRO, MÁRA LÚCIA FERNANDES, et al.2014), vale salientar que quanto mais amplo em termos de conteúdo e mais eficiente no em seu objetivo pedagógico, maior as probabilidades do OA ter seu funcionamento compreendido pelos usuários e maior a chance de receber diferentes pospostas de uso para o OA, ou seja, essas novas tecnologias poderão ser entendidas, usadas e até mesmo melhoradas (CARNEIRO, MÁRA LÚCIA FERNANDES, et al.2014). Um ponto importante a ser levantado no uso dos recursos tecnológicos de aprendizagem, é o fato de que o professor precisa ter conhecimento pleno sobre o recurso, para que dessa forma o professor possa usar essa tecnologia da maneira mais plena e eficiente possível (CARNEIRO, MÁRA LÚCIA FERNANDES, et al.2014).

#### **1.3.2 Uso de fóruns no processo de aprendizagem:**

Com o avanço de novas tendências tecnológicas, o ambiente acadêmico tem se modificado, o que acaba resultando na criação de novas metodologias de ensino (MONTEIRO, FÁBIO FERREIRA. 2021). E sabemos que conforme essas metodologias evoluem, o papel do aluno tem cada vez mais protagonismo, isso porque, o aluno acaba sendo cada vez mais incentivado para desenvolver sua autonomia enquanto estudante, para que dessa forma possa ter autonomia para estudar e aprender (MONTEIRO, FÁBIO FERREIRA. 2021), nesse cenário, o uso de fóruns online se mostra como uma eficiente forma de desenvolvimento coletivo, que corrobora para a construção de conhecimentos individuais (MONTEIRO, FÁBIO FERREIRA. 2021). Os fóruns online tem se mostrado como uma ferramenta interessante no processo de ensino, tendo em vista que ambas as partes que dialogam nos fóruns, acabam desenvolvendo valores através de praticas coletivas, valores que podem ser levados para o âmbito acadêmico na qual os individuos se encontram (MONTEIRO, FÁBIO FERREIRA. 2021), pensando nisso, podemos observar nos fóruns online uma excelente ferramenta comunicativa que pode desenvolver o conhecimento dos indivíduos, fazendo assim com que os mesmos não só acabem desenvolvendo sua comunicação, como também suas habilidades em praticas colaborativas (MONTEIRO, FÁBIO FERREIRA. 2021). Um ponto importante a ser levantado é a forma como os professores intervêm nesse ambiente, podendo gerar impactos nas praticas dos alunos, tendo em vista que podem incentivar os mesmos a participarem e estudarem, assim como, direcionar os estudantes, e definir limites aos quais os estudantes precisarão seguir (MONTEIRO, FÁBIO FERREIRA. 2021), dessa forma os professores podem transformar um ambiente de discussão sobre temas avulsos, em um ambiente de discussões orientadas ao desenvolvimento dos estudantes (MONTEIRO, FÁBIO FERREIRA. 2021).

#### **1.3.3 A gamificação como um recurso para o processo de ensino:**

No modelo de ensino tradicional, os alunos tendem a fazer ciclos periódicos, por longos períodos, um ciclo de aulas, fazer atividades e avaliações, o que acaba sendo cansativo para muitas pessoas, fazendo assim com que o processo de ensino tradicional seja visto como algo que não gera motivação (DA SILVA, JOÃO BATISTA. et al.2019), nesse sentido, podemos dizer que a falta de motivação para aprender é um problema que abrange todo a educação básica (DA SILVA, JOÃO BATISTA. et al.2019), pensando nisso, diversas metodologias foram criadas para sanar esse problema, dentre elas, a gamificação, que por sua vez, vem se destacando, quando falamos em envolver os alunos, fazer os mesmos se engajarem nas temáticas e motivar os mesmos a aprender (DA SILVA, JOÃO BATISTA. et al.2019). Podemos dar uma definição simplória sobre o que seria a gamificação, seria o uso de elementos presentes em jogos, mas fazer esse uso em ambientes fora dos jogos, elementos como, recompensa, inclusão do erro no progresso, diversão, cooperação, competição, dentre outros (DA SILVA, JOÃO BATISTA. et al.2019). A gamificação pode ser usada como estratégia para a aprendizagem ativa, tendo em vista que a ensino ativa tem como base fazer com que o aluno busque aprender de modo autônomo (DA SILVA, JOÃO BATISTA. et al.2019), com isso em mente, podemos observar que a gamificação pode ajudar nesse processo, isso porque, quando mesclamos a gamificação, com as metodologias de ensino, acabamos pôr deixa o processo de ensino mais dinâmico, fácil, motivador e divertido, dessa forma os estudos ficam menos cansativos, deixando o mesmo mais estimulante para os alunos (DA SILVA, JOÃO BATISTA. et al.2019).

#### **1.3.4 Projetos semelhantes**

Nesse tópico iremos apresentar projetos que fazem uso de alguns dos conceitos apresentados no decorrer do referencial: fórum, objeto de aprendizagem e gamificação.

O primeiro que podemos destacar é o site Brainly.com.br, que é um fórum de discussão na qual faz uso de elementos da gamificação, o que faz do mesmo uma interessante ferramenta para se auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, isso porque podemos usar essa ferramenta para dar auxílio a educação ativa. Nesse site podemos notar a presença dos três conceitos trabalhados, isso porque, o site é um objeto de aprendizagem, que faz uso de gamificação, através das praticas em seus fóruns de perguntas e respostas

O segundo software que iremos apresentar é o reddit.com, um sistema de perguntas e respostas muito famoso nos Estados Unidos, porem, não é muito conhecido no Brasil, o reddit é um sistema que oferece um ambiente na qual as pessoas podem interagir umas com as outras, através de perguntas e respostas, o que pode ser usado por alunos para auxiliar no ensino ativo.

O terceiro software é o site quora.com, que como os outros, também é um site de perguntas e respostas, na qual seus usuários podem ajudar uns aos outros no processo de ensino ativo, criando perguntas, respondendo e propagando o conhecimento para outras pessoas.

(1)

## 2. Metodologia

Para a construção e desenvolvimento do *website*, fizemos a utilização das linguagens de programação, PHP e JavaScript, juntamente com a linguagem de marcação HTML, também fizemos uso da linguagem CSS para estilizar o *website*, vale salientar o uso das ferramentas, como o *gitlab*, para hospedagem dos códigos e armazenar o projeto enquanto está em andamento, o que acaba auxiliando na construção do *website*, também fizemos usar do Mysql para o armazenamento dos dados do sistema, assim como usamos *bootstrap* para trabalharmos com a linguagem CSS, também usamos o framework laravel, vale lembrar que usamos uma API na construção do projeto. Vale salientar que fizemos uso da metodologia SCRUM para a organização do grupo e construção do trabalho, afim de alcançarmos maior eficiência e organização possível.

Para garantir uma maior eficiência do grupo, em relação à organização da equipe para cumprir prazos de entregas, optamos por fazer uso da metodologia Scrum, que enfatiza o uso de “padrões de processo de software”. A metodologia Scrum pode ser descrita como um conjunto de praticas, na qual são usadas no gerenciamento de projetos complexos, fazendo com que o projeto seja cumprido em etapas, sem necessariamente fazer com que a equipe de desenvolvimento do projeto tenha conhecimento de todas as etapas (FIA. 2020). A metodologia Scrum torna o processo de desenvolvimento dos projetos mais simples e bem organizados, uma vez que todo o progresso da equipe acaba se tornando visível para todos, desse modo todos os integrantes do time de desenvolvimento podem ter noção da fase do projeto na qual eles se encontram (FIA. 2020). O Scrum consiste em ciclos de produção e avaliações rápidas, porem, vale lembrar que essa metodologia faz uso de reuniões e interações entre os membros da equipe, para manter um maior nível de interação entre os membros, assim como manter o processo eficiente e dinâmico (FIA. 2020).

A partir de reuniões semanais com o orientador do projeto, nós estipulamos a *sprint* (etapa) a ser cumprida na semana posterior, assim como verificamos a etapa já concluída na semana anterior. Tudo começa com a verificação da etapa que foi designada na semana anterior ao encontro, para acompanhar o que foi concluído, o que nos faz ter uma melhor noção do andamento do projeto, assim como, manter o processo de conclusão do mesmo em andamento constante. Após verificarmos a conclusão da etapa da semana anterior, nosso orientador apresenta quais procedimentos deverão ser feitos até a próxima semana, e explica como cada uma delas deve ser feita. Vale salientar que usamos ferramentas como o *google meet* para as reuniões e *whatsapp* para a comunicação.

Usamos as seguintes tecnologias para a construção do projeto:

O PHP é uma linguagem de programação voltada para o desenvolvimento de aplicações web, caracterizada por sua facilidade de uso, sem contar que esse tipo de linguagem pode ser usada por computadores com poucos recursos de processamento (KLAVER, PABLO PEREIRA CORRÊA, et al. 2013).

O laravel é um framework, gratuito, para trabalhar com a linguagem PHP em desenvolvimento de sistemas voltados para a web, vale salientar que o laravel também é um dos frameworks mais usados do mercado, quando se trata de PHP(MELO, DIEGO. 2021).

O HTML é uma linguagem usada para o desenvolvimento de sites web, foi uma linguagem criada com o intuito de ser fácil, tanto para o entendimento humano, quanto para o entendimento de maquinas (EIS, DIEGO, 2013).

O CSS é uma linguagem usada para definir a aparência de paginas web, definindo assim, a forma que os elementos vão aparecer na tela, esse tipo de linguagem é usada em conjunto com linguagens de marcação, por exemplo, o HTML (PEREIRA, ANA PAULA. 2009).

O JavaScript é uma linguagem de programação de alto nível que é usada para manipular comportamentos de paginas web, na qual é compatível para varias plataformas, vale destacar que o JavaScript é uma linguagem fácil de aprender(ESTRELLA, CARLOS. 2021).

O bootstrap é um framework front-end para quem busca trabalhar com a linguagem CSS, ou seja, é um framework para quem busca usar as estruturas CSS para estilizar seus sites web (LIMA, GUILHERME. 2020).

O mysql é um banco de dados que faz uso de SQL para a manipulação dos dados, caracterizado por possuir muitas funções e possibilidades, a rapidez também é uma forte característica do mysql (KLAVER, PABLO PEREIRA CORRÊA, et al. 2013).

O gitlab é uma plataforma que permite a hospedagem de códigos, dando a possibilidade dos desenvolvedores trabalharem tanto com projetos

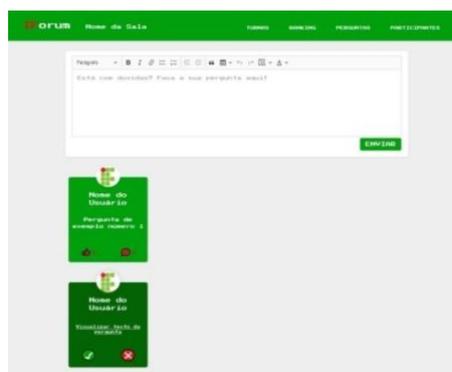
públicos, quanto projetos privados (AUGUSTO, CARLOS. 2020).

*API (Application Programming Interface)* é um conjunto de padrões e protocolos, na qual permite desenvolver plataformas de modo mais simples e práticas, isso porque, a API permite a comunicação entre diferentes plataformas, o que evita fazer a criação de códigos a partir do zero, um dos exemplos de uso de APIs, é a criação de aplicativos, na qual o próprio sistema operacional para o qual o aplicativo está sendo feito, acaba disponibilizando padrões e protocolos para esse aplicativo, evitando que o mesmo precise de códigos personalizados para determinadas funções dentro do sistema (FABRO, CLARA. 2020). Fizemos uso da API do SUAP (sistema unificado de administração pública), com o intuito de usarmos funções específicas para nosso sistema, como é o caso das funções de enviar convites para as salas de aula, e fazer *login* pelo SUAP, por exemplo.

### 3. Resultados e Discussões

Vamos mostrar dois exemplos de como funciona o IForum, a primeira figura vai mostrar como as perguntas são feitas e aprovadas, já a segunda figura, vai mostrar como a gamificação está sendo usada no projeto.

**Figura 1: tela de criação de perguntas**



Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao entrar em uma turma, usuários vão clicar na opção de pergunta, e farão suas perguntas e submeter às mesmas para serem avaliadas, no caso da imagem, essa é a tela de um administrador, na qual o mesmo pode fazer perguntas e aceitar as submissões das perguntas.

**Figura 2: loja de pontos**



Fonte: Elaborado pelos autores.

O usuário tem acesso a loja de pontos, onde pode usar seus pontos para customizar cada vez mais seu perfil, o que mostra na prática uma das formas que a gamificação está sendo usada no IForum.

Em função da pandemia global na qual nos encontramos, o projeto acabou por atrasar sua conclusão, desse modo, não conseguimos fazer testes práticos com estudantes, como estava previsto, com isso, conseguimos construir um protótipo do projeto, porém, não chegamos a resultados práticos além da construção do protótipo, porém, termos de precisão da plataforma para com sua função, esperamos que as características da gamificação, acabem por corroborar no processo de ensino ativo dos alunos que viram a acessar o IForum, tendo em vista que os elementos oriundos dos jogos acabam por proporcionar um ambiente divertido e motivador aos usuários (DA SILVA, JOÃO BATISTA. et al.2019), com isso em mente, é esperado que tais características acabem por corroborar no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que tais características, aliadas ao ensino ativo, em um ambiente controlado para ser totalmente didático, é esperado grandes avanços no ensino dos alunos, de modo que os mesmos tirem suas dúvidas e aprendam cada vez mais. Vale lembrar que pelo fato do IForum ser uma aplicação voltada para a web, certamente seu alcance será muito maior do que plataformas específicas de máquinas, tais como softwares de computadores, ou mesmo softwares de celular, no caso do IForum, seu alcance será ainda maior, tendo em vista que ambas as máquinas possuem a possibilidade de ter acesso ao mesmo.

#### 4. Considerações Finais

Criamos um website que mistura o ambiente do fórum, com elementos da gamificação para criarmos um ambiente divertido, motivador e eficiente para o processo de ensino e aprendizagem, porém, ainda falta fazer testes com grupos específicos, para que só assim, possamos liberar o IForum para uso público, com isso concluir nossos objetivos específicos, tendo em vista que já concluímos o nosso objetivo geral.

Ao longo de nosso projeto, encontramos dificuldades, tais como a dificuldade em manter um eficiente e constante trabalho, tendo em vista que a pandemia acabou por nos impedir de nos encontrarmos presencialmente, para que assim pudéssemos nos ajudar na construção do projeto e na documentação do mesmo, mas no final conseguimos concluir nosso projeto e a documentação do mesmo, e aconselhamos que novos projetos fossem feitos a partir das características já citadas, nossas pesquisas mostraram que o ensino ativo e a gamificação são ferramentas de relevância para o processo de ensino nos últimos anos.

#### Agradecimentos

Gostaríamos de deixar nossos agradecimentos ao orientador: Prof. Me. Luiz Fernando Virginio da Silva, na qual sem sua ajuda, nossa equipe não teria conseguido atingir os objetivos propostos pelo nosso projeto, gostaríamos de agradecer também a instituição de ensino, IFRN, que por anos vem ensinando jovens e os capacitando para o mercado e para a vida, mas acima de tudo, gostaríamos de agradecer a cada professor que passou em nossa vida, isso porque sem seus esforços em nos tornar cidadãos íntegros e intelectualmente capacitados, não teríamos conseguido chegar ao ponto em que chegamos, seja no âmbito acadêmico, seja em nossa vida pessoal, com isso, deixamos nossos mais sinceros agradecimentos.

#### Referências

- AUGUSTO, Carlos. Git, GitHub e GitLab o que é cada um deles. **Diolinux**, 04 de Nov. de 2020. Disponível em: < <https://diolinux.com.br/editorial/git-github-e-gitlab.html> >. Acesso: 22 de set. de 2021.
- Carneiro, Mára Lúcia Fernandes e Silveira, Milene Selbach. Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância. *Educar em Revista* [online]. 2014, v. 00, spe 4 [Acessado 19 Dezembro 2021], pp. 235-260. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38662> >. ISSN 1984-0411. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38662>.
- EIS, Diego. O básico: O que é HTML?. **tableless**, 21 de jan. de 2013. Disponível em: < <https://tableless.com.br/o-que-html-basico/> >. Acesso: 22 de set. de 2021.
- ENSINO a distância se confirma como tendência. **Gov**, 2020. Disponível em: < <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-da-educacao-superior/ensino-a-distancia-se-confirma-como-tendencia#:~:text=A%20tend%C3%Aancia%20de%20crescimento%20do,n%C3%ADvel%20de%20ensino%2C%20no%20total> >. Acesso em: 05 de dez. de 2021.
- ESTRELLA, Carlos. O que é JavaScript. **hostinger**, 19 de ago. de 2021. Disponível em: < <https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-javascript> >. Acesso em: 22 de set. de 2021.
- FABRO, Clara. O que é API e para que serve? Cinco perguntas e respostas. **techtudo**, 2020. Disponível em: < <https://www.techtudo.com.br/listas/2020/06/o-que-e-api-e-para-que-serve-cinco-perguntas-e-respostas.ghtml> >. Acesso em: 19 de dez. de 2021.
- Klaver, Pablo Pereira Corrêa et al. Programa computacional para calcular a potência requerida de máquinas e implementos agrícolas. *Revista Ceres* [online]. 2013, v. 60, n. 6 [Acessado 22 Setembro 2021], pp. 890-895. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000600018> >. Epub 17 Feb 2014. ISSN 2177-3491. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000600018>.
- LIMA, Guilherme. Bootstrap - O que é, como e quando usar?. **Alura**, 2020. Disponível em: < <https://www.alura.com.br/artigos/bootstrap> >. Acesso: 22 de set. de 2021.
- MELO, Diego. O que é Laravel?: Guia para iniciantes. **tecnoblog**, 2021. Disponível em: < <https://tecnoblog.net/409919/o-que-e-laravel-guia-para-iniciantes/> >. Acesso: 22 de set. de 2021.
- Monteiro, Fábio Ferreira. Análise de uma experiência híbrida no ensino de Física 1. *Revista Brasileira de Ensino de Física* [online]. 2021, v. 43 [Acessado 19 Dezembro 2021], e20200315. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0315> >. Epub 15 Jan 2021. ISSN 1806-9126. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0315>.
- PEREIRA, Ana Paula. O que é CSS?. **tecmundo**, 09 de set. de 2009. Disponível em: < <https://www.tecmundo.com.br/programacao/2705-o-que-e-css-hm> >. Acesso: 27 de set. de 2021.
- Rosário, Pedro et al. Discursos de pais e alunos sobre o aprender: um estudo no 5º ano de escolaridade. *Psicologia em Estudo* [online]. 2006, v. 11, n. 3 [Acessado 19 Dezembro 2021], pp. 463-471. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1413-7322006000300002> >. Epub 14 Mar 2007. ISSN 1807-0329. <https://doi.org/10.1590/S1413-7322006000300002>.
- Scrum: o que é e como aplicar a metodologia ágil para gestão. **fia**, 21 de fev. de 2020. Disponível em: < <https://fia.com.br/blog/scrum/> >. Acesso em: 22 de set. de 2021.
- Silva, João Batista da, Sales, Gilvandenys Leite e Castro, Juscileide Braga de. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física* [online]. 2019, v. 41, n. 4 [Acessado 19 Dezembro 2021], e20180309. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0309> >. Epub 18 Abr 2019. ISSN 1806-9126. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0309>.

## Informação com Responsabilidade: Pense antes de compartilhar

**Joadson Ferreira do Nascimento<sup>1</sup>; Geodson Marlison da Silva França<sup>1</sup>; Lyonara da Silva Camelo<sup>1</sup>; Theverton Gutemberg Guaraci Gomes da Costa<sup>1</sup>; Ana Eliza Trajano Soares<sup>2</sup>; Marcelo Henrique Ramalho Nobre<sup>2</sup>.**

**[joadsonferreira8@gmail.com](mailto:joadsonferreira8@gmail.com); [geodson.marlison88@gmail.com](mailto:geodson.marlison88@gmail.com); [lyonaracamelol18@gmail.com](mailto:lyonaracamelol18@gmail.com); [thevertongutemberg15@gmail.com](mailto:thevertongutemberg15@gmail.com); [trajano.ana@escolar.ifrn.edu.br](mailto:trajano.ana@escolar.ifrn.edu.br); [marcelo.nobre@escolar.ifrn.edu.br](mailto:marcelo.nobre@escolar.ifrn.edu.br);**

<sup>1</sup>Aluno no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.

<sup>2</sup>Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil

### RESUMO

Durante a Pandemia de Covid-19, houve um agravamento no fluxo e aumento da disseminação de Notícias Falsas (no inglês, *fake news*), termo conhecido também como desinformação (POSETTI; BONTCHEVA), que passaram a circular nas diversas redes e ambientes de comunicação e compartilhamento de informações no Brasil, consequentemente atingindo a nossa região. O presente trabalho, denominado: "Informação com responsabilidade, pense antes de compartilhar" tem como objetivo criar uma série de materiais didáticos que serão disponibilizados para o público em nossos perfis em redes sociais, demais ambientes de comunicação e no *website* a ser desenvolvido, para divulgação em redes sociais e para criação de oficinas de capacitação de grupos de comunidades da região para detecção e denúncia de notícias falsas (*fake news*) recebidas através das redes sociais e ambientes virtuais. As oficinas visam contemplar primeiramente grupos de idosos, estudantes do IFRN e professores da rede pública da região. Dentro do contexto do trabalho, desenvolvido como Projeto Integrador pelos alunos do 3º ano do curso de Informática, foram utilizados conceitos da Sociologia da Comunicação, juntamente com a disciplina de Arquitetura de Redes, na qual foram empregados conceitos necessários para a pesquisa sobre mecanismos de detecção de fontes não seguras, utilizando conceitos como o de DNS (*Domain Name System*), descrito na metodologia do trabalho; produção dos materiais, desenvolvimento das oficinas e criação do *website*. Até o presente momento, foram obtidos resultados no que se diz respeito à construção de materiais já prontos para divulgação nas redes sociais do projeto e posterior uso nas oficinas de capacitação.

Palavras-chave: Website, Notícias Falsas, Materiais, Oficinas.

### ABSTRACT

During the Covid-19 Pandemic, there was an aggravation without flow and an increase in the dissemination of Fake News, a term also known as dysinformation (POSETTI; BONTCHEVA) which started to circulate in the various communication and information sharing networks and environments in Brazil, consequently reaching our region. The present work, called "information with responsibility, think before you share" aims to create a series of teaching materials that will be made available on the website to be developed, for dissemination on social networks and for the creation of training workshops for groups of communities in the region for detecting and reporting fake news received through social networks and virtual environments. The workshops aim to include the first groups of elderly people, IFRN students and public school teachers in the region. Within the context of the work, developed as an Integrating Project by the students of the 3rd year of the Computer Science course, the concepts of Sociology of Communication were used, together with the discipline of Network Architecture, in which employees were evaluated for research on the mechanisms for detecting unsafe sources, using concepts such as the DMS (domain name system), described in the work methodology; production of materials, development of workshops and creation of the website. So far, results have been obtained with regard to the construction of ready-made materials for dissemination on the project's social networks and later use in training workshops.

Keywords: Website, Fake News, Materials, Workshops.

## 1. Introdução

Os problemas que o mau uso da a mídia e a falta de conhecimento sobre ela causam à sociedade são muitos e um deles é a desinformação. As notícias falsas (mais conhecidas como *fake news*) se espalham 70% mais rápido do que as verdadeiras e alcançam muito mais gente, conclusão que é de um estudo sobre a disseminação de notícias falsas na internet, realizado por cientistas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) dos Estados Unidos ('FAKE NEWS'...). Isto leva a crer, que as falsas notícias são mais fáceis de se encontrar do que as verdadeiras, exemplo disso são as quantidades de links em que prometem "Ofertas" sem sentido, "brindes" alcançados de forma fácil, "dinheiro" que cai na conta, *link* para cursos disponíveis de forma gratuita e etc. Todas estas artimanhas são utilizadas pelos golpistas e disseminadores de notícias falsas hoje em dia.

Durante a Pandemia de Covid-19, houve um agravamento no fluxo e aumento da disseminação de Notícias Falsas em ambientes digitais e redes de comunicação em geral. A informação apresentada é interpretada muitas vezes de forma equivocada por canais que são facilmente acessíveis, dos quais podemos citar: redes sociais, redes de televisão, jornais, revistas e etc. Devido a rapidez dos fluxos tecnológicos, as pessoas são bombardeadas constantemente com alto volume de informações provenientes das diversas redes de comunicação citadas anteriormente. Dentre estas redes, pode-se citar a

rede social: “WhatsApp”, como principal meio de propagação das notícias falsas utilizado hoje em dia. As pessoas acessam “links”, observam postagens, leem textos equivocados e etc. Isto, levando-os a cair em golpes, fraudes ou a compartilharem notícias falsas.

Hoje em dia existem alguns sites que tem como objetivo amenizar a transmissão das falsas informações, um grande exemplo disto, é a Agência Lupa, plataforma disponível na internet e que serviu de base para o entendimento de como as notícias falsas são provenientes de diversos meios de comunicação e podem ser compartilhadas de diferentes formas por quem entra em contato com as mesmas, além de auxiliar no processo metodológico do trabalho.

Tendo em vista as questões apresentadas, foi proposta a criação deste presente projeto, que tem como finalidade produzir uma série de materiais didáticos que serão disponibilizados para o público no website a ser desenvolvido e perfil do projeto no *Instagram*, para divulgação em redes sociais e para criação de oficinas de capacitação de grupos de comunidades da região para detecção e denúncia de notícias falsas (*fake news*) recebidas através das redes sociais e ambientes virtuais.

Para o presente momento, no qual o projeto está sendo desenvolvido como Projeto Integrador, os objetivos são levantar e analisar materiais online de ampla circulação nas redes sociais e a partir disso, desenvolver técnicas de verificação de notícias e criar materiais didáticos que serão direcionados às pessoas das comunidades da região por meio de redes sociais e da realização de oficinas de capacitação. Também como objetivo do projeto, pretende-se desenvolver um website que será utilizado como repositório para aplicação das oficinas e para os materiais produzidos.

Observando que a desinformação é corriqueira, este trabalho contém uma grande relevância social, já que visa mostrar a realidade por trás das informações e de como elas se espalham rápido, semelhante a um vírus, sendo a este processo denominado “Infodemia”, segundo a definição da (UNESCO 2020).

Ademais, pretende-se ajudar as pessoas atingidas para que quando elas entrem em contato com uma informação, tenham o conhecimento básico necessário para desconfiar de sua origem e não confiar em tudo que leiam ou encontrem, utilizando as técnicas, verificando a fonte da informação recebida e assim ajudar na diminuição das notícias falsas. Dito isso, o projeto visa também possibilitar uma reflexão às pessoas sobre o risco que são as “*fake news*” e como é importante não disseminá-las.

Concluindo, todos os materiais de checagem de fake news utilizados nas oficinas serão armazenados no website e estarão disponíveis para os usuários do mesmo, assim como os materiais didáticos desenvolvidos para as redes sociais que poderão ser acessados através de nosso perfil no *instagram* e demais redes.

## 2. Metodologia

As disciplinas que dialogam com o projeto são Sociologia, mais especificamente a área da Sociologia da Comunicação, onde foi discutida as diferenças entre informação para conhecimento e os impactos sociais na disseminação de notícias falsas, e também a disciplina de Arquitetura de Redes que nos auxiliou com conhecimentos de informática e para a criação do website, utilização correta de técnicas para identificar notícias mal intencionadas como identificação da URL de um site e sua veracidade, e demais conceitos e técnicas agregadas.

O grupo passou um período observando sites que trabalham com a verificação de *fake news* já há um tempo para poder observar a metodologia aplicada e aprender os procedimentos seguidos para o desenvolvimento dos mesmos no projeto.

A observação de sites com relatórios diários e a análise de grupos de WhatsApp foi o primeiro método de observação utilizado pelo grupo para a aprendizagem de métodos eficazes no combate à desinformação. O processo de analisar grupos do WhatsApp não teve o êxito esperado e foi substituído por observações em outras redes sociais, onde quando algum componente do grupo encontrava uma notícia falsa, produzia um material explicando o porquê da notícia ser falsa e as técnicas utilizadas no processo de identificação dessa notícia não ser verdadeira.

Foram estruturadas reuniões semanais com os orientadores para o desenvolvimento do projeto, sendo elaboradas as metas e observado os resultados semanais das observações nos sites de verificação de notícias falsas e das tarefas que os discentes iam concluindo.

Os discentes reuniam-se semanalmente para organizar e fazer as atividades propostas pelos orientadores. O grupo se divide em pequenos grupos para não se sobrecarregar e otimizar o tempo. A criação de material didático e de conscientização é feito através do *Canva* que é uma aplicação feita para design podendo ser utilizada também para outras funcionalidades. Os sites e as redes sociais que os discentes observam diariamente são o Lupa (site de verificação de *fake news*), Instagram (rede social da empresa Facebook focada em publicações de fotos e vídeos com o diferencial de ter filtros e edições de fotos), Facebook (rede social da empresa de mesmo nome e focada em publicações de texto, fotos, vídeos e transmissões ao vivo) e WhatsApp (diferentemente das redes sociais essa é focada na conversa entre pessoas, chamadas de voz e de vídeo, tendo a função de *status* também que basicamente é uma sequência ou apenas uma história que pode ser composta por vídeo, foto ou frases).

Depois dos discentes observarem os itens acima, os mesmos criavam relatórios e materiais das notícias falsas que eles encontravam com fim de disponibilizá-los posteriormente como material para o público no site e através das oficinas e das redes sociais do projeto.

O ciclo semanal que o grupo adotou é de uma reunião por semana com os orientadores, sendo repassado para os orientadores os resultados das tarefas que os discentes obtiveram na semana anterior e é requisitado novas pesquisas e melhoramento das atividades quando indispensáveis.

Materiais com o intuito de seres didáticos e de fácil acesso foi a base escolhida para a criação dos mesmos. O processo de desenvolvimento se dá por pesquisas, resumos das pesquisas, captura da tela dos aparelhos eletrônicos quando necessário e, por fim, criação de texto descrevendo o que foi pesquisado utilizando o *Microsoft Word*.

Foram utilizadas várias técnicas usando os conceitos de arquitetura de redes, onde uma delas é a técnica do *Uniform Resource Locator* (URL) ou Localizador Uniforme de Recursos, descrita no desenvolvimento e que utiliza o conceito de *Domain Name System* (DNS) ou Sistema de Nomes de Domínio que é um serviço globalmente distribuído que converte endereços IP numéricos em nomes legíveis por humanos.

Foi criada a Logomarca (veja a figura 1) e um e-mail do *Google* do projeto com o nome de [fakesera00@gmail.com](mailto:fakesera00@gmail.com) para o desenvolvimento das redes sociais do projeto, onde já foi criada a página do Instagram com o nome “*projetoserafake*”; nele será disponibilizado materiais no formato específico para a própria rede social com imagens e vídeos explicativos, além do próprio texto que irá legendar as postagens.

A divulgação do projeto será por meio de suas redes sociais, portais de comunicação (como por exemplo o do IFRN campus SC) e por meio das oficinas que ainda serão ofertadas, onde estão sendo feitos os materiais necessários para a aplicação das mesmas. Os materiais utilizados nas oficinas serão de caráter mais explicativo e dinâmico, já que servirão para ensinar as pessoas a lidarem com notícias falsas utilizando-se de ferramentas e métodos que serão introduzidas pelo grupo aos mesmos.

Foram produzidos também, materiais de apresentação do projeto e do grupo como forma de divulgação para serem publicados externamente para as pessoas terem a ciência do que é o projeto e de como ele é constituído.

### 3. Desenvolvimento

No desenvolvimento do projeto foram inicialmente levantadas técnicas de verificação de notícias, como a pesquisa reversa de imagens do *google*, que consiste em utilizar uma imagem de origem duvidosa, jogá-la no navegador e conseguir checar sua veracidade a partir dos resultados da pesquisa apresentados e a técnica da URL, esta que consiste em ao receber um link que é supostamente de algum site conhecido, observar se o mesmo segue o padrão de endereços comum, tendo sua a terminação em “.com” ou “.br”, creditando assim a veracidade do endereço recebido e evitando cair em fraudes ou golpes. Essa última utiliza o conceito de DNS.

A partir do levantamento dessas e de outras técnicas de verificação de notícias falsas, foram criados materiais que serão utilizados em diferentes áreas de aplicação do projeto.

Segue abaixo a listagem dos materiais criados e seus respectivos usos.

#### 3.1 Materiais para redes sociais

Foram desenvolvidos materiais didáticos visando a divulgação do nosso projeto em redes sociais e plataformas de comunicação, como a logomarca do projeto, criação de banners, infográficos e vídeos curtos explicativos que serão compartilhados no nosso perfil do instagram e demais redes sociais, além da criação de materiais no estilo *postagem* e *storie*, estes direcionados para a rede social instagram, (rede social de maior enfoque).

Figura 1 - Logo do projeto



Fonte: Própria

#### 3.2 Protótipo do website

Foi desenvolvido o protótipo das telas do website (veja a figura abaixo), utilizando a plataforma de design *Canva* e tendo como base elementos visuais presentes em sites e plataformas de fact checking (checagem de fatos), das quais cita-se a agência Lupa como principal e também a plataforma E-Farsas (Plataforma *online* que possui elementos semelhantes aos da agência Lupa) como secundária

Figura 2 – a) Protótipo de Tela 01; b) Protótipo de Tela 02



Fonte: Própria

### 3.3 Materiais visando as oficinas de capacitação

Materiais com maior enfoque nas oficinas de capacitação, estes que possuem um caráter mais explicativo e teor mais técnico.

## 4. Resultados e Discussões

Como parte dos resultados já obtidos, foram criados materiais de divulgação para serem compartilhados em nossas redes sociais e demais ambientes virtuais, esses que já foram ou estão sendo divulgados, e também já foram pensados os métodos e de que forma iremos aplicá-los na realização das oficinas de capacitação.

Os principais resultados esperados deste trabalho são produzir materiais didáticos, disponibilizá-los em redes sociais do projeto e realizar a ministração das oficinas a partir dos materiais desenvolvidos, podendo ajudar as pessoas atingidas pelo projeto no que diz respeito a capacitação das mesmas em relação às falsas informações.

Após o cumprimento das metas iniciais, espera-se que com o avanço do desenvolvimento do projeto, possa-se obter os resultados pré-estabelecidos e atingir as metas anteriormente propostas, alcançando o maior número de pessoas que a partir dos materiais didáticos e da ministração das oficinas sejam capazes de identificar e denunciar notícias falsas encontradas em ambientes digitais.

Espera-se ainda que durante o desenvolvimento do projeto sejam levadas em consideração ideias sobre como torná-lo mais viável e sensível ao ambiente de aplicação e ao público.

Doravante, pretende-se deixar os materiais disponíveis em nossos perfis em redes sociais e também no website do projeto, pelos os quais os usuários os poderão acessar de forma facilitada.

## 5. Considerações Finais

De início, a dificuldade que os alunos tiveram para criar os materiais do projeto foi encontrar um ambiente virtual onde os usuários encontravam e compartilhavam as *Fake News*. Primeiramente, foram examinados *blogs* da região, mas, eram utilizados para divulgação de eventos e notícias veiculadas à grandes meios de comunicação (sites conhecidos ou plataformas de grande porte). Posteriormente, iniciada as pesquisas nas redes sociais, foram encontrados vários vestígios de compartilhamentos de notícias falsas entre os usuários. Perceber que esse ambiente sociável é rico em partilhar essas informações falsas, foi de grande ajuda para o desenvolvimento dos materiais e das técnicas de verificação.

No mais, pretende-se dar continuidade e expandir o projeto com base nos materiais que serão disponibilizados no site em desenvolvimento para o acesso ao público que poderão ler as notícias verificadas, e ter acesso a materiais educacionais que ajudará a diferenciar o que é verdadeiro do que é falso. Por fim, com os resultados obtidos e retorno da população atingida, será possível realizar os ajustes necessários para possível continuação e expansão do projeto.

## Agradecimentos

Agradecemos primeiramente aos orientadores, Ana Eliza Trajano Soares e Marcelo Henrique Ramalho Nobre, que nos auxiliaram a desenvolver o projeto até então, aos integrantes do grupo pela disponibilidade na realização das etapas deste projeto integrador e ao IFRN por nos dar esta oportunidade de atingir pessoas de forma positiva através deste projeto.

---

## Referências

1. AGÊNCIA LUPA. Lupa, 2015. Agência de fact-checking. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/lupa/>. Acesso em: 13 ago. 2021
2. BOVET, A., MAKSE, H.A. Influence of fake news in Twitter during the 2016 US presidential election. *Nat Commun* **10**, 7 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-07761-2> Acesso em: 02 jul. 2021
3. BONTCHEVA, J. P. (02 de 04 de 2020). Desinfodemia: decifrar a desinformação sobre a COVID-19 - UNESCO Digital Library. Fonte: UNESCO: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374416\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374416_por)
4. 'FAKE NEWS'... Jornal do Commercio, 2021. Disponível em: <https://www.jornaldocomercio.com/ conteudo/2018/03/geral/615457-fake-news-se-espalham-70-mais-rapido-que-as-noticias-verdadeiras-diz-mit.html> Acesso em: 18 dez. 2021.
5. GALHARDI, Cláudia Pereira et al. Fato ou Fake? Uma análise da desinformação frente à pandemia da Covid-19 no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2020, v. 25, suppl 2 [Acessado 4 Julho 2021] , pp. 4201-4210. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.2.28922020>> . Epub 30 Set 2020. ISSN 1678-4561. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.2.28922020> .
6. POSETTI, Julie; BONTCHEVA, Kalina. DESINFODEMIA: decifrar a desinformação sobre a covid-19. Decifrar a desinformação sobre a COVID-19. 2020. Disponível em: [https://en.unesco.org/sites/default/files/disinfodemic\\_deciphering\\_covid19\\_disinformation.pdf](https://en.unesco.org/sites/default/files/disinfodemic_deciphering_covid19_disinformation.pdf). Acesso em: 02 jul. 2021.
7. SACRAMENTO, I., & PAIVA, R. (2020). Fake news, WhatsApp e a vacinação contra febre amarela no Brasil. *MATRIZES*, 14(1), 79-106. <https://doi.org/10.11606/issn.1982-8160.v14i1p79-106> . Acesso em 02 jul. 2021.
8. UNESCO. (02 de 04 de 2020). Desinformação: uma arma secreta em tempos de pandemia. Fonte: UNESCO: <https://pt.unesco.org/news/desinformacao-uma-arma-secreta-em-tempos-pandemia>
9. UNESCO. (14 de 08 de 2020). Novos recursos para combater as teorias da conspiração sobre a COVID-19 por meio de senso crítico e empatia. Fonte: UNESCO: <https://pt.unesco.org/news/novos-recursos-combater-teorias-da-conspiracao-covid-19-meio-senso-critico-e-empatia>

# INSIDE THE CODE

Diego Henrique Oliveira, Andrielly da Silva Basílio; Auxiliana da Silva Viana; Jayris Martins Soares; Samara Mirelle Silva de Araújo.  
[diego.oliveira@ifrn.edu.br](mailto:diego.oliveira@ifrn.edu.br), [andriellydasilvabasilio2002@gmail.com](mailto:andriellydasilvabasilio2002@gmail.com); [auxiliana14@gmail.com](mailto:auxiliana14@gmail.com); [jayris.martins016@gmail.com](mailto:jayris.martins016@gmail.com);  
[samaramirelle12@gmail.com](mailto:samaramirelle12@gmail.com).

---

## RESUMO

O projeto Inside The Code (dentro do código) consiste em um jogo digital em 3D disponibilizado para dispositivos Android, o qual visa atender aos estudantes do primeiro ano do curso técnico em informática, que ao se depararem com a disciplina de fundamentos em lógica e algoritmos demonstram sentirem dificuldades de aprendizagem. Devido a essas circunstâncias, esse projeto pretende fomentar a prática dos conteúdos aprendidos nessa disciplina, promovendo uma experiência diferente da convencional de se exercitar programação em Java. O jogo integra fases desenvolvidas em estruturas de labirintos, as quais, no seu fim terá uma porta que para ser aberta onde o jogador terá que completar um código em Java sobre assuntos provenientes da disciplina de algoritmos utilizando trechos de código que serão encontrados espalhados pelo percurso. Em suma, espera-se como resultado, obter uma ferramenta dinâmica de aprendizagem que possa vir a estimular os alunos de informática a praticarem seus conhecimentos adquiridos no seu primeiro contato com o ramo da programação.

Palavras-chave: Jogo, Aprendizagem, Algoritmos, Java.

## ABSTRACT

The Inside The Code project consists of a 3D digital game available for Android devices, which aims to serve students of the first year of the technical course in informatics, who, when faced with the discipline of fundamentals in logic and algorithms, demonstrate learning difficulties. Due to these circumstances, this project intends to encourage the practice of the contents learned in this course, promoting a different experience from the conventional one of practicing Java programming. The game integrates phases developed in structures of labyrinths, which, in the end, will have a door that will be opened where the player will have to complete a Java code on subjects of the discipline of algorithms using code snippets that will be found scattered along the way. In short, it is expected as a result, to obtain a dynamic learning tool that can encourage students of the computer course to practice their knowledge acquired in their first contact with the programming branch.

Keywords: Game, Learning, Algorithms, Java.

---

## 1. Introdução

Durante o curso técnico integrado em nível médio em informática, do IFRN campus Santa Cruz, grande parte da comunidade de alunos ingressantes na área apresenta relevantes dificuldades no primeiro ano letivo ao se deparar com a disciplina de Fundamentos de Lógica e Algoritmos (FLA). Essa disciplina é de extrema importância para os estudantes do curso de informática, uma vez que, seus ensinamentos são a base para a continuidade do aprendizado de demais conteúdos que envolvem linguagem de programação.

Sob essa ótica, é imperioso destacar que as disciplinas que envolvem programação em Java como é o caso da disciplina FLA, a qual os alunos estudam no primeiro ano do curso de informática, é de natureza técnica. Tal fator contribui para que haja maiores dificuldades dos alunos em assimilar os conteúdos explorados na matéria, pois os alunos não têm visto assuntos prévios dessa área em anos anteriores de ensino, o que corrobora para o aumento de reprovações na disciplina de lógica e algoritmos. Tal percepção pode ser comprovada, levando em consideração os dados coletados pelos integrantes do projeto JavaOFP do IFRN Campus Santa Cruz, através do Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP), referentes às taxas de reprovação desses estudantes, nos anos de 2016 a 2018, na matéria de algoritmos. Nessa disciplina, as taxas mínima e máxima de reprovação foram de aproximadamente 30% e 50%, aproximadamente. (CALVACANTE, 2019)

Com isso, nota-se a necessidade de implementar ferramentas dinâmicas de aprendizagem capazes de contribuir para o desempenho desses alunos. Consoante a isso, há um discurso em que o cofundador da *Apple* Steve Jobs (2013) diz: “Todas as pessoas deveriam saber programar, pois esse aprendizado ensina você a pensar.” Esse pensamento é amplamente difundido por especialistas da área da computação, porque de fato aprender programação estimula os estudantes a raciocinar de forma diferente da usual.

Os jogos digitais podem ser considerados uma prática intuitiva e lúdica, onde os praticantes poucas vezes encontram dificuldades de adaptação ao ambiente 3D. Além disso, a prática de jogos digitais é comprovada, na literatura científica sobre esse âmbito, com a melhoria e transferência de habilidades cognitivas na realização de problemas (SØRENSEN et al, 2016). Sob essa ótica, encontra-se a plausibilidade dos jogos no que se refere ao auxílio de matérias escolares, o qual de maneira lúdica atua como uma ferramenta não só de diversão, mas também de aprendizagem.

Nesse viés educativo, existe diversos aplicativos e jogos com essa mesma intencionalidade. Todavia, notou-se uma ausência da produção de jogos capazes de promover o incentivo dos alunos a exercitarem a parte prática do que é explorado dentro de disciplina de Fundamentos de lógica e algoritmos, tais como: variáveis, tipos de dados, estruturas condicionais e estruturas de repetição. Desse modo, o jogo *Inside The Code* surge como um recurso para suprir essa necessidade. Pois esse jogo otimizará o processo de aprendizado, contribuindo para um melhor rendimento acadêmico, tendo em vista que se configura como um meio dinâmico, o qual desperta maior interesse aos seus usuários permitindo um melhor aprimoramento dos seus conhecimentos na disciplina de FLA.

O objetivo geral desse trabalho é desenvolver um jogo eletrônico disponibilizado para dispositivos Android. O qual auxilie no processo de aprendizagem da disciplina de lógica e algoritmos e venha a mitigar os índices de reprovação.

Para atingir o objetivo geral proposto nesse trabalho, foram definidos os seguintes objetivos específicos: Desenvolver um *game* em labirinto 3D;

implementar obstáculos; elaborar painel de execução de códigos; desenvolver um aplicativo Android.

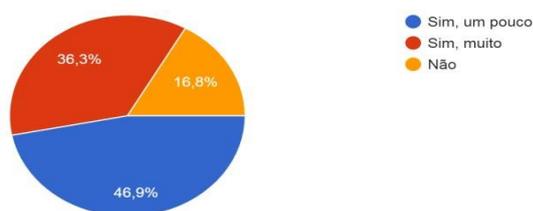
## 2. Metodologia

Para chegar na ideia central desse projeto, foram consideradas as dificuldades relatadas pelos estudantes na disciplina de programação estruturada e orientada a objetos e FLA. Obtidas através de uma pesquisa conduzida por meio do Google Forms entre fevereiro e agosto de 2019, pelos integrantes do projeto JavaOFP, com os alunos do Curso Técnico Integrado em Informática do IFRN - campus Santa Cruz, que atualmente estão no 3º e 4º ano, os mesmos foram os discentes da disciplina de algoritmos nos anos de 2018 e 2019. A referida pesquisa resultou em 113 respostas de um universo de 186 alunos. No gráfico ilustrado na figura 1 é possível observar que se forem somados o total de discentes que apresentaram muitos problemas de aprendizagem com aqueles que tiveram poucos, será obtido um resultado de 83,2%, ou seja, um valor bastante significativo.

Figura 1- Pesquisa de Avaliação

Você já teve dificuldades na matéria de programação estruturada?

113 respostas



Fonte: JavaOFP(2019)

A partir disso, foi constatada a real dificuldade dos estudantes na matéria de programação estruturada. Sob essa ótica, concretizou-se o objetivo de criar um jogo com os assuntos básicos de linguagem de programação, sendo eles visto primordialmente na disciplina de FLA. Pois, é evidente que para aprender o intermediário ou avançado, é necessário ter conhecimento sobre o básico. Dessa forma, foi conduzida uma outra pesquisa, desta vez no google play store e páginas webs, a fim de buscar soluções similares ao Inside The Code. Como resultados, foram encontrados os seguintes projetos: Alice, Grasshopper e Code.org. Conforme podemos conferir logo abaixo:

**Alice** é um jogo que permite ao usuário acessar uma plataforma gratuita de programação 3D voltado para crianças. No entanto, as versões do software encontram-se disponíveis apenas para computadores Windows e dispositivos Mac. O principal intuito do software Alice é ensinar os conceitos essenciais da programação, de modo a tornar mais simples a compreensão da lógica computacional. (ALICE, 2020)

**Code.org**, trata-se de um site destinado a pessoas de todas as idades com interesse em programação, principalmente estudantes dos Estados Unidos que desejem serem encorajados a aprender ciência da computação. A plataforma disponibiliza dicas a respeito dos principais conceitos de programação e oferece desafios e jogos similares a outros games existentes, tais quais: minecraft, Angry Birds, etc. A plataforma também oferece cursos de programação visual para crianças a partir de 4 anos. Os cursos dispõem atividades para auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico, o pensamento computacional e permite a produção de histórias e jogos 2D. (CODE.ORG, 2021)

**Grasshopper**, permite criar animações, resolver problemas usando códigos e criar sites em HTML e CSS. Para isso, as lições usam uma metodologia interativa, com quebra-cabeças visuais que fazem o aluno entender conceitos de codificação, como funções, loops e variáveis. A única falha do aplicativo é que ele possui ineficiência nas traduções das lições, o que acaba dificultando a compreensão. (GRASSHOPPER, 2018)

Por sua vez, o **Inside The Code** é um jogo educativo voltado para dispositivos Android, que alia diversão e prática, permitindo ao usuário exercitar os conhecimentos obtidos nas aulas de algoritmos em um ambiente de labirinto em 3D. É um jogo gratuito que visa alcançar um público-alvo de pessoas que se encontram em níveis básicos da linguagem de programação Java, principalmente em algoritmos.

### 2.1 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO:

Após ter sido concluído o processo de análises das soluções similares, foi iniciado o desenvolvimento do projeto. Em que se fez necessário empregar a metodologia Wartefall, paralelamente mesclada com alguns métodos ágeis de desenvolvimento.

A metodologia de desenvolvimento Waterfall, consiste em uma forma de gerenciamento de projetos que utiliza fases lineares e sequenciais de planejamento, escopo e cronogramas fixos. (Camargo, 2019). Durante o desenvolvimento do projeto Inside The Code foram utilizadas fases inerentes desse tipo de metodologia, como foi o caso das fases de concepção e design, nas quais foi instituído o que iria ser criado, como seria e foram feitas as definições visuais do projeto, representação dele e plano de ação.

### IDEALIZAÇÃO:

Com o intuito de criar um jogo que estimule o jogador a praticar os seus conhecimentos na disciplina de FLA e consequentemente despertar

maior interesse pela disciplina, foi idealizado um jogo com ambiente de labirinto em 3d, onde nele seriam distribuídos trechos de códigos necessários para a conclusão de um código contido em um painel localizado sobre a porta de saída do labirinto.

#### PROTÓTIPO MANUAL:

A pré-produção se deu pela criação do protótipo dos labirintos de 3 fases, sendo desenhadas de forma manual em papel cartolina. Da mesma forma desenhamos em uma folha de papel o protótipo da tela contendo os seguintes elementos gráficos: a porcentagem de vida, o tempo em minutos para a conclusão da fase, o botão para movimento, os campos para armazenar os trechos de código e a opção de saída do jogo.

Figura 2- Protótipo manual do labirinto

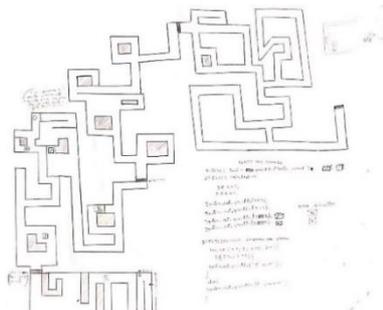
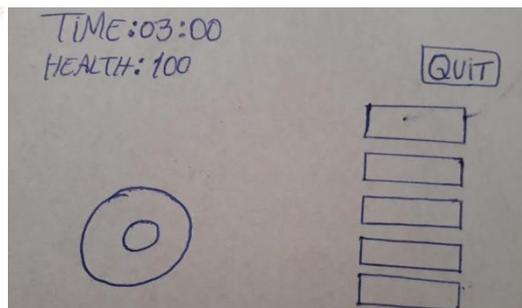


Figura 3- Protótipo de tela



Fonte: própria (2020)

#### REPRODUÇÃO DOS PROTÓTIPO NO UNITY:

Com essa estrutura inicial pronta, se fez necessário reproduzi-la em um programa, que nesse caso foi o Unity, o que exigiu um período reservado para aprender a utilizar as suas funcionalidades. Após o estudo feito sobre a ferramenta, foram reproduzidos e integrados no Unity os protótipos dos labirintos das três fases e o da tela.

#### ELABORAÇÃO DOS ELEMENTOS:

Paralelo a reprodução das fases no unity, foi pensado quais os códigos que conteriam em cada uma delas. Após isso, foi definido quais trechos seriam recortados do código e seriam distribuídos pelo labirinto. Utilizou-se do site TinkerCard para modelar os trechos de código definidos e posteriormente eles foram distribuídos pelos labirintos.

#### ELABORAÇÃO DA PORTA E PAINEL:

Após o desenvolvimento dos trechos de código foram configuradas portas no fim de cada labirinto e em seguida os painéis que aparecerão sobre elas contendo os códigos incompletos.

#### ELABORAÇÃO EXTERNA DO JOGO:

Chegou-se o momento de dar uma cara e personalidade ao jogo, para isso foi necessário elaborar a tela inicial do jogo e uma história introdutória, a qual contextualiza de que se trata o mesmo.

#### ELABORAÇÃO DOS OBSTÁCULOS:

Mesmo com essa estrutura pronta ainda faltava algo, o desafio da porta final não era suficiente para tornar o jogo interativo. Dessa forma foi decidido elaborar obstáculos na segunda e terceira fase do jogo. Onde na fase 2 foram configurados um corredor com pisos falsos e outro com esferas e um elemento hostil. Já na fase 3 foram configuradas paredes em movimento e lasers.

### 3. Resultados e Discussões

A partir da análise das dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos discentes do curso em informática na disciplina de fundamentos em lógica e algoritmos, espera-se que nosso projeto *Inside The Code* venha a ser difundido no IFRN e possa contribuir para a comunidade acadêmica, a fim de suplantando o crescente índice de reprovação nas disciplinas de caráter técnico que envolvem programação.

Pretende-se, portanto, no desenvolvimento desse trabalho, criar o ambiente mais interativo e dinâmico possível, o qual fosse capaz de envolver ao máximo o usuário, de modo a não tornar a experiência monótona, mas sim um exercício benéfico e eficiente no que concerne ao aprendizado, pois a ideia central desse trabalho consiste em construir não apenas meros jogadores, mas sim construir mentes capazes de estabelecer pensamentos lógicos que possam executar comandos Java e aprimorarem seus saberes nessa esfera tão importante da área da informática. Como resultados alcançados conseguimos obter os seguintes:

A tela inicial conforme ilustrada na figura 4, além da introdução, a qual aparecerá quando o jogador clicar em iniciar jogo, ela contextualiza o jogador sobre a origem do jogo, abordando que a história gira em torno de um cientista criador de um robô que em razão de algumas circunstâncias acaba se revoltando e prendendo seu criador em um labirinto tecnológico, no qual ele só conseguirá sair se executar alguns comandos de programação. Podemos ver um recorte da introdução na figura 5.

Figura 4- Tela inicial



Figura 5- Print da introdução



Fonte: própria (2021)

Como obstáculo da fase 2 foi elaborado um corredor contendo esferas e um inimigo, o qual o jogador deverá tentar passar pelas esferas sem ser alcançado pelo inimigo que irá gerar dano, esse dano resultará na redução de vida do jogador. Além de pisos falsos, os quais o jogador pise, ele cairá em um buraco que o trará para o início da fase.

Figura 6- Esferas e elemento hostil



Figura 7- Corredor de pisos falsos



Fonte: própria (2021)

Como obstáculo da fase 3, foram elaboradas paredes em movimentos que abrem e fecham, elas podem esmagar o jogador levando-o a ficar com 0% de vida e conseqüentemente resultará na sua morte. Também como obstáculo na fase 3 tem-se os corredores com laisers parados e em movimento, que ao atingir o jogador causará redução na sua porcentagem de vida.

Figura 8- Corredor com laisers



Figura 9- Corredor com paredes em movimento



Fonte: própria (2021)

Na figura a baixo tem-se um dos exemplos de código que o jogador precisará completar utilizando os trechos de códigos que ele deve ter coletado no percurso da fase.

Figura 10- Painel



Fonte: própria (2020)

#### 4. Considerações Finais

Em suma, o projeto *Inside The Code* caracteriza-se como um jogo educativo que abrange como público alvo estudantes do curso em informática que desejam ter um suporte dinâmico que possibilite a otimização do seu processo de aprendizagem. O resultado final correspondeu majoritariamente as nossas expectativas. Foi concluída a elaboração do jogo com êxito, criamos as 3 fases que tínhamos idealizado a princípio, cada uma delas com seus elementos respectivos. Entretanto, podendo futuramente agregar melhorias, tais como: incremento de mais conteúdos, mais fases e elementos hostis, elementos gráficos mais aprimorados e uma barra de porcentagem que exiba o progresso do jogador na execução dos códigos e um ranking.

#### 5. Referências

CAVALCANTE, Rafael. **JavaOFP**. Santa Cruz, RN: Relatório de Conclusão do curso.

Disponível em:

<[https://suap.ifrn.edu.br/media/edu/projeto\\_final/Relatorio\\_Final\\_TCC\\_-\\_JAVAOPF\\_cURj33o.pdf](https://suap.ifrn.edu.br/media/edu/projeto_final/Relatorio_Final_TCC_-_JAVAOPF_cURj33o.pdf)>. Acesso em: Junho de 2021.

Sistema Unificado de Administração Pública. Relatório de reprovações. Disponível em:

<[https://suap.ifrn.edu.br/accounts/login/?next="](https://suap.ifrn.edu.br/accounts/login/?next=)>. Último acesso em: 22/10/2020

ALICE. **Recursos do software**. Estados Unidos: Canigie Mellon University, 2020.

Disponível em: <<http://www.alice.org/resources/>> Acesso em: agosto de 2021.

JOBS, Steve. **Campanha da Code.org**, 2013.

GRASSHOPPER. Programação para iniciantes. Disponível em: <[https://grasshopper.app/pt\\_br/](https://grasshopper.app/pt_br/)> Acesso em: julho de 2021.

CODE.ORG. **Aprenda ciência da computação**. Disponível em: <<https://code.org/>>

CAMARGO, Robson. **Método cascata**. Disponível em: <<https://robsoncamargo.com.br/blog/metodo-cascata>>. Último acesso em: 29/12/2021

AutoDesk Tinkercard. **Design 3D**. Disponível em: <<https://blog.tinkercad.com>>

SØRENSEN, J. J. W. H. et al. **Exploring the quantum speed limit with computer games**. *Nature*, v. 532, n. 7598, p. 210–213, 2016.

# Interface Eletromecânica Sustentável Para a Movimentação do Dedo Polegar

Luana Nayara dos Santos Teixeira 1; Maria Paloma da Silva Neris 2; Mauricio Guilherme Filho 3; Paulo Eduardo dos Santos Lima 4;

Ana Eliza Trajano Soares 5; Leonardo Duarte de Albuquerque 6

[nayara.t@escolar.ifrn.edu.br](mailto:nayara.t@escolar.ifrn.edu.br) 1; [paloma.neris@escolar.ifrn.edu.br](mailto:paloma.neris@escolar.ifrn.edu.br) 2; [guilherme.mauricio@escolar.ifrn.edu.br](mailto:guilherme.mauricio@escolar.ifrn.edu.br) 3;

[lima.paulo@escolar.ifrn.edu.br](mailto:lima.paulo@escolar.ifrn.edu.br) 4; [trajano.ana@ifrn.edu.br](mailto:trajano.ana@ifrn.edu.br) 5; [leonardo.duarte@ifrn.edu.br](mailto:leonardo.duarte@ifrn.edu.br) 6

---

## RESUMO

Em 2010 foi realizado o censo pelo IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 7% da população brasileira possui algum tipo de deficiência motora. A vida sem algum dos membros, tanto superior, como inferior, pode vir a acarretar um desgaste físico e mental ao indivíduo. Próteses e interfaces são dispositivos que podem ajudar na recuperação de uma parte das funcionalidades do membro original, o que também pode ser encarado como um avanço na qualidade de vida. Apesar do nível da tecnologia está cada dia maior na fabricação de próteses, esses dispositivos de forma geral ainda não conseguem reproduzir todo os movimentos de um membro original, ficando mais evidente quando se refere principalmente aos membros superiores, devido à alta complexidade e precisão que necessitam nos movimentos realizados. Hoje pode-se encontrar no mercado, soluções capazes de recriar movimentos humanos com um melhor desempenho, no entanto, estas próteses e/ou interfaces são consideradas "artigos de luxo", já que seus custos são bem altos, impossibilitando o público alto de tê-las, o preço está na faixa dos R\$ 150.000,00. Temos como ênfase essa problemática, o presente trabalho apresenta um projeto de uma Interface Eletromecânica com atuador individual para o dedo polegar, cuja estrutura é feita em impressora 3D. A princípio, este projeto tem como base um estudo histórico e conceitual sobre próteses para membros superiores, além dos principais elementos que as compõem e um levantamento sobre os principais modelos disponíveis atualmente em território nacional.

Palavras-chave: Deficiência motora, Prótese, Interface, Impressora 3D.

## ABSTRACT

In 2010 a census was carried out by the IBGE, Brazilian Institute of Geography and Statistics, 7% of the Brazilian population has some type of motor disability. Life without any of the members, both upper and lower, can cause physical and mental wear to the individual. Prostheses and interfaces are devices that can help recover part of the functionality of the original limb, which can also be seen as an improvement in quality of life. Despite the increasing level of technology in the manufacture of prostheses, these devices in general still cannot reproduce all the movements of an original limb, becoming more evident when referring mainly to the upper limbs, due to the high complexity and precision they need in movements performed. Today, solutions capable of recreating human movements with better performance can be found on the market, however, these prostheses and/or interfaces are considered "luxury items", since their costs are very high, thus making them impossible for a large public to have them, the price is in the range of R\$ 150,000.00. We emphasize this issue, the present work presents a project of an Electromechanical Interface with individual actuator for the thumb, whose structure is made in a 3D printer. At first, this project is based on a historical and conceptual study on prostheses for upper limbs, in addition to the main elements that compose them and a survey of the main models currently available in the national territory.

Keywords: Motor disability, Prosthesis, Interface, 3D Printer.

---

## 1. Introdução

Atualmente, a rapidez no desenvolvimento de meios tecnológicos impulsionou e fez com que o surgimento de inovações e soluções das nossas tarefas mais rotineiras, em diferentes áreas. A tecnologia encontra-se em todos os lugares, bancos, lojas, praças, escolas, computadores e nas palmas das mãos com os *smartphones*. O desenvolvimento de equipamentos que rastreiam comportamentos de saúde, é um exemplo real dessas soluções tecnológicas, que estão tornando cada vez mais prática a vida de seus usuários, sendo eles dos mais diversos tipos e funções que visam a praticidade ou forma de suprir alguma necessidade (CASE et al., 2015).

A evolução tecnológica, na área médica, tem sido cada vez mais notável, ao longo das últimas décadas, diariamente surgem novidades na saúde que qualificam as ações de prevenção, diagnóstico, tratamento de doenças e outras condições médicas. Esses avanços aplicados à saúde têm trazido muitos benefícios, não somente para os pacientes, mas também para os profissionais da área, auxiliando na rotina de clínicas e hospitais. Quando unimos medicina com tecnologia, temos maior acessibilidade, menor custo, mais rapidez e, o principal, diagnósticos mais assertivos que facilitam os tratamentos.

Interfaces são elementos artificiais robóticos, que imitam características físicas, biológicas e funcionais do ser humano. O uso desses equipamentos traz inúmeros benefícios na qualidade de vida, tanto em questões estéticas ou em demandas de mobilidade. Entretanto, questões políticas, sócio econômicas, culturais e biológicas, podem restringir o acesso para muitos indivíduos. Pessoas com deficiência, tem por direito constitucional, acessibilidade a medicamentos, tratamentos e acesso a equipamentos que os ajudem e melhorem o seu cotidiano, mas nem sempre a lei é cumprida, direitos que muitas vezes são negligenciados, os fazendo viver à margem da sociedade como subcidadãos. O objetivo deste trabalho, é desenvolver um projeto de um dispositivo sustentável voltado para pessoas com dedo polegar amputado, onde será projetada uma interface do dedo com habilidade de movimentação, feito a partir da impressão 3D de modo a baratear seu custo de produção, e possui as seguintes metas a serem cumpridas:

- Desenvolver uma interface eletromecânica, do dedo polegar, capaz de realizar movimentos e ações semelhantes ao dedo humano;
- Desenvolver um sistema de controle da mão mecânica;
- Construir de atuadores, através de uma impressora 3D, para repetir os movimentos do dedo polegar;
- Incluir as tecnologias utilizadas, sensores, aplicações e prótese.

Atualmente no Brasil, ainda se encontra um quantitativo de pessoas com deficiências, que necessitam da utilização de próteses. Segundo dados revelados em 2019 pelo IBGE, existem 45,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência no país, sendo que destes, 4,1% são deficiências físicas, ou seja, estamos falando de 1,8 milhões de pessoas.

Graças aos inúmeros avanços na robótica para áreas da saúde, com intuito de melhorar o bem-estar e qualidade de vida do ser humano, existem hoje possibilidades para o auxílio na locomoção e manipulação na vida de milhares de pessoas cada vez mais reais.

Sempre em constante crescimento e visibilidade a tecnologia tem o desafio de tentar dar maior suporte para pessoas com deficiências nos membros superiores, motivados pela necessidade de promover meios de melhor custo benefício, e mostrar que PCDs podem desenvolver as várias atividades, diárias ou não, de forma independente, assim amenizando essa problemática no país.

## 2. Metodologia

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica para embasar os pesquisadores a respeito das condições de vida dos cidadãos deficientes em território nacional. Em seguida, por meio de pesquisas em páginas virtuais, uma base foi estabelecida sobre o funcionamento do dedo polegar humano. Optou-se por adotar uma abordagem de pesquisa aplicada: capturar os dados da Associação Brasileira de Ortopedia Técnica (ABOTEC), com o intuito de reunir dados sobre o custo de compra e fabricação de próteses no Brasil.

Doravante, iniciou-se o desenvolvimento de esboços de modelos para uma prótese adequada para o dedo polegar, e a escolha de um material barato, sustentável e de ótima qualidade para a impressão da interface. Em paralelo foi elaborado um diagrama de blocos, mostrado na Figura 1, que explicaria o funcionamento da prótese e uma lista de equipamentos e aparelhos que seriam utilizados ao longo do desenvolvimento do projeto.

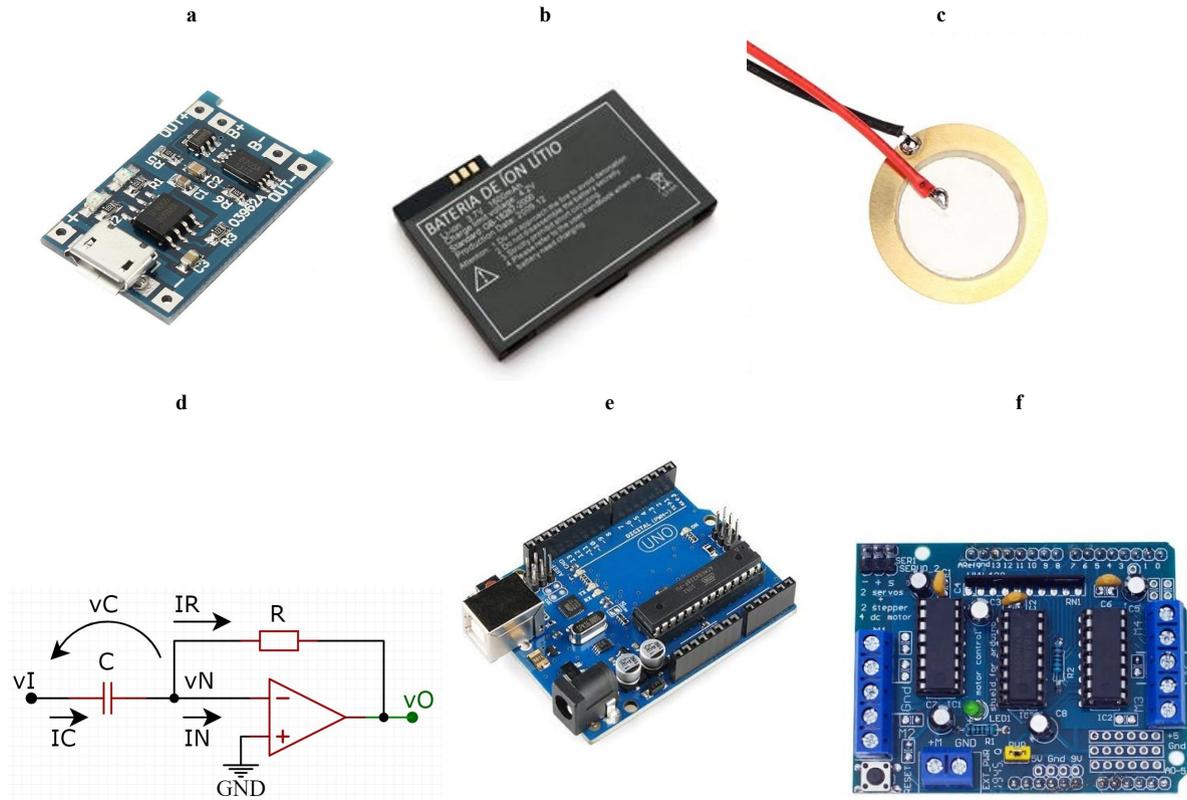
Figura 1 - Diagrama de blocos.



Fonte: Própria

Ao longo do desenvolvimento do diagrama de blocos, foram feitos diversos estudos sobre o sistemas eletromecânicos, e quais seriam os componentes utilizados na interface, tais componentes escolhidos foram o carregador de bateria, bateria de íon lítio, sensores piezoelétricos, circuito amplificador, Arduino, shield motor DC, representados de forma respectiva na Figura 2.

Figura 2 - (a) Carregador de bateria; (b) bateria de íon lítio; (c) sensores piezoelétricos; (d) circuito amplificador; (e) Arduino; (f) shield motor DC, respectivamente.



Fontes: <https://www.baudaeletronica.com.br/carregador-de-bateria-de-litio-tp4056-com-protec-o.html>  
<https://brasilescola.uol.com.br/quimica/pilhas-baterias-litio.htm>  
<https://www.vidadesilicio.com.br/pastilha-piezoelétrico-27mm-com-fio>  
<https://mundoprojetado.com.br/amplificador-operacional-circuitos-tipicos>  
<https://www.vidadesilicio.com.br/arduino-uno-r3>  
<https://www.filipeflop.com/produto/motor-shield-l293d-driver-ponte-h-para-arduino/>

O polegar é um dos membros mais importantes para nós seres hominídeos, proporcionando a habilidade de utilizar ferramentas, nos permitindo modificar o ambiente ao nosso redor para a sobrevivência. Incluso de forma externa ao diagrama de blocos, a impressora 3D, irá dar forma a prótese por meio da impressão, com auxílio do programa AutoCAD e do com o material PETG XT, com o intuito de devolver a habilidade a indivíduos que não possuem tal membro.

### 3. Resultados e Discussões

Devido às limitações causadas pela de pandemia, do COVID-19, para atingir o objetivo proposto, o trabalho teve que redefinir o seu foco, passando a ser um projeto puramente teórico e lúdico. Os resultados obtidos, meramente teóricos, foram dados e informações, extraídos através de pesquisas aprofundadas em determinados componentes. Como o planejamento do diagrama de blocos, circuito que será responsável por captar os sinais elétricos do membro superior e executar a movimentação da prótese de polegar. Com base na análise do material a ser utilizado para a impressão da prótese, o PETG XT, foi possível desenvolver dois possíveis modelos de prótese: um de impressão única, aproveitando a flexibilidade do material ilustrado na Figura 3, e outro modelo mais comum, de impressão dividida com as falanges separadas, apresentado na Figura 4. Ambos os modelos possuem o mesmo plano de funcionamento, executando os movimentos após receber um sinal elétrico vindo do circuito, captado pelo movimento do antebraço por meio dos sensores piezoelétricos. Esse sinal captado convertido em eletricidade dentro do circuito acionará um pequeno motor que, conectado à prótese por meio de um fio, realizará os movimentos levantar e abaixar da prótese.

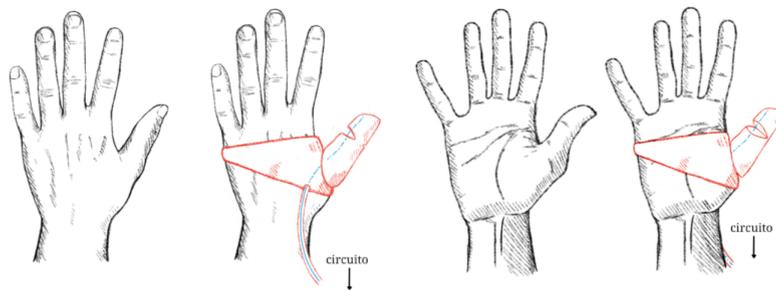
Outra expectativa importante deste projeto é que, ao fim do trabalho, seja produzido um artigo científico completo para submissão em congressos, exposições ou revistas acadêmicas. Com isso, pretende-se alcançar o objetivo geral de ajudar diversas pessoas oferecendo uma possibilidade de uma prótese de qualidade acessível.

Espera-se ainda que durante o desenvolvimento do projeto sejam levadas em consideração ideias sobre como torná-lo mais viável e sensível

ao ambiente e ao público. Dessa forma, a sustentabilidade comercial e social do serviço deverá ser observada desde sua fase experimental.

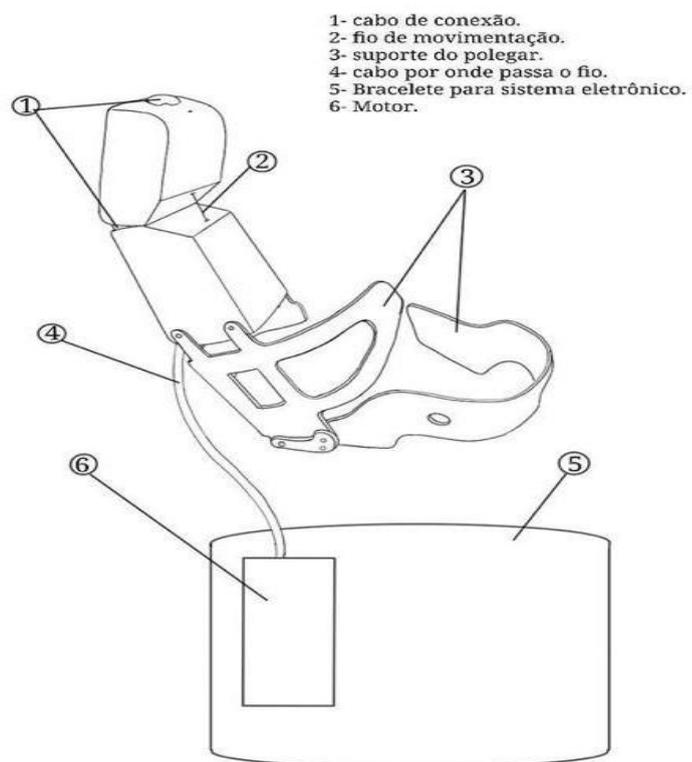
**Figura 3 - Prótese do dedo polegar.**

Modelo 1



Fonte: Própria

**Figura 4 - Interface Mecânica.**



Fonte: Própria

---

#### 4. Considerações Finais

Após a realização dos objetivos iniciais como a criação dos modelos e designers da prótese, o modelo do circuito a ser utilizado e como a interligação desses componentes ocorreriam, cumprimos as metas desejadas e em caso de continuidade por parte de outros pesquisadores, falta realizar a elaboração de um modelo 3d para impressão, montagem física do circuito e realização de testes, melhorando o sistema eletrônico da interface.

#### Agradecimentos

Expressamos nossa eterna gratidão aos nossos pais, que com seu esforço e trabalho, nos permitiram chegar até aqui, a qual nos apoiaram a alcançar nossos sonhos e nunca desistir diante das dificuldades.

Deixamos nossos agradecimentos aos orientadores Prof. Everton da Silva Dantas, Prof. Leonardo Duarte de Albuquerque, Prof. Ma Ana Eliza Trajano Soares, pela confiança em nós depositada, mesmo em meio a uma pandemia nunca deixaram de nos encorajar e deixar desistir. Os seus esforços pela profissão nos influenciaram a ser pessoas e profissionais bem melhores. Agradecemos a todos aqueles que, por um lapso, esquecemos de mencionar, mas que foram importantes para a realização deste trabalho. O apoio, incentivo e carinho de todos foram extremamente importantes e necessários.

---

#### Referências

- BARBOSA, DÉBORA *et al.* MANIPULAÇÃO DE UMA MÃO MECÂNICA UTILIZANDO A PLATAFORMA IBM WATSON IOT. Orientador: Ma. Ludmilla Reis Pinheiro dos Santos. 2020. 70 f. Trabalho de conclusão de curso (BACHAREL) - ALUNA, GOIÂNIA, 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/paulo/Downloads/TCC\\_DeboraDaSilvaBarbosa.pdf](file:///C:/Users/paulo/Downloads/TCC_DeboraDaSilvaBarbosa.pdf). Acesso em: 1 set. 2021.
- ALVES, FREDERYK *et al.* Protótipodepróteserobóticatedepunhoemão utilizandoarduino. Orientador: Prof. Me. Héldon José Oliveira Albuquerque. 2020. 64 f. Trabalho de conclusão de curso (BACHAREL) - ALUNO, Serra talhada, 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/paulo/Downloads/tcc\\_frederykantunnesdesousaalves.pdf](file:///C:/Users/paulo/Downloads/tcc_frederykantunnesdesousaalves.pdf). Acesso em: 1 set. 2021.
- CASE, M. A. *et al.* Accuracy of smartphone applications and wearable devices for tracking physical activity data. *Jama*, American Medical Association, v. 313, n. 6, p. 625–626, 2015.
- VANESSA, G. *et al.* Percepção dos deficientes físicos sobre a acessibilidade. *Anais do Encontro Mãos de Vida*, v. 2, n. 1, 2016.

# JOGO ELETRÔNICO COM ELEMENTOS DE TERROR/SUSPENSE

Exedito Hebert Firmino da Rocha; Diego Henrique Oliveira de Souza; Jean Carlos Confessor da Silva; Renato Martins Medeiros de Melo

hebert.firmino@escolar.ifrn.edu.br; diego.oliveira@ifrn.edu.br; s.jean@escolar.ifrn.edu.br; renato.m@escolar.ifrn.edu.br

---

## RESUMO

Os jogos eletrônicos estão se tornando uma ótima alternativa de entretenimento para quem busca uma forma rápida e eficaz de se divertir. Com a evolução dos equipamentos, é possível jogar de qualquer forma, lugar e hora imagináveis, com base nisso, foi decidido por desenvolver um de jogo de terror, tomando como referência vários títulos que foram lançados no mercado, tais como: *Resident Evil*: saga, *Silent Hill*: saga, *OutLast*: saga, entre outros jogos com esta mesma atmosfera. Para este projeto, um conjunto de *softwares* de criação de jogos foi utilizado para criar todas as mecânicas que foram desenvolvidas no decorrer da campanha principal, alguns deles são: *Blender*, *Audacity*, *FL Studio*, *Make Human*, *Unity3D*, *Visual Studio Code* e *Gimp*. Assim o jogo *Escape From Your Mind* vem sendo desenvolvido e através dele buscamos exercitar o a mente do jogador para lidar com diferentes situações assim abordando o tema terror de um ponto de vista mais psicológico e colocando o jogador em situações fora do comum.

Palavras-chave: Jogos Eletrônicos, Psicológico, Entretenimento

## ABSTRACT

Electronic games are becoming a great entertainment alternative for those seeking a fast and effective way to have fun. With the evolution of the equipment's, it is possible to play in any imaginable way, place and time, based on that, it was decided to develop a horror game, taking as reference several titles that were released in the market, such as: *Resident Evil*: saga, *Silent Hill*: saga, *OutLast*: saga, among other games with this same atmosphere. For this project, a set of game creation *software* was used to create all the mechanics that were developed during the main campaign, some of them are: *Blender*, *Audacity*, *FL Studio*, *Make Human*, *Unity3D*, *Visual Studio Code* and *Gimp*. Thus, the game *Escape From Your Mind* has been developed and through it we seek to exercise the player's mind to deal with different situations thus approaching the theme of terror from a more psychological point of view and putting the player in unusual situations.

Keywords: Electronic Games, Psychological, Entertainment

---

## 1. Introdução

Os jogos levaram a uma importante evolução na comunicação pois através dos jogos é possível explorar temas tão diversos que podem até não condizerem com a nossa realidade propriamente dita. Através dessa lente, podemos dizer que os jogos digitais são capazes de explorar diferentes tipos de situações sem que ocorra uma ameaça a vida real, com isso é possível visualizar os comportamentos que o jogador faria em uma situação em que não há consequências para suas ações assim possibilitando uma visão mais aprofundada da mente humana e das emoções e ações de uma pessoa abordando questões tal como empatia, racionalidade, curiosidade e estranheza. Os jogos digitais além disso possuem características importantes, como criar uma sensação de liberdade, possibilitar uma fuga da vida real, ter um ritmo próprio e regras que podem ou não condizer com a física ou outra das ciências que conhecemos. Com isso em mente, os jogos digitais do gênero terror oferecem novas experiências para os jogadores à medida que eles conseguem criar um ambiente que pode ser familiar, mas que também tem a presença do sobrenatural e se distorce sem uma explicação plausível a depender da situação (PERRON, 2009).

Um dos grandes jogos do gênero terror e suspense que foi muito comentado recentemente e também serviu de inspiração para criação deste projeto é jogo *The Medium* lançado no início de 2021 pela desenvolvedora Bloober Team, no jogo somos apresentados a personagem principal Marianne, que assim como o nome da obra sugere, possui uma mediunidade que a faz ser diferente das outras pessoas e passar muitos anos em orfanato até ser adotada por um dono de funerária que a cria como sua própria filha, no jogo somos apresentados ao momento da morte do pai adotivo de Marianne e uma chamada misteriosa que a faz ir até o hotel Niwa que está abandonado por causa de um massacre que ocorreu no passado em busca de respostas para explicar seu passado o motivo de possuir esse dom especial. Apenas com essa sinopse é possível notar como um tema pouco falado como mediunidade pode ser um ótimo palco para a criação de um jogo, isto é, os jogos possibilitam a visibilidade de coisas que muitas das vezes os jogadores nunca tiveram contato, e nos jogos de terror em si podemos abordar até coisas completamente fictícias como a capacidade de ver espíritos de pessoas mortas.

A produção de jogos com o nível de qualidade comparado a *The Medium* é muito baixa, esse é um dos pontos desafiadores da produção de jogos na atualidade, isso acontece porque não há um processo padronizado para garantir que todos os jogos obtenham popularidade, portanto, empresas e desenvolvedores geralmente ficam felizes com o sucesso de um jogo (CHANDLER, 2012). No Brasil é visível o crescimento do mercado

de games com uma estimativa de que 70% dos brasileiros eram adeptos a jogos eletrônicos em 2020, um crescimento de 7% em relação a 2019, conforme aponta a *Pesquisa Game Brasil 2020* (LIMA, 2021).

Agora falando sobre o gênero terror em si, a palavra terror deriva do latim e tem sentido de "pavor imenso, terror, pânico", ou seja, medo extremo, uma das emoções naturais humanas que pesar de existir primariamente para nos alertar contra perigo, também pode nos levar ao prazer da sensação, e nisso que a indústria do entretenimento se baseia para produzir conteúdo, dentre esses conteúdos temos os *games* que são um dos pontos mais fortes em quesito de lucratividade. Nos últimos anos, jogos como *Resident Evil*, *Silent Hill*, *Outlast*, *Amnesia* e muitos outros têm sido excelentes exemplos de jogos de terror, ao usar o medo e a ansiedade dos jogadores de maneira bem-sucedida. E apesar dos jogos de terror terem histórias, *plots*, mecânicas e personagens diferentes, existe uma coisa na qual eles são todos iguais: sua capacidade de explorar a mente humana. Para lidar com essas emoções e explorar o horror nos jogadores, os jogos de terror usam basicamente 5 conceitos: ansiedade, desamparo, *priming*, neurônios espelho e a ambientação (FERNANDES, 2018). A ansiedade é talvez o sentimento mais proeminente experimentado nos videogames. Ao contrário do medo, que é uma resposta a uma ameaça iminente, a ansiedade é uma resposta a uma ameaça potencial futura. Desamparo é uma sensação de quando na tarefa de sobreviver, os jogadores frequentemente acabam por ficar em situações de perigo e com poucos – ou nenhum – meio de defesa. *Priming* é como a instinto só que baseado em um fato ou experiência anterior, sendo assim uma preparação para um evento e/ou condição, um exemplo de forma de usar esse conceito é quando fazemos o jogador associar um som ou trilha sonora a um inimigo perigoso e futuramente tocar esse mesmo som de novo mas agora sem a presença do inimigo, o jogador então vai esperar que algo aconteça, mas, podemos ou não fazer aparecer assim também gerando suspense, outro exemplo é induzir o jogador a pensar que um ambiente é seguro porém dar um susto ou por um inimigo naquele local em outro momento. Neurônios espelho são uns dos responsáveis por nos permitir entender as intenções e sentimentos de outros indivíduos, empatia e até possibilitar o aprendizado por imitação, nos jogos eles são usados para passar as sensações da tela para o corpo, utilizando coisas como por exemplo a empatia pelo protagonista para colocar a mente do jogador no mesmo lugar ou situação assim vivenciando a sensação. Por último a ambientação, que não se limita somente ao jogo, mas também ao lugar ou contexto em que você o joga, ao se colocar fones de ouvido e jogar em local escuro ou ambiente semelhante ao do que você está jogando ocorre um aumento da imersão, claro que um *level design* bem construído é fundamental para o desenvolvimento de todo o jogo e de sua experiência (TAJERIAN, 2012).

Com tudo que foi discutido e apresentado até aqui podemos ver o quão interessante a produção de jogos eletrônicos pode ser, com um percentual altíssimo de novos jogadores brasileiros entrando no mercado de games é notável a necessidade de novos jogos bem desenvolvidos, considerando isso foi então decidido pela criação e desenvolvimento de um jogo que tivesse base na temática do terror atrelado ao suspense, sabendo então disso foi feita uma pesquisa sobre como a psicologia e a neurociência atuam no desenvolvimento de um jogo e de que maneira o medo da mente humana pode influenciar as ações e escolhas do jogador em um cenário ficcional de um jogo.

## 2. Metodologia

Este trabalho de maneira simples pode ser entendido em três etapas: Estudo, Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento. A etapa de estudo pode ser entendida de maneira literal, isto é, nessa etapa foi feito estudos e pesquisas sobre como produzir um jogo, além da realização de diversos cursos e vídeo aulas, buscando entender tudo sobre o desenvolvimento de um game. Ainda sobre essa etapa, várias referências (assim como citado na introdução) foram pesquisadas para que fosse construído um maior entendimento sobre o assunto, para que o projeto não ficasse sem rumo e sem regras. Foi desenvolvido também o GDD (*Game Design Document*) do projeto para que tudo fosse documentado; mecânicas de gameplay, breve enredo, características das personagens, tudo isso foi feito antes de começar o desenvolvimento em si do projeto. Muitos desenvolvedores independentes de jogos (e até algumas empresas), ignoram a criação de um GDD do projeto, muitos consideram como sendo perda de tempo, mas não se engane o *Game Design Document* é extremamente importante para que o projeto de jogo não fique confuso para o desenvolvedor, isso vai fazer com que este não se perca no decorrer do desenvolvimento; e se torna ainda mais importante quando o jogo está sendo feito em equipe, pois assim todos no grupo vão entender o que fizeram e o que ainda precisa ser feito, um GDD bem escrito é como se fosse um guia para os desenvolvedores (DIAS, 2021).

Para conseguir adquirir o máximo de conhecimento possível, a equipe faz reuniões semanais com o orientador e reuniões quase que diárias entre os membros do grupo para conseguir o maior entrosamento possível.

Na etapa de desenvolvimento iniciou-se a produção do jogo, para isso foi usada a *engine* (motor de criação de jogos) *Unity*, e nessa *engine* é utilizada a linguagem de programação *C#* para a produção dos *scripts* (códigos feitos que definem cada parte programada do jogo), lembrando que foi utilizado o *Visual Studio* como IDE para a produção dos *scripts*. No *software* de modelagem *Blender* (BLENDER, 2022) foi feito tudo relacionado a construção de cenários, personagens, e *assets* de maneira geral. As produções sonoras dentro do jogo foram feitas usando o programa, *FL Studio*. Para a produção das artes de referência do game, foi usado o *Krita*, ferramenta de produção de ilustrações, *concept arts*, histórias em quadrinhos. Para as animações o *Mixamo* foi escolhido, site da Adobe que dispõe de diversas animações prontas, mas que podem ser editadas na *engine* (*Unity*). Ainda no desenvolvimento foi criado o enredo principal do jogo desenvolvendo ainda mais o que já tinha sido feito na parte de estudos do projeto. Basicamente a história é: Alen (protagonista do jogo) morava com seu irmão (Marcus) e sua mãe (personagem sem nome definido), Alen era como se fosse o responsável pela família, tendo em vista que o pai deles tinha ido embora quando ele era criança, então desde de muito jovem Alen aprendeu a cuidar da sua mãe e do seu irmão, Marcus (que por sinal era mais velho que o próprio Alen). Alen, embora gostando muito de seu irmão, tinha diversas discussões com o mesmo, pois este não trabalhava e não ajudava em casa a cuidar da própria mãe deles, com o passar dos anos as brigas foram ficando ainda mais pesadas e Alen tomou uma decisão que mudaria tudo, ele resolveu sair de casa e ir morar sozinho em outro lugar. Tudo foi dando certo, até que dois anos depois Alen recebeu uma notícia que o deixou muito triste, sua mãe havia morrido (pelo que foi constatado) de causas naturais, e ficou ainda mais triste pois quando soube do ocorrido já era tarde demais e não conseguiu ver a sua mãe antes do sepultamento. Alen então resolveu ir visitar a sua antiga casa com a intenção de reencontrar o seu irmão, que provavelmente estava precisando da companhia dele, ao chegar lá Alen não encontra Marcus em casa e fica sabendo por meio dos vizinhos que Marcus logo após a mãe morrer tinha vendido a casa e com o dinheiro tinha ido morar em outro lugar, Alen ficou muito chateado com essa notícia, pois a casa também era dele e Marcus não podia ter feito isso sem consulta-lo. Alen em seu momento de fúria decidiu-se por voltar para a sua casa e manter distância de seu irmão. Alen mora em um vilarejo chamado *Krika*; é um povoado bem pequeno, com cerca de 12 casas separadas, uma pequena capela para os moradores, um rio para pescar; tudo é bem organizado por um chefe que foi eleito pelos moradores. O mais curioso dessa vila é que bem perto dela está localizado um castelo que muitos dizem que está lá desde de a época medieval, mas não se sabe ao certo a sua origem, e se mora alguém lá. Certo dia Alen está deitado em sua cama quando escuta um barulho na sua porta, quando ele vai verificar encontra uma carta no chão, e a carta basicamente diz que o seu irmão Marcus está no castelo e que gostaria muito de falar com Alen, que fica muito surpreso com isso e resolve investigar, Alen sabia quase nada em relação ao castelo, apenas tinha ouvido pelos moradores algumas lendas (mas Alen nunca deu ouvidos) e que o nome da antiga construção era *Aharapulka*: o Castelo Misterioso. Preocupado e se perguntando o porquê de Marcus estar por ali, Alen se viu obrigado a ir ao castelo, depois de algum tempo ele chega lá e encontra Marcus, eles conversam um pouco e logo depois sem motivo aparente, Alen começa a passar mal e acaba desmaiando, quando ele acorda, ele

acaba encontrando-se preso em uma jaula do castelo; é aí que o pesadelo começa, Alen acaba ficando preso em um lugar que ele não tem o mínimo de conhecimento e ele vai ter que encontrar uma saída daquele lugar.

No Pós-Desenvolvimento, foi feito um grande polimento no jogo; revisando códigos, melhorando animações, efeitos sonoros e também uma grande revisão no GDD do projeto e na documentação oficial do jogo. A etapa de Pós-Desenvolvimento é muito importante pois é nela que basicamente é feita uma revisão geral de tudo que foi feito, todas as linhas de código são revistas e podem ser até mudadas de acordo com o necessário, pois no decorrer do desenvolvimento a equipe vai adquirindo mais conhecimento e assim aqueles primeiros códigos que foram feitos de qualquer forma agora vão ter um maior entendimento por todos. Alguns modelos do jogo também são refeitos para se adequar ao resto do projeto, enfim, é nessa etapa que o projeto de jogo será finalizado e disponibilizado para testes mais avançados do que na etapa de desenvolvimento.

### 3. Resultados e Discussões

Ao longo da etapa de desenvolvimento, que já foi citado na metodologia, foram feitos diversos elementos que já estão testados e implementados no jogo, um desses seria a mecânica de interação com a lanterna, tanto a obtenção dela quanto o seu funcionamento em si. Essa mecânica é de grande importância pois se tratando de jogos de terror que se passam em ambientes escuros, a lanterna tem um papel fundamental para que o jogador possa se localizar e encontrar novos itens no mapa.

**Figura 1 – Imagem mostrando a mecânica de pegar a lanterna.**



Fonte: Própria

Outro elemento que também foi e está sendo desenvolvido é ambientação e cenários do jogo, por se tratar de um jogo de terror a ideia era que o jogo se passasse no ambiente noturno por isso a definição de um *skybox* (céu do jogo) que fizesse sentido, além disso a iluminação é um fator importantíssimo para que mesmo estando escuro o jogador ainda possa se locomover seja com o auxílio da lanterna (como já foi citado) ou com os próprios elementos de iluminação de cenário, por exemplo, as tochas que estão fixadas em pontos estratégicos.

**Figura 2 – Imagem mostrando o cenário do jogo.**



Fonte: Própria

Um dos elementos que exigem bastante atenção e empenho é a criação das personagens, para esse projeto os modelos 3d ainda não foram finalizados pois como já foi dito é uma área que exige bastante, mas como dá para ver na imagem abaixo a ideia é que as personagens tenham um detalhamento um pouco mais rebuscado, e quando o primeiro for concluído basta apenas replicar tudo o que foi feito nos demais mudando apenas algumas características específicas. Outro ponto importante ainda falando das personagens é a questão da animação que está sendo feita com auxílio de mecanismos disponibilizados para desenvolvedores.

**Figura 3 – Imagem da personagem sendo modelada no Blender.**



Fonte: Própria

A partir deste projeto de ensino espera-se que o produto final, o jogo, seja lançado em uma plataforma de jogos eletrônicos e que possa alcançar um público considerável de modo que a partir da avaliação dos jogadores seja feita uma estimativa sobre o índice de aprovação e desempenho do projeto. A partir da avaliação dos jogadores, é esperado atualizações para que o jogo possa ser lançado novamente, assim tendo aprovação total.

---

#### 4. Considerações Finais

Ao se decidir pela criação de um jogo o grupo já tinha noção de que seria necessário um grande esforço para estudar e entender o funcionamento de todos os elementos que estão envolvidos na produção, levando isso em conta é de certa forma esperado que não até o momento em que esse trabalho foi escrito ainda não haja uma completude do jogo, faltando ainda muito do que o esperava, como por exemplos: as personagens, o desenvolvimento do castelo e a conclusão do enredo. Porém, levando em consideração a possibilidade de evolução desse projeto para um TCC (Trabalho de Conclusão de Curso), ainda serão feitas algumas mudanças e então uma continuação do desenvolvimento, visando no fim o objetivo de entregar um jogo finalizado e bem estruturado onde mesmo que não tenha a qualidade de um jogo desenvolvido de forma corporativa, o jogador ainda possa sentir a dedicação dos desenvolvedores.

#### Agradecimentos

Agradecemos a todos que fazem parte do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, por proporcionar ambientes que fazem os alunos criarem seus próprios mundos, também gostaríamos de agradecer ao nosso orientador, Diego Oliveira, que nunca nos deixou ficar desanimados mesmo com todas as dificuldades que estão sendo enfrentadas.

---

## Referências

- PERRON, B. **Horror Video Games: Essays on the Fusion of Fear and Play**. Jefferson, N.C. McFarland & Co, 2009.
- CHANDLER, H. M. **Manual de produção de jogos digitais**. tradução: Aldir José Coelho Corrêa da Silva; revisão técnica: João Ricardo Bittencourt. 2 ed. Porto Alegre, Bookman, 2012.
- LIMA, C. O. Mercado de Games no Brasil em 2022: números e tendências do setor. **Olist**, 2021. Disponível em: <<https://olist.com/blog/pt/como-vender-mais/inteligencia-competitiva/mercado-de-games-no-brasil/>>. Acesso em: 05 de fev. de 2022.
- FERNANDES, T. A Neurociência do horror: Como jogos de terror exploram a mente humana. **Escola Brasileira de Games**, 2018. Disponível em: <<https://escolabrasileiradegames.com.br/blog/neurociencia-do-horror-como-jogos-de-terror-exploram-mente-humana/>>. Acesso em: 05 de fev. de 2022.
- TAJERIAN, M. Fight or Flight: The Neuroscience of Survival Horror. **Game Developer**, 2012. Disponível em: <<https://www.gamedeveloper.com/design/fight-or-flight-the-neuroscience-of-survival-horror/>>. Acesso em: 05 de fev. de 2022.
- DIAS, R. Como (e quando) criar um GDD: formatos, dicas e exemplos práticos. **Produção de Jogos**. 2021. Disponível em: <<https://producaodejogos.com/gdd/#:~:text=A%20partir%20do%20GDD%2C%20todos,guia%E2%80%9D%20durante%20todo%20o%20desenvolvimento>>. Acesso em: 05 de fev. de 2022.
- BLENDER. **About**. Disponível em: <https://www.blender.org/about/>. Acesso em: 06 fev. 2022.

# JOGO WEB EDUCACIONAL INCLUSIVO (JWEI)

Francisca Maria Souza de Macêdo; Albanizia Ferreira Campêlo; Diego Henrique Oliveira de Souza (Orientador)

[francisca.m@escolar.ifrn.edu.br](mailto:francisca.m@escolar.ifrn.edu.br); [albaniziaferreira12@gmail.com](mailto:albaniziaferreira12@gmail.com); [diego.oliveira@ifrn.edu.br](mailto:diego.oliveira@ifrn.edu.br)

## RESUMO

Atualmente, muitas instituições de ensino estão adotando os jogos digitais educacionais como uma didática que possibilite uma melhor aprendizagem para os alunos. No entanto, muitos desses instrumentos, não dispõem de acessibilidade eficaz, principalmente, para pessoas com baixa visão ou com perda de visão total. Dessa forma, o projeto foi pensado a partir da necessidade da criação de algo que viesse a ser acessível. Logo, surgiu a ideia de desenvolver um jogo Web multidisciplinar com acessibilidade, nomeado de Jogo Web Educacional Inclusivo (JWEI), que será voltado, sobretudo, para pessoas com deficiência visual. O referido projeto está sendo desenvolvido e testado no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - *Campus* Santa Cruz (IFRN/SC), todavia, pretende-se expandir esse novo meio para as demais escolas da rede pública de ensino, fazendo com que haja inclusão no ambiente acadêmico, e, para que todos possam desfrutar igualmente de um conhecimento divertido. O desenvolvimento do jogo está sendo baseado em aplicativos já existentes como: "Duolingo", "Quiz Covid-19 você sabia?" e "Kahoot". Fazendo uso dos conhecimentos em *HyperText Markup Language* (HTML), bancos de dados, *Cascading Style Sheets* (CSS), *JavaServer Pages* (JSP) e banco de dados MySQL. Cogitando ao término, uma plataforma de perguntas e respostas com tela de login, marcação de pontuação, áudios característicos e, essencialmente, acessível. Sendo assim, almeja-se criar o JWEI para estimular o conhecimento dos usuários, testando seus saberes e auxiliando aos professores no processo de ensino e aprendizagem de forma descontraída.

Palavras-Chave: Acessibilidade, Jogo, Programação Web.

## ABSTRACT

Currently, many educational institutions are adopting educational digital games as a didactic that enables better learning for students. However, many of these tools do not have effective accessibility, especially for people with low vision or total vision loss. Thus, the project was thought from the need to create something that would be accessible. Soon, the idea came up to develop a multidisciplinary Web game with accessibility, named Inclusive Educational Web Game (IEWG), which will be mainly aimed at people with visual impairment. This project is being developed and tested at the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Rio Grande do Norte - Santa Cruz Campus (IFRN/SC). However, we intend to expand this new medium to other public schools, so that there is inclusion in the academic environment, and that everyone can enjoy equally fun knowledge. The development of the game is being based on existing applications such as: "Duolingo", "Quiz Covid-19 Did you know?", and "Kahoot!". Making use of knowledge in Hypertext Markup Language (HTML), databases, Cascading Style Sheets (CSS), Java Server Pages (JSP) and MySQL database. Ultimately, a question-and-answer platform with a login screen, scoring, characteristic audios and, essentially, accessibility is envisaged. Thus, the goal is to create JWEI to stimulate the users' knowledge, testing their knowledge and helping the teachers in the teaching and learning process in a relaxed way.

Keywords: Accessibility, Game, Web Programming.

## 1. Introdução

A inclusão social de pessoas com deficiência é um assunto de grande importância e bastante discutido no ambiente escolar. Contudo, para haver tal inclusão, considerando os tópicos III e IV do Art. 3º da Lei brasileira de Inclusão, nº 13.146, de julho de 2015, faz-se necessário a criação de mecanismos que venham superar e/ou adequar barreiras existentes. Isto é, disponibilizar acessibilidade no âmbito utilizado pela mesma, para que esta venha gozar de independência e bem-estar. Na atualidade, existem vários meios acessíveis, a maioria deles criados a partir dos avanços tecnológicos nas diversas áreas como educação, ciência e entretenimento, podendo ser destacado os jogos digitais. Porém, ainda faz-se necessário a criação de outros métodos para somar com esses já existentes ou preencher, em alguns ambientes, lacunas quanto à acessibilidade.

Contudo, no decorrer da pandemia durante o ensino remoto no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - *Campus* Santa Cruz (IFRN/SC) foi observado dificuldades de acessibilidade durante o processo de metodologias usadas para auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos, atentando-se para os jogos virtuais. À exemplo disso, pode ser mencionado um jogo utilizado em sala de aula virtual, denominado Kahoot, o qual, é bastante utilizado pelo corpo docente da instituição, porém, o mesmo não dispõe de acessibilidade, o que impede a participação de pessoas com deficiência visual. Dessa forma, percebeu-se que ainda é necessário criar jogos estilo quiz, que ofereça mecanismos de acessibilidade para leitores de telas e áudios, visando esse grupo social.

Cogitando isso, surgiu a ideia de desenvolver um projeto voltado para o âmbito educacional que não só disponha de acessibilidade como, também, traga consigo entretenimento, principalmente, para que pessoas com deficiência se sintem incluídas. Sendo assim, foi pensado o desenvolvimento de um jogo Web multidisciplinar acessível, pois, como citou Savi e Ulbricht (2008), citando Balasubramanian e Wilson (2006), "os jogos digitais podem ser definidos como ambientes atraentes e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades". Dessa maneira, o jogo que está no seu processo de desenvolvimento, será direcionado para a rede pública de ensino e testado no IFRN/SC.

O referido jogo, nomeado de Jogo Web Educacional Inclusivo (JWEI), está sendo destinado a pessoas com deficiência visual, levando em consideração os diferentes tipos de deficiências, no intuito de que no futuro, através do jogo, estudantes possam adquirir conhecimento e treinar o que já sabem, se divertindo. Visto que, pretende-se desenvolver para o jogo um sistema de perguntas e respostas, incluindo login, áudios característicos para facilitar a navegação do usuário e marcação de pontos, proporcionando aos seus jogadores um conhecimento divertido e estimulando-os no contínuo acesso.

Além disso, no que diz respeito a finalidade de organização, o projeto foi dividido em duas partes. Na primeira, foram feitas análises em jogos já existentes como: "Duolingo", "Quiz Covid-19 você sabia?" e "Kahoot" e a criação de um jogo simples; na segunda, visa-se à incrementação da acessibilidade e a opção de cadastramento de questões para usuários docentes. Para o projeto em desenvolvimento está sendo utilizado banco de dados para o armazenamento dos dados passados pelo usuário, *JavaServer Pages* (JSP) para gerar o conteúdo dinâmico do jogo, *HyperText Markup Language* (HTML)

para desenvolvimento das páginas na Web. Fazendo uso, ainda, da linguagem de estilização (Cascading Style Sheets - CSS), que servirá para atribuir estilo ao jogo.

Ao final desse projeto espera-se desenvolver um jogo web com acessibilidade às pessoas com deficiência visual e disponibilizá-lo nas redes de ensino para que possam contar com mais uma ferramenta de ensino e aprendizagem prática, acessível e interativa, visando incluir, também, esse grupo social na área de jogos educativos e, ao mesmo tempo, estimular o intelecto desses alunos. Ao longo deste resumo será descrito a metodologia utilizada no decorrer dessa construção e, serão citados de forma objetiva os resultados já obtidos e, os quais, ainda estão em desenvolvimento. Seguidos das considerações finais e as principais referências consultadas no decorrer dessa demanda.

## 2. Metodologia

Este é um projeto de ensino, cuja função é trabalhar na elaboração e no desenvolvimento de um jogo web, modelo quiz, denominado de Jogo Web Educacional Inclusivo (JWEI) para ser utilizado como ferramenta metodológica de transferência e aquisição de conhecimentos nas salas de aulas. Para o desenvolvimento desse projeto, visa-se a utilização da pesquisa de natureza aplicada, haja vista que o foco principal está em estudar a acessibilidade em jogos para que seja desenvolvido um jogo acessível para os estudantes e voltado, principalmente, para os alunos com deficiência visual. O mesmo será destinado a dois públicos usuários: alunos e docentes.

No que diz respeito aos objetivos, essa pesquisa se classifica como exploratória, pois houve análises de textos e de exemplos de jogos que auxiliam na compreensão do funcionamento e dos meios de acessibilidade. Com a finalidade de organização, o projeto está sendo dividido em duas partes: na primeira, foi estudado o funcionamento de jogos virtuais, como: “Kahoot”, “Covid-19 Você Sabia?” e o “Duolingo”, a fim de extrair ideias para o desenvolvimento do JWEI, de modo, que vier-se ser acessível e se ajusta-se às necessidades educacionais existentes e, desse modo, permitindo ser desenvolvido um jogo simples para teste inicial; na segunda, o jogo está passando por modificações mais elaboradas, de maneira a deixá-lo mais robusto para ser utilizado futuramente como ferramenta metodológica de ensino.

Sendo assim, para habituar-se mais com o jogo e entender melhor o seu funcionamento, foi desenvolvido um protótipo, com 10 perguntas por disciplina, utilizando diferentes matérias, como: português, geografia, matemática, ciências, entre outras; com apenas uma dessas disciplinas podendo ser escolhida e jogada por vez. Quanto às perguntas, cada uma é composta por 4 alternativas de múltipla escolha, com apenas uma delas sendo correta. Conforme o usuário for acertando as perguntas, o jogo irá prosseguindo. Enquanto isso, na segunda fase, objetiva-se desenvolver uma ferramenta que permita ao usuário, cadastrado no sistema como professor, a elaboração de questões. Além disso, deseja-se implementar um banco de dados, para que as questões criadas possam ser armazenadas. Dessa maneira, o usuário docente terá duas opções: 1) poderá só jogar com as questões já existentes; 2) poderá criar e cadastrar suas próprias questões.

No que diz respeito a abordagem, é uma pesquisa qualitativa, tendo em vista que, as informações consultadas serão interpretadas. Já com relação aos procedimentos e os estudos, são bibliográficos. Para essa construção estão sendo utilizados os IDEs Netbeans e Eclipse como plataformas de desenvolvimento, e o bloco de notas que é o editor de texto acessível para algumas codificações. A respeito dos códigos das páginas Web, está sendo utilizado *HyperText Markup Language* (HTML), visando formular os enunciados das questões e as alternativas. Na aplicação de estilo as páginas HTML, como, por exemplo, atribuir cor e determinar o tamanho da fonte, está sendo aplicado *Cascading Style Sheets* (CSS).

Além do mais, será utilizado, também, o *JavaServer Pages* (JSP) para programar algumas funcionalidades dinâmicas e incluir acessibilidade ao jogo; para armazenamento dos dados dos usuários será utilizado o MySQL, sistema de gerenciamento de banco de dados que usa a Linguagem de Consulta Estruturada (Structured Query Language -SQL).

## 3. Resultados e Discussões

O presente projeto no momento encontra-se com o protótipo pronto, composto de 50 questões, divididas entre 5 (cinco) disciplinas: português, matemática, geografia, história e ciência; cada uma contendo 1 (uma) dezena de questões. Além do mais, foi desenvolvido as telas das opções: menu, login, ajuda, fim de jogo, errou versus continuar e, parabéns versus acertou. Para fins de melhor entendimento, a seguir você irá visualizar as imagens da tela de início, tela de login, e posteriormente a tela que o usuário vai escolher a disciplina.

Figura 1: Tela inicial do JWEI.

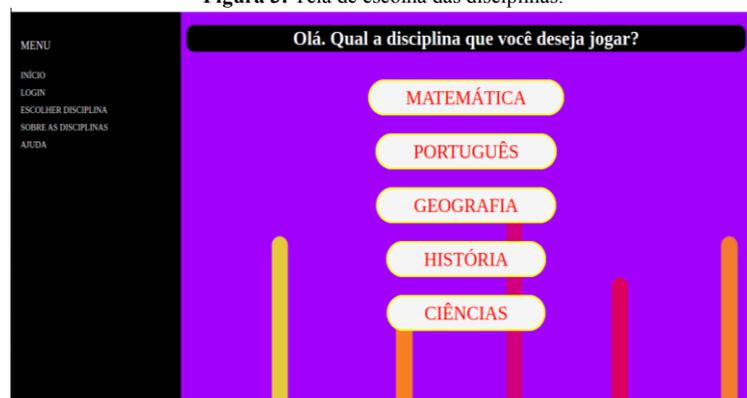


Fonte 1: Acervo do autor, 2021.

Figura 2: Tela de login.

Fonte 2: Acervo do autor, 2021.

Figura 3: Tela de escolha das disciplinas.



Fonte 3: Acervo do autor, 2021.

Destaca-se, porém, que todos os elementos citados anteriormente, foram elaborados apenas com *HyperText Markup Language* (HTML), pois, não foi possível a utilização da linguagem *JavaServer Pages* (JSP) neste primeiro momento, a qual, possibilita que o ambiente do jogo seja acessível, dessa maneira, o mesmo ainda não dispõe de acessibilidade. Entretanto, já foi adicionado às telas citadas, um layout simples utilizando *Cascading Style Sheets* (CSS).

Por ora, está sendo trabalhado o desenvolvimento das tabelas no MySQL, sistema de gerenciamento de banco de dados, fazendo uso da Linguagem de Consulta Estruturada (Structured Query Language - SQL). Além disso, já está em andamento a incrementação do JSP nos códigos HTML, tanto para fins de adicionar dinamismo ao jogo e dispor de acessibilidade para pessoas com deficiência visual, como fazer a interconexão dessas páginas ao banco de dados. Pretende-se, também, desenvolver uma opção para cadastramento das questões criadas pelo usuário logado como docente, para que o jogo seja multidisciplinar e se mantenha em constante atualização no que diz respeito às questões.

#### 4. Considerações Finais

Em virtude da grande demanda de buscas por jogos educacionais por meio das instituições de ensino e aprendizagem durante o ensino remoto, foi pensado o desenvolvimento do Jogo Web Educacional Inclusivo (JWEI), o qual visa a inclusão de pessoas com deficiência visual, pois foi observado que não havia tantos jogos educacionais digitais para esse grupo social. Sendo assim, considera-se que o Jogo Web Educacional Inclusivo (JWEI) irá dispor de acessibilidade para as pessoas com deficiência visual, pois, ele está sendo desenvolvido com o objetivo de suprir algumas demandas observadas durante o ensino remoto emergencial, visto que, no espaço online, o estudante faz quase tudo através de um computador, assim sendo, é necessário que os ambientes utilizados pelos professores tenham acessibilidade para as necessidades dos alunos ali presentes.

No momento o projeto encontra-se em fase de desenvolvimento, sendo que já foram realizadas as pesquisas sobre o tema em questão e sobre os mecanismos utilizados nessa construção. Além do mais, já foram elaboradas as telas de login, questões, dentre outras, utilizando a linguagem *HyperText Markup Language* (HTML) e adicionadas as mesmas um layout fazendo uso da linguagem *Cascading Style Sheets* (CSS) e, em processo de andamento, também estão algumas tabelas no banco de dados e a incrementação da linguagem *JavaServer Pages* (JSP) nas telas HTML para prover acessibilidade ao jogo, como também o desenvolvimento do Score, do pódio e da tela de cadastramento de questões e a implementação de áudios característicos.

Entretanto, vale salientar, que no decorrer dessa demanda surgiram algumas dificuldades para desenvolver partes do projeto. À exemplo disso, os IDEs, pois, inicialmente estava sendo usado somente o IDE Netbeans e o mesmo não dispõe de acessibilidade para leitor de tela e por motivos de uma das autoras necessitar desse mecanismo foi inevitável a troca de IDEs. Dessa forma, passou-se a utilizar o IDE Eclipse, porém, ambos IDEs precisam ser

configurados para executar corretamente os códigos e tais configurações exigiram muito tempo pois sempre surgia um novo problema quando era realizado testes, o que ocasionou um atraso na elaboração dos códigos *JavaServer Pages* (JSP). Além disso, houve atraso no desenvolvimento do conteúdo que exige conhecimentos de banco de dados já que, devido a pandemia e por motivo de organização institucional, essa matéria foi adaptada para os módulos no ensino remoto, diferentemente dos anos anteriores, onde ela era ofertada anualmente. Logo, foi difícil aprender com base em apenas vídeos aulas, sites e orientações por parte do orientador.

Por fim, considera-se que no fim do projeto, o JWEI terá condições de atender ao público-alvo de modo satisfatório, provendo a inclusão e integração dos alunos com deficiências visuais, possibilitando um ambiente de aprendizagem dinâmico e descontraído, no qual professores e alunos poderão interagir e aprender se divertindo.

## Agradecimentos

As integrantes do grupo expressam gratidão primeiramente a Deus, por estar permitindo que esse trabalho esteja sendo desenvolvido, e em segundo lugar ao orientador Prof<sup>o</sup> Diego Oliveira que está sempre disponível para auxiliar ao grupo no que precisa. Também, demonstram gratidão em especial a Maria Francisca de Souza Macêdo que está sempre ajudando. Ademais, obrigada a todos os familiares e amigos pelo apoio e incentivo.

## Referências

- BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, **Presidência da República**. Brasília/DF, 2015. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)>. Acesso em: 23, jul. de 2021.
- BRUNO, M. M. G.; NASCIMENTO, R. A. L.. Política de Acessibilidade: o que dizem as pessoas com deficiência visual. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 1, p. 1-15, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edreal/a/ShdbzbdgyXYwcqzT74Lpx9D/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 19, dez. de 2021.
- CHEIRAN, J. F. P.. **Jogos Inclusivos: diretrizes de acessibilidades para jogos digitais**. Orientador: Marcelo Soares Pimenta, 2013, p. 1-162. Dissertação (Mestrado) - Ciência da Computação, Departamento de Pós-Graduação em Computação, Universidade Federal do Rio Grando do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/77230/000894957.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 28, jul. de 2021.
- HENRIQUE, A. Games e consoles: Mercado de jogos digitais terá receita de US\$ 146 bilhões em 2021, uma alta de 40% em dois anos. **Olhar digital**, 2021. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/2021/05/03/games-e-consoles/mercado-de-jogos-digitais-tera-receita-de-us-146-bilhoes-em-2021-uma-alta-de-40-em-dois-anos/>> Acesso em: 28, jul. de 2021.
- JAPPUR, R. F.; FORCELLINI, F. A.; SPANHOL, F. J. Modelo conceitual para jogos educativos digitais. **Atoz: novas práticas em informação e conhecimento**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 116-127, jul./dez. 2014. Disponível em: <<http://www.atoz.ufpr.br>>. Acesso em: 28, jul. de 2021.
- KRAEMER, G. M.; THOMA, A. S.. Acessibilidade como Condição de Acesso, Participação, Desenvolvimento e Aprendizagem de Alunos com Deficiência. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Rio Grande do Sul, v. 38, n. 3, p. 554-563, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pcp/a/nyPrDHWvjKSTTHQ5WZxmnb/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 27, jul. de 2021.
- LONGEN, A. S. O que é HTML? Guia Básico para Iniciantes. **Hostinger Tutoriais**, [S.I.], 2021. Disponível em: <<https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-html-conceitos-basicos>> Acesso em: 04, ago. 2021.
- MENDES, Rodrigo.. Conceitos fundamentais. **Diversa educação inclusiva na prática**. Disponível em: <<https://diversa.org.br/educacao-inclusiva/por-onde-comecar/conceitos-fundamentais/>>. Acesso em: 27, jul. de 2021.
- SANTOS, R.. HTML e CSS: Guia Básico para iniciantes. **Brasil Code**, 2020. Disponível em: <<https://www.brasilcode.com.br/html-e-css-guia-basico/>> Acesso em: 06, ago. de 2021.
- SASSAKI, R. K.. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**, São Paulo, ano 12, p. 10-16, 2009. Disponível em: <[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/SASSAKI\\_-\\_Acessibilidade.pdf?1473203319](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/SASSAKI_-_Acessibilidade.pdf?1473203319)> Acesso em: 28, jul. de 2021.
- SAVI, R.; ULBRICHT, V. R.. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Novas Tecnologias na Educação (CINTED-UFRGS)**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, 2008. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/14405/8310>>. Acesso em: 28, jul. de 2021.
- SIQUEIRA, F.. **Conceito de Banco de Dados**. [S.I.]. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/uniplibancodados1/aulas/aula-1---introducao>> Acesso em: 06, ago. de 2021.

# Matematizando Dados da Covid-19: Uma aproximação da Realidade com os conteúdos de Estatística do curso de Licenciatura em Matemática do Campus Santa Cruz

Fiama Laila Maia de Oliveira; João Vitor Gobbi; Cristiano Rodrigo Gobbi  
 fiama.maia@escolar.ifrn.edu.br; joao.gobbi@escolar.ifrn.edu.br; cristiano.gobbi@ifrn.edu.br

## RESUMO

Este presente trabalho contém os resultados parciais do presente projeto de pesquisa, em que foi realizado pesquisas bibliográficas e coletas de dados sobre a COVID-19, para se fazer as análises com um olhar voltado para a estatística. Em cima dessas pesquisas e análises foi realizado uma pesquisa com os alunos que estavam cursando a disciplina de Estatística no curso de Licenciatura em Matemática no módulo 2 do ano letivo de 2021, e dessa forma pode-se realizar a análise dos questionários aplicados aos alunos. Com as pesquisas e coletas de dados, foram planejadas as aulas, após isso foi realizado os questionários e analisados, para a disciplina de estatística no curso de licenciatura em matemática no IFRN do campus Santa Cruz. Tendo como foco do questionário perguntas voltadas para a realização de questões e planejamento das aulas, em que parte se encontrou mais dificuldades entre os discentes. Dessa forma neste trabalho contará apenas com a parte quantitativa do questionário, com as outras partes estando disponível no projeto final que está em execução.

Palavras-chave: COVID-19, Estatística, Matemática, Modelagem matemática.

## ABSTRACT

This present work contains the partial results of a research project, where research and data collection on COVID-19 was carried out, to make the analyses with a look at the statistical, on top of these researches and analysis was conducted a survey with students who were paying for the discipline at the time, and thus be able to perform the analysis on top of the answers obtained. With the surveys and data collection, together with the answers of the questionnaire can carry out the planning of classes with the theme, upon the characteristics in which mathematical modeling has, for the discipline of statistics in the degree course in mathematics at the IFRN of the Santa Cruz campus. Focusing on the questionnaire, questions aimed at the realization of questions and whether for some reason would have difficulty answering them if you are the data and the realization of them on a day-to-day basis.

Keywords: COVID-19, Statistics, mathematization, Mathematical modeling.

## 1. Introdução

Educar nos dias de hoje não deve se restringir em formar estudantes para dominar determinados conteúdos apenas, mas também que estes saibam pensar, refletir, trabalhar e cooperar uns com os outros, proporem soluções sobre problemas e questões atuais. A escola deve favorecer a formação de estudantes críticos e participativos, conscientes do seu papel nas mudanças sociais.

Desse modo, o professor e seus ensinamentos tornam-se mediadores na formação crítica dos seus educandos. Assim sendo, a Matemática tem o papel de desenvolver o raciocínio dos indivíduos os tornando seres autônomos capazes de desenvolverem pensamentos e reflexões próprias. Nesse contexto, o estudo e a análise de dados tornam o aluno capaz de representar determinadas situações estudadas e vividas.

A matemática está tendo uma grande contribuição no combate a pandemia covid-19, já que auxilia no tratamento de informações e dados. A Modelagem Matemática é um método onde trazemos a matemática na teoria abstrata para a vida prática, ou seja, é este modelo matemático que está sendo utilizado no Coronavírus.

Quando nos remetemos a Educação Matemática, a investigação e a pesquisa, são passos importante quando desejamos explorar e/ou inserir uma nova estratégia de Ensino. Em meados de Março de 2020, em virtude da pandemia global do COVID-19, e considerando a impossibilidade da interação nas salas de aula presenciais, o Ensino tradicional tem sido substituído, por muitas instituições educativas, pelo Ensino remoto.

Desde 1996 quando foi elaborado a BNCC (Base nacional comum curricular), o Ensino estatístico vem sendo muito discutido no cenário acadêmico, onde os professores de matemática, visam ponderar os aspectos positivos e/ou negativos que essa disciplina pode ocasionar na aprendizagem do aluno. Essa preocupação é perceptível em três das seis produções acadêmicas analisadas, cujo os autores trazem algumas reflexões, questionamentos e dados condizentes com a realidade da educação em nosso país, os quais são fatores que auxiliam e/ou dificultam a aprendizagem dos alunos por esse meio.

Lopes (2008) em seu trabalho intitulado “O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores” trata sobre o ensino de estatística e probabilidade nos anos iniciais da escola básica, visando o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa sobre o tema, visto que para o autor o tema é algo indispensável para o cidadão na atualidade e para o futuro.

A modelagem é uma área da matemática em que os professores/pesquisadores estudam formas de poderem transmitir os conteúdos conforme o mundo vai evoluindo.

Diante dos avanços tecnológicos e científicos pelos quais a sociedade vem passando, o ensino da matemática torna-se cada vez mais imprescindível, pois se encontram modelos matemáticos em tudo, ou, praticamente em todos os campos da ciência, da natureza e da vida humana. (Scotti, Saccon, 2020)

Portanto, o objetivo esperado neste presente trabalho é conseguir matematizar os dados disponíveis na internet sobre Covid através de Modelagem Matemática para auxiliar no ensino da disciplina de Estatística do curso de Licenciatura em Matemática do Campus Santa Cruz. Espera-se que ao final do

projeto possa ocorrer diversos tipos de Modelagem Matemática, através de criação de questões, com os dados encontrados sobre covid-19 especificamente nos conteúdos de Estatística. E que essas questões sirvam de estímulo e incentivo para que os alunos se sintam motivados a aprenderem o conteúdo e que vejam que a Matemática está bem perto do cotidiano deles em diversas situações.

(1)

## 2. Metodologia

Para este trabalho foi utilizado uma pesquisa qualitativa, que segundo Minayo,

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (Minayo, 2001)

Para a pesquisa qualitativa foi utilizado pesquisa bibliográfica para que se pudesse construir o referencial teórico e análise de conteúdo para que fosse feita uma análise das questões dissertativas do questionário. E para a análise gráfica das questões objetivas foi utilizado uma pesquisa quantitativa, que segundo Silva apud Richardson,

o método quantitativo, como o próprio nome indica, caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas”. Estudos dessa natureza podem aplicar técnicas como médias, desvio-padrão, moda, correlação, regressão etc. (Silva apud RICHARDSON, 201?)

Dessa forma foi realizada uma coleta online de dados sobre a COVID-19. Pelo Instagram foram pegos os dados dos boletins epidemiológicos oficiais emitidos pelas cidades de Santa Cruz e Tangará através dos perfis oficiais de cada uma das prefeituras. A coleta na cidade de Santa Cruz/RN começou a partir do dia 01 de janeiro à 30 de junho de 2021, apenas a cidade de Tangará/RN começou do dia 08 de março, pois foi quando começaram a disponibilizar os boletins diários de Covid-19.

Em seguida nos dias 02 à 13 de julho de 2021 foi realizada a coleta de dados do Brasil, Nordeste e Rio Grande do Norte e as fontes usadas para a coleta de dados foi o site do Portal da COVID-19 e no coronavírus RN.

Através dessas coletas foram elaboradas do dia 19 à 29 de julho de 2021 a construção de questões para a disciplina de Estatística do Curso de Licenciatura, envolvendo questões sobre medidas de tendência central. Para a realização e aplicação do questionário foi utilizado a plataforma do *google forms*.

As questões foram aplicadas aos alunos durante o curso de Estatística que ocorreu no módulo 2 do ano letivo de 2021. No final da disciplina, os alunos participantes da pesquisa ficaram responsáveis por criar seus próprios questionários com os dados de covid colhidos anteriormente para a pesquisa. Essas questões se tornaram um trabalho que equivaleu a semana 10 do módulo 2.

Após essas aplicações foi criado um questionário afim de analisar a percepção dos alunos sobre a relevância e importância da utilização de modelagem matemática na resolução e criação de questões. Os questionários foram aplicados na última semana de setembro e primeira semana de outubro de 2021.

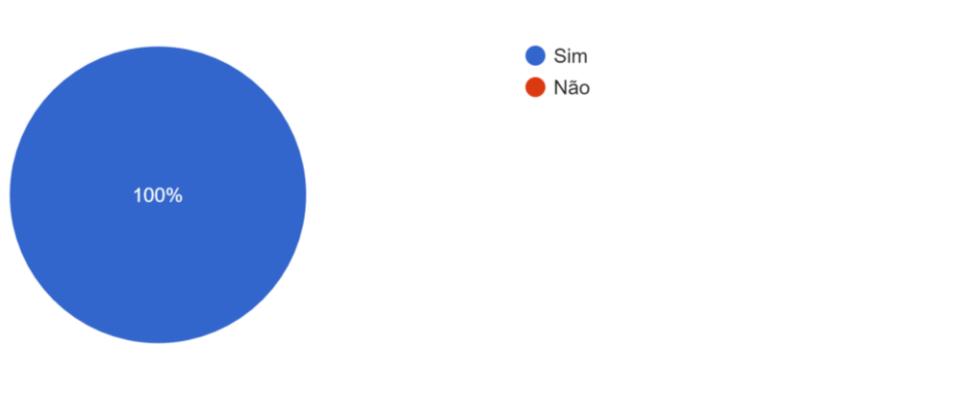
Após a coleta dos dados, as informações encontradas foram inseridas no editor de planilhas *Microsoft Excel*. Para as questões objetivas foram analisadas através de gráficos e as questões dissertativas foi analisada através de análise de conteúdo, onde foi destacado as principais respostas.

## 3. Resultados e Discussões

Os resultados e discussões é oriundo de um pesquisa que foi realizada com os alunos que estavam cursando a disciplina de estatística e probabilidade no curso de licenciatura em matemática, visto que haviam apenas 5 (cinco) discentes matriculados na disciplina, mas somente 3 (três) responderam a pesquisa. Em relação aos dados coletados, existia dias em que as cidades de Santa Cruz e Tangará não disponibilizava os números oficiais de casos, fazendo com que houvesse dificuldades para se realizar as análises.

1. As questões feitas através de dados reais são relevantes?

Gráfico 1: Relevância das questões criadas com os dados



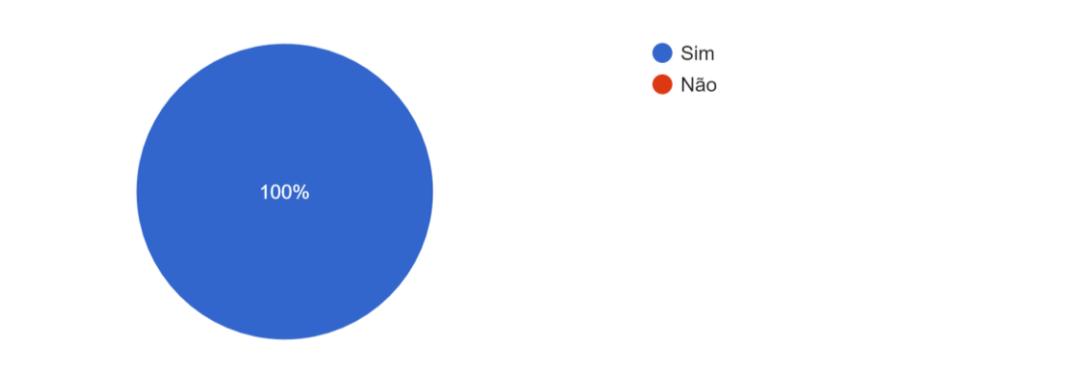
As respostas dos alunos mostram que todos têm o entendimento de que no uso de dados reais é importante para o processo de ensino e

aprendizagem do aluno, já que a sua relevância ajuda no entendimento do assunto. A relevância da contextualização é afirmada nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica

*[...] garante estratégias favoráveis à construção de significações. Um plano de curso elaborado em consonância com o território e o contexto no qual a instituição educacional está inserida e com a realidade do estudante e do mundo do trabalho possibilita, sem dúvida, a realização de aprendizagens que façam sentido para o educando (BRASIL, 2013, p. 245).*

2. Você se sentiram motivados em responder questões com dados do dia a dia?

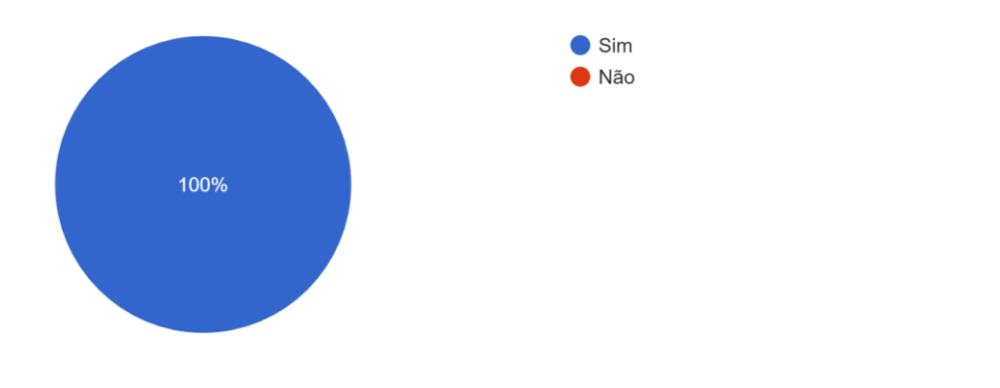
Gráfico 2: Motivação em responder questões com dados do dia a dia



Motivar a aprendizagem do aluno é uma das missões do professor, portanto ele deve buscar recursos e meios de fazer com que no aluno se sinta motivado, em outras palavras, que ele queira aprender e que ele veja que no assunto é realmente importante para sua vida.

3. Quando professores, vocês utilizariam esses dados em suas aulas?

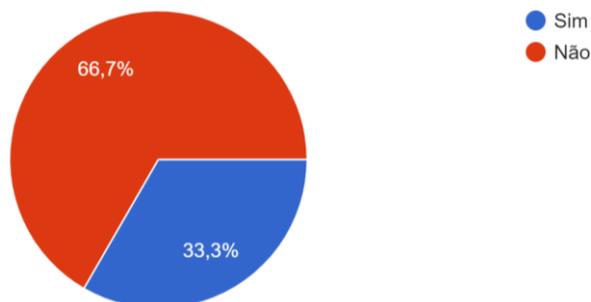
Gráfico 3: Quando professores, são aplicados esses dados em aulas



A resposta do gráfico 3 só corrobora que todos vêem importância enorme em contextualizar e matematizar dados.

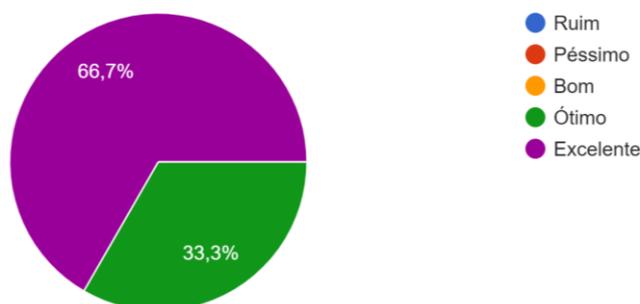
4. Sentiu dificuldades na hora de elaborar as questões?

Gráfico 4: Dificuldades na hora da elaboração das questões



5. Qual a importância de trabalhar os dados de Covid-19 em sala de aula?

Gráfico 5: Avaliação dos dados da Covid - 19, como metodologia dentro de sala de aula



Para finalizar vemos que realmente matematizar sempre será bem vindo em sala, e que possamos fazer isso sempre, pois ensinar e aprender são coisas interligadas e as metodologias utilizadas devem sempre ser o caminho da aprendizagem significativa.

#### 4. Considerações Finais

Com os dados coletados e analisados foi possível planejar as aulas de acordo com o que foi respondido pelos alunos no questionário, mas ainda está em processo de execução, pois não houve mais a abertura de matrícula para a disciplina de estatística. Mas o que foi realizado até o momento, atingiu os objetivos iniciais do projeto, onde conseguimos realizar os processos em que se demanda na modelagem matemática e nos conceitos em que são pedidos na BNCC. Visto que neste presente trabalho foi realizado a análise do questionário, analisando em cima de uma perspectiva de quanto dificultoso é elaborar uma questão com os dados da covid ou de se responder uma questão que envolva esses dados.

Com isso o planejamento das aulas de estatística com os dados da COVID-19 está sendo realizado, e finalizado em um próximo momento do projeto, e sendo apresentado até o momento apenas o lado das análises feitas através das respostas objetivas, que traz algo parcial até o instante. A análise das respostas às perguntas dissertativas estará presente na parte final e completa desse presente trabalho.

#### Referências (utilizar ABNT 6023)

- LOPES, CELI APARECIDA ESPASANDIN. A PROBABILIDADE E A ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE CURRICULAR. Campinas: [s. n.], 1998. 139 p. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251036/1/Lopes\\_CeliAparecidaEspasandin\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251036/1/Lopes_CeliAparecidaEspasandin_M.pdf). Acesso em: 27 maio 2021.
- LOPES, CELI ESPASANDIN. O ENSINO DA ESTATÍSTICA E DA PROBABILIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA E A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES. SciELO, [s. l.], 2008. DOI <https://doi.org/10.1590/S0101-32622008000100005>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/gwfkW9py5dMccvmbqyPP8bk/?lang=pt>. Acesso em: 11 jun. 2021.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Disponível em: [http://www.faed.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/1428/minayo\\_\\_2001.pdf](http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo__2001.pdf). Acesso em: 25 jan. 2022

- PREFEITURA DE SANTA CRUZ. Secretária de saúde. Boletim diário informativo. In: Boletim diário informativo da COVID-19. Instagram, 2021. Disponível em: <https://www.instagram.com/prefeiturasantacruz/>. Acesso em: 21 jun. 2021.
- PREFEITURA DE TANGARÁ. Secretária de saúde (ed.). Boletim diário informativo. In: Boletim diário informativo da COVID-19. Instagram, 2021. Disponível em: <https://www.instagram.com/prefeituradetangaram/>. Acesso em: 21 jun. 2021.
- SCOTTI, Ederson Florencio; SACCON, Higor Coelho. A MODELAGEM MATEMÁTICA E O ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA APLICAÇÃO NO CULTIVO DO TABACO. UNISUL- UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA: [s. n.], 2020. Disponível em: <http://www.riuni.unisul.br/handle/12345/11018>. Acesso em: 17 maio 2021.
- SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE PÚBLICA. SESAP (org.). Informes Epidemiológicos. Portal covid-19, 2021. Disponível em: <https://portalcovid19.saude.m.gov.br/medidas/boletinsepidemiologicos/>. Acesso em: 2 jul. 2021.
- SILVA, Antônio João Hocayen da. Pesquisa. In: Metodologia de pesquisa: conceitos gerais. UNICENTRO/ Paraná, 201?. Disponível em: <http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/123456789/841/1/Metodologia-da-pesquisa-cient%C3%ADfca-conceitos-gerais.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

# METRÔTEMPO: UM JOGO LÚDICO EDUCACIONAL

Felipe Darley Pontes Bezerra.; Jonathan Henrique dos Santos Costa.; José Vinicius Targino Muniz.; Naalliel Medeiros da Silva.; Daniel

Brunos Alves dos Santos.; Thiago Jefferson de Araújo

f.darley@escolar.ifrn.edu.br; henrique.jonathan@escolar.ifrn.edu.br; vinicius.j@escolar.ifrn.edu.br;

naalliel.medeiros@escolar.ifrn.edu.br; daniel.santos@ifrn.edu.br; thiago.jefferson@escolar.ifrn.edu.br

## RESUMO

Durante o ensino médio, o estudante brasileiro se encontra com a necessidade de realizar sessões de estudo extras àquelas tidas em sala de aula. No entanto, essas sessões findam não sendo proveitosas e o conteúdo estudado ou não é ou é muito pouco assimilado. Esse cenário se dá em razão do ato de estudar possuir baixa ludicidade em comparação com outros fatores do ambiente como, por exemplo, as atrativas funcionalidades de computadores e *smartphones* e *tablets* ou os programas exibidos em uma TV. Logo, o presente trabalho, intitulado de Metrôtempo, desenvolvido através da ferramenta Unity, tem como finalidade desenvolver um protótipo de jogo digital educacional que apresente elementos e fatos históricos sobre a civilização egípcia e permita realizar uma avaliação de conhecimento dentro de si. Atuando como metodologias do projeto teve-se a realização de uma pesquisa bibliográfica visando reunir conhecimentos sobre o período histórico do Egito Antigo e, por fim, uma busca por soluções similares. Por meio disso, construiu-se a demo de um jogo eletrônico digital na plataforma Unity com o auxílio das tecnologias Discord, Piskel, Magika Voxel e Unity. Os resultados obtidos ao fim foram dois (2) cenários e três (3) *puzzles* (desafios), sendo um (1) desses desafios uma avaliação de conhecimento, além do desenvolvimento de vários personagens não jogáveis e objetos do cenário.

Palavras-chave: Demo, Unity, Puzzle, Civilização Egípcia, Avaliação.

## ABSTRACT

During high school, the Brazilian student finds himself with the need to carry out study sessions in addition to those taken in the classroom. However, these sessions end up not being fruitful and the content studied is either not or is very little assimilated. This scenario is due to the fact that the act of studying has low playfulness compared to other environmental factors such as, for example, the attractive features of computers and smartphones and tablets or the programs shown on a TV. Therefore, the present work, entitled Metrôtempo, developed through the Unity tool, aims to develop a prototype of an educational digital game that presents historical elements and facts about the Egyptian civilization and allows for an assessment of knowledge within itself. Acting as project methodologies, a bibliographic research was carried out aiming to gather knowledge about the historical period of Ancient Egypt and, finally, a search for similar solutions. Through this, a demo of a digital electronic game was built on the Unity platform with the help of Discord, Piskel, Magika Voxel and Unity technologies. The results obtained at the end were two (2) scenarios and three (3) puzzles (challenges), one (1) of these challenges being an assessment of knowledge, in addition to the development of several non-playable characters and objects in the scenario.

Keywords: Demo, Unity, Puzzle, Egyptian Civilization, Assessment.

## 1. Introdução

Durante sua vida escolar, o estudante do ensino médio brasileiro, muitas vezes, encontra-se com a necessidade de estudar certos conteúdos em momentos extras aos que já lhe foram dados em sala de aula. Essa situação dá-se em virtude de o aluno nada ter assimilado ou de ter compreendido muito pouco sobre o assunto que foi explanado em sua escola. Dessa maneira, esses jovens do ensino médio findam por organizar horários de estudo extras aos exigidos em ambiente escolar. Buscando, para tal, materiais de aprendizagem - aplicativos, artigos, livros, jornais, *podcasts*, videoaulas, entre outros - acerca do conteúdo que carece de melhor atenção. Depois de selecionar as fontes que mais se adequam à sua necessidade, o aluno precisa prestar total foco ao ato de estudar para que possa assimilar o máximo possível de informações. Contudo, o que se observa, na realidade, é a não assimilação completa do(s) conteúdo(s) estudado(s), o que se dá em razão de o ato de estudar possuir baixa ludicidade em comparação com outros fatores do ambiente como, por exemplo, as atrativas funcionalidades contidas na internet acessadas através de computadores, *smartphones* ou *tablets* como aponta estudo do Instituto Brasileiro Geografia e Estatística (IBGE), realizado em 2019: dentre os objetivos do acesso à Internet pesquisados, o envio e recebimento de mensagens de texto, voz ou imagens por aplicativos (não e-mail) continua sendo o principal, indicada por 95,7% das pessoas com 10 anos ou mais de idade que utilizaram a rede, o que torna o uso dessa tecnologia para estudo muito raro, dado que existem inúmeras outras finalidades na Internet.

Dito isso, é nesse meio em que se propõe a atuar como solução o presente trabalho, o qual foi intitulado de “Metrôtempo”. O Metrôtempo foi desenvolvido para ser um material de estudo complementar, que é capaz de oferecer os conteúdos buscados por alunos que estão no ensino médio e, ao mesmo tempo, ser lúdico para prender a atenção do estudante. Dessa maneira, o Metrôtempo visa melhorar o foco prestado por esses estudantes durante o ato de estudar, o que resultaria em um nível satisfatório de assimilação do conteúdo estudado.

Para tal, é válido apontar que “muitos jovens seduzidos pelos jogos digitais permanecem longos períodos totalmente empenhados nos desafios e fantasias destes artefatos de mídia, dando a impressão de que são imunes a distrações e que nada é capaz de desconcentrá-los” (SAVI; ULBRICHT, 2008, pág. 2). Tendo isso em mente, Metrôtempo une o ato de estudar com o uso de jogos eletrônicos, tomando o momento mais lúdico e, dessa forma, capturando o máximo possível a atenção do estudante.

Então, dentro dessa perspectiva, Metrôtempo trata-se de um jogo eletrônico que aborda o assunto “Egito Antigo”, da disciplina de História. A escolha do conteúdo em questão se deu porque ele é vasto (em razão de possuir uma mitologia, costumes, além de relevância histórica), é atrativo e por possibilitar a construção de uma narrativa envolvente (seja em personagens, cenários e diálogos) e mais facilmente adaptável para um jogo digital. Ao unir tais características com o artifício de um jogo, buscou-se atingir ludicidade suficiente para se ter uma aprendizagem satisfatória.

Mediante a isso, o objetivo principal no presente trabalho é o de desenvolver um protótipo de jogo digital educacional (denominado de Demo) que apresente elementos e fatos históricos sobre a Civilização Egípcia e permita realizar uma avaliação de conhecimento dentro do jogo.

Por fim, para atingir o objetivo geral proposto neste trabalho, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Criar um ambiente que represente o interior de uma pirâmide egípcia;
- Apresentar diálogos e interações que ensinem ao jogador sobre fatos do Egito Antigo;

- Realizar avaliação da aprendizagem sobre o Egito Antigo dentro do jogo.

## 2. Metodologia

Inicialmente, os autores do presente trabalho realizaram uma Pesquisa Básica, que se dividiu em duas etapas: uma primeira etapa acerca do conteúdo que seria abordado no jogo (Egito Antigo); e a segunda etapa a respeito de soluções similares ao projeto (que foram *Mario's Time Machine*, *Surrealidade - Expressões do Inconsciente* e *Duolingo*). No que diz respeito a primeira etapa da pesquisa - cujo meios foram a Internet, livros, *podcasts*, documentários, dentre outras fontes -, essa ocorreu visando melhorar a construção da narrativa, da ambientação (construir um cenário semelhante ao existente dentro de uma pirâmide egípcia) e para reunir o conteúdo a ser ensinado na demo. No tocante a segunda etapa da pesquisa, essa visava guiar os autores do projeto durante a construção da demo de Metrôtempo, ao reunir outros dois jogos e um aplicativo que têm a mesma proposta de ser tanto educativo como entretenimento.

Após a Pesquisa Básica, o desenvolvimento técnico do projeto deu-se na ferramenta “Unity”, através da segregação de atividades como a produção de *sprites*, de texturas, de *scripts*, de materiais e afins para cada membro do grupo de forma que combine a atividade a ser realizada com as habilidades do membro. Concomitantemente a isso, o “Scrum” foi a metodologia ágil de gerenciamento de projetos que foi utilizada para o desenvolvimento do Metrôtempo e foi implementada por meio da ferramenta “Trello”, essa que permite a visualização e edição de um quadro “Kanban”. Devido ao período de produção do projeto se passar em uma pandemia, não foi possível seguir todos os elementos do “Scrum”, então algumas adaptações foram feitas. As reuniões ocorriam semanalmente e duravam cerca de uma (1) hora, nessas era mostrado o que havia sido produzido por cada membro do grupo e o orientador fazia ponderações sobre os resultados e em seguida, caso necessário, passava novas atividades. Ademais, o tempo para se cumprir uma *sprint* era de uma semana.

### 2.1 Tecnologias utilizadas em Metrôtempo

Para que o projeto pudesse ser desenvolvido, foram utilizadas as seguintes tecnologias:

- Discord: O Discord foi utilizado para comunicação entre os membros do grupo;
- Piskel: O Piskel foi utilizado para a criação de todos os personagens no estilo de pixel art, para a primeira versão dos itens, que tiveram sua primeira em 2D e não em 3D e, também, para a criação das animações dos NPCs que são observados durante o jogo;
- MagicaVoxel: O MagicaVoxel foi utilizado para a criação de todos os itens do jogo em 3D;
- Photoshop: O Photoshop foi utilizado para a criação das texturas presentes no jogo Metrôtempo;
- Unity: O Unity é denominado um “motor de jogo” (como a Unreal, CryEngine, ACKNEX, GameMaker e afins), que tem como finalidade facilitar ao usuário a criação de jogos, simulações e programas tomando conta abstrações complexas como renderização de gráficos 2D e 3D, física (colisão, atrito, gravidade, etc.) áudio, controles e lógica.

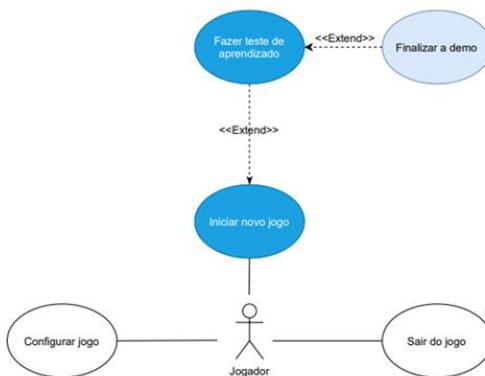
## 3. Desenvolvimento do Metrôtempo

O projeto intitulado Metrôtempo trata-se de um jogo eletrônico educacional em fase demo que aborda o assunto “Egito Antigo”, da disciplina de História. Ele foi desenvolvido na plataforma Unity e mescla a ludicidade presente nos jogos eletrônicos com o ato de estudar, melhorando o foco prestado durante o estudo. As seguintes subseções descrevem como se deu o desenvolvimento do Metrôtempo.

### 3.1. Diagrama de Casos de Uso

No intuito de tornar o entendimento das funções desenvolvidas no projeto mais claro, elaborou-se um Diagrama de Casos de Uso (ilustrado na Figura 1). Ademais, os casos de usos, que são representados pela forma geométrica das elipses, possuem tonalidades de cores diferentes entre si. Essa diferença foi utilizada para representar níveis distintos de prioridade, sendo: azul, azul-claro e branco, cores que, respectivamente, representam o mais alto, o médio e o menor grau de prioridade. Essas funcionalidades serão realizadas pelo ator que recebe nome de “Jogador”, representado pelo boneco em formato palito.

Figura 1 – Diagrama de Casos de Uso



### 3.2 Narrativa do jogo Metrôtempo

O jogo começa com o personagem principal (Main Character - MC) estudando para uma prova muito importante, quando então adormece por cima dos livros. Ele acorda sozinho em uma estação de metrô. Confuso e perdido, ele começa a escutar um toque de saxofone vindo de algum lugar da estação e procura de onde está vindo esse som. Após a procura, ele encontra um esqueleto humano que fala, e esse está tocando o saxofone. O esqueleto enquanto conversar com o jogador, explica o que é essa estação e como o metrô funciona. Então um metrô chega na estação e ele entra no mesmo ao ser coagido pelo esqueleto. O metrô, então, começa a funcionar e segue para algum lugar que o MC não faz ideia.

De repente, as portas do metrô se abrem e o MC se vê dentro de alguma estrutura estranha. Ele sai do vagão e quando se vira para tentar falar com o esqueleto, a porta do vagão não está mais lá. Chega, então, alguém com roupas diferentes do habitual, para o MC, e começa a conversar com ele. Esse se apresenta como Moisés e possui a missão de explicar onde o MC está (em uma Pirâmide) e o que ele deve fazer (Teste de Toth). É explicado para ele que está dentro de uma pirâmide e, também, que ele provavelmente é o escolhido que o Faraó tanto falou. E, então, o senhor estranho leva o MC até o Faraó e, já que o personagem principal está confuso e perdido, o MC aceita a ideia pensando que terá mais alguma explicação lá.

Quando chega ao Faraó, o MC recebe uma explicação sobre o teste do Deus Toth, onde lhe é explicado que ele é o escolhido para fazer o teste. Então, o MC começa a explorar a pirâmide buscando conhecimento, interagindo com outros personagens-não-jogáveis (Non Playable Character - NPC), resolvendo puzzles para vencer o teste e conseguir fragmentos de chave que servirão para abrir a porta do metrô que está em um local da pirâmide.

### 3.3 Enredo da Demo de Metrôtempo

Nas etapas iniciais do desenvolvimento do jogo Metrôtempo, construiu-se um documento que tinha o intuito de descrever o funcionamento dos desafios (puzzles), dos eventos, dos diálogos, dos personagens, da narrativa, dentre outros aspectos presentes na Demo. Esse arquivo recebeu o nome de “enredo da demo” e foi elaborado durante o desenvolvimento do projeto, sofrendo diversas alterações ao longo desse período.

Nas etapas finais do projeto o arquivo foi concluído e inserido dentro do jogo, entretanto, mesmo sendo a versão final do enredo, ainda sofreu algumas alterações. Essas mudanças visavam melhorar o desempenho de Metrôtempo enquanto jogo eletrônico e ferramenta de aprendizagem. Logo, a versão do Enredo da Demo presente neste arquivo não condiz totalmente com o que está contido nos resultados do jogo.

### 3.4 Funcionamento dos Puzzles do Metrôtempo

No jogo, o personagem principal terá o objetivo de sair da pirâmide, esse que é o cenário principal do jogo. Para sair da pirâmide, ele terá de encontrar três fragmentos de chave, para assim formar uma chave completa e, então, abrir a porta do metrô que está escondida no interior da pirâmide. Para conseguir esses fragmentos, o jogador terá de passar por três desafios (puzzles) que irão testar o seu desempenho e aprendizado durante o proceder do jogo. Os itens, as questões e o design dos personagens não jogáveis foram baseados nas informações levantadas sobre o período histórico do Egito Antigo. Nas próximas subseções, estarão detalhados os puzzles desenvolvidos no Jogo Metrôtempo.

#### 3.4.1 Descrição do Puzzle de Trocas

Como primeiro puzzle do jogo, tem-se o puzzle de trocas. Esse puzzle começará quando o jogador conversar com um NPC, e esse pedir um item para o jogador. Após procurar o item pelo cenário da pirâmide, o jogador conversará novamente com o mesmo NPC e receberá um novo pedido de item. Esse novo item servirá para ser entregue para um novo NPC, e assim repetindo esse processo até que o jogador chegue até o último pedido do NPC, que, finalmente entregará um fragmento de chave para o jogador como recompensa por completar o puzzle.

#### 3.4.2 Descrição do Puzzle de Reconhecimento de Itens

O desafio seguinte trata-se de um reconhecimento de itens. Em uma das salas da pirâmide em Metrôtempo, o MC encontrará um NPC que está precisando de ajuda para organizar a sala do tesouro do faraó. Esse personagem não jogável solicitará ao jogador que verifique quais itens presentes na sala realmente fazem parte do período do Egito Antigo. Dentre os objetos presentes na sala, haverá aqueles que pertencem a outro momento da história e os que de fato fazem parte do Egito Antigo. Dessa maneira, o NPC questionará ao jogador se determinado item condiz ou não com tempo histórico em questão. Ao indicar corretamente os itens, o jogador receberá um segundo fragmento de chave.

#### 3.4.3 Descrição do Teste de Toth

Por fim, tem-se o puzzle derradeiro, nomeado de “Teste de Toth”, que consiste em o jogador testar seus conhecimentos ao responder dez (10) questões de múltipla escolha que estão relacionadas ao Egito Antigo. O puzzle será realizado pelo NPC denominado de Toth, personagem que representa o Deus da Sabedoria na Mitologia Egípcia, somente após a feita dos outros dois desafios anteriores. Para concluir o puzzle, o jogador deverá responder corretamente a sessenta por cento (60%) das perguntas feitas no teste. As questões que constituem o desafio foram elaboradas com base na pesquisa realizada pelos autores do presente trabalho – descrita em sessões anteriores. Ao vencer o puzzle, o jogador será parabenizado pelos NPCs da pirâmide e receberá o último fragmento de chave, o que o permitirá finalizar a Demo, saindo, portanto, da pirâmide.

### 3.5 Criação de personagens e objetos

A criação dos personagens se deu por meio da ferramenta Piskel, que utiliza o estilo de Pixel Art. O Pixel Art é um estilo que utiliza texturas com baixas dimensões de forma proposital. A escolha dela decorreu da experiência prévia de alguns dos componentes do grupo. A escolha dos personagens envolveu uma pesquisa sobre a cultura do Egito Antigo para que os NPCs do cenário da pirâmide ficassem coerentes com esse recorte histórico.

A criação dos objetos se deu por meio da ferramenta MagicaVoxel, que se trata de um programa para a criação e edição de modelos em voxel (*volumetric picture elements*, em inglês, ou elementos volumétricos de imagem, em português). O estilo 3D foi escolhido devido o grande apelo visual que possui. Foram desenvolvidos 12 objetos, dentre eles, 8 se configuram como objetos que fazem referência à Civilização Egípcia, enquanto 4 deles fazem referência a épocas distintas. Essa escolha se justifica pelo fato de que o jogo possui uma mecânica em que o usuário terá que identificar quais objetos pertencem ao Egito Antigo e quais não pertencem, revelando, mais uma vez, parte do objetivo com a elaboração do jogo.

#### 4. Resultados e Discussões

O jogo eletrônico Metrôtempo foi concluído com êxito, tendo como resultado a construção de uma demo. Por se tratar de uma versão de demonstração, ela possui apenas uma fase que está dividida da seguinte forma:

- Duas (2) cenas: a cena do metrô (ponto de começo do jogo, ilustrada na Figura 2) e a pirâmide egípcia (cenário onde ocorrem os eventos do jogo, ilustrada na Figura 3);

Figura 2 - Cena do Metrô (à esquerda) e Cena da Pirâmide (à direita)



- Três (3) desafios: os *puzzles* de troca de itens (ilustrado a figura 3), de identificação de objetos (ilustrado a figura 3) e a avaliação de conhecimento (ilustrado a figura 4).

Figura 3 – *Puzzle* de troca de itens (à esquerda) e *puzzle* de identificação de objetos (à direita)



Figura 4 – Teste de Toth



Outro resultado obtido durante a confecção do jogo foi a elaboração de dez perguntas. Essas perguntas foram utilizadas na avaliação de conhecimento existente na demo de Metrôtempo e foram acumuladas em um arquivo. Essas questões, diferentemente do que se observa em provas e vestibulares, foram construídas em primeira pessoa no intuito de não quebrar com a sequência de diálogos e causar maior imersão do jogador no jogo.

Concomitantemente a isso, o jogo também obteve sucesso ao espalhar pelo cenário da pirâmide os conhecimentos necessários para que o jogador pudesse ser capaz de receber a aprovação na avaliação de conhecimento, além de fazer o ambiente o mais fiel possível ao que se tinha no Egito Antigo, alcançando, pois, os objetivos secundários tidos no projeto.

Por fim, verifica-se que Metrôtempo atua como um dos passos necessários para tornar o uso de jogos eletrônicos uma tentativa mais frequente, quando se estiver buscando alternativas para melhorar o ato de estudar.

---

## 5. Considerações Finais

Neste trabalho discorreu-se acerca dos princípios que levaram a execução do projeto Metrôtempo, do seu desenvolvimento e dos resultados obtidos ao término dele.

### 5.1. Dificuldades Encontradas

Durante o desenvolvimento do projeto, surgiram alguns problemas que dificultaram o proceder do mesmo. Um dos principais problemas foi a pandemia de COVID-19. Por causa dessa, os participantes do grupo não podiam se encontrar presencialmente entre si e com os orientadores, isso que causava dificuldade na comunicação dos participantes. Nesse mesmo contexto, também existiam momentos em que a internet de um participante do grupo não funcionava, e então, não conseguia participar de uma orientação ou até mesmo desenvolver algo. Outro presente problema era a pouca experiência que tinha-se com o Unity, isso que, em vários momentos, fez com que fosse necessária uma pesquisa sobre como utilizar uma funcionalidade específica do programa. Dessa mesma maneira, somente um dos membros possuía experiência com desenvolvimento de jogos, o que também afetou o proceder do projeto. Com a pandemia de COVID-19, o estilo de ensino remoto foi adotado pelas instituições escolares, esse que demanda de tempo do aluno, então o gerenciamento de tempo para estudar e desenvolver o projeto integrador foi o outro problema notável durante o proceder do projeto.

### 5.2. Limitações do MetrôTempo

Quando se iniciou o projeto já se era esperado que haveria alguns contratempos e algumas limitações, seja ela por falta de experiência entre os componentes do grupo, limitação de hardware e software ou o tempo que o projeto deveria ser feito. É o exemplo de algumas limitações presente no projeto é o de salvar progresso, onde se o jogador parar de jogar antes de ter terminado a demo por completo ele terá que começar do início, algumas limitações se dão ao fato do mesmo ainda não estar completo e ser apenas uma demonstração como se ter apenas uma fase, que se passa no Egito Antigo, e onde se pretende ser adicionadas mais fases em outros recortes históricos, ou a variação de mecânicas que podem ser adicionadas futuramente, além da troca de itens, diálogos e especificação da época de alguns objetos, uma das limitações também é comunicação com os NPCs através apenas de legendas e não de dublagem, o que poderia causar maior imersão ao jogador e facilidade no entendimento.

### 5.3. Perspectivas de Trabalhos Futuros

Por mais satisfatório que tenham sido os resultados do projeto, há ainda muito o que ser feito, seja no campo mais técnico, como visual e sonoro, além dos passos mais óbvios de progresso como a produção de mais conteúdo narrativo para o jogo.

Como descrito anteriormente sobre o desenvolvimento, a continuação do projeto dependeria de uma reestruturação do seu código como todo, com o intuito de melhorar seu desempenho e facilitar a produção de conteúdo no jogo. Por exemplo, reestruturar o código para facilitar a estrutura de eventos a partir de diálogos presenciados pelo jogador no cenário atual, que atualmente depende de um sistema de troca de objetos (substitui um objeto por outro com função diferente), o que o torna bem lento e difícil para modificar um simples evento.

Na produção da narrativa, os membros do projeto deveriam montar um arranjo maior e mais vasto de cenários históricos que enriqueceriam o jogador com mais conhecimentos sobre diversos cenários, isso pode variar dos impérios chineses, Grécia antiga, império português, entre vários outros que possam auxiliar o jogador em cenários como o ENEM e outros concursos.

Visualmente o jogo poderia ser mais rico, preenchendo o cenário com objetos e o tornando mais vivo com uma arquitetura mais complexa do que salões grandes e quadriculados, mesmo ainda mantendo sua estética poligonal e de baixa resolução, que ajudará aos que iriam jogar o MetrôTempo em computadores com menor desempenho computacional.

No campo do áudio, poderia haver mais efeitos sonoros, tanto ambiente como os dos personagens que o povoam, incluindo o principal, o que certamente deixaria o jogo ainda mais vivo.

---

## Referências

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Uso de Internet, televisão e celular no Brasil**. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/2697-ie-ibge-educa/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>>. Acesso em: 02 dez. 2020.
- Ministério da Educação. **65% dos inscritos no Enem já concluíram o ensino médio em anos anteriores**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pronatec/oferta-voluntaria/418-noticias/enem-946573306/90701-65-dos-inscritos-no-enem-ja-concluíram-o-ensino-medio-em-anos-anteriores>>. Acesso em: 02 dez. 2020.
- SAVI, R., ULBRICHT, V. R. **Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios**. In: Novas Tecnologias na Educação. Cinted-UFRGS, v. 6, n. 2, 2008.
- SABBAGH, Rafael. **Scrum: Gestão ágil para projetos de sucesso**. São Paulo: Casa do Código, 2013. 297 p. il.
- PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.
- BOOCH, Grady et al. **UML: guia do usuário**. 2°. ed. rev. e atual. [S. l.]: Campus, 2006. 474 p.

# O USO DE UM SIMULADOR DE CIRCUITOS ELÉTRICOS COMO FERRAMENTA DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO PERÍODO DE AULAS REMOTAS.

Amanda Samara de Lima Campelo; Jardel Francisco Bonfim Chagas; Lizandra Magna dos Santos Oliveira; Mariana Rodrigues da Silva;  
Roney Roberto de Melo Sousa  
Amandasamara55@yahoo.com.br; Jardel.bonfim@ifrn.edu.br; lizz.magnasantos@gmail.com; marianarodrigues78900@gmail.com;  
roney.melo@ifrn.edu.br

## RESUMO

Este trabalho pretende descrever uma aplicação de uma unidade didática utilizando um simulador de circuitos elétricos como um recurso paradigmático em uma turma do curso Técnico de Nível Médio em Refrigeração e Climatização na forma Integrado do IFRN — Campus Santa Cruz, na disciplina de Física II. A primeira etapa deste trabalho consistiu no planejamento de uma atividade com a utilização simulador. Foi elaborado e disponibilizado aos alunos um roteiro que orienta o uso do recurso computacional de forma autônoma, ou seja, sem a intervenção do professor. O roteiro é composto por instruções detalhadas de como utilizar o simulador seguidas de questionamentos que provocam a reflexão sobre a montagem e o funcionamento de circuito elétricos. Em seguida ocorreu o momento síncrono, no qual os alunos relataram as dúvidas e dificuldades encontradas ao manusear o simulador. Ainda nesse momento ocorreu uma apresentação de slides sobre o conteúdo em questão. Por fim, foi disponibilizado um formulário do Google Forms com o intuito de obter as impressões dos alunos sobre a atividade realizada. Através das respostas e principalmente da interação durante a aula, concluiu-se que o roteiro cumpriu o seu papel e que atividade foi efetiva para instigar a curiosidade dos alunos, assim como na compreensão do conteúdo abordado.

Palavras-chave: Ensino de física, aula remota, circuitos elétricos.

## ABSTRACT

This paper intends to describe an application of a didactic unit using an electrical circuit simulator as a teaching resource in a class of the Medium Level Technical Course in Refrigeration and Air Conditioning in the Integrated form of the IFRN — Campus Santa Cruz, in the discipline of Physics II. The first stage of this work consisted of planning an activity using a simulator. A script was created and made available to students to guide the use of the computational resource autonomously, that is, without the intervention of the teacher. The script consists of detailed instructions on how to use the simulator, followed by questions that provoke reflection on the assembly and operation of electrical circuits. Then there was the synchronous moment, in which the students reported the doubts and difficulties encountered when handling the simulator. Also at that time, there was a slide presentation on the content in question. Finally, a Google Forms form was made available in order to obtain students' impressions of the activity performed. Through the answers and mainly through the interaction during the class, it was concluded that the script fulfilled its role and that the activity was effective in instigating the students' curiosity, as well as in understanding the content covered.

Keywords: Physics Teaching, remote class, electric circuits.

## 1. Introdução

A física é um ramo da ciência que explica os fenômenos da natureza. Sendo assim, o ensino de física tem grande importância para a sociedade, pois é através dele que as pessoas podem ter acesso aos conhecimentos necessários para entender vários fenômenos que ocorrem no cotidiano. Apesar de ter grande importância para o entendimento do mundo que nos cerca, é comum que a física seja preterida por grande parte dos estudantes do Ensino Médio, pois muitas vezes a forma de se ensinar determinados conteúdos distancia o objeto de estudo da realidade do aluno.

Um dos fatores que contribuem para esse distanciamento entre o assunto abordado e a realidade do aluno é a metodologia empregada pelo professor da disciplina. Por vezes, o enfoque excessivo no aspecto matemático em detrimento do entendimento dos conceitos teóricos ligados aos fenômenos reais, faz com que as aulas se tornem menos atrativas, o que contribui com o desinteresse por parte do alunado (MORAES, 2009). Além disso, segundo Mees (2002 apud MORAES, 2009) “as aulas de física não estão sendo atraentes o suficiente para manter a atenção do aluno e levar a uma conjugação, onde se possa crescer no conhecimento em Física”. Dessa maneira é necessário usar metodologias de ensino que estimulem o interesse e a participação por parte dos alunos nas aulas de física. Como se sabe, o ensino da física é composto por leis, fórmulas, conceitos e pela metodologia empregada pelo professor. Em vista disso, é relevante a utilização de métodos que estimulem o interesse dos alunos pela aula. Conforme consta na BNCC:

O desenvolvimento dessa competência específica pressupõe um conjunto de habilidades voltadas às capacidades de investigação e de formulação de explicações e argumentos, que podem emergir de experiências empíricas – induções decorrentes de investigações e experimentações com materiais concretos, apoios visuais e a utilização de tecnologias digitais, por exemplo (BRASIL, 2017, p.540).

Diante disso, a ideia do uso de simuladores como o PhET – um projeto apoiado por vários patrocinadores que oferece simulações de matemática e ciências, interativas, grátis, baseadas em pesquisas – vem como uma estratégia de provocar a curiosidade do aluno pelo conteúdo e tornar a aula mais

dinâmica e atrativa, o que, conseqüentemente, pode aumentar a capacidade de aprendizado e a absorção do conteúdo, além de fornecer ao aluno certa autonomia para manipulação do simulador. No trabalho de Carrero e Pereira (2014) são citadas as vantagens quanto ao uso de Simulações virtuais no ensino, assim como as que são estabelecidas por Coelho (2002):

“[...] os simuladores virtuais são os recursos tecnológicos mais utilizados no Ensino de Física, pela óbvia vantagem que tem como ponte entre o estudo do fenômeno da maneira tradicional (quadro e giz) e os experimentos de laboratório, pois permitem que os resultados sejam vistos com clareza, repetidas vezes, com um grande número de variáveis envolvidas” (COELHO, 2002, p.39 apud CARRARO; PEREIRA, 2014).

O objetivo deste trabalho é relatar o desenvolvimento e a aplicação de uma unidade didática por parte de estudantes da licenciatura em Física do IFRN Campus Santa Cruz, participantes do programa Institucional com Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). A atividade foi realizada na turma do curso Técnico de Nível Médio em Refrigeração e Climatização na forma Integrado do IFRN — Campus Santa Cruz, na disciplina de Física II. A unidade didática propõe uma atividade com o uso do simulador PhET para o desenvolvimento do conteúdo relacionado à associação de resistores em circuitos elétricos e para estabelecer a relação entre as grandezas físicas necessárias para a compreensão deste conteúdo. Entre as grandezas estudadas podemos citar a intensidade de corrente, resistência elétrica e voltagem/diferença de potencial elétrico.

Este trabalho está dividido em três tópicos. Inicialmente discorremos sobre a metodologia empregada na aplicação da unidade didática, na qual foram considerados os conhecimentos prévios dos alunos sobre eletrostática. Com isso foi possível propor que os alunos iniciassem o estudo da eletrodinâmica com o contato direto com o simulador, ou seja, sem uma aula expositiva sobre eletrodinâmica. Em seguida são apresentados os resultados da atividade realizada durante a aplicação da unidade didática, tratando tanto da montagem dos circuitos feita pelos alunos, como das respostas das questões de um questionário no momento assíncrono. Há ainda a análise do momento síncrono considerando a participação dos alunos no momento de dúvidas e discussão sobre o conteúdo, além de um formulário com perguntas sobre as impressões dos alunos acerca da proposta didática. No quarto e último tópico são apresentadas as considerações finais sobre o trabalho.

## 2. Metodologia

A metodologia adotada no desenvolvimento da atividade proposta considerou o fato dos alunos que participaram da intervenção já terem estudado toda a eletrostática e, dentro desse estudo, terem aprendido a ideia básica de tensão elétrica (diferença de potencial) e o surgimento de correntes elétricas. A partir dessa premissa, foi possível propor que os alunos iniciassem o estudo da eletrodinâmica tendo contato direto com o simulador, ou seja, sem uma aula expositiva sobre eletrodinâmica. Foi solicitado aos alunos que, utilizando o roteiro, montassem 3 circuitos diferentes: uma associação de lâmpadas em série, uma em paralelo e uma mista. Na figura 1, é possível perceber como foram escritas as orientações para a montagem do circuito em série. Para os outros circuitos foi seguido o mesmo padrão.

**Figura 1- Captura de tela do roteiro disponibilizado aos alunos.**



Fonte: Própria

A proposta metodológica da atividade foi pensada para que os alunos tivessem autonomia de explorar o simulador e tentassem descobrir qual a lógica de funcionamento de um circuito elétrico a partir das orientações e questionamentos presentes em um roteiro. Segundo Sousa e Gomes (2020), “o uso de simulações durante as aulas as torna mais compreensíveis e eficientes, e auxiliam o aluno a se tornar protagonista do seu processo de construção de conhecimento”. Além disso, os estudantes foram orientados pelo professor que anotassem suas dúvidas, dificuldades e comentários, os quais seriam compartilhados durante o momento síncrono, após a fase de construção dos circuitos. Na tabela 1, estão as orientações referentes para a verificação das medidas relacionadas a um dos circuitos montados e na sequência uma indicação para a reflexão sobre tais medidas. Assim como na montagem dos circuitos em série, para as verificações de medidas nos outros circuitos também foi seguido o mesmo padrão.

**Tabela 1 - Orientações para verificações das medidas nos circuitos.**

| Sequência | Orientação  |
|-----------|---|
| 1         | Verifique a tensão/voltagem a qual o circuito está submetido. Para isso, conecte o voltímetro às extremidades da bateria.   |
| 2         | Verifique a tensão/voltagem a qual cada lâmpada está submetida. Para isso, conecte o voltímetro aos dois conectores das lâmpada. Faça isso uma lâmpada por vez.                               |
| 3         | Verifique a corrente elétrica presente no circuito utilizando o amperímetro. Para isso conecte-o no caminho que vai para a primeira lâmpada e depois no caminho que vai para a outra lâmpada. |
| 4         | Verifique a corrente elétrica que chega a cada uma das lâmpadas utilizando o amperímetro.   |
| Reflexão: | Refleta e analise o que foi obtido através da utilização do voltímetro e do amperímetro.  |

Na sequência dessa proposta, uma semana após a disponibilização do roteiro para a montagem dos circuitos, ocorreu o momento síncrono. A primeira parte deste momento foi dedicada às falas dos estudantes. Dúvidas sobre o conteúdo, dificuldades no manuseio do simulador e comentários em geral puderam ser compartilhados. A interação entre os alunos da turma e os licenciandos do grupo do PIBID foi de extrema importância para que se percebesse a eficácia da estratégia adotada na intervenção.

A última parte do momento síncrono consistiu na apresentação de slides com o conteúdo sobre os circuitos elétricos. Neste momento os alunos puderam perceber como esse assunto é tratado teoricamente e puderam refletir se os circuitos que montaram correspondiam ao que estava previsto na teoria. Foi possível também compreender o cálculo da resistência equivalente em cada tipo de associação de resistores. Por fim, após o momento síncrono, os alunos receberam um formulário através do qual puderam dar um *feedback* da participação na atividade proposta.

### 3. Resultados e Discussões

Por meio da interação com os alunos durante o momento síncrono foi possível constatar que o roteiro elaborado cumpriu com o seu papel de orientar os alunos para a montagem do circuito e de instigar a curiosidade deles para observarem as diferenças estruturais e intrínsecas (a forma como a corrente elétrica e a tensão elétrica se comportam) de cada circuito. Alguns dos alunos relataram que tiveram uma dificuldade inicial porque, ao montarem o circuito, a bateria “incendiava” e eles não percebiam que isso ocorria pelo fato de uma parte do circuito, ou todo o circuito, não estar conectado a um material resistor e que, por isso, ocorria um curto-circuito. Mas ao perceberem onde estava o erro, eles corrigiram e deram continuidade à atividade. Isso mostra que eles tiveram uma autonomia maior no que diz respeito à resolução de problemas durante desenvolvimento desta atividade.

É importante destacar que durante a apresentação de slides expondo o conteúdo de associação de resistores os alunos também interagiram, mas dessa vez para demonstrar a compreensão de situações vistas na “prática” da montagem dos circuitos usando o simulador. Foi possível perceber a empolgação dos alunos ao entenderem o motivo pelo qual o circuito funcionava, ou não funcionava. Assim, podemos dizer que a proposta de se apresentar esse conteúdo após o aluno explorar o simulador apenas seguindo as orientações do roteiro, deixou uma boa impressão, pois aparentemente facilitou a compreensão da parte teórica do conteúdo.

Ao final da interação com os alunos no momento síncrono foi disponibilizado um formulário do *Google forms* com 5 perguntas, sendo três para que eles dessem uma nota de 1 a 5 para o desenvolvimento da atividade e as outras duas para que relatassem se tiveram alguma dificuldade e qual a impressão que tiveram relacionada à mesma. A atividade foi bem avaliada pelos alunos e recebeu notas de 3 a 5. Com relação às respostas discursivas podemos exemplificar com as transcrições a seguir:

*“A proposta da atividade foi ótima, extremamente dinâmica e didática, apenas no circuito misto tive algumas dificuldades, mas consegui compreender logo após das trocas de conhecimento com o professor”.*

*“Tive dificuldades como qualquer atividade normal, porém como era para testar a autonomia do aluno foi algo bom, pois pude pesquisar e realizar a atividade no final”.*

*“Achei algo interessante e também que pode nos relaxar, pois tem aula todo dia, então isso anima os alunos de maneira geral vendo algo novo para nós fazermos e descobrir uma ótima atividade”.*

*“Muito boa e interessante. Foi bem divertida a criação dos circuitos elétricos, conheci a plataforma, que era nova para mim e gostei bastante de usá-la”.*

Dessa forma, por meio do momento interativo e das respostas obtidas com o formulário, foi possível concluir que o roteiro cumpriu com o seu papel de direcionar os alunos na montagem dos circuitos e que a atividade proposta foi efetiva para instigar a curiosidade dos alunos, assim como na compreensão do conteúdo proposto.

### 4. Considerações Finais

Este trabalho foi desenvolvido com intuito de buscar metodologias de ensino que favoreçam o interesse e maior participação dos alunos nas aulas de Física. Além disso, também buscamos uma metodologia que se adequasse ao ensino remoto e fornecesse aos alunos uma experiência semelhante a de uma aula experimental por meio de simuladores. A dificuldade na aplicação deste trabalho foi por não poder acompanhar o desenvolvimento da atividade, por parte dos alunos, de forma interativa e instantânea, por estarmos na situação de ensino remoto e observar o comportamento deles em relação ao primeiro contato com a plataforma e com esse tipo de abordagem didática.

Em contrapartida, a intervenção realizada com essa turma foi muito rica e nos proporcionou muitos aprendizados relacionados a nossa futura profissão, além de nos instigar a buscar métodos e ferramentas que se adequem a essa modalidade de ensino, mesmo sendo nosso primeiro contato com uma turma de ensino médio assumindo momentaneamente a sala de aula. Esperamos que esse trabalho sirva como estímulo para que os professores busquem

implementar novos métodos de ensino, assim como atividades mais dinâmicas nas suas aulas, seja através dos simuladores ou de outro meio que ache mais adequado.

### **Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

---

### **Referências**

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
- CARRARO, Francisco Luiz; PEREIRA, Ricardo Francisco. **O Uso De Simuladores Virtuais Do PhET Como Metodologia De Ensino De Eletrodinâmica. CADERNOS PDE**, [s. l.], 2014.
- MORAES, José Uibson Pereira. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia Plena**, [s. l.], v. 5, n. 11, 2009.
- SOUSA, Anna Karollyni Lopes; GOMES, Érica Cupertino. **Uso de Sequências Didáticas com Simuladores Computacionais para uma Aprendizagem Significativa de Conteúdos do 2º ano do Ensino Médio**. Revista Desafios, Tocantins, v. 7, 2020.

# OBTENÇÃO DE UM COMPÓSITO COM FIBRAS DE COCO APLICADO COMO ISOLANTE TÉRMICO EM CASAS CONVENCIONAIS

Ana Klébia Queiroz Gomes; Lylian Beatriz de Oliveira Rocha; Vanessa Aparecida Brilhante da Silva; Vinicius de Azevedo Ferreira;  
Vinicius Alexandre Bonifácio Lima; Wanderson Bruno da Costa Pereira; Tiago André; Salomão Sávio Batista.  
k.queiroz@escolar.ifrn.edu.br; lylian.beatriz@escolar.ifrn.edu.br; vanessa.aparecida@escolar.ifrn.edu.br;  
vinicius.azevedo@escolar.ifrn.edu.br; v.bonifacio@escolar.ifrn.edu.br; costa.w@escolar.ifrn.edu.br.

## RESUMO

O presente projeto propôs a produção de um material isolante térmico a partir da utilização da fibra da casca do coco como aditivo a argamassa, para que possa vir a ser aplicado em casas convencionais, com o intuito de minimizar o consumo elétrico que é usado para refrigerar o ambiente, a partir do reaproveitamento de materiais antes descartados à natureza. A reutilização da casca do coco, em formato de fibra, incorporado a argamassa além de atribuir a argamassa propriedades melhores (maior impermeabilidade e manutenção da temperatura por mais tempo) também ameniza o impacto ambiental do lixo gerado por esse subproduto, que mesmo possuindo propriedades tão vantajosas, ainda assim costuma entulhar lixões, uma vez que suas cascas levam de 8 a 12 anos para se decompor no meio ambiente. A casca do coco quando reaproveitada torna-se um valioso subproduto para reprocessamento e posterior utilização, mostrando-se como uma alternativa de baixo custo para implementação, especialmente em regiões mais áridas, onde predominam temperaturas mais quentes, o que torna esta uma valiosa opção para implementação em casas convencionais que visam o conforto térmico e que prezem por uma melhor sustentabilidade econômica e ambiental.

Palavras-chave: Isolante térmico, Fibra da casca do coco, Redução do impacto ambiental.

## ABSTRACT

This project proposed the production a thermally insulating material from the use of coconut husk fiber as an additive to grout, so that it can be applied in conventional houses, with or to minimize electrical consumption by reusing materials previously discarded in nature, like coconut shells. The reuse of coconut husk, in fiber format, incorporated into the mortar, in addition to attributing better properties to the mortar (greater impermeability and maintenance of temperature for longer), also mitigates the environmental impact of the waste generated by this by-product, which despite having such advantageous properties, still tends to fill dumps, since its bark takes 8 to 12 years to decompose in the environment. When reused, they become valuable for reprocessing and later use, showing themselves as a low-cost alternative for implementation, especially in more arid regions that predominate warmer temperatures, which makes it a valuable option for implementation in conventional homes that seek comfort. thermal that strives for better economic and environmental sustainability.

Keywords: Thermal insulator, Coconut shell fiber, Environmental.

## 1. Introdução

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, que visa eliminar distorções promovendo maior visibilidade do ciclo de vida dos produtos, de forma a ampliar sua utilização, não está voltada apenas para o reaproveitamento ou reciclagem dos produtos, mas sim na ambição de que os produtores utilizem cada vez menos matéria, energia e recursos bióticos.

Como opção para amenizar esse problema, os compósitos têm a capacidade de produzir novos materiais, reaproveitando materiais que antes eram depositados em aterros sanitários e lixões, como poliestireno expandido (EPS), polipropileno, PVC e polietileno, buscando com a união de dois ou mais produtos, novas propriedades e aplicações. O coco em muitos casos é jogado no meio ambiente sem nenhum tratamento, mesmo sabendo que esses materiais se decompõem eles podem causar efeitos visuais e inundações devido a bueiros entupidos, criando problemas para a sociedade em geral e, portanto, suas fibras quando bem utilizadas, podem amenizar esse problema bem como reduzir o custo de materiais futuros. O nosso trabalho visa o desenvolvimento de um material compósito com característica de isolamento térmico.

Após ponderações do grupo e do orientador a sobre qual seria uma maneira de se criar um maior conforto térmico, foi pensado em um compósito a base de algum material simples e fácil de encontrar, porém que geralmente é descartado, e o escolhido foi a casca de coco, pelas razões já mencionadas. O projeto em questão tem como objetivo geral o de promover um melhor conforto térmico para populações menos abastadas da sociedade através de materiais baratos e de fácil acesso. Já como objetivo específico, buscamos testar fibras a base de palha de coco para produzir um possível compósito isolante térmico e compará-lo com uma argamassa convencional sob a ótica da condutividade térmica.

O seguinte caminho investigativo é proposto: revisão de literatura, processo de fabricação, testes experimentais e publicação. Na revisão da literatura, serão embasados os fundamentos teóricos a serem colocados em prática nesta pesquisa. Conceituação de materiais compósitos, técnicas de fabricação e teste são, entre outros, tópicos a serem estudados em profundidade. O processo de fabricação compreende as seguintes subfases: aquisição de material, preparação de um protótipo para simular uma casa, preparação da matriz, preparação da fibra, formulação do compósito. Uma vez discutidos sobre aspectos como viabilidade, economia e sustentabilidade, os materiais necessários à fabricação do isolador térmico compósito serão selecionados, adquiridos

ou coletados. Posteriormente, será estudada e implementada a técnica mais adequada para a fabricação do compósito, ou seja, a união da fase dispersa com a fase contínua. Essas ações acontecerão na Oficina Mecânica IFRN / Santa Cruz.

Após a finalização da fabricação do compósito isolante térmico, serão realizados testes experimentais para averiguação do isolamento do material. Para tal, uma comparação com a argamassa usualmente empregada em residências comuns. Sendo empregado o parâmetro para efeitos comparativos e também será realizada checagem do objetivo a ser atingido. Ao se encerrar a fase de experimentações, os resultados e discussões serão apresentados a

comunidade acadêmica para publicação e conseqüente crescimento científico. É almejada uma publicação em um periódico da área de materiais, apresentações em congressos nacionais ou feiras de ciências.

No estudo de materiais compósitos e outros materiais, em alguns casos, os materiais compósitos são entendidos como um conjunto de fibras e matrizes, cada uma das quais tem uma função definida, seja ela de ligação ou resistência a tensões causadas por tração, compressão, etc. Deve-se entender que a composição em peso de cada componente deve ser considerada, por exemplo, 200 gramas de resina e 20% em peso de fibra, para um total de 40 gramas. Sabendo que a fibra em questão (fibra de coco) tem as características de ser geralmente utilizada como material particulado, por isso é difícil de tratar como tecido. Além disso, segundo Levy (2016), a capacidade máxima de aproveitamento de um material particulado em um material composto é 30% em peso. Os pesquisadores veem a possibilidade de ampliar um pouco esse número, dado os pressupostos a seguir, o compósito em questão será utilizado como revestimento de barreira térmica, ao invés de apoiar esforços de natureza diversa, como tração ou compressão.

## 2. Metodologia

Na construção do projeto foi idealizado um fluxograma, onde foram pensando as diversas etapas, conforme a figura abaixo.



Figura 01 – Fluxograma das etapas de construção do Projeto

Quando se trata de compósito, tem-se sempre pensado em dois agentes importantíssimos, sendo a matriz e a fibra, a primeira como elemento aglutinador, juntamente com o elemento que irá “levar” os esforços até o elemento resistivo. Pensando nisso, todo o princípio foi baseado nesses dois materiais, já se tinha ideia da matriz, que é a argamassa, um elemento de acabamento além de menor custo e por fim, faltava a escolha da matriz, justamente com suas porcentagens.

Diante da concentração máxima de 30% em peso para material particulado ser um valor limítrofe, haja vista que acima disso a perda de resistência é acentuada, inicialmente foi pensando um quantitativo de 10 a 30%, mas analisando os objetivos que são para isolamento térmico, e quanto maior a concentração de fibra, provavelmente aumentará sua resistividade ao calor, pensou-se em delimitar como 30 a 40% da fibra em peso da matriz.

| CORPO DE PROVA | MATERIAL                             | CONCENTRAÇÃO |
|----------------|--------------------------------------|--------------|
|                | Matriz (%) c1 argamassa 100 (matriz) |              |
|                | c2 argamassa 100 fibra de coco       | 30 c3        |
|                | argamassa 100 fibra de coco          | 40           |

Em seguida, após a determinação da porcentagem de matriz e fibra, foram confeccionadas caixas cúbicas de 30 cm cujo objetivo é caber um equipamento de medição de temperatura dentro para testarmos o isolamento térmico do equipamento.

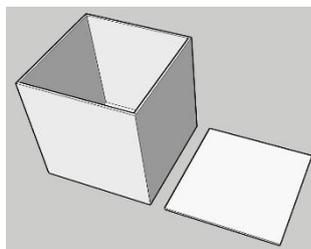


Figura 03 – Projeto CP  
Figura 04 –



Fabricação dos  
O outro modelo de  
inclusive  
Figura 05 – Corpo



CPS

corpo de prova é para análise com equipamento de medição térmica mais sensível, que mede diversas variáveis como condutividade, difusividade, resistividade entre outros.

de prova Ensaio Térmico Figura 06 – Equipamento para Ensaio Térmico  
Fonte: Souza 2018 Fonte: Souza 2018

2.6 Vale salientar que a última fase será dos testes, antes será feito a aquisição do coco, o desmembramento da casca, também chamado de bucha, e por fim o tratamento da fibra, juntamente com a mistura nas proporções para constituição do compósito, após a mistura, será uniformizado em uma camada de 10 mm para cada placa, assim como o preenchimento dos corpos de prova para análise térmica, cujo diâmetro é 50 mm e a profundidade 100 mm.

### 3 Resultados e Discussões

Espera-se obter um compósito produzido a partir de fibras naturais do coco e de baixo custo, que quando aplicado em residências, consiga uma diminuição significativa na temperatura do ambiente.

Também é designio que os estudantes ganhem experiência na parte prática da mecânica, assimilando vários conceitos da mecânica e da refrigeração, além de contribuir para a comunidade.



Figura 7. Fabricação da casinha de MDF Fonte: Própria.

A Figura 7 são imagens do atual estágio de desenvolvimento do projeto, a fabricação de um protótipo em formato da casa, simulando as paredes, onde serão aplicados os materiais compósitos. Um protótipo receberá a argamassa convencional; no outro, o compósito. Assim, será permitido a comparação das propriedades térmicas investigadas.

### 4 Considerações Finais

O objetivo dessa pesquisa como destacado anteriormente foi produzir um material compósito isolante térmico com a finalidade de reduzir o consumo elétrico em casas convencionais.

O uso de um aditivo isolante térmico aplicado em casas convencionais em regiões mais quentes pode beneficiar enormemente um ambiente, amenizando o calor e, consequentemente minimizando o consumo elétrico que é usado para refrigerar o ambiente. Essa aplicação de materiais isolantes térmicos adjunto a argamassa poderá cooperar em um futuro por casas com um melhor conforto térmico que prezem pela sustentabilidade.

Construído o modelo para ser aplicado o isolante térmico para comparação das variações de temperatura entre o modelo com o aditivo isolante e outro sem aditivo.

A pandemia influenciou negativamente na realização deste trabalho, devido a impossibilidade de acesso a estrutura do campus, adjunto a restrição da oficina mecânica o que impossibilitou o avanço do projeto.

---

## Agradecimentos

Agradecemos aos nossos orientadores, Thiago da Silva André e Salomão Sávio Batista, que se dispuseram em contribuir na realização de nosso projeto. Também agradecemos a todos os outros professores pela assistência que nos deram através de seus conhecimentos e ideias transformadoras.

---

## Referências

- SILVA, EVERTON; MARQUES, MARIA LIDIANE; JUNIOR, CELSO FORNARI; VELASCO, FERMIN. **Análise técnica para o reaproveitamento da fibra de coco na construção civil**, *Ambiência – Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais* V.11 N.3, 2015.
- IHUEZE, CHUKWUTOO, OBUKA, NHAEMEKA S.P.ENGINEERED. **Composite materials and natural fibres; Design and Manufacture (A review)**, *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)* e-ISSN:2278-1684,p-ISSN: 2320-334X, Vol. 13, Issue 3 Ver., PP 86-93, (May-Jun. 2016).
- SILVA, EVERTON & SILVA, PAOLA & MARQUES, MARIA & JUNIOR, CELSO & GARCIA, FERMIN & LUZARDO, FRANCISCO. (2014). Resistência á compressão de argamassas em função da adição de fibra de coco. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 18. 1268-1273. 10.1590/18071929/agriambi.v18n12p1268-1273.
- REZENDE, MIRABEL CERQUEIRA; COSTA, MICHELLE LEALI; BOTELHO, EDSON COCCHIERI. *Compósitos Estruturais: tecnologia e prática*, São Paulo: Artliber Editora Ltda., 396 p., 2021.
- OLUWAFEMI E. IGE, FREDDIE L. INABAO AND GLORIA A. ADEWUMI, biomass-based composites for brake pads: a review, *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, Volume 10, pp. 920-943, 2019.
- MD SHAH, AIN & SULTAN, MOHAMMAD & JAWAID, MOHAMMAD & CARDONA, FRANCISCO & ABU TALIB, ABD RAHIM. A review on the Tensile Proprieties of Bamboo Fiber Reinforced Polymer Composites, *Bioresources*. (2016).
- IOELOVICH, M., Methods for determination of chemical composition of plant biomass. *Sita*. P. 208-214. 1,2 Amity University Noida and IIT Bombay, India, 2015.
- Clima da Região Nordeste. *educamaisbrasil*, 2021. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/geografia/clima-da-regiao-nordeste>. Acesso em: 18 de julho de 2021
- Clima do Brasil. *Mundocestibular*,2021. Disponível em: <https://www.mundovestibular.com.br/articles/563/1/clima-do-brasil/>. Acesso em; 18 de julho de 2021

# PERSONAGENS NEGRAS MARGINALIZADAS: ENFRENTAMENTO, RESISTÊNCIA E RENEGOCIAÇÃO NA OBRA OLHOS D'ÁGUA, DE CONCEIÇÃO EVARISTO

Kauê Vital do Nascimento; Leyse Isadora da Silva Souza; Tito Matias-Ferreira Júnior.  
v.kaue@escolar.ifrn.edu.br; leyse.isadora@escolar.ifrn.edu.br; tito.matias@ifrn.edu.br

## RESUMO

Conceição Evaristo é uma escritora negra, de origem familiar pobre, muito relevante na literatura contemporânea, que aborda questões de gênero, classe, etnia, subalternização, hegemonia, desigualdades e problemas ancorados, por meio de personagens, espaços e enredos das suas obras. O tema é importante para estender perspectivas sobre como as vivências e escritas de negras silenciadas refletem a sociedade brasileira e se distanciam do padrão literário da cultura dominante, o que torna a pesquisa meio de destaque ao problema e a importância das obras de Evaristo na área. O objetivo deste trabalho é realizar a análise comparativa de três contos da obra *Olhos D'água*, de Conceição Evaristo, discutindo a escrita evaristana a partir da perspectiva de escrevivência e interseccionalidade, além de observar a forma como a escrita de Evaristo enfrenta e renegocia questões referentes à colonialidade e à subalternização dos negros. Para tanto, o estudo e a discussão de sobre temas relacionados à escrita de Conceição Evaristo, tais como escrevivência, decolonialidade, etnia, gênero e interseccionalidade formaram a base da pesquisa junto ao livro e as personagens femininas com características semelhantes às realidades do país: a mãe de “Olhos D'água”; “Maria” e “Duzu Querença” denunciam os trabalhos informais comuns às mulheres negras; os estereótipos de violência e crime associados aos negros; a carência financeira, o descaso e a falta de inclusão dos povos inferiorizados pelos meios sociais e os prismas de opressão da sociedade. Por fim, conclui-se que, ao publicar histórias sobre a realidade brasileira em relação aos negros, Evaristo utiliza sua escrita como ferramenta de enfrentamento, resistência e renegociação de histórias mantidas à margem da literatura, ainda silenciadas.

Palavras-chave: Conceição Evaristo, *Olhos D'água*, Escrevivência, Enfrentamento, Renegociação.

## ABSTRACT

Conceição Evaristo is a black writer, from a poor family background, very relevant in contemporary literature, who addresses issues of gender, class, ethnicity, subalternization, hegemony, inequalities, and anchored problems, through characters, spaces and plots of her works. The theme is important to expand perspectives on how the experiences and writings of silenced black women reflect Brazilian society and distance themselves from the literary standard of the dominant culture, which makes the research a means of highlighting the problem and the importance of Evaristo's works in the area. The objective of this work is to carry out a comparative analysis of three short stories from the work *Olhos D'água*, by Conceição Evaristo, discussing Evaristo's writing from the perspective of writing and intersectionality, in addition to observing the way in which Evaristo's writing faces and renegotiates issues referring to coloniality and the subordination of blacks. To this end, the study and discussion of themes related to Conceição Evaristo's writing, such as writing, decoloniality, ethnicity, gender and intersectionality formed the basis of the research along with the book and the female characters with characteristics similar to the realities of the country: the mother of “Olhos D'água”; “Maria” and “Duzu Querença” denounce the informal jobs common to black women; the stereotypes of violence and crime associated with blacks; the financial need, neglect and lack of inclusion of peoples who are inferior by social means and society's prisms of oppression. Finally, it is concluded that, when publishing stories about the Brazilian reality in relation to blacks, Evaristo uses her writing as a tool for confrontation, resistance and renegotiation of stories kept on the margins of literature, still silenced.

Keywords: Conceição Evaristo, *Olhos D'água*, Writing, Confrontation, Renegotiation

## 1. Introdução

Maria da Conceição Evaristo de Brito é uma escritora, professora, poeta, romancista e ensaísta brasileira, vencedora do Prêmio Jabuti de Literatura em 2015 e professora brasileira que nasceu no dia 29 de novembro de 1946, em Belo Horizonte. De origem familiar pobre, foi criada pela mãe, uma doméstica, e pelo padrasto, ao lado de nove irmãos. Conceição Evaristo se tornou uma escritora de grande expoente na literatura contemporânea brasileira, sendo também conhecida internacionalmente.

Foi por meio dos contos narrados pela sua mãe, que trabalhava como doméstica lavando roupas, que, mesmo sem condições econômicas para adquirir livros, e pela pouca habilidade em escrever, incentivou e estimulou a leitura para Evaristo e seus irmãos. Segundo a autora:

[...] A partir do que eu vejo da minha família, a literatura é também um objeto de desejo das classes populares. Numa sociedade como a nossa, que é uma sociedade escrita, as pessoas têm consciência que aquele sujeito que sabe ler, que sabe escrever, tem poder. Um sujeito analfabeto tem consciência do processo de exclusão que sofre (EVARISTO apud CANOFRE, 2018, online).

Conceição Evaristo formou-se professora no antigo curso Normal pelo Instituto de Educação de Minas Gerais, em 1971, e depois se mudou para o Rio de Janeiro, onde foi aprovada em um concurso municipal para magistério e, posteriormente, no curso de Letras na Universidade Federal do Rio de Janeiro, graduando-se em 1990. Recebeu o título de Mestra em Literatura Brasileira, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), em 1996, onde defendeu a dissertação intitulada “Literatura negra: uma poética da afro-brasilidade”. Já em 2011 doutorou-se em Literatura Comparada pela Universidade Federal Fluminense (UFF).

O acesso a espaços não tão frequentados pelos negros no Brasil fez com que Conceição tivesse em sua escrita marcas de críticas a lugares, posições e funções que, muitas vezes, são censuradas e restritas aos negros, primordialmente, as mulheres negras. A autora aborda, em suas obras, questões

de gênero, classe e etnia na literatura brasileira, fazendo o uso da interseccionalidade e da escrevivência, este último termo cunhado pela própria autora para definir uma escrita marcada por vivências particulares ou coletivas de negros e negras. Evaristo escreve e publica textos acadêmicos, poemas, e composições não ficcionais em antologias, revistas acadêmicas, além de seu próprio blog. É chamada para palestras e congressos em todo o Brasil e no exterior, nos quais aborda as questões de gênero e etnia na literatura brasileira.

Em 1990 publicou pela primeira vez nos Cadernos Negros 13 do Quilombohoje o poema “Vozes-Mulheres”. Em 2003, publicou a sua primeira obra, o romance Ponciá Vicêncio. Em 2006, publicou seu segundo romance e primeiro livro escrito Becos da Memória. Em 2008, publicou um livro de coletâneas de poemas intitulado Poemas da recordação e outros movimentos. Em 2011, o seu livro de contos, Insubmissas Lágrimas de Mulheres foi publicado. Em 2014, publicou outro livro de contos, Olhos d’água. E, em 2016, publicou Histórias de Leves Enganos e parencças.

Em suas produções, Evaristo denuncia o estereótipo da literatura que deixa em esquecimentos a importância e as contribuições da cultura de matriz africana no Brasil; a situação de grupos subalternos e a marginalização da cultura hegemônica; confrontando a promoção de um padrão literário que desconsidera o protagonismo social e histórico de mulheres, preliminarmente, de mulheres negras, que são vítimas do racismo, do patriarcado e do eurocentrismo.

Ademais, Conceição Evaristo critica os estereótipos, as opressões e as condições sociais dos povos subalternos, que estão ancorados à uma visão reducionista do outro. Trazendo uma divisão entre oprimidos (subalternizados) e dominantes do poder (hegemônicos), por meio de personagens, de lugares e do enredo das suas obras, Evaristo trata das desigualdades sociais de raça, classe e gênero e dos problemas vinculados a eles, o que torna a sua fala e as suas escritas importantes para dar voz aos oprimidos e censurados em outras produções, reposicionando na literatura àqueles que estão à margem da sociedade, historicamente e socialmente.

A escrita evaristana procura combater a promoção de uma universalidade construída como característica do significado do ser brasileiro por meio do esquecimento das contribuições das culturas de matriz africana no Brasil. Confronta esse caráter também na produção literária e em seu consumo, pois, ao se promover um padrão de literatura, não se leva em consideração as especificidades do fazer literário de mulheres, primordialmente, de mulheres negras. Evaristo utiliza sua escrita para ressignificar o papel das mulheres de cor, ao confrontar os estereótipos produzidos pela literatura e, também, a invisibilidade pela cultura hegemônica, utilizando a sua escrita como uma ferramenta de reposicionamento em relação aos espaços culturais de diferença e inferiorização, possibilitando, assim, sua inscrição no mundo para além da subalternidade.

Dentre suas obras, destaca-se o livro Olhos d’água, uma obra composta por 15 contos que são ambientados nas favelas e nas ruas onde vive o povo mais pobre e vítima da violência da sociedade urbana. Todos eles falam sobre mulheres negras ou sobre homens com vida e destino fortemente apoiados em mulheres. A obra traz grande representatividade e importância para a comunidade afro-brasileira, pois Conceição Evaristo mostra com detalhes o quão difícil e dura é a realidade das pessoas marginalizadas e subalternizadas no nosso país, abordando a pobreza e violência que ocorrem nesse meio. Desde tiroteio em favelas como no conto “Zaita esqueceu de guardar os brinquedos” à linchamento público como no conto “Maria”, Evaristo utiliza essas histórias para dar voz àqueles que nunca tiveram a chance de serem ouvidos.

Este estudo propõe a análise comparativa de três contos da obra Olhos D’água, de Conceição Evaristo, a saber: “Olhos d’água”, “Maria” e “Duzu Querença”. O conto “Olhos D’água” aborda a vivência de uma mãe que trabalha como empregada doméstica para poder alimentar e cuidar dos seus filhos, mas ainda assim vive em baixas condições de vida, passando fome e tendo falhas estruturais em casa. O conto é narrado pela sua filha mais velha que sente a necessidade de voltar ao passado e lembrar sua infância por um questionamento: Qual a cor dos olhos da mãe dela?

Já o conto “Maria” trata de uma mãe solteira que trabalha dia à noite como empregada doméstica para dar um futuro aos seus três filhos. Em certa noite, exausta, voltando do trabalho, ela encontra seu ex-marido num ônibus, e, em determinado momento, ele, junto a um parceiro, assalta todos os passageiros do ônibus, com exceção de Maria. Devido a isso e, possivelmente, por ser uma mulher negra, Maria é tida como também uma participante do assalto e acaba sendo linchada em público. Mesmo com algumas pessoas a defendendo, ela é ofendida com ataques racistas, pisoteada, espancada e morta pelos passageiros do ônibus.

O conto “Duzu Querença” trata da história de uma moradora de rua que, quando jovem, veio com o seu pai para a cidade em busca de mudança de vida e, ao encontrar uma mulher que lhe deu emprego, começou como doméstica e depois foi induzida à prostituição. Após um tempo, depois de passar a sua juventude, ficou sem nada, foi morar nas ruas, desenvolveu problemas mentais e acabou morrendo sozinha na escada de uma igreja.

Finalmente, a pesquisa encontra-se em desenvolvimento e os objetivos deste trabalho são: fazer uma análise comparativa dos contos “Olhos d’água”, “Maria” e “Duzu Querença”, da obra Olhos D’água, de Conceição Evaristo, a fim de discutir a escrita de Evaristo a partir da perspectiva de escrevivência e interseccionalidade; além de estudar a biografia de Evaristo e observar a forma como a sua escrita enfrenta e renegocia questões referentes à colonialidade e à subalternização dos negros, em especial, de mulheres negras.

## 2. Metodologia

Os materiais utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa são artigos, textos, vídeos e obras que tratam da escre(vivência), decolonialidade, etnia, gênero e interseccionalidade. O termo escre(vivência) cunhado por Conceição Evaristo e a obra Olhos D’água também da autora, formam a base da nossa pesquisa junto à decolonialidade e interseccionalidade, utilizado em suas obras e entrevistas.

Como cerne de nossa pesquisa, analisamos a obra Olhos D’água, da própria autora. Trata-se de uma pesquisa de teor comparativo, de base documental. Primeiramente, foi realizado o levantamento de materiais teóricos que versam sobre a temática do projeto, bem como a produção de fichamentos de obras que fundamentam este trabalho. Dessa maneira, buscamos as obras e entrevistas de Conceição Evaristo para o aprofundamento em suas escritas e temáticas, a começar por Olhos D’água, “Dos sorrisos, dos silêncios e das falas”, “Gênero e Etnia: uma escre(vivência) de dupla face” e “Literatura negra: uma poética de nossa afro-brasilidade”, todas de autoria da própria autora.

Foram analisados também textos acerca das críticas feministas na literatura brasileira, tais como: “Crítica feminista: uma contribuição para história da literatura”, de Cecil Jeanine Albert Zinani; “A crítica feminista articulada ao literário”, de Marlene Rodrigues Brandolt, e “O que é ser mulher em uma obra de autoria feminina?”, de Paulo José Valente Barata; além do texto teórico “Cultura patriarcal e representação da mulher negra na literatura”, de Mirela Jacome e Cristian Pagoto.

A decolonialidade como uma importante temática de contribuição à nossa pesquisa também foi discutida por meio do texto “Decolonialidade e perspectiva negra”, de Joaze Bernardino-Costa e Ramón Grosfoguel. Também fizeram parte dos nossos estudos o texto “Afrocentricidade” de Molefi Asante, além dos livros O que é lugar de fala e Pequeno Dicionário Antirracista, de Djamila Ribeiro, como também Escrevivência: a escrita de nós - Reflexões sobre a obra de Conceição Evaristo, de Constância Lima Duarte, Isabella Rosado Nunes e Goya Lopes.

As leituras e fichamentos desses materiais teóricos foram realizados para auxiliar na construção do desenvolvimento crítico a respeito da temática da pesquisa. Em seguida, foi discutido e analisado o material bibliográfico coletado, finalizando também o estudo de importantes tópicos sobre a

interseccionalidade, que possui influência e contribui com o desenvolvimento do conteúdo da pesquisa por meio de textos e vídeos como: “Interseccionalidade”, de Carla Akotirene e “A urgência da interseccionalidade”, de Kimberle Crenshaw.

### 3. Resultados e Discussões

As obras de Conceição Evaristo estão marcadas pela escrita e a vivência de povos silenciados, ainda marginalizados e subalternizados pela cultura hegemônica e pelo domínio e censura exercida pelas sociedades coloniais e patriarcais. Conceição Evaristo (2021) defende que a *escrevivência* é um princípio conceitual-metodológico com potência para suportar as narrativas dos excluídos, uma vez que considera as várias matrizes de linguagem para tecer memória e construir história, bem como define a linguagem como ferramenta, como morada e como instituinte do humano. Para a autora, escrita e vivência andam juntas, justificando-se a emergência da expressão *escrevivência* em sua obra. Ademais, Duarte e Nunes (2020), visando refletir acerca do conceito de literatura, contêm que *escritura* se diferencia, sobretudo, da escrita transitiva, daquela que enfatiza o falar sobre. A *escritura*, sendo intransitiva, portanto, tem sua ênfase no fazer, criar, na própria *escritura*, procedimentos de escrita.

De acordo com Jacques Derrida (1967), *escritura* compreende a todas as modalidades de escrita que sejam fundamentalmente não fonéticas, mesmo que a escrita fonética tenha se constituído num tempo posterior da história da escrita. Nesse viés, segundo Duarte e Nunes (2020), ela nos coloca frente a escrituras múltiplas sem hierarquizar nenhum código e nos possibilita um mosaico de materialidades significantes com os quais se pode tecer a vida e o mundo. Aliás, Duarte e Nunes (2020), novamente, destacam que a *escrevivência* agencia múltiplas as formas e procedimentos de inscrição e grafias, possibilitando-nos expandir as potências das narrativas em universos plurais, tais como as tramas hipertextuais do contemporâneo, ao laborar para reorganizar as maneiras de dizer e de fazer, tirando a exclusividade do olhar no seu papel de organizar a cena do mundo. Tais autores afirmam que Conceição Evaristo, com o termo *escrevivência*, exprime uma vontade de saber, uma vontade de memória que incide na vontade de poder, ou seja, sua fala incide nos regimes de poder-saber. O termo *escrevivência* nos redireciona para as tramas escriturais em voga e suas formas de propagação.

Nesse sentido, Duarte e Nunes (2020) citam a *escrevivência* de Conceição Evaristo como a escrita que nasce do cotidiano, das lembranças, da experiência de vida da própria autora e do seu povo, compondo romances, contos e poemas que revelam a condição do afrodescendente no Brasil, uma vez que o arquivo do mundo foi edificado soterrando saberes, silenciando vozes, obliterando alguns nomes, desvalorizando tantos outros. A propósito, “a psicanalista Neusa Santos afirma que a sociedade escravista, ao transformar o africano em escravo, definiu o negro como raça, demarcou o seu lugar, a maneira de tratar e ser tratado, os padrões de interação com o branco e instituiu o paralelismo entre cor negra e posição social inferior.” (RIBEIRO, 2019, p. 7). Ainda, segundo Martins (2005):

[...] a despeito de ser um país civilizado pelas matrizes africanas e indígenas, Martins (2005, p. 24) ressalta que na literatura escrita no Brasil há um predomínio dos arquivos textuais e da tradição retórica europeia: “a textualidade dos povos africanos e indígenas, seus repertórios narrativos e poéticos, seus domínios de linguagem e modos de apreender e figurar o real, deixados à margem, não e coaram em nossas letras escritas (MARTINS, 2005 apud NUNES; DUARTE, 2020 p. 190).

Igualmente, “Conceição Evaristo, com o termo *escrevivência*, exprime uma vontade de saber, uma vontade de memória que incide na vontade de poder, ou seja, sua fala incide nos regimes de poder-saber” (NUNES; DUARTE, 2020 p. 195). Evaristo destaca que o termo *escrevivência* disponibiliza um traçado de códigos (escrita, fala, gestualidade) que performa sentido e constrói horizontes discursivos com os quais nos afirmamos enquanto sujeitas da nossa história e da história do mundo. Duarte e Nunes (2020) ressaltam que *escrevivência* suporta um modelo de escrita sobre histórias silenciadas, negadas, vilipendiadas e o termo mostra-se com espessura para construir uma memória, produzir arquivos e se tornar propagável numa ambiência de trocas infindáveis. Além disso estes autores argumentam que a *escrevivência* solda, com densidade poética e realismo cotidiano, corpo, condição social e experiência, tripé que vem sendo utilizado para as disputas de narrativas na contemporaneidade. A reivindicação por representação e representatividade passa, necessariamente, por essa trindade consagrada pela *escrevivência*. Segundo Duarte e Nunes (2020), as confluências suscitadas pela *escrevivência* de Conceição Evaristo desvelam uma cosmovisão que solicita acesso a uma soberania negada, plena de elementos para produzir a obra do mundo de forma plural, demonstrando com beleza que se desenha de forma leve e contundente, que as hierarquias das linguagens se prestaram para subordinar, excluir e destituir. Além disso, os autores afirmam que a *escrevivência* aparece para alargar a noção de escrita. Mas, por efeito intempestivo, essa ideia de uma escrita comprometida, empenhada com a vida, ampla, também, a tradicional noção de biografia. Da mesma forma, “escrever não é se limitar à incidental experiência de um ser humano excepcional, não se reduz ao mero exercício narcísico, mas é, antes, uma antibiografia, uma construção de interconexões entre vivências distendidas no tempo-espaco, sendo, assim, uma cena de agenciamento coletivo de enunciação” (DELEUZE; GUATARRI, 2014 apud DUARTE; NUNES, 2020 p. 211).

Com efeito, Duarte e Nunes (2020) ponderam que a noção de *escrevivência*, forjada por Conceição Evaristo num belíssimo texto no qual a autora descreve as fontes a partir das quais a sua escrita se alimenta, tornou-se imprescindível para o pensamento de intelectuais negras nos últimos anos, uma vez que precisávamos dar nome ao gesto de autoinscrição das nossas histórias e demandas subjetivas nos nossos textos. Ela nos coloca frente a escrituras múltiplas sem hierarquizar nenhum código e nos possibilita um mosaico de materialidades significantes com os quais se pode tecer a vida e o mundo. Para eles, a lógica da *escrevivência* é antibiográfica porque não se limita a falar do sujeito que diz eu. É abalar, deslocar saberes e práticas instituídas, inventar soluções fora das normas, pinçar operadores teóricos e críticos dos próprios textos literários e de textos de outros campos de saber faz de um intelectual, também um *escreviente*.

Conceição Evaristo traz em sua *escritura* críticas à colonialidade e as suas consequências que, além de tentar manter a hierarquização das sociedades coloniais e as desigualdades geradas pela escravidão, estimula práticas racistas e o apagamento da contribuição sociocultural dos negros no território brasileiro. Ao tentar desconstruir as crenças e ideologias movidas pelo pensamento etnocêntrico e os efeitos nas populações colonizadas, Evaristo aplica, em suas obras, temáticas de decolonialidade.

Costa e Grosfoguel (2016) destacam a colonialidade como reação aos efeitos da colonização. E defendem que a decolonialidade consiste também numa prática de oposição e intervenção, que surgiu quando o primeiro sujeito colonial do sistema mundo moderno/colonial reagiu contra os desígnios imperiais que se iniciou em 1492. Segundo os autores (2016), a decolonialidade não se constitui num projeto acadêmico que obrigaria aqueles que a adotassem a citar seus autores e conceitos-chaves, nem se constitui numa espécie universalismo abstrato (um particular que ascende à condição de um desígnio universal global). Ao contrário, o projeto decolonial reconhece a dominação colonial nas margens/fronteiras externas dos impérios (nas Américas, no sudeste da Ásia, no norte da África), bem como reconhece a dominação colonial nas margens/fronteiras internas dos impérios. De fato, “a civilização moderna se autodescreveu como a mais desenvolvida e superior e, por isso, com a obrigação moral de desenvolver os primitivos, a despeito da vontade daqueles que são nomeados como primitivos e atrasados” (DUSSEL 2005 apud COSTA; GROSFUGUEL, 2016 p. 18).

Conforme Costa e Grosfoguel (2016), o imaginário dominante esteve presente nos discursos coloniais e posteriormente na constituição das humanidades e das ciências sociais. Essas não somente descreveram um mundo, como o “inventaram” ao efetuar as classificações moderno/coloniais. E, com base nesse imaginário, o outro (sem religião certa, sem escrita, sem história, sem desenvolvimento, sem democracia) foi visto como atrasado em relação à Europa. Vinculado a esse sistema de classificações dos povos do mundo houve também um processo de dissimulação, esquecimento e silenciamento de outras formas de conhecimento que dinamizavam outros povos e sociedades.

De modo igual, Costa e Grosfoguel (2016) destacam que o século XVI, que consolidou a conquista da América e o apogeu dos impérios Espanhol e Português, significou não apenas a criação de uma economia mundial, mas a emergência do primeiro grande discurso do mundo moderno, que inventou e, ao

mesmo tempo, subalternizou populações indígenas, povos africanos, muçulmanos e judeu: “Dentro desse novo sistema-mundo, a diferença entre conquistadores e conquistados foi codificada a partir da ideia de raça (Wallerstein 1983; 1992, p. 206-208; Quijano, 2005, p. 106)”. Logo, “no discurso colonial, o corpo colonizado foi visto como corpo destituído de vontade, subjetividade, pronto para servir e destituído de voz” (HOOKS, 1995 apud COSTA; GROSGOUEL, 2016 p. 19). Corpos destituídos de alma, em que o homem colonizado foi reduzido à mão de obra, enquanto a mulher colonizada tornou-se objeto de uma economia de prazer e do desejo. Com isso, Djamilla Ribeiro afirma que até serem homogeneizados pelo processo colonial, os povos negros existiam como etnias, culturas e idiomas diversos e que após isso todos foram tratados, unicamente, como “o negro” (RIBEIRO, 2019, p. 18).

O projeto decolonial reconhece a dominação colonial nas margens/ fronteiras externas dos impérios (nas Américas, no sudeste da Ásia, no norte da África), bem como admite a dominação colonial nas margens/ fronteiras interna dos impérios, por exemplo, negros e chicanos nos Estados Unidos, paquistaneses indianos na Inglaterra, magrebinos no França, negros e indígenas no Brasil etc. Costa e Grosfoguel (2016) colocam como central ao projeto político-acadêmico da decolonialidade, o reconhecimento de múltiplas e heterogêneas diferenças coloniais, assim como as múltiplas e heterogêneas reações das populações e dos sujeitos subalternizados à colonialidade do poder.

Já Molefi Asante (2016) atesta que, ao recentralizar a pessoa africana como agente, a afrocentricidade força a hegemonia europeia a liberar seu poder de situar os africanos como marginais; tornando-se uma crítica da dominação que nega o poder da hegemonia cultural e insistindo que a comunicação, o comportamento e as atitudes africanas devem ser examinadas dentro do contexto da cultura africana, não como parte da empresa europeia: “Afrocentricidade é uma afirmação do lugar de sujeito dos africanos dentro de sua própria história e experiências, sendo ao mesmo tempo uma rejeição da marginalidade e da alteridade, frequentemente expressas nos paradigmas comuns da dominação conceitual europeia” (Mazama, 2003 apud Asante, 2016, p. 2).

Evaristo, em seus contos, dá voz a sobrevivência de povos africanos e afrobrasileiros que, além do racismo, sofrem tentativa de apagamento de suas histórias e contribuições para a formação social e cultural no Brasil. Nesse sentido, a autora reforça e faz críticas a situações vivenciadas por grupos étnicos, como o de mulheres negras, além de deixar presente em suas escritas: a resistência, renegociação e a lutas vivenciadas por esses grupos, dando a eles um sentimento de pertencimento a uma comunidade. Para mais, segundo Oliveira (2020), dentro das temáticas relacionada à escrita evaristana, a etnia é como o sentimento de pertencer a um determinado grupo com o qual o indivíduo partilha a mesma língua, tradições e território. Os indivíduos que se veem fora dos padrões definidos pela sociedade sentem a necessidade de pertencer a um grupo étnico, que é uma comunidade definida por semelhanças linguísticas, culturais, genéticas e principalmente por uma vivência de opressão causada pela sociedade.

Já Santana (2020) ao tratar do etnocentrismo como uma visão etnocêntrica em que a sociedade é vista com base em sua própria experiência cultural, desconsiderando outras visões de mundo e inferiorizando tudo aquilo que está muito distante do que é visto como “aceitável”, estabelece que o etnocentrismo tem como base a cultura do observador. Através de seus costumes e hábitos, o etnocentrismo infere sobre os modos de viver de outros grupos sociais, minoritários, condenando e julgando tudo aquilo que está distante da realidade dele. Esse modo de ver outros grupos étnicos “garantiu” que muitos colonizadores caracterizassem outros povos como inferiores, pois estavam distantes da cultura europeia. Para Santana (2020), o etnocentrismo influenciou tanto a forma de observar e classificar outras culturas que começou a ganhar outras dimensões, sendo a mais danosa delas, a ideia de superioridade racial. A escravidão, o apartheid e o holocausto são grandes exemplos da consequência do etnocentrismo, em que o observador etnocêntrico se vê como superior aos demais em aspectos culturais, religiosos e étnico-raciais.

Recobrando a produção literária evaristana, Conceição Evaristo (2012, p. 2) destaca que, na literatura brasileira, a mulher negra não aparece como musa ou heroína romântica. E que a representação literária da mulher negra, ainda é ancorada nas imagens de seu passado escravo. O etnocentrismo invisibiliza grupos minoritários, como os de mulheres negras, causando um apagamento histórico e social onde só nos permite enxergar essas pessoas através de estereótipos preconceituosos: “endo as mulheres negras invisibilizadas, não só pelas páginas da história oficial brasileira, mas também pela literatura, e quando se tornam objetos da segunda, na maioria das vezes, surgem ficionalizadas a partir de estereótipos vários” (EVARISTO, 2012, p. 2). A literatura brasileira se baseia nos estereótipos de um passado escravo, trazendo a mulher negra nas suas obras apenas como um corpo sexualizado ou escravizado que está lá para cumprir a função de servir e dar prazer ao macho senhor.

Cuti (2002, p. 32 apud EVARISTO, 2009, p. 20) observa que a pouca presença de personagens negros na literatura, principalmente em papéis protagonistas, contribui para a afirmação de que a literatura brasileira é branca, invisibiliza e estereotipa o negro e o mestiço. Devido à falta de representatividade de mulheres negras como protagonistas de suas próprias histórias, surge nelas a necessidade de relatar suas próprias vivências e experiências sociais, longe de qualquer tipo de estereótipo posto pela cultura hegemônica: “investindo contra várias formas de silenciamento, as mulheres negras continuam buscando se fazerem ouvir na sociedade brasileira, conservadora de um imaginário contra o negro” (EVARISTO, 2012, p. 2). A falta de representatividade das mulheres negras afeta seu desempenho social, dificultando a forma de se fazerem ouvir nessa sociedade escravocrata. Evaristo, enquanto mulher e negra, reflete por meio de críticas dos seus contos que o gênero feminino, quando também têm pele negra, é oprimido tanto pelo sistema patriarcal quanto pelo racista. O que torna a situação de uma mulher negra ainda mais prejudicada e silenciada em sociedade, principalmente em obras literárias, em que as mulheres foram censuradas como autoras e descritas de formas oprimidas nas obras masculinas, em anos anteriores.

Barata (2015, p. 5) afirma que os dois indivíduos da espécie humana vão além de seus aspectos biológicos e que se aprende e se ensina a ser ‘homem’ e a ser ‘mulher’, conforme um ideal social. Nesse sentido, “no caso da representação feminina, as mulheres foram imaginadas e concebidas pelo olhar do outro, do homem, adequando-se à vontade masculina regulamentadora do gosto e que, a seu bel-prazer, erigiu “uma ideologia que exclui[u] os escritos das mulheres, das etnias não-brancas, das chamadas minorias sexuais, dos segmentos sociais menos favorecidos etc” (BARATA, 2015, p. 2 apud ZOLIN, 2009, p. 327).

Conforme Giulia Colaizzi (1990 apud BARATA, 2005, p. 2), a prática cultural do discurso está articulada a um complexo sistema de poder e representação. No referente ao patriarcado, podemos compreender que se trata de um princípio em que o homem torna em universais as suas vontades e concepções por meio de um discurso que o descreve. Barata (2015, p. 2) diz que a literatura, como espaço de discurso, torna-se um veículo forte para reprodução e propagação deste poder por ele atribuído e legitimado. Ou seja, o homem autor, também leitor, valida aquilo que ele produz e exclui o outro, no caso, a produção feminina, desmerecendo-a. Segundo Barata (2015), a avaliação de uma obra deriva da vontade e da representatividade de certos grupos detentores do discurso/poder, que exclui negros, homossexuais, pobres e mulheres. Os homens ocuparam o lugar de fala, o centro nessa organização social e política em que a literatura se encontra como meio de representação.

Jacome e Pagoto (2008) destacam que sucessão dos protótipos masculinos tende, em linhas gerais, desqualificar, isolar ou destruir qualquer sujeito que não se ajuste ao sistema patriarcal e, nesse caso, a mulher constitui o grupo periférico com relação ao centro da sociedade. Barata (2015) assegura que produção masculina idealizou um perfil de feminino que não necessariamente corresponde à realidade, e a produção feminina desenha o outro perfil, bem menos dependente do masculino. Para Jacome e Pagoto (2008) o modelo de mulher, seguindo os padrões da cultura patriarcal, é representado na literatura brasileira em caráter peculiar, mostrando como o sexo feminino incorporou a cultura e naturalizou os processos de dominação. As representações das mulheres na cultura são cercadas pela imagem do sujeito masculino, idealizando que a mulher não poderia existir socialmente sem o homem.

Lemaire (1994) assevera que a mulher, para não ser destruída pela sociedade, se ajusta ao sistema patriarcal: “a mulher constitui um ser humano, historicamente oprimido, mas possui força suficiente para recuperar sua voz e construir ela mesma sua história” (LEMAIRE, 1994 apud JACOME E PAGOTO, 2008, p. 14). Desse modo, compreendemos que o papel exercido pela mulher é determinado pelas estruturas, sobretudo a econômica. Nessa perspectiva, Jacome e Pagoto (2008) destacam que as doutrinas do patriarcalismo, movidas pelos interesses masculinos de dominar a sociedade, revelam uma série de subterfúgios.

Até o final do século XIX, à mulher foi negado o direito ao aprendizado escolar, o que implicou a ausência da escrita e da leitura em sua vida, deixando-a em desvantagem em produções literárias.

Contudo, “a crítica feminista, hoje academicamente reconhecida, se apresenta como possibilidade de desconstrução de leituras consagradas, apontando para a necessidade de um processo revisionista da historiografia literária.” (XAVIER, 1991 apud RAMALHO, 1999, p. 16). Lélia Gonzales (1984) destaca a importância do feminismo como teoria e prática no combate às desigualdades, no enfrentamento ao capitalismo patriarcal e no desenvolvimento de buscas de novas formas de ser mulher. Mas também critica a análise centrado no capitalismo patriarcal, que invisibiliza as situações de mulheres negras e indígenas na América, quando se trata da discriminação de caráter racial. Gonzales (1984) também reflete sobre a ausência de mulheres negras e indígenas no feminismo hegemônico e critica essa insistência das intelectuais e ativistas em somente reproduzirem um feminismo europeu, sem dar a devida importância sobre a realidade dessas mulheres em países colonizados. Segundo a autora, o racismo se constitui “como a ‘ciência’ da superioridade eurocristã (branca e patriarcal)” (GONZALES 1984 p. 14). Essa reflexão nos dá uma pista sobre quem pode falar ou não, quais vozes são legitimadas e quais não são, tornando a situação de uma mulher negra ainda mais oprimida em uma sociedade patriarcal, racista e eurocêntrica.

Ao abordar questões gênero, raça e classe em suas obras, Conceição Evaristo usa do conceito de interseccionalidade para expor aos leitores as injustiças sociais, dificuldades e barreiras que são impostas durante a formação social de uma mulher negra, ela dá vida às histórias que exemplificam como essas injustiças afetam significativamente suas vidas. Segundo Crenshaw (2016), o termo interseccionalidade foi desenvolvido para lidar com o fato de que muitos de nossos problemas de justiça social, como racismo e sexismo, frequentemente se sobrepõem, criando múltiplos níveis de injustiça social. Interseccionalidade é o estudo das identidades sociais e dos sistemas relacionados a dominação, opressão e discriminação. Partindo do ponto de que nossa sociedade é composta de múltiplos grupos e consequentemente múltiplas lutas. A interseccionalidade é a proposta de um conceito que busca explicar que os problemas sociais causados por esses sistemas de discriminação não podem ser tratados de forma individual, já que ocorrem simultaneamente.

Para Collins (2019), a interseccionalidade nos ajuda a entender todas as diferentes formas pelas quais raça, classe, gênero, sexualidade, etnia, idade, religião, afetam a vida de todas as pessoas. O que a interseccionalidade propõe é dizer que esses sistemas de opressão estão interconectados e não podem ser tratados de um único ponto de vista, já que afetam nossas comunidades, famílias e grupos sociais nos quais estamos inseridos. Ao pensarmos em uma corrida onde a linha de chegada trata-se da realização no âmbito profissional e pessoal, e os obstáculos sendo as discriminações que cada indivíduo passa, quem teria mais dificuldades para chegar até o final da corrida? O participante “A” homem, hetero, cis e branco. Ou o participante “B” mulher, lésbica, trans e negra? Nessa lógica, “interseccionalidade visa dar instrumentalidade teórico-metodológica à inseparabilidade estrutural do racismo, capitalismo e cisheteropatriarcado produtores de avenidas identitárias em que mulheres negras são repetidas vezes atingidas pelo cruzamento e sobreposição de gênero, raça e classe, modernos aparatos coloniais” (AKOTIRENE, 2018, p. 14).

Ao pensar em feminismo como a igualdade entre homens e mulheres, não se pode deixar pensar como isso pode ser feito dentro de um contexto machista, racista e cisheteronormativo, pois esses contextos impedem efetivamente a igualdade entre as mulheres. Por isso surge a necessidade de haver um feminismo negro, que enxerguem essas intersecções e os problemas que elas causam, como a invisibilidade dentro do próprio movimento feminista. De acordo com Akotirene (2018, p. 37), a interseccionalidade é como uma “lente analítica” sobre a interação estrutural em seus efeitos políticos e legais. Pois uma das funções da interseccionalidade é mostrar como e quando mulheres negras estão sofrendo discriminação e sendo posicionadas no centro de avenidas, encruzilhadas identitárias, que as deixam vulneráveis para os padrões da nossa sociedade. Aliás, como citado por Sojourner Truth em seu discurso “Ain’t I a Woman” (1851), “aqueles homens ali dizem que as mulheres precisam de ajuda para subir em carruagens, e devem ser carregadas para atravessar valas, e que merecem o melhor lugar onde quer que estejam. Ninguém jamais me ajudou a subir em carruagens, ou a saltar sobre poças de lama, e nunca me ofereceram melhor lugar algum! E não sou uma mulher?” (TRUTH, 1851). O discurso de Sojourner Truth traduz exatamente o conceito de interseccionalidade, pois mesmo sendo uma mulher ela não era vista pela sociedade como uma, porque era negra, e o estereótipo de mulher daquela época era de uma mulher branca. Além disso o fato de Sojourner Truth ser mulher e negra faz com que ela acumule na sua identidade social mais grupos de minorias, lidando com mais sistemas e formas de opressão do que uma mulher branca ou um homem negro.

Para Collins (2019), a interseccionalidade não é algo exclusivo de mulheres negras porque outros grupos sociais que também convivem com várias ideias de raça, sexo, classe, gênero e sexualidade, viram como suas experiências foram transformadas pela interseccionalidade. Mulheres indígenas, pessoas de diferentes orientações sexuais e classes sociais, são afetadas a todo momento e colocadas nessas encruzilhadas identitárias que moldam o crescimento sociocultural desses indivíduos. Durante o desenvolvimento desta pesquisa, ainda em andamento, realizamos análises sobre obras, vídeos, entrevistas e participações de Conceição Evaristo em documentários, vídeos e artigos, acerca de sua biografia e de suas percepções em relação às temáticas da sua escrita. Com foco de estudo na obra *Olhos D’água*, da própria autora, em especial, nos contos “Duzu Querença”; “Olhos D’água” e “Maria”, com o objetivo de analisar a condição das personagens mulheres, negras e pobres por uma perspectiva de interseccionalidade e da escrevivência que, segundo Conceição Evaristo (2020), surge de uma prática literária cuja autoria é negra, feminina e pobre.

Com efeito, Conceição Evaristo, enquanto uma mulher negra, vinda de família pobre que residia na periferia, tornou-se professora e escritora e o espaço em que cresceu influenciou até hoje em suas escritas de vivências coletivas e individuais. Apesar do cânone literário colocar a Europa como cultura superior e interferir também na censura de editoras sobre a escrita pautada na vivência de mulheres, principalmente de mulheres negras, Evaristo se tornou escritora de grande expoente na literatura contemporânea brasileira, sendo também reconhecida internacionalmente. No livro *Escrevivência: a escrita de nós* (2020, p. 40), Evaristo ressalta que uma das marcas das suas narrativas e de toda sua obra é a maneira de funcionalizar a comunidade negra de uma outra forma. É uma ficção que traz personagens talvez nunca construídos da forma comumente representada na Literatura Brasileira.

Ademais, a construção histórica da sociedade, baseada em relações de poder, colocou as mulheres negras à margem: deslocadas da cidade pelas condições de escravas que, mesmo após a alforria, não foram inseridas e ficaram jogadas à mesma condição de subalternidade, fazendo perpetuar uma desigualdade que perdura até hoje aos negros, e, principalmente, às mulheres negras.

Como vítima de racismo, do machismo e da exclusão pelo elitismo, uma mulher negra e pobre sofre opressão e preconceito de todos os prismas da sociedade. Em suma, a maioria tem os seus direitos básicos negados e as oportunidades de trabalho vinculadas às atividades domésticas (manutenção da mesma divisão de trabalho escravo para as mulheres) ou à prostituição, que permanece somente até quando o corpo jovem durar. E, na falta de oportunidade e no acúmulo de miséria, restam sobreviver nas ruas.

Nos contos observados, chama-se atenção para três personagens femininas de Conceição Evaristo: a personagem feminina mãe de “Olhos D’água”; Maria, do conto “Maria” e Duzu Querença, do conto “Duzu Querença”. Três mulheres negras e pobres, em condição de trabalho inferiorizado e marginalizadas pela sociedade, vivendo em favelas e nas ruas.

O conto “Olhos d’água” trata sobre as recordações de uma infância marcada por dificuldades financeiras na qual a personagem feminina mãe é uma mulher negra, periférica, que trabalha como empregada doméstica e luta diariamente para manter a sua casa e uma vida saudável para ela e suas sete filhas. Em uma passagem do conto a personagem diz que não tem o que comer: “lembro-me de que muitas vezes, quando a mãe cozinhava, da panela subia cheiro algum. Era como se cozinhasse, ali, apenas o nosso desesperado desejo de alimento” (EVARISTO, 2018, p. 16). Esse trecho remete a realidade vivida por muitas mulheres negras periféricas que dependem de trabalhos inferiorizados e sofrem com a precarização de recursos financeiros de sua família.

Pela falta de condição financeira a estrutura da sua casa era precária, principalmente em dias de chuvas: “Lembro-me ainda do temor de minha mãe nos dias de fortes chuvas. Em cima da cama, agarrada a nós, ela nos protegia com seu abraço. Temendo que o nosso frágil barraco desabasse sobre nós” (EVARISTO, 2018, p. 17). Isso reflete a estrutura de muitas casas situadas em periferias e morros.

Percebe-se, também, que muitos contos da obra em questão se assemelham às experiências vividas pela própria autora. Em “Olhos D’água” isso ocorre, já que, assim como na infância de Conceição Evaristo, a mãe de “Olhos D’água” trabalha como empregada doméstica para poder alimentar e cuidar dos seus filhos, mas ainda assim vive em baixas condições de vida em sua casa. Realidade essa não só vivida por Evaristo, mas por grande quantidade de mulheres negras que residem nas periferias. Devido à falta de oportunidades, a protagonista de “Olhos D’água” sai de casa em busca de melhor condição de vida para ela e sua família, guardando apenas recordações da sua infância.

O conto “Duzu Querença” trata da história de uma moradora de rua que, quando jovem, veio com o seu pai para a cidade em busca de mudança de vida e, depois de encontrar D. Esmeraldina e trabalhar de doméstica em seu estabelecimento, entrou para a prostituição. Após um tempo, ao passar da sua juventude, teve seu corpo dispensado para a prostituição, acabou indo morar nas ruas e em meios aos seus delírios mentais, após perder um dos seus netos, morre na calçada de uma igreja.

A personagem vai para a cidade em busca de mudança de vida financeira e, assim, reflete a precarização de oportunidades de trabalho locais, principalmente para mulheres negras. Podemos observar que no conto há um trecho em que a narradora reflete o pensamento do pai sobre Duzu, com a intenção de modificar sua realidade: “Era preciso também dar outra vida para a filha. Na cidade havia senhoras que empregavam meninas. Ela podia trabalhar e estudar” (EVARISTO, 2018, p. 34)

O conto traz à tona quais são as duas principais sugestões de trabalho vinculadas às mulheres negras pelo sistema patriarcal. A prostituição e o trabalho doméstico, que reduz a mulher a condições de trabalhos inferiorizados. Como vemos nos trechos narrados no conto, a personagem é submetida tanto ao trabalho doméstico: “Duzu trabalhava muito. Ajudava na lavagem e na passagem da roupa. Era ela também quem fazia a limpeza dos quartos” (EVARISTO, 2018, p. 34), quanto à prostituição: “Dona Esmeraldina arrumou um quarto para Duzu, que passou a receber homens também. Criou fregueses e fama” (EVARISTO, 2018, p. 36).

A personagem, após passar da fase de juventude e o seu corpo não conciliar com trabalhos domésticos e com a prostituição, vai morar nas ruas e, no conto, é perceptível associar uma crítica sobre os meios de oportunidades a mulheres; o desprezo e a repulsão em relação aos vulneráveis; e a situação de miséria passada despercebida pela sociedade, que despreza e marginaliza os grupos subalternos, principalmente a mulher enquanto negra: “Um homem passou e olhou para a mendiga, com uma expressão de asco. Ela lhe devolveu um olhar de zombaria. O homem apressou o passo, temendo que ela se levantasse e viesse lhe atrapalhar o caminho.” (EVARISTO, 2018, p. 33).

O conto “Maria” trata da história de uma mãe solteira que trabalha de doméstica e está voltando da casa da patroa um dia depois de uma festa promovida por ela. Maria ganhou os restos das comidas e uma gorjeta para levar aos três filhos. Ganhou também frutas e, no caminho, se perguntava se eles iriam gostar de melão, já que nunca tinham comido. Devido a casa não ser muito perto do trabalho e porque estava cheia de sacolas, decidiu ir de ônibus, no qual teve um encontro que mudou de forma trágica todos os seus planos. Maria descobre que seu ex-marido é um assaltante e vai assaltar o ônibus. Pelo ato dele não a assaltá-la e por ser uma mulher negra, Maria é tida como parte do assalto e é linchada em público. Mesmo com a defesa de algumas pessoas, ela é ofendida com ataques racistas e agredida fisicamente pela maioria dos passageiros do ônibus até a morte.

“Maria” é um conto que explicita a maldade humana movida pelo estereótipo da sociedade em relação aos negros e a condição precária e frágil imposta àqueles com trabalho inferiorizado. Como podemos ver nesse trecho: “As frutas estavam ótimas e havia melão. As crianças nunca tinham comido melão. Será que os meninos iriam gostar de melão” (EVARISTO, 2018, p. 41), a autora deixa claro o quanto a situação financeira de Maria é vulnerável e escassa. Em outro trecho também fica explícito a situação precária de segurança e assistência na qual uma trabalhadora doméstica é submetida no seu ambiente de serviço: “A palma de uma de suas mãos doía. Tinha sofrido um corte, bem no meio, enquanto cortava o pemil para a patroa” (EVARISTO, 2018, p. 42).

O conto reflete a violência e o preconceito gerado a partir de pré-julgamentos precipitados que vinculam a população negra ao crime e à violência: “Negra safada, vai ver que estava de coleio com os dois” (EVARISTO, 2018, p. 43). Também destaca a forma como Maria é tratada conforme a acusação das pessoas, mostrando que, além das violências físicas e verbais, eles também se sentem no direito de designar sua morte: “Lincha! Lincha! Lincha!” (EVARISTO, 2018, p. 44). Tais situações refletem a realidade de muitos negros no Brasil que, assim como Maria, são marginalizados pela cor da sua pele e acabam presos ou mortos injustamente.

A história da empregada doméstica Maria se torna um paralelo com a nossa sociedade, que marginaliza e pré-julga as pessoas através de estereótipos impostos pela cultura hegemônica, que subalterniza aqueles que não se encaixam nos padrões financeiros, estéticos e culturais estabelecidos pelo eurocentrismo. O choque de realidade com esses contos e a intenção de Evaristo de expor a problemática vem acompanhado com a necessidade de dar voz à população negra e fazer crítica sobre a atual estrutura social, que exacerbou o racismo estrutural ao dividir os trabalhos e serviços por cor, restringir oportunidades e julgar com preconceito, baseados em estereótipos, os indivíduos subalternizados como inferiores e indignos. Dessa forma, Conceição Evaristo, por meio de suas escritas, reflete e critica a cultura hegemônica e o patriarcado que fazem dos negros, e principalmente das mulheres negras, vítimas.

#### 4. Considerações Finais

Nos três contos do livro *Olhos D’água* que constituíram a base de análise na nossa pesquisa, é possível observar que Evaristo denuncia a estrutura de trabalho informal comum para as mulheres negras marginalizadas, ancoradas ao trabalho doméstico, prostituição e a bandagem, submetidas pela sociedade como objetos domésticos e sexuais; os estereótipos de violência e crime associados aos corpos negros; restrição alimentar, a fome e a falta de infraestruturas presentes nas vidas dos povos subalternos; o descaso e a falta de inclusão dos povos inferiorizados pelos meios sociais; os prismas de opressão da sociedade para com a população negra, primordialmente, mulheres negras.

Evaristo dá indícios em “Olhos D’água”, “Duzu Querença” e “Maria” que a fome e o trabalho inferiorizado têm cor e que negros como maioria em famílias de situações vulneráveis revelam que a ferida histórica da sociedade brasileira ainda persiste vinculada a desigualdade racial. A autora apresenta os obstáculos sociais recorrentes no Brasil àqueles que estão à margem da estrutura social e que são invisibilizados por uma hierarquização elitista da cultura hegemônica que censura, menospreza e deixa em esquecimento a importância e a atuação desses povos; o que contribuiu para o avanço do preconceito, exploração e manutenção de uma desigualdade que se iniciou na colonização e afeta até hoje a população negra em todos os prismas da sociedade.

Evaristo expõe as problemáticas na sua escrita a partir de uma noção de escriturabilidade e interseccionalidade sobre a realidade de povos subalternos na sociedade brasileira. A autora produz suas obras com a necessidade de dar voz e visibilidade para a população negra e faz crítica a estrutura social que exacerbou o racismo estrutural ao dividir os trabalhos e serviços por cor, restringir oportunidades e julgar com preconceito baseados em estereótipos que tratam indivíduos como inferiores e indignos.

Portanto, Evaristo utiliza sua escrita com o objetivo de dar ênfase e voz aos problemas sociais que oprimem e inferiorizam os negros, por meio dos seus enredos, confrontando e dando choque de realidade aos leitores que se deparam com situações vivenciadas por grupos inferiorizados, que têm seus

problemas despercebidos pela população e são cada vez mais oprimidos pela desigualdade social, racial e de gênero, e são ofuscados por uma literatura que não costuma trazer esses conflitos para o papel.

Dessa forma, Conceição Evaristo, por meio de suas escritas, utiliza o conceito de interseccionalidade para exemplificar o quanto a vida de mulheres negras podem ser moldadas a partir de preconceitos de raça, classe e gênero. Ela reflete e critica a cultura hegemônica e o patriarcado que fazem dos negros, e principalmente das mulheres negras, vítimas da sociedade. A autora faz uso de vozes e memória coletivas e individuais de povos silenciados e marginalizados para constituir críticas a realidade brasileira, por meio de suas escritas, a partir de vivências e opressões, fazendo o uso marcante da escrivência na construção das suas obras, ela confronta um padrão na literatura que dá privilégio a corpos e histórias brancas e masculinas.

Assim, constitui-se que ao publicar histórias sobre a realidade brasileira em relação aos negros, e, em especial às mulheres negras, Evaristo utiliza sua escrita como ferramenta de enfrentamento, resistência e renegociação, pois tais histórias são mantidas à margem da literatura brasileira, ainda silenciadas, marginalizadas e subalternizadas pela cultura hegemônica instituinte no país.

## Agradecimentos

Agradecemos, primeiramente, o Instituto Federal do Rio Grande do Norte pelo apoio estrutural e financeiro cedido para o desenvolvimento deste projeto por meio da bolsa IFRN-PROPI. Agradecemos também, o nosso professor orientador Tito Matias Ferreira Júnior, pela orientação, instrução e apoio acadêmico, profissional e pessoal repassado em todos os instantes do desenvolvimento do projeto, assim como por todo o empenho com os estudos e condicionantes da pesquisa. Agradecemos os nossos pais pelo respeito com as nossas obrigações e a compreensão dos nossos momentos de dedicação.

## Referências

- AKOTIRENE, Carla. **Interseccionalidade**. São Paulo: Sueli Carneiro; Pólen, 2019.
- ASANTE, M. **Ensaio Filosófico**, Volume XIV – dezembro/2016.
- BARATA, Paulo José Valente. **O que é ser mulher em uma obra de autoria feminina?** Questionando valores masculinos e empoderamento feminino. Disponível em: [https://abralic.org.br/anais/arquivos/2015\\_1456107161.pdf](https://abralic.org.br/anais/arquivos/2015_1456107161.pdf). Acesso em: 15 dez. 2021.
- BERNARDINO-COSTA, Joaze; GROSFUGUEL, Ramón. **Decolonialidade e perspectiva negra**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/se/a/wKkj6xkzPZHGcFCf8K4BqCr/?lang=pt>. Acesso em: 17 dez. 2021.
- BLOCO DE NOTAS. **Patricia Hill Collins**. São Carlos: Bloco de Notas, 2019. P&B.
- BRANDOLT, M. R. A crítica feminista articulada ao literário. **Anuário de Literatura**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 265-275.
- CARNEIRO, Sueli. Enegrecer o feminismo. In: **Racismos Contemporâneos**, Rio de Janeiro, Ashoka Empreendedores Sociais / Takano Cidadania, 2003.
- DUARTE, C. L.; NUNES, I. R. **Escrivência: a escrita de nós**: reflexões sobre a obra de Conceição Evaristo. Organização Constância Lima Duarte, Isabella Rosado Nunes; ilustrações Goya Lopes. 1. ed. Rio de Janeiro: Mina Comunicação e Arte, 2020.
- EVARISTO, Conceição. **Dos sorrisos, dos silêncios e das falas**. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/excvsec>. Acesso em: 17 dez. 2021.
- EVARISTO, Conceição. Gênero e Etnia: uma escre(vivência) da dupla face. In: **Nossa Escrivência**. 2003. Disponível em: <http://nossaescrevencia.blogspot.com/2012/08/genero-e-etnia-uma-escrevencia-de.html>. Acesso em: 28 abr. 2021.
- EVARISTO, Conceição. **Literatura negra: uma poética de nossa afro-brasilidade**. Belo Horizonte: **Scripta**, 2009.
- EVARISTO, Conceição. **Olhos D'água**. 2. ed. Rio de Janeiro: Pallas Mini, 2018. 124 p.
- GONZALEZ, Lélia. Racismo e sexismo na cultura brasileira. **Revista Ciências Sociais Hoje**, Anpocs, 1984. Disponível em: <https://goo.gl/VFjdjq>. Acesso em: 25 set. 2017.
- JACOME, Mirele Carolina Werneque; PAGOTO, Cristian. Cultura patriarcal e representação da mulher na literatura. **Revista do Centro de Educação e Letras**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 9-23, 10 ago. 2008.
- KIMBERLE Crenshaw. A urgência da interseccionalidade. [S. l.]: **Ted**, 2016. P&B.
- RIBEIRO, Djamilia. **O que é lugar de fala?** Belo Horizonte: Letramento, 2017. 112 p.
- SANTANA, Esther. **Etnocentrismo**. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/antropologia/etnocentrismo>. Acesso em: 15 jan. 2022.

# PETAMIGO: SITE PARA AUXILIAR A LOCALIZAÇÃO E ADOÇÃO DOS ANIMAIS DE RUA

Ígor da Cunha Santos; João Vitor Pereira de Oliveira; Débora Caroline Cardoso Silva; Pedrina Célia Brasil  
igor.cunha@ecolar.ifrn.edu.br; pereira.vitor@escolar.ifrn.edu.br; cardoso.debora@escolar.ifrn.edu.br; pedrina.celia@escolar.ifrn.edu.br

## RESUMO

Um animal não é um objeto, ele precisa de cuidados e atenção e, quando isso se tornou um peso, a solução foi devolver ao abrigo de animais ou soltar nas ruas. Embora tenha sido homologada nova Lei Federal de nº 14.064/20, que aumenta a pena de detenção para até cinco anos para aqueles que abandonam animais, causando-lhes extremo sofrimento, o abandono de animais ainda é um desafio presente. O projeto PetAmigo tem por objetivo criar um site para auxiliar no resgate e adoção de animais em situação de rua. O desenvolvimento deste trabalho foi dividido em 4 etapas: concepção e pesquisas bibliográficas, onde buscamos compreender o porquê deles estarem nesta situação; análise e projeto da solução, neste momento realizamos ciclos repetitivos com o objetivo de aperfeiçoar os requisitos da solução; desenvolvimento de protótipos, nesta etapa foram criadas e desenvolvidas toda a parte estética do projeto; e implementação e implantação da solução, após o consentimento em relação aos protótipos, implementamos as funcionalidades do sistema, assim uma vez verificada e correta, as funcionalidades eram implantadas no sistema. Ao final deste trabalho desejamos que o sistema auxilie os indivíduos que desejam realizar a adoção de animais em péssimas condições, como também realizar cadastros dos mesmos dentro do sistema, procurando a melhor experiência possível para o usuário, buscamos dentro do website, oferecer uma dinâmica fluida de navegação, com uma experiência simples e intuitiva.

Palavras-chave: Abandono de animais, Sistema de Adoção, Animais de Rua.

## ABSTRACT

An animal is not an object, it needs care and attention. When it becomes a burden, one solution is to return it to shelter or let it go on the streets. Although the new Federal Law nº 14.064/20 increases the detention penalty to up to five years for those who abandon animals, causing them extreme suffering, abandonment of animals still is a present challenge. This project, hereby called PetAmigo, aims to create a website to help rescue homeless animals. The development of this work was divided into 4 stages: conception and bibliographic research, where we seek to understand why they are in this situation; analysis and design of the solution, at this moment we carry out repetitive cycles in order to improve the solution requirements; development of prototypes, at this stage, the entire aesthetic part of the project was created and developed; and implementation and implementation of the solution, after consenting to the prototypes, we implemented the system's functionalities, so once verified and correct, the functionalities were implemented in the system. At the end of this work, we want the system to help individuals who wish to adopt animals in terrible conditions, as well as register them within the system, looking for the best possible experience for the user, we search within the website, to offer a fluid dynamic with a simple and intuitive experience.

Keywords: Animal Abandonment, Adoption System, Street Animals.

## 1. Introdução

O crescimento das cidades apresenta entre outros desafios a convivência harmônica entre humanos e animais, que exige adaptações e mudanças na forma de como tratar os bichos, observando os aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais (OSTOS, 2017).

Animais sempre estiveram presentes nos lares do Brasil, contudo, com base em uma quantidade sólida de dados, é possível afirmar que o Brasil vive um momento de inflexão na percepção e na sensibilidade relativas aos bichos de estimação. Embora o número de adoções tenha aumentado durante a pandemia do Coronavírus, o número de abandonos cresceu na mesma proporção (RÁDIO USP, 2021). Conforme pesquisa realizada em 2013 pela Organização Mundial de Saúde (OMS), o número de animais abandonados no Brasil é de aproximadamente 30 milhões, sendo 20 milhões de cães e 10 milhões de gatos (ANDA, 2013). Para Deise Dellova, chefe do Hospital Veterinário de Pequenos Animais da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP de Pirassununga (RÁDIO USP, 2021):

“O animal não é um objeto, ele precisa de cuidados e atenção e, quando isso se tornou um peso, a solução foi devolver ao abrigo de animais ou soltar nas ruas. Os animais necessitam de cuidados diários e atenção, devem receber alimentação adequada, serem levados ao veterinário, receberem vacinação anual e castração. O planejamento deve incluir tempo para socializar com o animal, brincar, passear e ensinar. Os custos podem ser adaptados à situação financeira do tutor. (Dellova, 2021)”

Embora tenha sido homologada nova Lei Federal de nº 14.064/20, que aumenta a pena de detenção para até cinco anos para aqueles que abandonam animais, causando-lhes extremo sofrimento, o abandono de animais ainda é um desafio presente. Entre as dificuldades colaterais relacionadas a esse problema está a de encontrar um abrigo/ambiente que alimente e proteja os animais da chuva, do frio, da exposição ao tempo, brigas, atropelamentos e maus-tratos (PREFEITURA DE SP, 2021).

Neste contexto, este projeto tem como objetivo geral o desenvolvimento de um sistema web que auxilie o processo de adoção e localização de animais abandonados. Espera-se através deste a rápida localização e encaminhamento de animais em situação de rua para adoção e acolhimento. Com o fim de atingir esse objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos: 1. Realizar revisão bibliográfica sobre o abandono e adoção de animais no Brasil; 2. Projetar um sistema web que auxilie na localização e adoção de animais de rua; 3. Implementar o sistema projetado; 4. Testar o sistema e implantá-lo num servidor de aplicações web.

## 2. Metodologia

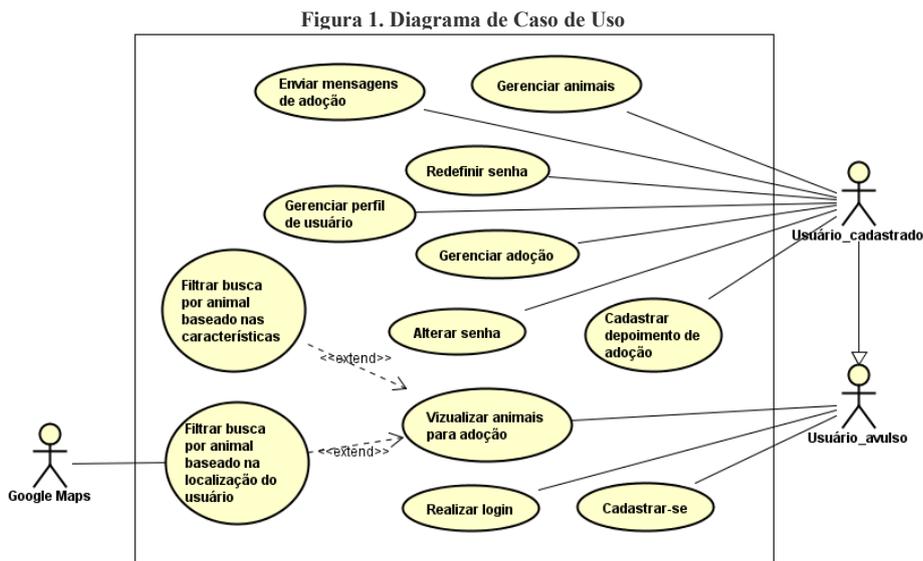
O desenvolvimento deste trabalho foi dividido em 4 etapas: a concepção e pesquisas bibliográficas, na qual buscamos coletar dados estatísticos, analisando e observando esses dados com objetivo de compreender melhor a situação desses animais em situação de rua, como também o porquê do possível abandono. Análise e projeto da solução, onde buscamos realizar ciclos repetitivos com intuito de aperfeiçoar os requisitos da solução criando modelos para o auxílio dessas atividades como: diagrama de caso de uso, documento de expansão dos casos de uso de maior risco como também os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, sendo ao fim de cada ciclo, estes modelos submetidos a avaliação e correção com base nos resultados esperados. Desenvolvimento de protótipos, sendo nesta etapa onde criamos e desenvolvemos toda a aparência do projeto, definindo paleta de cores, localização das opções, fotos, design e toda parte estética do projeto, sendo a prototipação dos layouts das telas por meio do Figma. E a implementação e implantação, que após o consentimento em relação aos protótipos implementamos as funcionalidades do sistema na linguagem PHP, juntamente do HTML e CSS, com auxílio do GitHub para o compartilhamento de dados, sendo assim, uma vez verificada e correta as funcionalidades eram automaticamente implantadas no sistema.

## 3. Desenvolvimento

Este projeto prevê a criação do PetAmigo, um sistema web com objetivo de promover a adoção de animais em situação de rua. Visando atingir esse objetivo, o sistema foi subdividido em dois módulos: 1. Módulo público - utilizado pelos usuários que não possuem um cadastro no sistema, possibilita a visualização dos animais cadastrados, além da opção de cadastrar-se. 2. Módulo restrito - utilizado por usuários já cadastrados no sistema, possibilita o cadastro de animais e gerenciamento de adoções.

Ao total o sistema possui 3 (três) atores, conforme descrito a seguir: 1. Usuário visitante - trata-se dos usuários sem cadastro no sistema. Sendo suas únicas ações: visualizar os animais cadastrados e cadastrar-se. 2. Usuário cadastrado - diz respeito aos usuários já cadastrados no sistema. Este ator é uma extensão do usuário visitante, podendo ainda: cadastrar animais, realizar adoção, gerenciar pedidos de adoção. 3. Google Maps - sistema de geolocalização que interage com o PetAmigo na localização do usuário e visualização de animais para adoção a partir de um mapa interativo.

O diagrama de casos de uso ilustrado na figura 1 descreve o escopo do sistema proposto.



Fonte: Própria

### Requisitos do Sistema

Foram utilizadas duas técnicas na elicitação de requisitos: pesquisa do sistema relacionados e reuniões de grupo. No primeiro caso, pesquisamos sistemas que tinham relação com o projeto e acabamos encontrando o site Amigo não se compra<sup>1</sup>, e vimos algumas funções que podiam ser utilizadas e analisadas para o que propúnhamos.

Além dessa estratégia, também foram feitas entrevistas com a orientadora deste projeto com objetivo de especificar os requisitos do sistema proposto. Ambas as estratégias foram aplicadas pelos autores deste trabalho e facilitaram a coleta de boa parte das informações necessárias para o desenvolvimento dos requisitos do sistema proposto.

Os requisitos funcionais representam as principais funcionalidades que o sistema deve efetuar. Eles são representados pela tabela 1.

**Tabela 1- Lista de requisitos funcionais do PetAmigo.**

| Código | Nome | Descrição | Prioridade |
|--------|------|-----------|------------|
|--------|------|-----------|------------|

<sup>1</sup><https://www.amigonaosecompra.com.br/>

|       |  |  |       |
|-------|--|--|-------|
| RF001 | Realizar cadastro no sistema                               | O sistema deve permitir aos usuários realizar cadastro no sistema informando seu nome, e-mail, telefone e senha de registro.   | Média |
| RF002 | Realizar login   | O sistema deve permitir aos usuários realizar login para acesso a área restrita do sistema. O usuário deverá informar seu e-mail e senha de registro para realizar seu login.  | Média |
| RF003 | Cadastrar animal para adoção                               | O sistema deve permitir aos usuários realizar cadastro do animal no sistema informando seu nome, espécie, raça, gênero, porte e foto, além dos dados da localização do pet.  | Alta  |
| RF004 | Solicitar adoção   | O sistema deve permitir aos usuários realizar um pedido de adoção de um pet no sistema. O usuário deverá selecionar o animal e clicar em solicitar a adoção.   | Alta  |
| RF005 | Aprovar adoção   | O usuário que cadastrou o animal, poderá aprovar um pedido de adoção.  | Média |
| RF006 | Cancelar adoção  | O usuário que cadastrou o animal, poderá cancelar um pedido de adoção  | Média |
| RF007 | Redefinir senha  | O sistema deve permitir aos usuários que eles recuperem sua senha informando o e-mail de cadastro.   | Baixa |
| RF008 | Alterar senha  | O sistema deve permitir aos usuários cadastrados realizar a alteração da sua senha por razões de segurança.  | Baixa |
| RF009 | Localizar usuário  | O sistema poderá localizar a posição geográfica de seus usuários (latitude, longitude).  | Média |
| RF010 | Filtrar busca por animal baseado nas características       | O sistema deve permitir aos usuários realizar a filtragem dos pets na página de visualização de animais para localizar os que se adequam às características selecionadas.  | baixa |
| RF011 | Filtrar busca por animal baseado na localização do usuário | O sistema deve permitir aos usuários realizar a filtragem dos pets na página de visualização de animais para localizá-los baseado na localização do usuário.   | baixa |
| RF012 | Cadastrar depoimento de adoção                             | O sistema deve permitir aos usuários que estes possam expor seus depoimentos sobre as adoções realizadas.  | Baixa |
| RF013 | Gerenciar perfil de usuário                                | O sistema deve permitir aos usuários cadastrados modificar as informações de seu perfil de cadastro. Ao clicar em “Meu Perfil” é mostrado ao usuário seus dados, um botão de modificar senha e um botão de editar informações. | Baixa |
| RF014 | Enviar mensagens de adoção                                 | O sistema deve permitir o envio e recebimento de mensagens entre os usuários que solicitaram uma adoção e os que cadastraram o animal.   | Média |

Os requisitos não funcionais estão relacionados às restrições do sistema quanto a sua disponibilidade, desempenho e segurança. Eles são representados pela tabela 2, mostrada a seguir.

**Tabela 2 - Requisitos não funcionais**

| <b>Código</b> | <b>Nome</b>                      | <b>Descrição</b>  | <b>Categoria</b> |
|---------------|----------------------------------|---|------------------|
| RNF001        | Paginação                        | O sistema deve limitar a quantidade de animais por paginação de até 10 animais por página.  | Produto          |
| RNF002        | Limitação de caracteres de senha | O sistema deve limitar os comentários a 255 caracteres.   | Produto          |
| RNF003        | Acesso Restrito                  | O sistema não deverá permitir o acesso de usuários não cadastrados a área restrita do sistema. As funcionalidades do sistema serão dispostas para usuário com cadastro tendo acesso total das funcionalidades permitidas a ele. | Produto          |
| RNF004        | Google Maps                      | O sistema utilizará recursos da API do Google Maps para identificar a localização de animais próximos ao usuário  | Externos         |
| RNF005        | PHP                              | A implementação do sistema deve utilizar a linguagem PHP.   | Organizacional   |
| RNF006        | Disponibilidade                  | O portal de conteúdo do sistema deverá estar disponível aos usuários 24 horas por dia e 7 dias por semana.  | Produto          |

|        |                         |  |                |
|--------|-------------------------|--|----------------|
| RNF007 | Banco de Dados          | A implementação do sistema deve empregar o PostgreSQL Server como servidor de banco de dados.  | Organizacional |
| RNF008 | Criptografia de senha   | O sistema deverá criptografar a senha de usuário através do padrão MD5.  | Produto        |
| RNF009 | Distância               | O sistema deve localizar os animais numa distância de 10km do usuário.   | Produto        |
| RNF010 | Integridade das adoções | Uma vez que um pedido de adoção seja aprovado, o sistema deve negar automaticamente os demais pedidos de adoção relacionados ao respectivo animal. | Produto        |
| RNF011 | Duplicidade de usuários | O sistema deve impedir o cadastro de usuários com o mesmo e-mail.  | Produto        |

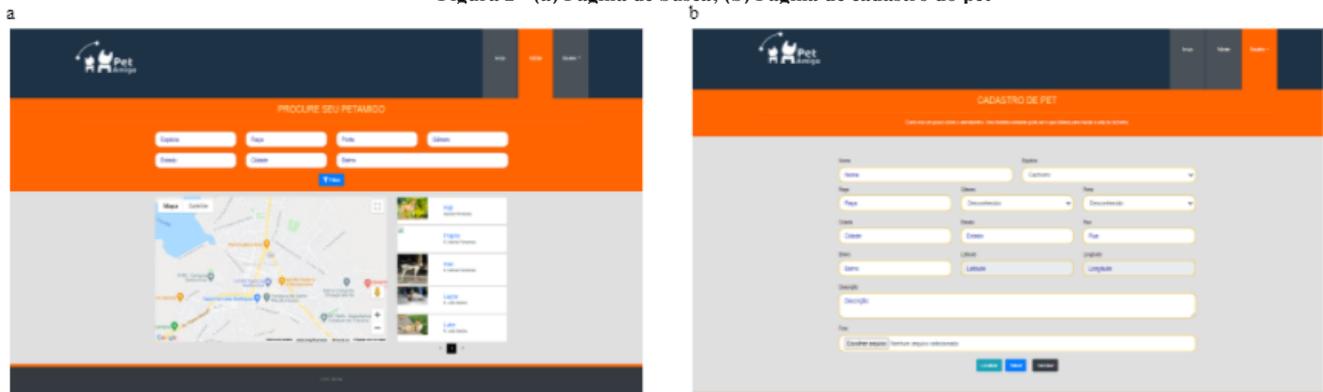
#### 4. Resultados e Discussões

Como resultados do desenvolvimento do projeto “PetAmigo”, desejamos que o sistema auxilie indivíduos que desejam realizar a adoção de animais em condições de rua, a partir de um sistema de cadastro e localização de animais abandonados. Buscamos com este sistema oferecer uma dinâmica fluida de navegação, com uma experiência simples e intuitiva.

Nosso projeto tem a ideia de propor que o processo de adoção funcione da seguinte maneira: o usuário que tenha a intenção de adotar um animal, deverá informar seus dados ao sistema como comprovação de uma pessoa verdadeira, com isso feito, terá acesso ao site para realizar cadastros de animais e adoções. O preenchimento de animais cadastrados no PetAmigo será feito pelos próprios usuários, podendo eles adotar e cadastrar. Com essa possibilidade de realizar essas duas ações dentro do sistema, temos como proposta dentro do projeto, a existência de uma relação entre o adotante e o usuário que cadastrou o pet, possibilitando à eles, um chat para a intermediação entre ambos, facilitando a adoção do animal.

O sistema contém todas as funcionalidades da proposta, sendo a figura 2(a), a tela de adoção de animais, onde contém um filtro que os usuários poderão usar para filtrar e selecionar os animais que deseja, informando ao site as características do pet que pretende adotar, além da extensão do Google Maps, que irá apresentar a localização dos animais cadastrados dentro do sistema. A seguinte tela, figura 2(b), é a tela onde o usuário irá realizar o cadastro do animal dentro do sistema web, declarando todas as características, como: espécie, raça, gênero e porte; além também de ser capaz de inserir dados sobre a localização do animal tratado, uma breve descrição e uma imagem do pet.

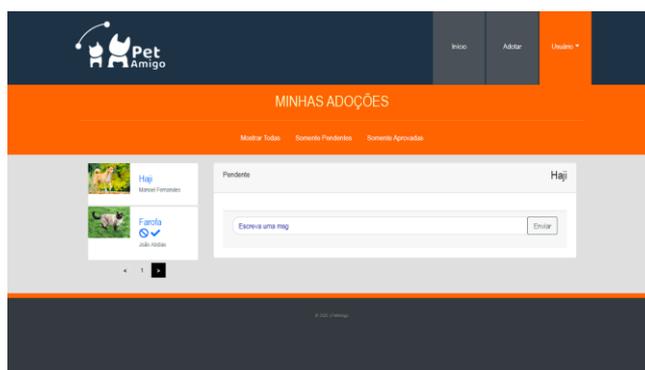
Figura 2 - (a) Página de busca; (b) Página de cadastro do pet



Fonte: Própria

A figura 3, trata-se da tela de todas as adoções já realizadas pelo usuário, sendo possível visualizar tanto as que ainda estão pendentes, como também as que já foram aprovadas; além de um espaço destinado para que o usuário possa escrever uma mensagem, possibilitando uma melhor comunicação entres os usuários.

Figura 3 - Página de adoções/chat



Fonte: Própria

## 5. Considerações Finais

A elaboração do nosso projeto teve início em fevereiro do ano letivo de 2020, o tema foi sugerido por um membro do grupo e a partir dele fomentamos os modelos através de pesquisas e reuniões do grupo, optamos pelo desenvolvimento de um sistema que auxiliasse a população de animais abandonados. Entretanto, com a paralisação de todo o calendário acadêmico devido à pandemia do Coronavírus, decidimos por interesse próprio dos componentes retomar a ideia do projeto durante as atividades online, para utilizarmos como Projeto Integrador. Passamos por problemas na estrutura do grupo por baixo interesse e participação de integrantes no desenvolvimento do projeto, assim um participante acabou sendo retirado no processo.

Foram realizadas revisões bibliográficas sobre o abandono de animais no Brasil, em que buscamos aprofundar nosso conhecimento das ferramentas que utilizamos em todo processo e principalmente sobre tema, podendo assim recolher dados das pesquisas e discussões para dar embasamento ao trabalho. Assim, projetamos com sucesso um sistema web que possui as funcionalidades de auxiliar adoções e encontrar animais em situação de abandono através da localização postada no site. Implementamos os requisitos começando pelos de alta, passando para os de média e baixa prioridade respectivamente, ao mesmo tempo fomos efetivando os requisitos não funcionais. Ao fim realizamos testes no sistema e implantamos o mesmo em um servidor local.

O website está com suas principais funcionalidades finalizadas, com um sistema inovador em termos de adoção e auxílio no resgate de animais de rua, apresentando a funcionalidade de localizar animais através de outros usuários com layout intuitivo e sofisticado. Infelizmente não conseguimos realizar parcerias com ongs nem fazer divulgação nas redes sociais como foi proposto no período em que o projeto estava sendo avaliado como Projeto Integrador. O período que passamos de pandemia trouxe dificuldades para o desenvolvimento do projeto, pelo fato de no período pré retorno das aulas nos alunos desenvolvedores não termos acesso a dispositivos necessários para a continuação do PetAmigo, mas com o retorno das aulas remotas retomamos as atividades do projeto e conseguimos finalizar as coisas mais importantes que foram impostas nos objetivos. Fica agora o sistema PetAmigo com a necessidade de ser hospedado em um servidor para ser disponibilizado e com a possibilidade de ser continuado por novos grupos que tenham interesse em buscar melhorias para assim aperfeiçoar o website.

## Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus pelas nossas vidas, e por nos ajudar a ultrapassar todos os obstáculos que enfrentamos juntos ao longo do projeto. Aos nossos familiares por nos incentivar e compreender os momentos ausentes para a realização deste trabalho, acreditando na educação sempre. A nossa orientadora por nos guiar e ajudar a trilhar o melhor caminho para a realização do nosso projeto. E todos os professores que comporão, não apenas as matérias que nos forneceram conhecimentos para aplicar neste trabalho, como também todos que fizeram parte dessa jornada.

## Referências

- Agência de Notícias de Direitos Animais - ANDA. **Brasil tem 30 milhões de animais abandonados**. JUSBRASIL, 2013. Disponível em: <<https://anda.jusbrasil.com.br/noticias/100681698/brasil-tem-30-milhoes-de-animais-abandonados>> Acesso em 05 nov. 2020.
- AMIGO NÃO SE COMPRA. **Sobre o amigo não se compra**. Disponível em: <<https://site.amigonaosecompra.com.br/sobre-o-amigo-nao-se-compra/>>. Acesso em: 19 de fev.2021.
- CARREFOUR. **Diferentes formas de ajudar animais abandonados**. *Catraca Livre*, 22/10/2019. Disponível em: <<https://catracalivre.com.br/carrefour-causa-animais/diferentes-formas-de-ajudar-animais-abandonados/>>. Acesso em: 22 de nov.2020.
- OSTOS, Natascha Stefania Carvalho de. **União Internacional Protetora dos Animais de São Paulo**: práticas, discursos e representações de uma entidade nas primeiras décadas do século XX. *Revista Brasileira de História*, v. 37, p. 297-318, 2017.
- PREFEITURA DE SP. **Abandono de animais é crime**. Disponível em <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/noticias/?p=310706](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/noticias/?p=310706)>. Acesso em 22 de dezembro de 2021.
- RÁDIO USP. **Cresce o número de adoções e de abandono de animais na pandemia**. *Jornal da USP*, 17/06/2021. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/?p=426782>>. Acesso em: 05 nov.2021.

# PIBID: UMA BREVE ANÁLISE DAS ATIVIDADES DIANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL - IFRN/CAMPUS JOÃO CÂMARA

Perla Caetano da Costa; José Eduardo de Souza Costa; Wilton da Silva Batista, André Ferreira da Fonseca; Jardel Francisco Bonfim Chagas

p.caetano@escolar.ifrn.edu.br; souza.costa@escolar.ifrn.edu.br; wilton.s@escolar.ifrn.edu.br; andre.fonseca@escolar.ifrn.edu.br; jardel.bonfim@escolar.ifrn.br

## RESUMO

O presente trabalho apresenta uma breve análise das atividades realizadas pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) no IFRN - Campus João Câmara, no Ensino Remoto Emergencial (ERE). Buscou-se fazer uma análise sobre as atividades durante o período remoto e quais os meios que foram utilizados. Para a base teórica, realizou-se pesquisas bibliográficas com autores que discutem a temática. Trata de um relato de experiências. A finalidade é mostrar que mesmo diante o período pandêmico e ERE pode-se manter com êxito um programa fundamental para a comunidade acadêmica e para sociedade dado que esse programa, em suas prerrogativas institucionais também deve fazer uma devolutiva para a população uma vez que o seu financiamento vem CAPES (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) que é vinculado ao Ministério da Educação do Brasil, dessa forma contribuindo para o desenvolvimento educacional do país seja no ensino superior ou na educação básica. E tendo em vista a situação epidêmica nacional onde é perceptível a queda no ensino e aprendizado no Brasil, o PIBID continua a ser um grande programa para licenciandos e alunos da educação fundamental e média.

Palavras-chave: INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, PIBID, ERE.

## ABSTRACT

The present work presents a brief analysis of the activities carried out by the Institutional Program for Teaching Initiation Scholarships (PIBID) at the IFRN - Campus João Câmara, in Emergency Remote Teaching (ERE). We sought to analyze the activities during the remote period and which means were used. The purpose is to show that even in the face of the pandemic and ERE period, a fundamental program for the academic community and society can be successfully maintained, given that this program, in its institutional prerogatives, must also provide feedback to the population once its Funding comes from CAPES (Commission for the Improvement of Higher Education Personnel) which is linked to the Ministry of Education of Brazil, thus contributing to the educational development of the country, whether in higher education or basic education. And given the national epidemic situation where the drop in teaching and learning in Brazil is noticeable, PIBID continues to be a great program for undergraduates and students in elementary and secondary education.

Keywords: Teaching Initiation, PIBID, ERE.

## 1. Introdução

No mês de Junho de 2020 (dois mil e vinte), o IFRN Campus João Câmara lançou editais para seleção de bolsistas para os programas PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) e Residência Pedagógica, direcionado para a Licenciatura em Física. Em análise ao PIBID, 2020-22 período definido, despertou o interesse dos alunos ingressantes a se inscreverem para ter a oportunidade de participar e ficarem mais próximos com a docência, mesmo sendo de forma remota foi possível se adaptar à nova realidade. A coordenação de professores buscaram alternativas para que as atividades ocorressem conforme a necessidade do Programa.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é fundamental para o licenciando que está iniciando. Dos requisitos, segundo ao Edital N° 4/2020 - DG/JC/RE/IFRN, para conquistar a vaga é preciso ter matrícula ativa; ter no mínimo três componentes curriculares; concluir no mínimo 60% da carga horária regimental do curso; ser aprovado na seleção; cumprir 32 horas mensais e firmar compromisso por meio do sistema Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Assim, possibilitando ao licenciando a chance de ir além da teoria, colocando em prática alguns conhecimentos necessários para a formação inicial do futuro profissional. É de suma importância contar com o apoio dos coordenadores e supervisores para a realização das atividades e a execução atribuídas a estes licenciandos foram com base em orientações bem relevantes por meio dos ambientes virtuais.

São atribuições mínimas do aluno bolsista participar de atividades, ter compromisso para dedicação aos horários do programa, a fim de cumprir a carga horária definida, informar irregularidades no recebimento da bolsa, registrar as atividades e ações durante a participação no projeto, participar de eventos como publicações sobre a formação de professores na educação básica, possuir bom desempenho acadêmico e participar das atividades de acompanhamento e avaliação conforme a CAPES. No Ensino Superior, a participação de programas de iniciação a práticas profissionais e científicas, como PIBID, faz com que o aluno desenvolva com os demais colegas habilidades de ensino para um perfil docente, melhorando sua formação acadêmica.

De acordo com os autores Rondini, Pedro e Duarte (2020), "As mudanças no sistema educacional tiveram que ser realizadas rapidamente, de forma que, de um dia para o outro, os professores precisaram transpor conteúdos e adaptar suas aulas presenciais para plataformas on-line com o emprego das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC)". Na modalidade de Ensino Remoto Emergencial (ERE), se fez necessário adotar estratégias para que as atividades ocorressem da melhor maneira possível, dado que com a pandemia do Covid-19 e o distanciamento social se estende por quase dois anos.

A consolidação dos nossos conhecimentos adquiridos no PIBID se dá a partir da junção da prática com os estudos realizados, em consonância com as atividades pedagógicas desenvolvidas durante a construção do perfil docente. Desta forma, torna-se evidente o impacto positivo no profissional que irá atuar em sala de aula no futuro, tendo em vista que à aproximação do licenciando com os alunos durante o processo de sua formação. Entretanto, aprendemos que o professor deve sempre buscar conhecimentos e novas estratégias para o seu dia a dia, neste caso, lidando com ambientes virtuais e pesquisando *softwares* que possibilitasse o ensino da ciência. Não basta uma boa didática em sala de aula mas também ter conhecimentos na área da informática para aprimorar as técnicas de ensino.

Todavia, este trabalho tem como finalidade mostrar que mesmo diante o período pandêmico o ERE pode-se realizar com êxito um programa fundamental para a comunidade acadêmica e as atividades foram realizadas de forma repensada que tiveram bons resultados, aqui destacamos: estudos de textos e artigos acadêmicos - para o aprofundamento teórico das práticas pedagógicas; participações em palestras e minicursos - voltados a capacitação profissional que complementam as leituras e discussões; e, prática e ações docentes - que deram-se a partir do meio tecnológico virtual, elaborando site para divulgação de conteúdos.

## 2. Metodologia

Diante do período pandêmico atual, causado pelo vírus "Covid-19", as atividades do PIBID foram voltadas ao Ensino Remoto Emergencial (ERE), em consonância com a resolução nº 22/2020 - CONSUP-IFRN, que regulamenta protocolos de prevenção e enfrentamento do SARS-CoV-2. A vinculação para participar do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência deu-se por uma seleção, cujo EDITAL Nº 4/2020 - DG/JC/RE/IFRN, selecionando total de 16 (dezesesseis) vagas para Bolsistas, além dos voluntários que puderam ter a oportunidade de participar.

Este artigo trata de um relato de experiências. Para a base teórica, realizou-se pesquisas bibliográficas com autores que discutem a temática. As atividades no PIBID a partir da nova modalidade de ensino, o ERE, foram organizados em grupos e subgrupos de estudos desenvolvidos através de leituras, capacitações, reuniões para a discussão dos conteúdos estudados, minicursos online bem como leituras de livros e produções de artigos. Foram realizadas reuniões, pela plataforma *Google Meet*, periódicas para o acompanhamento e avaliação dos alunos a respeito de suas atividades, também foi utilizado o *Google Sala de Aula* como uma das principais formas de adicionar todo material a ser estudado, as atividades e os envios dos relatórios mensais dos bolsistas e voluntários cuja finalidade de registrar todas as tarefas desenvolvidas e comentários dos mesmos para que os supervisores e coordenação ficassem a par do ocorrido.

Diante dos conhecimentos adquiridos em concordância com as orientações dos nossos professores orientadores, cada equipe ficou responsável por criar simulações e conteúdos de ciências através de *softwares* (programas) de acesso gratuito. Logo após foram sugeridos disponibilizar todo o conteúdo para os demais alunos do Ensino Médio, resultando então na criação de sites com o intuito de auxiliar no ensino remoto com turmas do integrado, buscando melhorar a aprendizagem e entendimento do aluno. O uso das mídias digitais mostra que é possível fazer uma didática de ensino mais atrativa para o ambiente escolar e para a ciência.

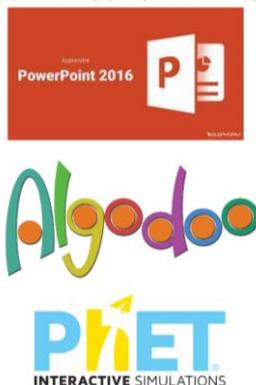
## 3. Resultados e Discussões

As atividades "pibidianas" foram realizadas através de encontros ou reuniões gerais e grupais com cada supervisor. Na composição dos supervisores, tivemos 3 (três): Prof. André; Prof. Roney e; Prof. Rubim, onde cada um deles ficou responsável por um grupo com 9 bolsistas e voluntários do programa para supervisionar. Cabe ressaltar que trabalharam em cooperação os campos de Santa Cruz e João Câmara para execução das atividades do programa. A equipe formada pelo IFRN Campus João Câmara, com coordenação geral do Professor Jardel Bonfim e Supervisão do Professor André Fonseca, no que diz respeito ao planejamento das atividades, foram de forma totalmente virtual, na qual cada equipe do subgrupo executou com as devidas orientações.

Avaliar o aluno de forma virtual é um novo grande desafio, mas que se faz necessário, para obter uma boa avaliação, foram criados mecanismos de avaliação com o intuito de monitorar as atividades que foram realizadas por cada equipe, no qual utilizou-se a *internet* como instrumento de monitoria avaliativa, no caso, o supervisor atribui uma tarefa para o bolsista ou voluntário e o mesmo obtém *feedback* do seu orientador. Como, por exemplo, os sites das equipes: Hora da Física, Física na Pandemia; Deltonando Física, que buscaram ferramentas e uma metodologia para ensinar por meio das mídias digitais.

Diante do cenário epidêmico atual do SARS-Cov 2, foi necessário a atuação do trabalho de forma remota, através do uso de *softwares* como *Google Meet* para reuniões à distância; *Google Docx* para produção de textos acadêmico de forma conjunta; *Whatsapp* como facilitador nas trocas de mensagens instantâneas a fim de que a comunicação seja mais imediata; o *Google Sala de Aula* para fins de controle acadêmico, bem como o estudo e capacitações voltadas ao uso de ferramentas de ensino. Abaixo estão os *softwares* utilizados:

IMAGEM 01. *SOFTWARES* UTILIZADOS DURANTE AS ATIVIDADES PARA O PIBID



FONTE (Autores, 2021).

A Imagem 01, mostra o *Powerpoint*, *Algodo* e *Phet.Colorado*, softwares para produção de imagens e simulações, onde podemos aplicar as leis da física ou mesmo criar questões relacionadas ao ensino por meio de situações. Dessa forma, tornou-se possível a explanação de conteúdos científicos e didáticos. Tais ferramentas têm um efeito positivo no entendimento dos conteúdos a serem trabalhados no ensino de forma dinâmica e prática, bem como pode ser interessante aos alunos tendo em vista as diferentes metodologias que podem ser aplicadas em sala de aula. O *Powerpoint* é uma ferramenta geralmente utilizada para fazer apresentações de slides, mas quando exploramos mais as opções disponíveis conseguimos criar imagens e simulações didáticas; o *Algodo* trabalha a partir de uma interface onde podemos criar nossas próprias simulações relacionadas a Física, podemos usá-lo a partir do download; o *Phet.Colorado* é uma plataforma online para resolução de questões voltadas à Matemática, Química, Física, Ciências da Terra e Biologia com alguns modelos de simulações, sendo algumas de forma lúdicas, dos conteúdos propostos nessas áreas e, a possibilidade do usuários ajustar de acordo com a situação desejada.

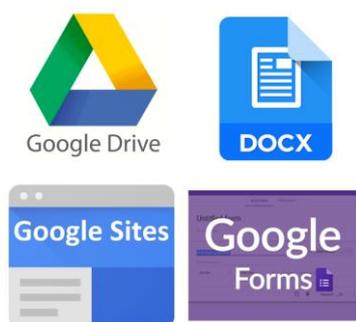
#### IMAGEM 02. FERRAMENTAS UTILIZADAS COMO PRINCIPAL MEIO DE COMUNICAÇÃO NO PIBID



FONTE (Autores, 2021).

Na imagem 02, mostra os meios de comunicação que foram adotados, o uso de programas de videoconferência, de mensagem de texto e compartilhamento de dados e arquivos PDF (Formato Portáteis de Documentos), para fins didáticos e acadêmicos de forma remota. O programa *Google Meet* é utilizado para a realização das reuniões internas da equipe e o professor orientado ou reuniões gerais com as outras equipes junto com o coordenador das equipes de João Câmara e Santa Cruz; são utilizados a plataforma e aplicativo, respectivamente, *Google Sala de Aula* e *WhatsApp* com o objetivo de transmitir informações, sendo documentos, envios de relatórios e, via a rede social mencionada as trocas de mensagens instantâneas.

#### IMAGEM 03. FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA PRODUÇÃO DE CONTEÚDO ACADÊMICO DE FORMA REMOTA



FONTE (Autores, 2021).

Na imagem 03, tem-se as ferramentas para fins de produção de conteúdo acadêmico como artigos, pesquisas, compartilhamento de dados e arquivos. Os programas e plataformas mostrados acima referem-se aos serviços do *Google*, a seguir: *Drive*; *Docx*; *Sites*; e o *Forms*. Todo o sistema para desenvolver e organizar as tarefas foram fundamentais para conseguir gerir a dinâmica da equipe.

#### 4. Conclusões

A participação no Programa Institucional de Iniciação à Docência - PIBID é de fundamental importância para o licenciando em formação e, principalmente, a permanência deste referido programa para os novos e futuros ingressos nas licenciaturas. A seleção desses alunos se torna bastante significativa, além da ajuda financeira, através da bolsa, o incentivo maior é de se sentir mais próximo da formação profissional - à Docência.

---

O aprender na prática e no acompanhar a outros docentes adquire conhecimentos e aprendizados que servirá para toda a sua carreira na profissional, bem como o programa de bolsas o PIBID é um dos muitos programas do Ensino Superior que contribuem ativamente para a diminuição da evasão escolar, sendo esse um dos grandes desafios a serem superados nas graduações de todo o país, principalmente nas licenciaturas em especial a da Física que está entre as que mais tem evadidos no IFRN.

### Agradecimentos

**Agradecemos a todos os participantes deste programa onde sempre buscamos apoiar e ajudar uns aos outros fortalecendo sempre a nossa equipe, e em especial agradecemos aos nossos professores orientadores, André Fonseca e Jardel Bonfim por sempre estarem dispostos a sanar e realizar trabalhos nesse programa e a CAPES que além de nos financiar também em suas prerrogativas cumpre o dever de orientar toda à equipe.**

---

### Referências

**Algodoo.** Disponível em: <http://www.algodoo.com/>

GONÇALVES SILVA, A.; LEMOS FATTAH, F.; DA GRAÇA DUARTE MENDES, M.; DOS SANTOS MOURA, P.; MARTINEZ SILVEIRA, D. **PIBID: APRENDIZAGENS SOBRE A PRÁTICA DOCENTE EM TEMPOS DE PANDEMIA.** Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 13, n. 1, 16 nov. 2021. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/110239> Acesso em: 24 de Dez. de 2021.

RONDINI, C Alexandra; PEDRO, Ketilin Mayra; DUARTE, Cláudia dos Santos. PANDEMIA DA COVID-19 E O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL: MUDANÇAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA. Educação Número Temático - vol. 10 n. 1 - 2020. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=ensino+remoto+emergencial&btnG=#d=gs\\_qabs&u=%23p%3DtL1VpUe2IRwJ](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=ensino+remoto+emergencial&btnG=#d=gs_qabs&u=%23p%3DtL1VpUe2IRwJ)

**Microsoft PowerPoint** Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/powerpoint>

**Phet.colorado** Disponível em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/)

# POPULARIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PRÁTICO E TEÓRICO DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ/RN

Ana Letícia Medeiros da Silva; Dayane Larissa Souza do Nascimento; Ednara Nascimento Souza; Jamilly do Nascimento Bezerra; Josenildo Pinheiro da Silva; Karine Janaína Vilela da Silva; Lúcio Weber Ferreira da Silva; Luiz Eduardo de França dos Santos; Rodolfo Albuquerque Buarque de Assunção; Thales Augusto de Oliveira Ramos; Vitória Camilly Santos Silva; Whislan Rodrigo Venceslau da Silva.

medeiros.leticia@escolar.ifrn.edu.br; larissa.d@escolar.ifrn.edu.br; souza.ednara@escolar.ifrn.edu.br; jamilly.nascimento@escolar.ifrn.edu.br; josenildo.p@escolar.ifrn.edu.br; vilela.k@escolar.ifrn.edu.br; franca.luiz@escolar.ifrn.edu.br; lucio.w@escolar.ifrn.edu.br; rodolfo.albuquerque@escolar.ifrn.edu.br; thales.amos@escolar.ifrn.edu.br; vitoria.camilly@escolar.ifrn.edu.br; whislan.silva@escolar.ifrn.edu.br.

## RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados parciais do projeto “Popularização do Conhecimento Prático e Teórico de Refrigeração e Climatização no Município de Santa Cruz/RN”, desenvolvido através do Núcleo de Extensão e Prática Profissional (NEPP) de Refrigeração e Climatização, que tem como objetivo a propagação do conhecimento dessa área para a comunidade, considerando a importância da disseminação dos temas abordados para a saúde física e financeira dos usuários de aparelhos de ar condicionado e refrigeração, levando em conta o bem estar das pessoas e a eficiência energética dos equipamentos. Para a popularização desse conteúdo, inicialmente pensou-se na formação da equipe que elaborou um cronograma de ações para o desenvolvimento de uma apostila que deverá conter até oito capítulos, com os temas mais relevantes para o público. Cada capítulo dessa apostila fundamenta a produção de videoaulas que estão sendo disponibilizadas em um canal no *Youtube* e divulgadas em um perfil no *Instagram* do NEPP de Refrigeração e Climatização. De acordo com os resultados já alcançados, conforme a análise de dados dos veículos de comunicação, nota-se a relevância das ações até então realizadas, graças ao crescimento expressivo do acesso da população às informações já produzidas e publicizadas pelo projeto.

Palavras-chave: Popularização, Conhecimento, Refrigeração, Climatização, Comunidade.

## ABSTRACT

This work presents the preliminary results of the project named “Popularização do Conhecimento Prático e Teórico de Refrigeração e Climatização no Município de Santa Cruz/RN”, developed by Núcleo de Extensão e Prática Profissional (NEPP) de Refrigeração e Climatização which is aimed at spreading knowledge to the community in this area, highlighting the importance of diffusing topics related to physical and financial health of air-conditioning and refrigeration equipment users, bearing in mind people’s well-being and the energetic efficiency of those equipment. For the popularization of this content, it was initially thought of creating the group that prepared a timetable for the execution of a textbook, which will comprise eight chapters and present the most relevant topics to its target audience. Each chapter in this textbook tackles the video class production that are being made available on a Youtube channel and divulged on NEPP’s Instagram profile. According to the results that have already been obtained, and in conformity with the analysis of data from the media, it is vital to pinpoint how substantial the actions taken by now are, thanks to the significant growth in the population’s access to information that has already been produced and published through the project.

Keywords: Popularization, Knowledge, Refrigeração, Climatização, Community.

## 1. Introdução

O ciclo de refrigeração por compressão de vapor é um dos ciclos termodinâmicos mais utilizados no cotidiano das pessoas, já que os seres humanos necessitam de um ambiente agradável termicamente para trabalhar, estudar e realizar atividades em geral. Segundo Frotta e Schiffer (*apud* ARANTES, 2013), o homem possui melhores condições de vida e saúde se seu organismo puder funcionar sem que seja submetido à fadiga ou estresse quando as trocas de calor entre o ambiente e o corpo são prejudicadas, já que são organismos homeotérmicos, cuja temperatura corporal interna tende a permanecer constante, independente das condições climáticas. No entanto, mesmo se tratando de uma prática comum ao cotidiano da pessoas, muitos indivíduos não têm acesso a informações de como lidar com os equipamentos de refrigeração e climatização, embora se saiba, por exemplo, da necessidade da realização periódica de ações de limpeza e manutenção desses aparelhos, para que possam viabilizar uma melhoria no âmbito da saúde e da economia da população através do uso adequado dos aparelhos de condicionamento de ar e de refrigeração de alimentos.

Nesse sentido, o Projeto “Popularização do Conhecimento Prático e Teórico de Refrigeração e Climatização no Município de Santa Cruz/RN” se configura como uma ação extensionista que está sendo desenvolvida no ano letivo de 2021, através do Núcleo de Extensão e Prática Profissional (NEPP) de Refrigeração e Climatização, e tem como propósito tornar acessível o conhecimento prático e teórico sobre conceitos básicos de refrigeração e climatização às pessoas da comunidade que possuem aparelhos refrigeradores ou climatizadores e indivíduos que possuam interesse nos conteúdos que serão tratados no desenvolvimento do projeto. Para tanto, objetiva-se a construção de uma apostila com temas recorrentes da mecânica e da elétrica (equipamentos e ciclos), tratando de boas práticas com o manuseio dos equipamentos de refrigeração e climatização que

implicam no melhor desempenho energético, bem como tratar da implementação do Plano de Manutenção, Cooperação e Controle (PMOC) que visa estabelecer procedimentos e periodicidades sobre as condições dos aparelhos, além ainda de discutir sobre defeitos comuns nesses aparelhos e as respectivas soluções. A partir de cada capítulo da apostila é criada uma videoaula para ser publicizada em um canal no *Youtube* e divulgada em um perfil no *Instagram*.

Além da criação do material didático e da publicização dele por meios de plataformas virtuais, pretende-se iniciar parcerias com as escolas públicas do município de Santa Cruz/RN, que possuam ambientes climatizados em suas dependências, com a finalidade de realizar visitas para divulgar o projeto e disseminar os conhecimentos organizados a partir dele, já que no início do trabalho não foi possível pôr em prática essas visitas, devido ao surgimento da Covid-19.

Por fim, este trabalho está organizado em quatro seções, de maneira que na introdução é feita uma apresentação do projeto, enfatizando o objetivo e a relevância, seguida pela metodologia onde é feita uma exposição dos procedimentos e métodos utilizados para efetivação das ações planejadas; na sequência, tem-se os resultados e discussões, quando são apresentadas as metas já alcançadas, considerando que existem apenas resultados parciais, visto que a ação extensionista está em desenvolvimento; nas considerações finais são enfatizadas as contribuições que a realização do projeto tem propiciado para a sociedade, bem como as implicações encontradas e as perspectivas almejadas para finalização das ações previstas; finalmente, são apresentadas as referências que tem servido de aporte teórico para a fundamentação deste trabalho.

## 2. Metodologia

A equipe extensionista é composta por 15 (quinze) componentes, sendo: quatro docentes, um técnico de laboratório e dez discentes; esses últimos foram divididos em dois grupos de cinco pessoas, sendo que cada grupo deve produzir simultaneamente um capítulo da apostila e grava uma videoaula, no período de um mês, repetindo esse ciclo durante cinco meses; ao final, será atingida a meta da produção de uma apostila com até oito capítulos, a partir dos quais são criadas as videoaulas, sendo que cada vídeo corresponde a um capítulo da apostila, exceto o capítulo 3 que será disseminado em dois vídeos. E esses materiais são elaborados a partir de temas predeterminados pela equipe técnica do projeto.

Inicialmente, foi planejada a efetivação do projeto em sete meses, com as metas assim distribuídas: o primeiro mês foi destinado à formação da equipe e os quatro meses seguintes destinados à produção do material (apostila e videoaulas); os dois meses restantes serão voltados para a divulgação do projeto e dos conhecimentos organizados, além da sistematização dos resultados (registro da apostila e divulgação na comunidade acadêmica). Um cronograma foi produzido com o objetivo de delimitar prazos e os responsáveis por cada meta ou atividade definida, bem como a previsão de entrega dos materiais produzidos.

Semanalmente, são realizadas reuniões para deliberar as atribuições de cada grupo e para discorrer sobre dúvidas e/ou propostas sobre os assuntos a serem tratados em cada capítulo, além de avaliar se as metas e as atividades estão sendo alcançadas. A Tabela 1 mostra o cronograma utilizado para produção dos vídeos e capítulos de apostila referentes aos dois primeiros temas trabalhados.

**Tabela 1 - Cronograma da primeira produção**

| Cronograma de Atividades   |        |        |        |        |        |        |        |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Atividades   | set/21 | out/21 | nov/21 | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 |
| Capacitação da equipe discente   | X      |        |        |        |        |        |        |
| Produção da apostila e videoaulas  | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |
| Contato com Secretário de Educação e gestores de escolas do município de Santa Cruz/RN   |        |        |        |        |        | X      |        |
| Realização de visitas, ou interação por ambiente virtual, a turmas e servidores das escolas de Santa Cruz/RN, com o intuito de divulgar o trabalho realizado pela equipe do projeto. |        |        |        |        |        |        | X      |
| Sistematizar a produção de apostila e artigo científico.   |        |        |        |        |        |        | X      |
| Registro da apostila   |        |        |        |        |        |        | X      |
| Divulgação no Instagram do NEPP de Refrigeração e Climatização do que está sendo feito durante a execução do projeto.  | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |

Fonte: Própria

No primeiro mês do projeto foi realizada a capacitação dos discentes pela equipe técnica do projeto. Na área de refrigeração e climatização, contou-se com o uso da infraestrutura do IFRN, por meio dos laboratórios de Refrigeração, Climatização e Eletricidade, para a efetivação de oficinas práticas. Enquanto que na área de língua portuguesa, os discentes participaram de processos formativos que os levaram a refletir sobre o uso da linguagem adequada aos gêneros e veículos pelos quais são disseminados os conhecimentos – a apostilas videoaulas a serem publicadas no canal do *Youtube* e divulgadas no *Instagram* do NEPP de Refrigeração SC (Santa Cruz/RN). Esses processos formativos, tanto práticos quanto teóricos, aconteceram no formato de oficinas realizadas remota e presencialmente.

Durante os cinco meses seguintes de vigência do projeto, está acontecendo a produção da apostila e das videoaulas. Pelo cronograma, as etapas para produção de dois capítulos de apostila e duas videoaulas são vencidas em um mês. Nesta fase do processo são desenvolvidas as seguintes etapas: pesquisas dos temas, elaboração do texto, revisão e correção técnica, revisão linguística, gravação e revisão da videoaula, revisão geral e regravação do vídeo. Para publicizar o material elaborado, conta-se com um canal no *Youtube* e um perfil no *Instagram* do NEPP de Refrigeração e Climatização, criados por meio do projeto de extensão na edição anterior. No último mês de realização do cronograma, está prevista a sistematização dos resultados em um artigo científico para serem divulgados em eventos ou periódicos da área.

Paralelo às ações previstas no cronograma, os servidores que compõem a equipe são encarregados de realizar parcerias com os gestores das escolas públicas de Santa Cruz/RN, com o objetivo de conseguir divulgar o projeto e disseminar o material produzido, no intuito de contemplar o maior número de pessoas das respectivas instituições escolares. Essa ação acontece em consonância daquilo que defendeu Viana (*apud* PAIXÃO *et al*, 2018), ao afirmar:

como todo sistema mecânico, os aparelhos de refrigeração de ar precisam de manutenção para o seu bom funcionamento. Nesse cenário, tornam-se necessários o desenvolvimento e a estruturação de um setor de manutenção nas escolas a fim de definir as estratégias de manutenção corretas para administrar, visando à redução de custos e à qualidade da refrigeração do ar. (VIANA, *apud* PAIXÃO *et al*, 2018, p.2).

Dito isso, é pertinente enfatizar a importância das visitas às escolas para fins de conscientização de que os sistemas de refrigeração e climatização precisam ser mantidos em um padrão de qualidade, tanto no que diz respeito à questão de manutenções periódicas quanto à higienização dos componentes, para que assim possa ser garantida a sua eficiência energética e o bem estar dos usuários.

### 3. Resultados e Discussões

Como trata-se de um projeto em desenvolvimento, os resultados aqui apresentados são parciais; algumas metas foram alcançadas, como a formação da equipe de discentes, que aconteceu no primeiro mês, através da realização de oficinas de caráter teórico e prático, conduzidas pelos servidores que constituem a equipe extensionista, bem como foi feita a produção dos dois primeiros capítulos da apostila e suas respectivas videoaulas, além de um terceiro capítulo cuja produção está em curso, assim como também o estão as duas videoaulas que serão decorrentes dele, haja vista que na produção desse terceiro capítulo, de modo específico, ocorreu a fusão do que seriam dois capítulos distintos, em função da pertinência do tema (problemas comuns em aparelhos de ar condicionado e refrigeradores, e as respectivas soluções).

Os dois primeiros capítulos da apostila já produzidos abordaram o tema “Ciclo de Refrigeração por compressão de vapor”, um trata sobre a parte mecânica, e o outro, sobre a parte elétrica. Como a produção das videoaulas são baseadas nos capítulos da apostila, os dois primeiros vídeos referentes aos capítulos estão disponíveis no canal do NEPP no *Youtube*, cujos conteúdos podem ser acessados através dos respectivos links: [Ciclo de refrigeração por compressão de vapor - Mecânica - YouTube](#) e [Circuito elétrico de um bebedouro - YouTube](#).

Sabe-se que a apostila está em curso, mas os resultados dos conhecimentos já estão sendo publicitados para a comunidade através das plataformas digitais criadas para essa finalidade (*Instagram* e *youtube*). De acordo com a disponibilização das videoaulas no *Youtube* e divulgações no *Instagram* do NEPP, é possível que a equipe visualize o engajamento do público com os materiais publicizados, conforme mostrado na Figura 1. Com isso, tem-se um parâmetro para avaliação do trabalho realizado, possibilitando a realização de ações estratégicas para contemplar um público cada vez maior.

Figura 1 - (a) Engajamento do *Youtube* ; (b) Engajamento do *Instagram*



Fonte: Própria

De acordo com as metas e atividades previstas no escopo do projeto, ainda serão feitas visitas para divulgar e fazer a difusão do conhecimento em escolas públicas de Santa Cruz/RN. Por fim, as videoaulas veiculadas nas plataformas digitais e a produção de apostila, que será impressa, registrada e disponibilizada para a comunidade, trarão os resultados gerais de efetivação do projeto; por fim os resultados serão sistematizados em um artigo científico para divulgação acadêmica, seja em eventos ou periódicos específicos para esse fim.

O principal resultado esperado com esta ação extensionista é a disponibilização do conhecimento para a população por meio da apostila e das videoaulas, no intuito de que ela possa aprender os conceitos básicos sobre a refrigeração e climatização, facilitando a compreensão teórica, no sentido de que esse conhecimento possa auxiliar a comunidade na resolução de problemas simples e cotidianos, sem a necessidade de um técnico com formação específica na área.

#### 4. Considerações Finais

Em síntese, considerando os resultados parciais obtidos com as ações já realizadas no projeto “Popularização do Conhecimento Prático e Teórico de Refrigeração e Climatização no Município de Santa Cruz/RN”, é possível perceber a relevância que esta ação extensionista tem na contribuição para a melhoria da qualidade de vida da população, no âmbito da saúde e da economia, e traçar estratégias de captação de público para as plataformas digitais criadas para publicização dos materiais produzidos, como escolhas assertivas dos assuntos abordados, métodos para facilitar o entendimento do leitor, como a linguagem empregada, a desenvoltura nas gravações das videoaulas, de modo que se possa tornar o conteúdo cada vez mais acessível ao público a que se destina.

É interessante ressaltar que os empecilhos para as ações previamente estabelecidas no projeto surgiram logo no início dos trabalhos, já que devido à pandemia houve limitações, como as reuniões cujo desenvolvimento teve que se dar de forma remota, o que dificultou a realização dos momentos formativos (capacitações), pois para a aprendizagem a presencialidade é fundamental; apesar dessa restrição, a capacitação da equipe se deu de forma satisfatória. Outra dificuldade inicialmente sentida foi a falta de domínio sobre a linguagem adequada a ser utilizada para alcançar o público pretendido, que são as pessoas do município de Santa Cruz/RN que têm aparelhos de refrigeração ou climatização em suas dependências, como em casas ou local de trabalho, tendo em vista que se trata de pessoas que não têm um conhecimento técnico acerca dos temas abordados e que por isso a linguagem utilizada deve ser um diferencial na abordagem do que será apresentado. A timidez também gerou complicações a partir do momento do contato com as câmeras para a gravação das videoaulas, já que os discentes não tinham essa prática.

Apesar das dificuldades encontradas, a realização do projeto tem gerado uma gama de conhecimentos que se sobressaem às dificuldades encontradas e serão levados tanto para a vida acadêmica, como profissional e pessoal dos integrantes, além do aproveitamento para prática profissional dentro do curso técnico ofertado pelo IFRN *Campus* - Santa Cruz, já que tem sido possível um contato maior com temáticas abordadas nas áreas de conhecimento relacionadas ao curso técnico de Refrigeração e Climatização.

#### Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *Campus* – Santa Cruz, pela estrutura e ensino prestados a nós discentes, e a todos os servidores envolvidos, pela cooperação, disponibilidade de tempo e apoio na construção deste trabalho. Através da oportunidade de fazer parte do desenvolvimento do projeto, tem sido acrescido conhecimentos que são de grande relevância para as áreas técnicas e pessoais, além de nos capacitar para o mercado de trabalho com o uso da linguagem adequada para cada situação de uso do conhecimento sobre a refrigeração e a climatização.

#### Referências

- ARANTES, Beatriz. **Conforto térmico em habitações de interesse social - um estudo de caso**. 2013. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2013. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91724/arantes\\_b\\_me\\_bauru.pdf](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91724/arantes_b_me_bauru.pdf) Acesso em: 22 dezembro 2021.
- BARROS, Benjamim *et al.* **Eficiência energética**: Técnicas de aproveitamento, gestão de recursos e fundamentos. 1ª ed. Editora Érica, 2015. 152 p.
- CARTAXO, Elizabeth Ferreira *et al.* **Aspectos de contaminação biológica em filtros de condicionadores de ar instalados em domicílios da cidade de Manaus - AM**. Engenharia Sanitária e Ambiental, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 202-211, jun. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522007000200011> Acesso em: 20 maio 2021.
- COSTA, Maria de Fátima Barrozo da; COSTA, Marco Antonio Ferreira. A qualidade do ar de interiores e a saúde humana. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**. São Paulo, v. 1, n. 2, p. 1-10, dez. 2006. Disponível em: <https://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/2006-v2-art5-portugues.pdf> Acesso em: 20 maio 2021.
- PAIXAO, Thymisson Sousa da *et al.* Influência da manutenção dos equipamentos de refrigeração no desempenho de docentes e discentes de escolas em São Luís-MA. **Extensão em Foco**, São Luís, n. 17, p. 54-71, 30 out. 2018. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ef.v0i17.58714>. Acesso em: 20 maio 2021.

# PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UMA MALETA DIDÁTICA PARA A DISCIPLINA DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS.

José Hemerson Balbino Confessor; Karla Rayanne da Silva; Maria Eduarda da Silva Souza; Maria Gabrielly da Silva; Thereza Regina de Freitas Luiz.

[hemerson.balbino@escolar.ifrn.edu.br](mailto:hemerson.balbino@escolar.ifrn.edu.br); [karla.rayanne@escolar.ifrn.edu.br](mailto:karla.rayanne@escolar.ifrn.edu.br); [souza.m@escolar.ifrn.edu.br](mailto:souza.m@escolar.ifrn.edu.br); [m.gabrielly@escolar.ifrn.edu.br](mailto:m.gabrielly@escolar.ifrn.edu.br); [thereza.freitas@escolar.ifrn.edu.br](mailto:thereza.freitas@escolar.ifrn.edu.br).

---

## RESUMO

---

A disciplina de Elementos de máquinas é responsável por apresentar aos alunos inúmeros componentes capazes de formar mecanismos em geral. Diante disso, notou-se a importância de desenvolver um modelo didático capaz de auxiliar a compreensão teórica por meio da observação e do manuseio dos elementos de forma prática e palpável. Sendo assim, o presente trabalho descreve o desenvolvimento de uma maleta didática composta por elementos estudados na disciplina de Elementos de máquinas e tem o objetivo de colaborar durante o processo de aprendizagem dos discentes dessa disciplina, bem como auxiliar os docentes ao lecionar a mesma. Sendo assim, utilizando o método de pesquisa bibliográfica, foram escolhidos os componentes de máquinas a serem abordados, tais como arruelas, pinos, chavetas, parafusos, porcas, engrenagens e eixos, considerando a mobilidade e aquisição deles. Em seguida, foram produzidos desenhos da maleta e de seus componentes internos utilizando softwares de CAD (computer aided design), visando tornar compatíveis as dimensões entre o sistema de armazenamento e os itens. Tudo isso a fim de que, posteriormente, alguns sejam confeccionados por meio da impressora 3D através da conversão dos arquivos gerados nos programas de CAD para a extensão adequada à impressora, isto é, a extensão STL (STereoLithography), a qual os dados descrevem o layout de um objeto tridimensional, e outros (os de menor custo) sejam adquiridos por compra. Quanto à maleta, ela será construída com o uso de corte a laser em chapas de MDF — que são compostas por fibra de madeira — em um equipamento com CNC. Vale salientar que devido à pandemia do Covid-19, o modelo físico ficou impossibilitado de ser construído, tendo por finalizado somente o protótipo virtual. Dessa forma, com a conclusão do projeto, será possível realizar e observar o cumprimento de seus fins pedagógicos.

**Palavras-chave:** Modelo didático; CAD; Elementos de Máquinas.

## ABSTRACT

---

The subject Elementos de Máquinas is responsible to present students uncountable components capable of creating mechanisms in general. Bearing this in mind, it was noted the importance of developing a teaching framework that must provide support through observation and handling some elements tangibly. Therefore, this work describes the development of a pedagogical resource case composed by elements that were object of study in Elementos de Máquinas and it aims at making learning possible for students who attend this course and to give professors support to teach it. As a result, through literature review, machine components were chosen, for instance washers, threaded pins, spring cotter pins, threads, screws, mounting nuts, gears, shafts, regarding their mobility and acquisition. In sequence, layout drawings and its internal components were designed by CAD (Computer Aid Design) so that their dimensions, items, and storage systems might be compatible. All this has been conducted through a 3D printer that converts files generated on CAD, which adapts them to the extension suitable for the printer, that is, STL extension (STereoLithography) whose data describe the layout of a tridimensional object and others (lower cost ones) purchased. When it comes to the pedagogical resource case, it will be built by using a laser cutting printer on MDF boards – which are made of wood fibre – on a CNC equipment. It is also substantial to point out that, due to COVID-19 pandemic, the physical prototype could not be built but a virtual one was finished. Thus, it will be possible to conclude and observe the fulfillment of its teaching purposes.

**Keywords:** Pedagogical Resource Case; CAD; Elements of Machines.

---

## 1. Introdução

Com o intuito de melhorar a qualidade de aprendizagem dos discentes do curso técnico em Mecânica na disciplina de Elementos de máquinas, foi desenvolvido o projeto de uma maleta didática que armazenará as peças mecânicas estudadas ao decorrer dessa disciplina. Sob esse viés, o projeto será essencial devido às dificuldades que o docente apresentava pela ausência de modelos físicos, já que as peças eram demonstradas apenas por meio de painéis de apresentação. Ademais, essas peças mecânicas possuem elevado grau de complexidade geométrica, por exemplo, as engrenagens, que são compostas por rodas dentadas e podem apresentar, além de diversos corpos — como 4 furos, cubo, furo central ou braços —, dentes retos e helicoidais. Esse grau de complexidade não está presente só nas engrenagens, mas também nas demais peças: parafusos, porcas, arruelas, pinos, chavetas e eixos. Outra justificativa para o desenvolvimento desse projeto são os gastos, pois a compra desses elementos mecânicos são de alto custo, uma vez que o preço de apenas uma engrenagem cônica de dentes retos pode variar entre 70 a 300 reais (tomando como base a loja Azanelli). Por esse motivo, a maior parte das peças serão confeccionadas

através da impressora 3D. Outro fator problemático é a dificuldade na explicação do princípio de funcionamento de cada componente, pois cada um apresenta um uso distinto que não seria explicado com tanta eficiência por meio, apenas, de representações digitais/visuais. Por fim, temos o benefício da mobilidade, haja vista que a maleta possibilita que os elementos de estudo sejam carregados para todas as salas e laboratórios.

#### **Objetivo geral**

Construção de uma maleta didática para armazenar as peças mecânicas que serão estudadas no decorrer da disciplina de Elementos de Máquinas.

#### **Objetivos específicos**

Projeto em CAD da maleta, fabricação com uso de corte a laser e impressão 3D, assim como aquisição de itens de prateleira.

## **2. Metodologia**

O presente trabalho surgiu a partir do desenvolvimento de um projeto integrador (doravante chamado P.I). O objetivo do P.I consistia em projetar e construir um quadro didático para a disciplina de Elementos de Máquinas. O quadro teria componentes diversos para serem mostrados durante a aula da disciplina. Com a implementação do ensino remoto, a construção do protótipo físico ficou completamente inviável. Essa etapa envolvia atividades em laboratório, o que acabou resultando em uma mudança de objetivos dentro do próprio P.I. Dessa forma, o projeto foi reformulado, incluindo seus objetivos e etapas principais. Saiu o quadro e entrou a maleta, que inicialmente seria física, porém, com o ensino remoto, passou a ser virtual. Por fim, foi utilizado o método de pesquisa bibliográfica para a escolha dos componentes de máquinas a serem expostos.

A primeira opção para mostrar os elementos seria um quadro, mas, em virtude da baixa mobilidade desse tipo de equipamento, optou-se pelo uso de maletas. A literatura base para o trabalho foram os livros: Projeto de máquinas - Robert Norton, Projeto de Engenharia Mecânica - Shigley, assim como as notas das aulas do Componente curricular de Elementos de Máquinas. Como opções de elementos para a maleta, foram selecionadas arruelas, chavetas, eixos, engrenagens, parafusos, pinos e porcas.

**Tabela 1 – Listagem das arruelas, chavetas, eixos e engrenagens.**

| <b>Arruelas</b>                  | <b>Chavetas</b>  | <b>Eixos</b> | <b>Engrenagens</b>   |
|----------------------------------|------------------|--------------|--|
| Arruela lisa                     | Chaveta paralela | Eixo cônico  | Engrenagem cilíndrica de dentes retos                          |
| Arruela dentada                  | Chaveta de cunha | Eixo maciço  | Engrenagem cilíndrica de dentes helicoidais                    |
| Arruela com dentes internos      | Chaveta meia-lua | Eixo vazado  | Engrenagem cônica de dentes retos                              |
| Arruela serrilhada               |                  |              | Engrenagem cônica de dentes helicoidais                        |
| Arruela com serrilhado interno   |                  |              | Engrenagem helicoidal para rosca sem-fim                       |
| Arruela ondulada                 |                  |              | Engrenagem de corpo com forma de disco com furo central        |
| Arruela de travamento com orelha |                  |              | Engrenagem de corpo com forma de disco com cubo e furo central |
| Arruela chanfrada                |                  |              | Engrenagem de corpo com 4 furos, cubo e furo central           |
| Arruela quadrada                 |                  |              | Engrenagem de corpo com braços, cubo e furo central            |
| Arruela de furo quadrado         |                  |              |  |
| Arruela de pressão               |                  |              |  |
| Arruela de dupla pressão         |                  |              |  |
| Arruela com curva de pressão     |                  |              |  |
| Arruela de dentes cônicos        |                  |              |  |

**Tabela 2 – Listagem dos parafusos, pinos e porcas.**

| <b>Parafusos</b>                          | <b>Pinos</b>                  | <b>Porcas</b>         |
|---|-------------------------------|-----------------------|
| Parafuso prisioneiro                      | Pino cônico                   | Porca recartilhada    |
| Parafuso “bujão” de cárter                | Pino cônico com haste roscada | Porca borboleta       |
| Parafuso sextavado                        | Pino de ajuste                | Porca axial           |
| Parafuso sextavado interno                | Pino de segurança             | Porca redonda         |
| Parafuso sem cabeça com sextavado interno | Pino cupilhado                | Porca castelo         |
| Parafuso de cabeça escareada com fenda    | Contrapino                    | Porca auto-travante   |
| Parafuso de cabeça redonda com fenda      |                               | Porca sextavada       |
| Parafuso com fenda Phillips               |                               | Porca sextavada chata |
| Parafuso Torx                             |                               | Porca quadrada        |
| Parafuso com rosca soberba                |                               | Porca quadrada chata  |

Figura 1 – Elementos de máquinas.



Fonte: Própria

O projeto do modelo iniciou-se com os esboços das valises. Foram utilizados softwares de CAD (*computer aided design*) para poder compatibilizar as dimensões entre os componentes e o sistema de armazenamento. O passo seguinte contou com a concepção, também em CAD, das peças. Por fim, o modelo virtual foi finalizado, com as peças inseridas dentro das caixas.

Para a construção do protótipo, as peças de menor custo vão ser adquiridas no mercado local, enquanto que os componentes mais caros serão produzidos por meio de impressão 3D, bastando converter os arquivos gerados nos programas de CAD para uma extensão apropriada para a impressora (arquivos .STL). A case pode ser construída a partir de MDF (*medium density fiberboard*), cortado a laser em um equipamento com CNC.

Figura 2 – Protótipo virtual.



Fonte: Própria

---

### **3. Resultados e Discussões**

No primeiro contato com o componente curricular Elementos de Máquinas, foi observado a dificuldade de aprendizagem de muitos alunos pela ausência de componentes físicos mais complexos. Com o objetivo de sanar esse problema, surgiu a ideia do presente projeto: construção de um quadro com os elementos estudados durante as aulas. Pensando em uma mobilidade maior para o docente, uma maleta portátil e de fácil manuseio surgiu como opção ao quadro. Foram estudados métodos de projeto e fabricação, assim como alternativas em meio a pandemia e implementação do ensino remoto. Softwares de CAD e prototipagem foram estudados e largamente utilizados. Devido a pandemia do Covid-19 não foi possível a construção física, entretanto com o projeto virtual finalizado será totalmente viável outros discentes realizarem a sua construção física. Além do mais, os desenhos feitos nos Softwares serão disponibilizados ao Instituto com o intuito de serem utilizados pelos professores docentes da disciplina em questão, visto que as imagens coletadas na internet são de baixa qualidade. Sendo assim, os discentes terão melhor visualização e detalhamento de cada elemento.

---

### **4. Considerações finais**

O trabalho apresentado proporcionou aprendizado e conhecimento a respeito dos elementos de máquinas, bem como da prática de desenho técnico e mecânico. Logo, com a sua finalização em 3D, ele se tornará mais didático e acessível aos docentes e discentes da disciplina de Elementos de Máquinas, atingindo seu propósito como modelo pedagógico.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal por todo incentivo na continuidade do projeto e estrutura necessária para o desenvolvimento do mesmo. Também ao nosso orientador, por nos repassar todo o conhecimento necessário para a execução do trabalho.

---

## Referências

- ANDRADE, Thales. 9 Tipos de Engrenagens e Suas Aplicações. **Fluxo Consultoria**, 2018. Disponível em: <https://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/blog/9-tipos-de-engrenagens/>. Acesso em: 21 de DEZ. de 2021
- Engrenagem: Veja os principais tipos e aplicações. Saiba qual usar e como especificar a sua. **Abecom**, 2020. Disponível em: <https://www.abecom.com.br/engrenagem-tipos-e-aplicacoes/>. Acesso em: 21 de DEZ. de 2021
- BUDYNAS, R. G.; NISBETT, J. K.; SHIGLEY, J.E. Projetos de elementos mecânicos. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 8ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 1084 p. Acesso em: 21 de DEZ. de 2021
- NORTON, Robert L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada**. Porto Alegre: Bookman, 2004. Acesso em: 21 de DEZ. de 2021
- Arruela dentada cônica. **Unistamp Metais**. Disponível em: <https://www.unistampmetais.com.br/arruela-dentada-conica>. Acesso em: 21 de DEZ. de 2021
- Engrenagem cônica de dentes retos. **Fresadora Hipoyde**. <https://www.fresadorahipoyde.com.br/engrenagem-conica-dentes-retos>. Acesso em: 21 de DEZ. de 2021
- Parafusos: definição e tipos. **Blog Mandacaru das Ferragens**, 2017. Disponível em: <https://blogmandacaruferragens.weebly.com/blog/-parafusos-definicao-e-tipos>. Acesso em: 21 de DEZ. de 2021
- Azanelli**, 2022. Disponível em: <<https://loja.azanelli.com.br>>. Acesso em 28 de Janeiro de 2022.

# RaCE: Robótica Educacional para Crianças no Espectro Autista - Software e Circuito Eletrônico desenvolvidos e adaptados

Maria Eduarda Pimenta Fialho Ferreira; Mísla Wislaine Alves Da Silva; Ana Eliza Trajano Soares; Marcelo Henrique Ramalho Nobre  
 eduarda.pimenta@escolar.ifrn.edu.br; misla.wislaine@escolar.ifrn.edu.br; trajano.ana@escolar.ifrn.edu.br;  
 marcelo.nobre@escolar.ifrn.edu.br

## RESUMO

O trabalho propõe-se a apresentar os resultados alcançados no projeto de pesquisa: Robótica para Crianças no Espectro Autista (RaCE), do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Campus Santa Cruz com o propósito de desenvolver uma metodologia e ajudar através da Robótica Educacional às crianças com o Transtorno do Espectro Autista (TEA). Após a realização de pesquisas bibliográficas, documentais sobre o TEA e a Robótica Educacional, foram encontrados diversos resultados apontando que as crianças com Autismo sentem mais facilidade na interação com máquinas, uma vez que esses equipamentos tendem a efetuar movimentos repetitivos, transmitindo a elas uma certa confiança, diferentemente das demais pessoas. Essa familiaridade pode proporcionar o melhoramento na capacidade cognitiva, o que consequentemente produzirá resultados positivos em relação ao desenvolvimento dos relacionamentos sociais das crianças. A princípio é fazendo uso da Robótica Educacional, que o projeto pretende oferecer estímulos para as crianças, com o intuito de minimizar os danos causados pelo transtorno, auxiliando-as em seu desenvolvimento e aprendizado. Em razão disso, o presente projeto, que é composto por quatro importantes áreas do conhecimento: a Mecânica, a Eletrônica, a Computação e a Sociologia, está desenvolvendo um software adaptado para crianças autistas e um circuito eletrônico moldado para a robô Label (uma robô de baixo custo que está sendo desenvolvida com o intuito de auxiliar nas necessidades das crianças com Autismo). Nesse período de desenvolvimento do projeto, grande parte do software já foi desenvolvido e temos os materiais do circuito eletrônico necessários para o funcionamento da robô. Ao término deste projeto almeja-se uma robô operante, que esteja adequada desde a estrutura robótica até a utilização do aplicativo, além disso, procura-se apresentar o uso da tecnologia robótica às crianças autistas e desenvolver as habilidades motoras, cognitivas e sociais das mesmas.

Palavras-chave: Robótica Educacional, Autismo, Robô, Desenvolvimento, Criança.

## ABSTRACT

The work proposes to present the results achieved in the research project: Robotics for Children in the Autistic Spectrum (RaCE), from the Federal Institute of Rio Grande do Norte, Campus Santa Cruz with the purpose of developing a methodology and helping through Educational Robotics children with Autism Spectrum Disorder (ASD). After carrying out bibliographic and documentary research on ASD and Educational Robotics, several results were found pointing out that children with Autism feel easier when interacting with machines, since these equipments tend to perform repetitive movements, transmitting to them a certain trust, unlike other people. This familiarity can provide an improvement in cognitive ability, which will consequently produce positive results in relation to the development of children's social relationships. At first, it is by making use of Educational Robotics, that the project intends to offer stimuli to children, in order to minimize the damage caused by the disorder, helping them in their development and learning. As a result, the present project, which is composed of four important areas of knowledge: Mechanics, Electronics, Computing and Sociology, is developing software adapted for autistic children and an electronic circuit shaped for the Label robot (a robot that is being developed to help meet the needs of children with Autism). In this period of project development, much of the software has already been developed and we have the electronic circuit materials necessary for the robot to work. At the end of this project, we aim for an operating robot, which is suitable from the robotic structure to the use of the application, in addition, it seeks to introduce the use of robotic technology to autistic children and develop their motor, cognitive and social skills.

Keywords: Educational Robotics, Autism, Robot, Development, Kid.

## 1. Introdução

É de suma importância ressaltar que o presente projeto é a continuação do que foi iniciado no ano de 2018 e que atualmente está sendo desenvolvido e finalizado o aprimoramento do software adaptado para a programação da robô Label (uma robô de baixo custo que está em processo de desenvolvimento), bem como se tem o propósito de concluir o aperfeiçoamento do circuito eletrônico para que ocorra a comunicação com o aplicativo. A partir da realização desses objetivos, o RaCE pretende oferecer um sistema robótico acessível financeiramente que atenda as necessidades das crianças com o Transtorno do Espectro Autista (TEA).

A princípio, teve-se a necessidade da atualização bibliográfica do projeto, referentes ao autismo, a robótica e a educação, com o intuito de fundamentar e ampliar o conhecimento da equipe de pesquisadores. Através dessa imersão teórica, foi possível compreender áreas como a Sociologia da Deficiência, em que trata de questões como: Corpos estigmatizados, situação econômica do indivíduo e a produção de uma reconstrução genealógica do conceito de "anormal" na sociedade.

Mediante o uso da Robótica Educacional, o projeto pretende oferecer estímulos para as crianças dentro do Espectro Autista, visando dessa forma minimizar os danos causados pelo transtorno, auxiliando-as em seu desenvolvimento e aprendizado.

Aliás, os estímulos proporcionados a partir da interação da criança com a robô, podem promover o desenvolvimento de habilidades motoras, cognitivas e sociais da criança. A partir da montagem da robô Label, a qual utiliza-se peças de encaixe para sua montagem, que a criança com TEA pode obter um melhoramento da cognição motora, pois essa utilização de peças encaixáveis possibilita o desenvolvimento da coordenação dos pequenos músculos dos dedos e das mãos das crianças, além de trabalhar também o raciocínio lógico, a comunicação e a capacidade de resolver problemas.

Em relação a parte eletrônica da robô, esta foi projetada para que o manuseio dos equipamentos seja mais seguro e atrativo para a criança, sem deixar de trabalhar a coordenação motora dela. Quanto ao app, este irá auxiliar nas habilidades cognitivas, como é o caso da parte em que a criança seleciona os comandos que a Label vai seguir, que é um elemento responsável por trabalhar o entendimento das direções, pois a criança poderá escolher

para a robô executar, dentre os seguintes comando: frente, trás, esquerda e direita, e isso irá ajudá-la a diferenciar e identificar as direções, uma vez que determina quais os comandos a robô Label deve seguir.

Não somente isso, a Label contribui na alfabetização da criança com autismo, tendo em vista que ao programar no app ela terá acesso aos comandos de direções, que aparecem de maneira ilustrada e em conjunto da forma escrita. Há também o auxílio das cores, que foram pensadas de forma cautelosa com base na familiaridade das crianças com TEA, onde se tem sobretudo a cor azul na composição do software.

Então, tanto o software quanto o sistema robótico consistem em componentes simples que possuem informações importantes através de atividades básicas que propiciam uma série de possibilidades de aprendizagem com elementos que a própria criança realiza em seu cotidiano. Por fim, ao brincar com a Label a criança está aprendendo através do apoio pedagógico e dos recursos tecnológicos.

Logo, o projeto é composto por quatro importantes áreas do conhecimento, a Mecânica, a Eletrônica, a Computação e a Sociologia. É com a união dessas que podemos contribuir nas dimensões tecnológicas e sociais da criança com TEA.

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde(OMS, 2021), o Autismo pode ser compreendido como um conjunto de condições caracterizadas por vários graus de complexidade relacionados à comunicação e as interações sociais. O TEA possui diversas características como, por exemplo, padrões de ações e comportamentos inusitados, problemas com a concentração e condutas repetitivas ou incomuns. Por outro lado, ainda que o Autismo contenha uma variedade de sintomas onde cada sujeito apresenta sua própria individualidade relacionada ao transtorno, é importante ressaltar que a intervenção precoce e o cuidado desde a infância é de extrema importância para minimizar os problemas gerados pelo transtorno, tendo em consideração que com a identificação dos primeiros sinais é possível contribuir no desenvolvimento, na aprendizagem, e principalmente, na qualidade de vida do indivíduo.

A criança autista quando sujeita a estímulos constantes desde a sua infância, pode ser propiciada com diversos recursos que podem auxiliá-la, por exemplo, na aprendizagem, na concentração, na criatividade e na autonomia. O uso da Robótica Educacional (RE) tem sido um meio de suma importância para ajudar no tratamento das crianças com autismo, contribuindo no desenvolvimento de recursos como as habilidades motoras, cognitivas e de linguagem. O Projeto "Intervention program using a robot for children with Autism Spectrum Disorder" realizado na Grécia, aponta que a intervenção feita a partir de um robô apresentou melhorias nas habilidades sociais e de cooperação, além de ter um melhoramento na parte da comunicação das crianças que participaram das sessões de intervenção envolvendo o robô "Edison" (SYRIOPOULOU-DELLI; DERES; DRIGAS, 2021).

Em contrapartida, a Robótica Educacional por mais que seja uma ferramenta de importância por estimular o desenvolvimento das habilidades motoras, cognitivas, sensoriais e proporcionar a inclusão social do sujeito, lamentavelmente ela não está presente em muitos ambientes de ensino aprendizagem. Em virtude principalmente do valor dos recursos da robótica e de profissionais preparados para trabalharem com a robótica principalmente nas instituições da rede pública de ensino.

Levando-se em consideração esses aspectos, é de fundamental importância a elaboração de novas metodologias de intervenções que empreguem ferramentas de baixo custo que possam auxiliar as crianças com TEA nas dificuldades associadas a condição do autismo. Daí, a importância do desenvolvimento da robô Label, que usa impressoras 3D para a construção das peças da estrutura robótica(parte desenvolvida por estudantes da mecânica), bem como o uso de componentes eletrônicos mais acessíveis financeiramente e o desenvolvimento do aplicativo para smartphone.

---

## 2. Metodologia

O primeiro processo do projeto consiste em pesquisas bibliográficas e documentais a respeito do TEA, da robótica e do relacionamento entre esses dois. No que se refere aos tipos de pesquisa que se encontra o projeto, a sua natureza é aplicada, a forma de abordagem do problema se encontra no tipo qualitativa, além disso, de acordo com os objetivos a pesquisa situa-se como descritiva e os seus procedimentos técnicos são: estudo de caso, levantamento, pesquisa bibliográfica e documental.

Atualmente, nesta fase do projeto se tem como finalidade o desenvolvimento e a finalização de um aplicativo ambientado e de um circuito adaptado e de baixo custo que seja voltado para a contribuição do desenvolvimento social e cognitivo de crianças com Autismo.

Para a metodologia deste projeto é preciso levar em conta a presença de discentes associados a áreas distintas, referentes aos cursos de Mecânica e Informática. No que diz respeito a área da Mecânica, esta é voltada para a construção de peças (produzidas a partir da utilização de impressoras 3D) que possibilitem a elaboração da estrutura robótica, que é usada em conjunto com o circuito eletrônico para que, dessa forma, possa ocorrer a conexão do módulo bluetooth e os comandos enviados para a robô sejam cumpridos.

Em relação a área da informática, podemos dividi-la em dois importantes fragmentos: a programação e a eletrônica. Levando isso em conta, está sendo desenvolvida no Android Studio IDE(Integrated Development Environment/Ambiente de Desenvolvimento Integrado) a tela home e a tela de criar atividade no software ambientado(iniciado na versão anterior do projeto) para as crianças com autismo, que corresponderá ao meio responsável pela elaboração das atividades que a robô, nomeada de Label, executará. Quanto a parte eletrônica, esta encontra-se em andamento na criação das PCB's (Printed Circuit Board/ Placa de circuito impresso) para que o circuito seja finalizado até o término do ano letivo.

É importante ressaltar que o sistema que está sendo produzido envolve a junção de hardware e software, que relacionam-se entre si por meio da intercomunicação sem fio fornecida pelo Bluetooth. No qual, primeiramente o Smartphone encaminhará um código para o Bluetooth que irá se comunicar com a plataforma de prototipagem eletrônica (Arduino), onde acontecerá a interpretação das instruções e, conseqüentemente, a realização de uma determinada ação designada pela criança participante. Além desta alternativa de enviar o código por meio do módulo Bluetooth, ainda existe a possibilidade do código ser enviado através do cabo USB do Arduino Uno R3, pois havendo algum problema de comunicação entre o aplicativo e o bluetooth, o código ainda poderá ser enviado para a Label utilizando o cabo USB.

---

## 3. Resultados e Discussões

Como resultado de pesquisas bibliográficas e documentais a respeito do TEA, da robótica e do relacionamento entre esses dois, constatou-se que o Transtorno recebe a denominação de Espectro, pois envolve uma ampla variedade de sintomas que vão dos mais leves aos mais graves. No entanto, todos os diagnósticos no limite inferior ou superior do espectro estão relacionados às dificuldades de relacionamentos sociais. Em conformidade com a Associação Americana de Psiquiatria (APA, 2020), por se tratar de um transtorno comportamental dissimilar, existem diferenças em suas categorias, gravidades e indícios, podendo dessa forma apresentar diversas possibilidades sintomatológicas, tais como o Transtorno do Déficit de Atenção com

Hiperatividade (TDAH), depressão, ansiedade, distúrbios do sono e a epilepsia. Apesar de existir tratamentos terapêuticos e a utilização de medicamentos que favorecem as habilidades sociais e a qualidade de vida do indivíduo, é fato que até o momento estes métodos não tratam diretamente as principais causas do transtorno.

O fato de que o Autismo não seja uma doença, faz com que ele ocasionalmente não tenha uma cura, contudo é possível progredir através de uma intervenção precoce para que dessa forma a criança tenha um desenvolvimento pessoal e, conseqüentemente, uma qualidade de vida mais adequada, Daniela Costa declara que:

[...]A intervenção precoce consiste na prestação, por parte de uma equipa multidisciplinar de serviços que são dirigidos à criança e à família, com o objetivo de reduzir ao máximo os efeitos dos fatores de risco, no desenvolvimento da criança. O principal objetivo é então, minimizar os fatores que potencialmente viriam a dificultar o desenvolvimento da criança, através de uma intervenção atempada, e principalmente antes de interferirem de uma forma significativa na vida da criança, e conseqüentemente, na da sua família (COSTA, 2014, p. 17)

Acerca dos recursos facilitadores que colaboram no desenvolvimento e no processo de inclusão social de crianças com TEA, mostra-se como possibilidade de intervenção precoce a Robótica Educacional (RE) onde a sua contribuição encontra-se de forma importante, na qual Conceição e Leonn(2018) descrevem:

No que diz respeito a essa patologia a robótica pode estimular o desenvolvimento social e comunicativo do paciente assim como, aprimorar a sua capacidade de aprendizado e de solucionar problemas, como também, diminuir comportamentos que interferem no aprendizado e no acesso às oportunidades para suas experiências do cotidiano. Uma vez que pesquisas apontam que crianças com TEA sentem mais facilidade na interação com máquinas, pois elas tendem a realizar repetições, o que transmite uma “segurança” aos autistas, diferentemente das pessoas. Essa interação pode propiciar as crianças uma melhora na prática cognitiva que resultará positivamente no relacionamento com humanos, principalmente no ambiente familiar. (CONCEIÇÃO e LEONN, 2018, p.2 )

Levando-se em conta que em muitos dos casos autistas sentem mais facilidade na interação com máquinas e, que a utilização da robótica pode possibilitar o melhoramento do desenvolvimento e da aprendizagem das crianças, em virtude disso, é desenvolvido o projeto RaCE: Robótica Educacional para Crianças no Espectro Autista, que está produzindo um software adaptado para as crianças com Autismo e um circuito eletrônico de baixo custo, próprio para a robô Label.

É importante destacar o cumprimento das metas planejadas, pois a medida que foram realizadas pesquisas acerca do TEA, teve-se a intenção de que ocorresse a programação do software de forma capacitada e o domínio da parte eletrônica do projeto, de maneira que efetuou-se o estudo das noções básicas do Android Studio IDE e a aprendizagem introdutória na placa de prototipagem eletrônica (Arduino) com o propósito de que fosse efetuada uma familiarização dessas ferramentas. Ao passo que os estudos básicos foram finalizados, deu-se início a execução da programação do software, onde tinha-se a finalidade de criar duas telas, a tela home e a tela de criar atividade, além de efetuar ajustes na tela de programação do aplicativo, que foi criada pela fase antecedente do RaCE.

Sendo assim, introduziu-se o desenvolvimento e o aperfeiçoamento do App através da criação de novas telas, onde primeiramente foi elaborada a tela home(que pode ser vista no segundo exemplo da figura 1) que tem como objetivo exibir por meio de um RecyclerView a listagem de atividades existentes no App(contendo o título e a observação da atividade). Uma atividade existente, quando selecionada com um click curto(onItemClickListener) abrirá um Toast e aparecerá o nome referente a atividade escolhida e logo depois será aberta a terceira tela. Já quando é usado o click longo(onLongItemClickListener) surgirá um Snackbar com uma mensagem questionando se deseja editar a atividade, ademais, ao selecionar o botão de adicionar (Floating Action Button - FAB) é possível ir para a tela de criar atividade.

Quanto a composição da tela de criar atividade(o terceiro exemplo da figura 1), esta possui o campo título e o campo observação para serem escritos, além de conter os botões “cancelar” e “salvar”, que determinam respectivamente se a atividade será cancelada ou salva, ocorrendo essa última opção, o App salvará o que foi escrito e acionará a tela de programação(quarto exemplo da figura 1).

Analisando as dificuldades que uma criança teria se tivesse contato com a configuração da conexão bluetooth e em relação às atividades da tela home, pois essa tela possui muitas informações, como: criar, iniciar, salvar, cancelar, listar, selecionar atividade existente e definir informações para as mesmas. Por este motivo, fez-se primordial o surgimento de dois fragmentos no App do RaCE, que são: o modo aplicador e o modo aluno. O modo aplicador é usado para se ter acesso a todas as funções do App, logo o aplicador será responsável por criar, iniciar, salvar, cancelar, listar, selecionar atividade existente e definir informações para as mesmas, além de poder programar na terceira tela do App quando for relevante. Por outro lado, o modo aluno, foi feito para que as crianças não tenham contato com as outras telas, de modo que elas interagem apenas com a tela de programação do software, podendo editar comandos(adicionando ou excluindo), bem como encerrar ou salvar a sequência de comandos e enviá-los para a Label carregar e os executar.

Em relação a tela de programação, foram feitos ajustes, tendo em vista que grande parte dos seus elementos já tinham sido produzidos, de forma que foram implementados o botão para entrar no ‘modo aplicador’, que só será acionado quando pressionado com um click longo, nessa situação um AlertDialog é exibido informando que o modo aplicador foi ativado e apresentando as opções “sair” e “entrar”; não somente isso, foi colocado o botão “parar” que quando pressionado surge na listagem do ListView. É através dessa terceira tela que a criança programa os comandos de movimentação da robô, podendo editá-los(adicionando ou excluindo comandos) e, posteriormente, salvar a sequência de comandos e enviá-los para que a Label o execute. Aliás, esse segmento é feito com a utilização do ‘modo aluno’.

Conforme as duas primeiras telas foram criadas e a terceira ajustada, observou-se que seria interessante produzir uma tela extra para a inicialização do software, de modo que nasceu então a tela de apresentação(como mostra o primeiro exemplo da figura 1) contendo um delay de 3 segundos e constituída pelo título “RaCE” e a logo da Label.

Figura 1 - (a) Tela de apresentação; (b) Tela home; (c) Tela de criar atividade; (d) Tela de programação



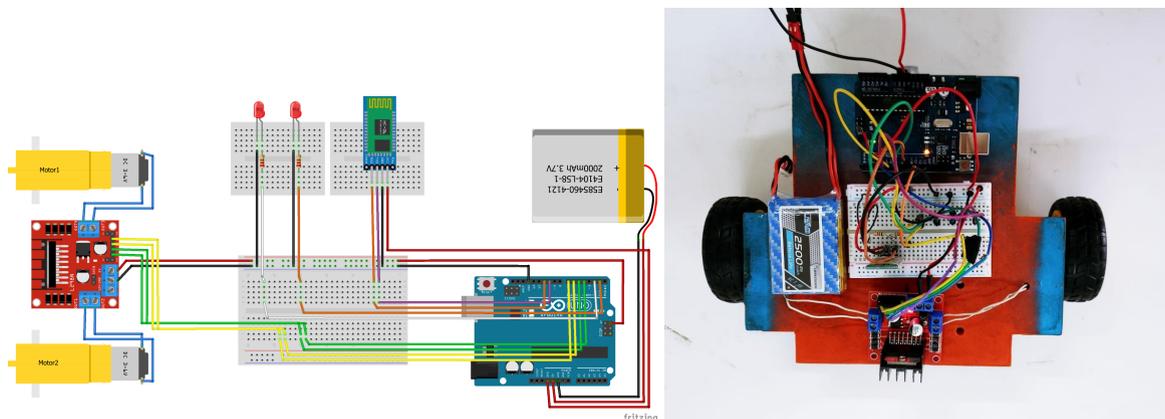
Fonte: Própria

No que se refere à parte eletrônica do RaCE, para que o circuito fosse de fácil acesso e seguro para a criança, foram escolhidos os componentes essenciais para a construção da robô, bem como foram elaboradas as medições destes materiais e suas determinadas localizações na estrutura da Label. Destacou-se no momento em que foi explorada a área de eletrônica, a importância da organização do cabeamento para o manuseio dos equipamentos se tornarem seguros e ao mesmo tempo atrativos para a criança, de modo que não seja deixado de lado o trabalho da coordenação motora dela, assim como foi observado na versão anterior da pesquisa.

Posto isso, encontrou-se soluções através da criação de duas PCB's conectadas ao Arduino, uma com função de Shield, que permitirá que sejam feitas mais conexões no circuito eletrônico e outra para os LED's (Diodos Emissores de Luz) e seus resistores, encontrados na cabeça da robô. No momento, o projeto já dispõe dos itens necessários para o circuito, todavia para se ter o circuito completo será preciso finalizar a produção das PCB's que estão em processo de fabricação. No exemplo dois da figura 2, é exibido um circuito teste de quase todos componentes eletrônicos do projeto, porém nessa versão experimental não foi representada a placa de circuito impresso dos LED's, e como as duas PCB's ainda estão sendo confeccionadas, foi substituída nesse circuito teste a Shield de conexões por uma protoboard.

É de destacar que o circuito foi projetado na plataforma Fritzing (como mostrado no primeiro exemplo da figura 2) e possui um microcontrolador Arduino do tipo Uno R3, que é usado para controlar a ponte H, que está conectada a dois motores (DC 3-6V com caixa de redução e eixo duplo), o que possibilita a movimentação da robô. Para a realização da troca de dados entre o microcontrolador e o smartphone, será utilizado o Módulo Bluetooth HC-06 conectado ao Arduino com seus respectivos resistores e, em caso de uma má comunicação, entrará em cena o cabo USB do Arduino que fará a intercomunicação dos dados. É importante evidenciar que antes à alimentação de energia do circuito era mantida por quatro pilhas AA recarregáveis, contudo, esse modo de alimentação foi alterado para uma Bateria Lipo com 2.500mAh de capacidade, descarga de 8C e voltagem de 7.4V, pois as pilhas não detinham a capacidade de manter o circuito por um longo período.

Figura 2 - (a) Circuito eletrônico completo no Fritzing; (b) Teste do Circuito eletrônico



Fonte: Própria

Em suma, o trabalho situa-se em fase de finalização, tendo sido realizadas pesquisas bibliográficas e documentais, a criação de duas novas telas no software e o ajuste na terceira interface do App, tal como foi revisado todo o circuito da Label e chegado ao consenso de que era preciso trocar o uso das pilhas, que serviam para alimentar o circuito, para a Bateria Lipo com 2.500mAh de capacidade. Ademais, iniciou-se o processo de fabricação das placas Shields.

É relevante frisar que a suspensão das atividades acadêmicas, devido a Pandemia do COVID-19, afetou negativamente o projeto, pois não foi possível ter acesso aos laboratórios para o desenvolvimento do trabalho, de maneira que a aprendizagem dos componentes eletrônicos tiveram que ser feitas de forma remota, o que fez com que a prática eletrônica fosse realizada em plataformas virtuais, como por exemplo, o Tinkercad. Juntamente com esse obstáculo tem-se os prazos das atividades que foram prejudicadas, pois o RaCE não detinha dos materiais necessários para a construção da robô e quando os conseguimos não foram possíveis realizar os testes do circuito, em virtude da Pandemia.

No que se refere às dificuldades enfrentadas na programação, grande parte foi desenvolvida remotamente e utilizando o Android Studio para programar, sabendo que essa IDE requer uma capacidade de memória considerável e que ela é considerada “pesada”, trabalhar nela utilizando menos de 6 GB de memória RAM torna-se dificultoso, por esse motivo foi descartada a opção do uso do emulador e usado o smartphone em seu lugar para “rodar” o App. Por intermédio de reuniões no serviço de comunicação Google Meet, era compartilhada a tela do Android Studio para que as reformulações nos códigos fossem feitas, no entanto, em determinados momentos os notebook’s utilizados para a programação travavam e só retornavam alguns minutos, ou no pior dos casos, depois de algumas horas.

---

#### 4. Considerações Finais

O projeto tem como objetivo, atender as crianças autistas que encontram-se em vulnerabilidade social, e que normalmente não teriam acesso a ferramentas educacionais como a robótica. Desejamos que essas crianças, não só tenham acesso a esses recursos tecnológicos, como também possam adquirir desenvolvimento motor, cognitivo e social.

Nesse período de desenvolvimento do projeto, grande parte do software já foi desenvolvido e temos todos os materiais do circuito eletrônico, o único material que não possuímos são as placas de circuito impresso, contudo, as mesmas já estão sendo confeccionadas. Além disso, pretendemos realizar até o final do ano letivo, a finalização do desenvolvimento do App, o teste com o circuito completo e iniciar a programação do Arduino já no protótipo robótico.

Esperamos que no final deste projeto tenhamos um sistema robótico adaptado e de baixo custo que atenda as necessidades das crianças com TEA, adaptado desde a montagem até o software, assim como fazer publicações e apresentações noutros eventos científicos, sejam a nível local ou nacional. Ademais, o projeto irá se perpetuar através das próximas equipes, que serão responsáveis pela continuação do RaCE e, conseqüentemente, terão o propósito de proporcionar uma possibilidade através de oficinas e auxiliar no tratamento de crianças na condição do Autismo.

---

#### Referências

- APA – AMERICAN PSYCHIATRY ASSOCIATION. **What is Autism Spectrum Disorder? [2020]**. Disponível em: <<https://www.psychiatry.org/patients-families/autism/what-is-autism-spectrum-disorder>>. Acesso em: 23 jul. 2021.
- CONCEIÇÃO, E ; LEONN, R. **A robótica como ferramenta de auxílio no tratamento de crianças com transtorno do espectro autista (TEA)** - 2018. Disponível em: <<http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/82bc42fffa147487cdd0510e5517cd01.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- COSTA, Daniela. **Intervenção Precoce no Transtorno do Espectro do Autismo** - 2014. Disponível em: <<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/14422/1/DanielaCosta.pdf>>. Acesso em: 5 ago. 2021.
- OMS/WHO - Organização Mundial da Saúde. **Autism spectrum disorders** - 2021 Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>>. Acesso em: 23 jul. 2021.
- SYRIOPOULOU-DELLI, C.; DERES, I.; DRIGAS, A. **Intervention program using a robot for children with Autism Spectrum Disorder**. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.], v. 10, n. 8, p. e35010817512, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i8.17512. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17512>>. Acesso em: 6 ago. 2021.

# RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO I

Luiz Carlos da Silva Rocha; José Daniel de Lima Gonçalves; Jonas Morais Sobrinho (Orientador)  
rochaifm@gmail.com; danielimaguedes750@gmail.com; jonas.morais@escolar.ifrn.edu.br.

## RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido no Seminário de Orientação ao Estágio Supervisionado I, da Licenciatura em Matemática, no período 2021.1, com o objetivo de caracterizar os ambientes da escola campo de estágio, apresentando patrimônio material, aspectos da gestão escolar e do ensino de matemática, visando inserir o licenciando em seu futuro ambiente de trabalho. O estágio vem sendo desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro e, devido a pandemia de Covid-19, só foram realizadas três visitas e grande parte dos documentos analisados foram enviados através de redes sociais como o WhatsApp. Trata-se de uma pesquisa documental com observação in loco. Nas visitas fotografamos os ambientes, conversamos com diretores e funcionários; porém, com professores não foi possível, por esses estarem em aulas remotas. Conclui-se que, a estrutura da instituição é adequada, mas carece de atenção em relação à acessibilidade, no entanto, em relação a outros aspectos, é organizada e nova, pois a escola passou por reforma faz pouco tempo. A forma de direção é democrática, são feitas eleições em períodos de 3 anos. Em relação ao Projeto Político Pedagógico (PPP), está passando por atualização, o último é de 2015. Devido à reforma do ensino médio e de estrutura da instituição, que no ano de 2017 passou a ser integral, mudou toda forma de gestão e, sendo assim, esse PPP (2015) não atende a organização da gestão atual da escola, ficando para o PPP novo apenas a parte da história da instituição. Destacamos que, essa mudança em meio à pandemia, dificultou bastante o recolhimento de documentos, mobília e observação em relação à forma de avaliação e gestão da escola, visto que, ainda está em um processo de adaptação à nova estrutura, e muitos objetos ainda estavam guardados.

Palavras-chave: Relato de Experiência, Estágio Curricular Supervisionado, Licenciatura em Matemática.

## ABSTRACT

This work was developed at the Supervised Internship Orientation Seminar I, of the Mathematics Degree, in the period 2021.1, with the objective of characterizing the environments of the internship field school, presenting material heritage, aspects of school management and teaching of mathematics, aiming at insert the licensee in their future work environment. The internship has been developed at Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro and, due to the Covid-19 pandemic, only three visits were carried out and most of the documents analyzed were sent through social networks such as WhatsApp. This is a documentary research with in loco observation. During the visits, we photographed the environments, talked with directors and employees; however, with teachers it was not possible, as they were in remote classes. It is concluded that the structure of the institution is adequate, but lacks attention in relation to accessibility, however, in relation to other aspects, it is organized and new, as the school underwent renovation recently. The form of management is democratic, elections are held every 3 years. Regarding the Pedagogical Political Project (PPP), it is undergoing an update, the last one is from 2015. Due to the reform of high school and the institution's structure, which in 2017 became integral, all forms of management changed and, therefore, this PPP (2015) does not meet the organization of the current management of the school, leaving for the new PPP only part of the institution's history. We emphasize that this change in the midst of the pandemic made it very difficult to collect documents, furniture and observation in relation to the form of evaluation and management of the school, since it is still in the process of adapting to the new structure, and many objects were still saved.

Keywords: Experience Report, Supervised Internship, Mathematics Degree.

## 1. Introdução

Trata-se de um recorte do relatório de estágio curricular supervisionado I que tem por finalidade mostrar as experiências vivenciadas pelos discentes no processo de observação da escola campo de estágio. O estágio ocorreu durante a pandemia da Covid-19, no semestre letivo de 2021.1. No relatório desse estágio da Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN Campus Santa Cruz), são feitos estudos sobre a escola campo de estágio, caracterizando-se principalmente, a história, infraestrutura, gestão escolar, avaliação adotada pela escola, quantitativo de funcionários e docentes, com o propósito de promover uma formação mais humana e integral, de forma significativa nas relações inerentes aos ambientes de aprendizagem. Relações essas que foram afetadas pelo distanciamento social por não permitir o alcance dessa imersão nas situações que o espaço escolar pode proporcionar para um graduando-licenciando.

O estágio foi realizado na Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro, conhecida na cidade como Escola Estadual por conta de sua dependência administrativa. Localiza-se na Rua Ferreira Chaves, 287 – Santa Cruz-RN, atendeu as etapas de Ensino Fundamental e Médio por alguns anos, e seu ato de fundação é datado de 1º de dezembro de 1951 pela Lei de criação Nº 621, do Estado do Rio Grande do Norte, na gestão do governador Sílvio Piza Pedrosa. A escola foi criada para atender a demanda de alunos da cidade de Santa Cruz e das regiões circunvizinhas, porém na atualidade a escola atende apenas à etapa do ensino médio, em tempo integral.

Com a mudança na infraestrutura e no modelo de ensino, aspectos sobre a gestão escolar, foram impossibilitados de serem levantadas. Um dos principais documentos que iriam ser verificados era o Projeto Político Pedagógico (PPP), mas esse ainda está em construção para essa nova forma de gestão do Ensino Médio, o que dificultou o aprofundamento de alguns elementos sobre a escola, outra adversidade para o recolhimento dos dados foi a pandemia de COVID-19, exigindo novas estratégias para as observações e entrevistas com os diretores e coordenadores pedagógicos para o acesso às informações e documentos para compor a caracterização. Com isso, a maioria das conversas com os diretores e coordenadores efetuou-se através do *WhatsApp*, para obtenção de documentos como o PPP, a planta da escola, lista de docentes, funcionários e quantitativo de alunos matriculados.

Com esses impedimentos, só foram possíveis três visitas à instituição, os principais objetivos das visitas foram fotografar ambientes de aprendizagem, conversar com diretores e funcionários, para preencher o formulário de observação, infelizmente possível conversarmos com os docentes,

devido às restrições estabelecidas. Além disso, as aulas estavam ocorrendo de maneira remota, essas restrições afetaram diretamente situações indispensáveis ao estágio como o contato direto com os ambientes de ensino-aprendizagem, pois “em períodos de estágio, esses conhecimentos são ressignificados pelo aluno estagiário a partir de suas experiências pessoais em contato direto com o campo de trabalho” (ALMEIDA e PIMENTA, 2014, p. 73).

Diante disso ratificamos a percepção de Corte e Lemke (2015, p.31004), quando afirmam que, o estudo, a investigação, a problematização, a reflexão e as situações de mediar e aprender, são compostas por elaboração, execução e avaliação de projetos de ensino nos ambientes escolares, esses não ocorreram de forma comum devido às circunstâncias. Em Carvalho et al (2003 *apud* SCALABRIN e MOLINARI, 2013), se vê que o projeto pedagógico do curso de licenciatura, tenciona uma visão singular para a prática como componente curricular durante a formação docente, considerando que é no estágio que o graduando amplia sua compreensão sobre a realidade educacional e do ensino, estabelecendo uma correlação com os alunos e com a escola.

## 2. Metodologia

Por se tratar de um estágio, e não de uma pesquisa, inicialmente, os contatos aconteceram de forma virtual através do *WhatsApp* com os diretores e coordenadores da escola, com o intuito de marcar um dia para entrevista. Nas observações a metodologia adotada é de cunho qualitativo, que através de redes sociais, celular (para retirar as fotografias) e formulário disponibilizado pelo docente do estágio I, possibilitou serem caracterizadas as estruturas da instituição. Vale ressaltar que foram feitas apenas três visitas, situação que foi ocasionada pelas circunstâncias pandêmicas.

Assim sendo, na primeira visita foi pedido pelos estagiários a autorização, para as observações, além disso, uma entrevista foi realizada com os diretores da escola, buscando entender o modelo de gestão, programas que a financiam, a história deles na educação, entre outros aspectos da gestão.

A segunda ida à escola, teve a finalidade de fotografar os ambientes de aprendizagem da instituição, todos os lugares foram fotografados, conforme o modelo fornecido pelo professor orientador do estágio I, nesse mesmo dia foram obtidos documentos que tinham como conteúdos as quantidades de funcionários, professores e matrículas de alunos por ano de ensino. Entre às duas últimas visitas, diversas conversas com a coordenadora pedagógica aconteceram via *WhatsApp*. Com as mudanças na escola, ela agora tinha uma coleção de livros que explicava o novo modelo para os docentes, esses documentos foram enviados em PDF para os licenciandos, fornecendo diversas características para o novo Ensino Médio que seria implantado na escola.

Na última visita o propósito foi registrar imagens focadas nas estruturas de acessibilidade e espaços de lazer, porém nesse dia ainda faltavam algumas informações com relação ao ensino de matemática no início do funcionamento da instituição, e ocorreu uma entrevista/conversa com umas das professoras que está na escola a mais tempo, essa conversa forneceu dados sobre o primeiro livro de matemática e quem foi o primeiro docente dessa disciplina naquela escola.

Devido as circunstâncias, não foi possível realizar observações mais aprofundadas em alguns ambientes de aprendizagem, como: sala de aula, auditório, sala dos professores e corredores, assim cada uma das visitas teve planejamentos diferentes para cada dia e restritos, logo fica claro que este momento afetou bastante na caracterização da escola.

## 3. Resultados e Discussões

Datada de 1951, a infraestrutura da Escola tinha bastante dificuldades de diversas ordens, por exemplo: incapacidade de atender às demandas de aprendizagem fora de sala de aula. No entanto, no ano de 2017 por meio do Decreto nº 26.624, de 03 de fevereiro de 2017, que a transformou em Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro. Essa passou por uma grande reforma mudando quase que por completo sua estrutura material para atender a modalidade de ensino em tempo integral. Em seguida, Figura 1 mostra as fachadas após as mudanças da reforma.

Figura 1: Fachadas da escola.



Fonte 1: Acervo do autor/internet, 2021.

A Instituição de ensino, após um investimento de R\$ 2,3 milhões, em obras, passou a contar com novos ambientes, como: hall de entrada, espaços administrativos (secretaria, coordenação, almoxarifado, arquivos), biblioteca, sala multifuncional, sala dos professores, cozinha (despensa e sala refrigerada), refeitório e recreio coberto, banheiros para alunos e funcionários, há um total de 5 banheiros, sendo 3 com acessibilidade. Na Escola existem 8 salas de aulas, além disso, laboratórios de matemática/física, de química/biologia e de informática, uma quadra poliesportiva que atenderá a diversas modalidades, dentre elas futsal, basquete e vôlei. Infelizmente, devido a pandemia de Covid-2019, a escola foi paralisada no ensino presencial e nenhum material dos laboratórios foi utilizado até o momento de nossa visita. As aulas vêm ocorrendo de forma remota, pois a escola só funcionou 2 meses em 2020, visto que a reforma foi finalizada apenas no final de 2019, só voltando as atividades presenciais no segundo semestre de 2021.

Com relação ao quadro de funcionários tem uma quantidade adequada e sua divisão é bem definida, com um total de 55 funcionários. Em relação aos funcionários que atuam fora da sala de aula não há conflito em relação à ocupação de duas funções. No entanto, no quadro de professores nota-se atuações em disciplinas diferentes e na gestão da escola, como: pedagógica, direção e coordenação financeira, mas não há conflito de funções.

No momento da entrevista a Escola constava com o total de 379 alunos matriculados. No dia da visita a escola ainda estava em ensino remoto, porém faltando poucos dias para o início do ensino híbrido, acompanhando, assim, a volta das escolas estaduais. Observamos que a instituição efetivamente é uma escola em tempo integral. Em seguida, no Quadro 1 temos o quantitativo de docentes, e no Quadro 2 o de matrículas.

**Quadro 1:** Número de professores por matéria.

| Número de professores por matéria |   |
|-----------------------------------|---|
| Português.                        | 3 |
| Matemática                        | 2 |
| História                          | 0 |
| Geografia                         | 1 |
| Biologia                          | 2 |
| Física                            | 2 |
| Química                           | 2 |
| Inglês                            | 1 |
| Espanhol                          | 1 |
| Arte                              | 2 |
| Filosofia                         | 1 |
| Sociologia                        | 1 |
| Educação física                   | 1 |

Fonte 2: Documento escolar, 2021.

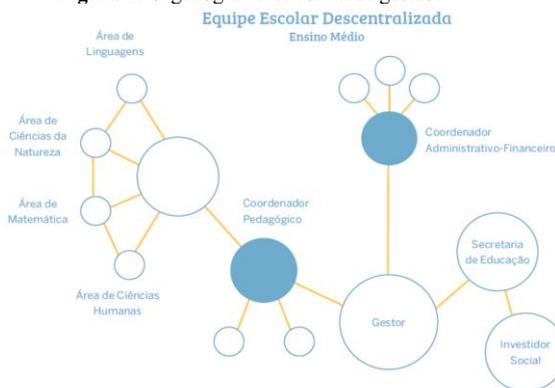
**Quadro 2:** Quantidade de alunos por turma.

| Alunos por série |         |           |
|------------------|---------|-----------|
| Série            | Turno   | Nº Alunos |
| 1ª SÉRIE         | Híbrido | 123       |
| 2ª SÉRIE         | Híbrido | 128       |
| 3ª SÉRIE         | Híbrido | 128       |

Fonte 3: Documento escolar, 2021.

A escola na atualidade tem uma gestão democrática/descentralizada, todos que estão inseridos na instituição participam coletivamente das decisões futuras, contudo, os diretores são os mediadores das reuniões e decisões da Escola. A instituição tem um modelo de gestão no qual não há vice-diretor, apenas, diretores. Atualmente, quem ocupa tais cargos são: José Runivaldo Marques Pascoal, que possui formações em Educação Física e Licenciatura em História e Mestrado em História, e Maria Verônica de Azevedo Gomes formada em Licenciatura em Geografia e Mestrado em Geografia e tem 15 anos de atuação na rede Estadual, e 5 anos na Escola campo de estágio. Para concluir os resultados e discussões, apresentamos na Figura 2 - o modelo de gestão da instituição.

**Figura 2:** Organograma da forma de gestão.



Fonte 4: Arquivos da escola.

#### 4. Considerações Finais

Entendemos, dessa forma, que para nós como futuros professores as experiências relatadas são imprescindíveis para a formação docente, visto que o discente passa a interagir de forma específica com seu ambiente de trabalho através das observações para a caracterização da escola campo de estágio,

na diretoria, biblioteca, organização de sala de aula, corredores, entre outros ambientes, que aproximam o discente estagiário dos ambientes escolares. Também, podemos afirmar que o Seminário de Orientação ao Estágio Curricular Supervisionado (Estágio Docente) I é necessário ao currículo da formação acadêmica do professor, pois esse encaminha de forma sistematizada o estagiário ao campo de estágio.

Infelizmente, devido o momento pandêmico não pudemos realizar um aprofundamento das análises para melhor caracterizar a escola, objetivo primordial do Estágio Curricular Supervisionado I, observando sua forma de gestão para vivenciar a interação entre estagiário-aluno e estagiário-docente na escola que nos acolheu. No entanto, sentimos os esforços para que o ensino pudesse ocorrer naquele momento, e por isso, parabenizamos todos da administração que nos atendeu sempre de forma educada, disponibilizando seu tempo, mesmo com as dificuldades que a instituição estava passando.

### Agradecimentos

Agradecemos a Deus por ter nos permitido chegar até aqui; e a todos que contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho, em especial, aos diretores e coordenadores da Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro que sempre demonstraram disponibilidades para auxiliar nas informações aqui presentes. Agradeço, também, a professora Dra. Lenina Lopes Soares Silva por toda dedicação e incentivo prestado ao grupo. E, por fim, mas não menos importante, agradecemos ao professor Jonas Morais Sobrinho, orientador deste trabalho.

### Referências

- ALMEIDA, Maria I.; PIMENTA, S. G. **Estágios supervisionados na formação docente**. São Paulo: Cortez, 2014.
- CORTE, A. C. D.; LEMKE, C. K. O estágio supervisionado e sua importância para a formação docente frente aos novos desafios de ensinar. **XII Congresso Nacional de Educação**. Curitiba/PR, 2015.
- ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL PROFESSOR FRANCISCO DE ASSIS DIAS RIBEIRO. **Projeto político Pedagógico (PPP)**. Santa Cruz - Rio Grande do Norte, 2015. (Documento digital).
- IFRN - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática, modalidade presencial**. IFRN, Santa Cruz, 2018.
- SCALABRIN, I. C.; MOLINARI, A. M. C. A importância da prática do estágio supervisionado nas licenciaturas. **Revista Científica UNAR**. Araras/SP, 2013.

---

# REPET'S: PRÓTOTIPO DE BLOCO PARA A CONSTRUÇÃO DE UM RESERVATÓRIO ECOLÓGICO DE BAIXO CUSTO PRODUZIDO A PARTIR DE GARRAFAS PET

Gleudson Lucas da Silva Araújo; João Vítor Santiago de Souza; José Christopher Nascimento Palhares; Luiz Gabriel da Silva Neto; Salomão Savio Batista; Rodolfo Albuquerque Buarque de Assunção  
[lgleudson@escolar.ifrn.edu.br](mailto:lgleudson@escolar.ifrn.edu.br); [vitor.santiago@escolar.ifrn.edu.br](mailto:vitor.santiago@escolar.ifrn.edu.br);  
[jose.cristopher@escolar.ifrn.edu.br](mailto:jose.cristopher@escolar.ifrn.edu.br); [neto.g@escolar.ifrn.edu.br](mailto:neto.g@escolar.ifrn.edu.br); [salomao.batista@ifrn.edu.br](mailto:salomao.batista@ifrn.edu.br);  
[rodolfo.assuncao@ifrn.edu.br](mailto:rodolfo.assuncao@ifrn.edu.br)

---

## RESUMO

No Brasil, a escassez de água nas zonas rurais do interior nordestino é algo muito recorrente devido as condições climáticas existentes nessa região, o que causa dor e sofrimento para inúmeros brasileiros que não possuem poder financeiro para adquirir um armazenamento de água adequado, que é de extrema importância visto que a armazenagem incorreta pode ocasionar diversos problemas que colocam em risco a saúde das pessoas que são "obrigadas" a fazer o uso desse recurso essencial para a manutenção da vida. Essa pesquisa apresenta como proposta uma alternativa viável que consiste na criação de um reservatório ecológico de baixo custo produzido a partir de garrafas PET, que tem como intuito tornar acessível para essa parcela da população uma opção de armazenamento que solucione esse problema a partir de uma ideia sustentável e de baixo custo financeiro, que consiste na reutilização de garrafas PET que são descartadas de forma irregular no meio ambiente para a construção de blocos a partir das garrafas e concreto, confeccionando um molde feito de MDF e preenchendo o mesmo com um pré-moldado feito de areia, cascalho e cimento, juntamente com tiras de garrafas PET, que torna o bloco mais resistente a tração. Contudo, o processo de fabricação do reservatório não pôde ser concluído devido à falta de recursos que só estavam disponíveis na oficina do campus, a qual não podia ser acessada por conta da pandemia. Em virtude dessa situação, só foi possível a elaboração do bloco através do seu respectivo molde, que será futuramente utilizado para a construção do reservatório ecológico.

Palavras-chave: Reservatório, PET, Ecológico.

## ABSTRACT

In Brazil, the scarcity of water in rural areas of the northeastern interior is something very recurrent due to the climatic conditions existing in this region, which causes pain and suffering for countless Brazilians who do not have the financial power to acquire adequate water storage, which is It is extremely important since incorrect storage can cause several problems that endanger the health of people who are "forced" to make use of this essential resource for concrete maintenance, making a mold made of MDF and filling it with a pre-molded made of sand, gravel and cement, together with PET bottle strips, which makes the block more resistant to traction. However, the reservoir manufacturing process could not be completed due to a lack of resources that were only available at the campus workshop, which could not be accessed due to the pandemic. Due to this situation, it was only possible to prepare the block through its respective mold, which will be used in the future for the construction of the ecological reservoir.

Keywords: Reservoir, PET, Ecological.

---

## 1. Introdução

Observando o cenário da região semiárida do Nordeste que atualmente se caracteriza pelas péssimas condições climáticas que geram inúmeras dificuldades para sua população, dentre elas a dificuldade na armazenagem de água de forma correta, causada pela falta de condições financeiras, ausência de espaço hábil e outros fatores que dificultam a população de realizar um melhor uso da água, esta que convive com a escassez em níveis alarmantes. Pensando em uma melhora na qualidade da vida de todos esses que sofrem com a falta de água em suas casas e o mal armazenamento de água, foi idealizado o projeto.

O REPET'S - Reservatório ecológico de baixo custo produzido a partir de garrafas PET (Politereftalato de etileno) que é um poliéster que tem característica de éster na sua cadeia principal, possuindo propriedades termoplásticas, ou seja, pode ser reprocessado várias vezes pelo mesmo processo de transformação. Quando aquecidos a temperaturas adequadas, esse plástico amolece, funde e pode ser novamente moldado, segundo o Lange's handbook of chemistry (2005).

O Projeto tem como objetivo melhorar a qualidade de vida das pessoas que sofre com a falta de água. Um dos pilares que ocasionam esse sofrimento é o alto custo para a aquisição de reservatórios, que variam dependendo do material e do tamanho do mesmo, sendo esse valor na maioria dos casos uma grande parcela da renda total dessas famílias, que em muitas das vezes sobrevivem de trabalhos informais e programas do governo, que dificultam a compra de um reservatório adequado com um armazenamento apropriado.

Em diversas vezes, muitas famílias carentes não conseguem armazenar uma quantidade necessária de água devido à ausência de um lugar onde esse armazenamento possa acontecer. Esse problema pode ser solucionado através de uma ideia ecológica de baixo custo.

Na visão de Modro et al (2009), a substituição do PET para alguns agregados miúdos para os ensaios de compressão reduziu a resistência a

compressão do material, diante das características e propriedades do PET e do agregado, mas no ponto de vista de aplicação diante dos resultados obtidos, em particular com relação à resistência mecânica, os traços obtidos com a substituição de agregados minerais por resíduos de PET podem ser aplicados na Indústria da Construção Civil para a fabricação de artefatos não estruturais.

## 2. Metodologia

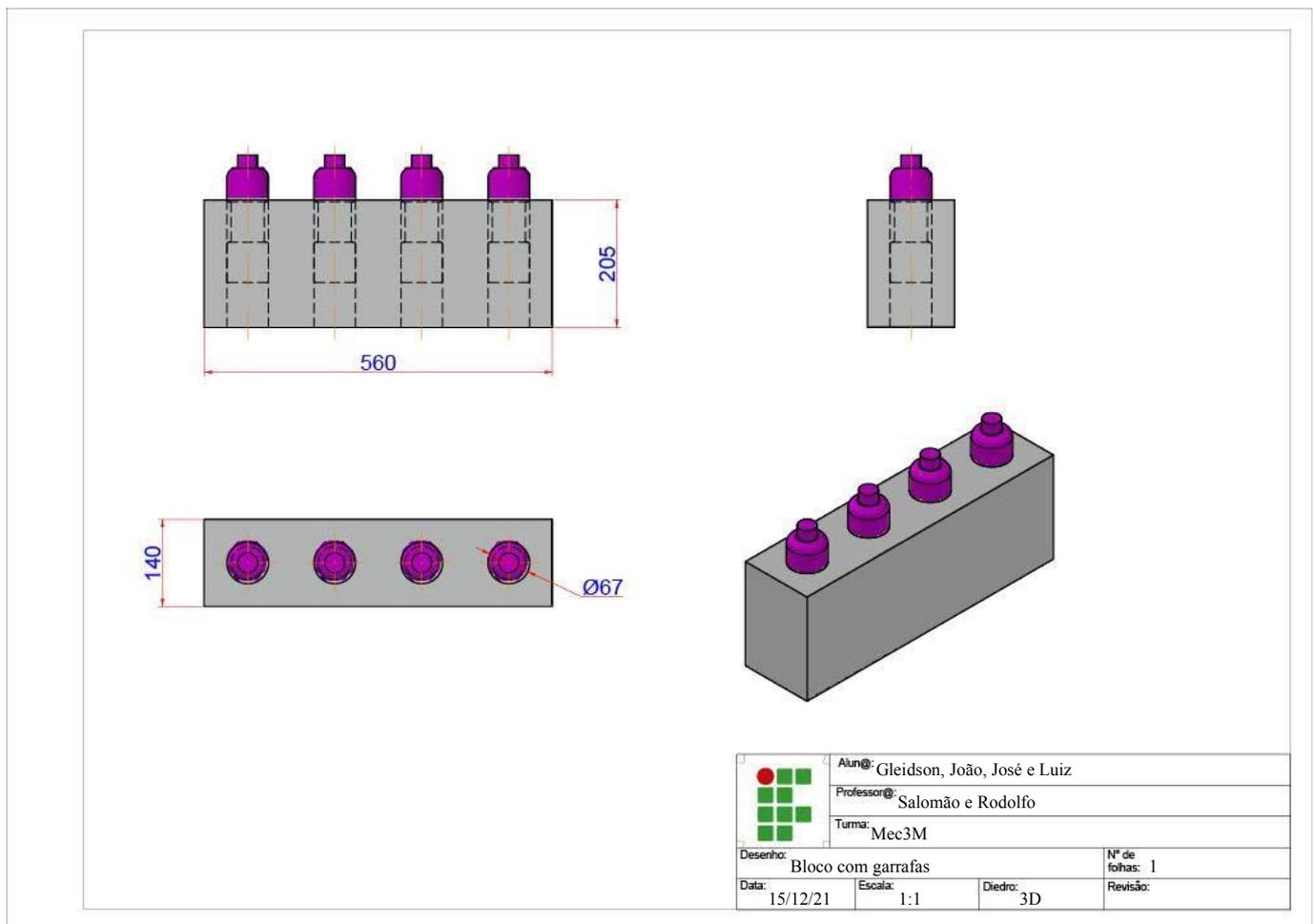
A pesquisa se encaixa em caráter aplicado, buscando produzir um protótipo de um bloco destinado para confecção de um espaço apropriado para o armazenamento de água com uma ideia sustentável e de baixo custo, trazendo conhecimento e se tornando uma pesquisa exploratória, pois, busca explorar a utilização de recursos recicláveis (garrafas PET) como matéria prima. Em sites onde dados e informações relacionadas ao tema foram publicados, foi realizado uma análise dos mesmos, chegando a um déficit em relação a um armazenamento de água eficaz. Com os dados coletados, iniciou-se uma pesquisa de campo, e posteriormente uma pesquisa experimental utilizando de um princípio, sustentável e de baixo custo financeiro. Foram realizadas sete atividades, dentre elas:

- Construção e aplicação de um questionário estruturado, com o objetivo de identificarmos as condições de armazenamento d'água em diversas comunidades;
- Elaboração de um desenho técnico do protótipo;
- Construção do molde para confecção do protótipo do bloco;
- Construção de um protótipo do bloco, empregando PET e um PRÉ-MOLDADO;
- Testagem do protótipo do bloco;
- Correções de falhas no protótipo do bloco;
- Construção final do projeto.

Com a finalização do protótipo, terá início a o processo de testagem e estudo do mesmo; após os testes haverá as correções de possíveis falhas e ao final, com todos os dados e informações coletados, será confeccionado o projeto final.

Após a realização das pesquisas, começamos a produção do molde para finalizar o bloco destinado para o REPET'S, onde a primeira etapa foi a moldagem do protótipo no AutoCAD.

Figura 1: Folha de rosto com vistas ortogonais do bloco.



Fonte: Própria

Após a elaboração do modelo, iniciou-se a construção do molde, fazendo o uso da serra tico-tico Black & Decker para a realização do corte no MDF e em seguida a montagem com o auxílio de uma Parafusadeira/Furadeira Wonder.

Figura 2: Execução de corte para o molde.



Fonte: Própria

Figura 3: Montagem do molde.



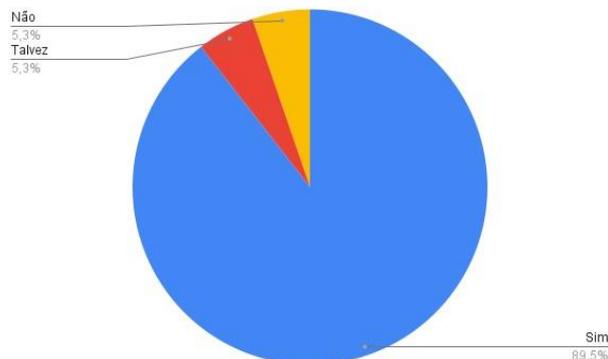
Fonte: Própria

### 3. Resultados e Discussões

Diante dos resultados obtidos, a partir de um questionário feito na cidade de Santa Cruz/RN e região Trairi, a qual obtive o total de 153 respostas, com intuito de obter informações relevantes ao que se foi pesquisado, vimos a importância que viabiliza o uso de reservatórios em domicílio. Posto isso iniciamos a construção do molde, que possibilita a construção do bloco, que permitirá a construção do reservatório, facilitando o acesso a comunidade carente, de modo que independente do espaço ou da condição econômica, ainda sim seria o melhor meio de armazenamento de água. De certa forma, vemos que uma grande parcela da população não tem recursos para a aquisição de cisterna ou qualquer outro meio de armazenagem de água.

No Brasil há indícios que 31,1 milhões de brasileiros (16% da população) não dispõem de acesso à água fornecida pela rede geral de abastecimento; segundo informações do G1, 74,2 milhões (37% da população) vivem em áreas sem esgoto. Outros 5,8 milhões de pessoas não desfrutam de banheiros em sua residência. Ainda existem 11,6 milhões de brasileiros (5,6% da população) morando em imóveis com mais de 3 pessoas por dormitório, o que é considerado muito denso. Infelizmente muitas dessas pessoas sofrem por viverem na penúria.

Figura 4: Gráfico referente ao questionamento "Você acha necessário o uso de reservatórios extras na sua residência?"



Fonte: Própria

Figura 5: Molde para confecção do bloco.



Fonte: Própria

---

#### 4. Considerações Finais

A finalidade deste trabalho foi realizar um estudo abrangente sobre o desenvolvimento orientado a serviços que, segundo alguns estudos, tem um grande potencial para ser referência no desenvolvimento da reutilização do PET, como meio sustentável para assim contribuirmos tanto para o meio ambiente tanto para o melhor uso da água. Nosso primeiro objetivo é observar e descobrir as maiores dificuldades na armazenagem de água, para assim entendermos como o nosso projeto se encaixa no contexto local, para melhor contribuirmos com a sociedade em que vivemos. Após realizar a etapa anterior buscamos a matéria prima (PET) para assim obtermos um meio sustentável e eficaz para realizar nossos ideais propostos com o projeto. Paralelamente, foram investigados alguns meios de construção do bloco, para que sua elaboração fosse feita de uma maneira tanto sustentável quanto útil. Logo após essa fase iniciamos a elaboração do molde para a confecção dos blocos e em seguida a construção do mesmo.

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *campus* Santa Cruz

---

#### Agradecimentos

Agradecemos aos professores Salomão Savio Batista (orientador) e Rodolfo Albuquerque Buarque de Assunção (coorientador) pelas correções, orientações e conselhos que nos ajudaram a conseguir um melhor desempenho em todo o processo da construção do REPET'S. Agradecemos a todos que participaram direta ou indiretamente do desenvolvimento desta pesquisa, o trabalho enriqueceu nosso aprendizado. Obrigado a todos os funcionários do IFRN por fornecerem dados e materiais essenciais para o desenvolvimento das pesquisas que tornaram este trabalho possível.

---

#### Referências

EOS CONSULTORES. EOS consultores. **site da EOS organização e sistemas**, 2016. Disponível em: eosconsultores.com.br/dificuldades-abastecimento-de-agua-na-zonarural/#:~:text=A%20ausência%20de%20abastecimento%20e,26%2C9%25%2C%20resp ectivamente. Acesso em: 20 fevereiro 2021.

PRESSE, F. **Oceanos terão mais plástico do que peixes** em 2050, diz estudo. **G1**, 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/natureza/noticia/2016/01/oceanosterao-mais-plasticos-do-que-peixes-em-2050-diz-estudo.html> >. Acesso em: 20 fevereiro 2021.

James Speight, Ph.D. **Manual de Química de Lange**, décima sexta edição (McGraw-Hill Education: New York, Chicago, San Francisco, Lisbon, London, Madrid, Mexico City, Milan, New Delhi, San Juan, Seoul, Singapore, Sydney, Toronto, 2005).

Modro, N.L.R.; Modro, N.R.; Modro, N.R.; Oliveira, A.P.N, **Avaliação de concreto de cimento Portland contendo resíduos de PET**, Revista Matéria, v. 14, n. 1, pp. 725 – 736, 2009 <http://www.materia.coppe.ufrj.br/sarra/artigos/artigo11045> Autor Responsável: Data de envio: 02/12/2008 Data de aceite: 17/12/2008.

Ferreira *et al*, Avaliação das propriedades mecânicas de peças densas a partir do processo de prensagem a quente de pó de polietileno tereftalato (pet) reciclado, Trabalho de Conclusão de Curso para a Graduação em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2017.

# REPORT-19: APLICATIVO DE MONITORAMENTO DOS CASOS DE COVID-19 NO CAMPUS IFRN SANTA CRUZ

Beatriz Rayanne Ferreira da Silva; Francisco Roberto de Medeiros Junior; Jaciene de Lima Farias; Mateus de Farias Ferreira; Daniel Bruno Alves dos Santos; Ana Eliza Trajano Soares.

beatriz.rayanne@escolar.ifrn.edu.br; roberto.junior@escolar.ifrn.edu.br; jaciene.f@escolar.ifrn.edu.br; mateus.farias@escolar.ifrn.edu.br; bruno.daniel@escolar.ifrn.edu.br; trajano.ana@escolar.ifrn.edu.br

## RESUMO

O presente trabalho, intitulado de Report-19, consiste em um aplicativo android idealizado para o PI (Projeto integrador) que tem por propósito auxiliar no monitoramento dos casos de Covid-19 no IFRN campus Santa Cruz e no combate à desinformação. Ao retornarem às aulas presenciais, os campi precisarão garantir a segurança dos alunos seguindo corretamente as medidas impostas pela OMS e para isso necessitará de uma ferramenta que contribua de forma eficaz na supervisão de novos possíveis casos. O aplicativo foi desenvolvido utilizando a ferramenta Android Studio com acesso a um Banco de Dados que realiza a conexão através de um servidor e abrange funcionalidades tais como: Realizar denúncia de casos suspeitos ou de descumprimento de normas; fazer check-in relatando se o aluno está com sintomas suspeitos; gerenciar acompanhamento de casos confirmados e visualizar notícias, estatísticas e ranking de locais com maior número de casos. Durante a criação do projeto foram feitas pesquisas a respeito de tecnologias similares, buscas bibliográficas na procura de embasamento teórico e um questionário aplicado à Comissão Covid-19 do referido campus.

Palavras-chave: COVID-19, Pandemia, Desinformação, Coronavírus, Aplicativo Android.

## ABSTRACT

The present work, entitled Report-19, consists of an android application designed for the PI (Integrator Project) whose purpose is to assist in the monitoring of Covid-19 cases at the IFRN campus Santa Cruz and in the fight against misinformation. When returning to classroom classes, the campuses will need to ensure the safety of students by correctly following the measures imposed by the WHO, and for this they will need a tool that effectively contributes to the supervision of new possible cases. The application was developed using the Android Studio tool with access to a Database that connects through a server and includes features such as: Report suspicious cases or non-compliance with standards; check-in reporting if the student has suspicious symptoms; manage follow-up of confirmed cases and view news, statistics and ranking of places with the highest number of cases. During the creation of the project, research was carried out on similar technologies, bibliographical searches in search of theoretical basis and a questionnaire applied to the Covid-19 Commission of the aforementioned campus.

Keywords: COVID-19, Pandemic, Disinformation, Coronavirus, Android application.

## 1. Introdução

30 de Janeiro de 2020, o dia em que a Organização Mundial de Saúde (OMS) decretou emergência pública e de nível internacional. O novo agente descoberto em 31 de dezembro de 2019, na China, fez suas primeiras vítimas em Wuhan. Trazendo consigo febre alta, tosse seca e falta de ar, o Coronavírus continuou se espalhando pelo globo até alcançar o status de pandemia.

No Brasil, a confirmação dos primeiros casos aconteceu no mês de fevereiro. Desde então, foram 21.006.424 casos confirmados e um total de 587.066 mortes. Diversas ações e políticas de prevenção foram implementadas, na intenção de conter o avanço da SARS-CoV-2 no país. Entretanto, as medidas de precaução não foram suficientes para barrar o vírus. Assim, chegou o ponto em que tornou-se inviável manter a rotina comum dos civis, sendo necessário recorrer ao isolamento social. A princípio, parte da população resistiu a ideia da quarentena geral, argumentando sobre os supostos prejuízos que eventualmente poderiam ser causados ao comércio e à economia do país. Todavia, com a crescente no número de casos e a instabilidade do sistema de saúde pública, que não estava preparado para dar suporte aos cidadãos, a quarentena foi inevitável. Comércio, lojas, entre outros estabelecimentos foram fechados para evitar a disseminação do vírus, e como esperado, as escolas não fugiram dessa lista. Em 13 de março as aulas foram paralisadas, sem expectativa de retorno. Os Institutos Federais também foram incluídos nos decretos que interromperam as aulas por tempo indeterminado. Sob tais circunstâncias, precisou-se pensar em alternativas para auxiliar o processo de adaptação das massas mediante esta conjuntura.

No contexto da era da informação, a pandemia do Coronavírus foi marcada pela participação ativa da tecnologia e dos meios de comunicação. Através da rede global de informação, foi possível não só disseminar entre a população as medidas preventivas da doença, como também produzir uma variedade de vacinas em tempo recorde. Em contraparte, o Coronavírus trouxe, como uma de suas consequências, uma “pandemia paralela” de desinformação que tem preocupado estudiosos do assunto e dificultado o trabalho da ciência. É o que as autoras Posetti e Bontcheva (2020) chamam de “desinfodemia”, mais tóxica e mais letal que a desinformação sobre outros assuntos. Nesse contexto, a tecnologia da informação é como uma faca de dois gumes, sendo necessário pensar não apenas em estratégias para combater o vírus, como também garantir a segurança e veracidade daquilo que chega à população.

A nível de campus, algumas soluções foram pensadas, a fim de compartilhar com a comunidade acadêmica informações essenciais a respeito do vírus. Entre elas, a criação da Comissão COVID-19, encarregada pelo monitoramento da pandemia no campus Santa Cruz. Contudo, quando alunos e servidores retornam ao campus e às suas rotinas, preservar a segurança e a saúde daqueles que compõem a comunidade acadêmica se torna ainda mais árduo. Sabe-se que esse retorno será um dos maiores desafios das escolas, sendo o receio, de certa forma “traumático”, dos alunos e funcionários o maior dos obstáculos, tendo em vista que o medo instaurado pela desinformação ainda afeta cerca de 110 milhões de brasileiros, é o que diz a pesquisa da Avaaz (associação civil sem fins lucrativos). Pensando então no cenário em que as aulas presenciais estão sendo gradativamente retomadas, a comissão

COVID-19 terá sob sua responsabilidade um peso ainda maior, em sua função de monitorar o andamento do vírus. Avaliando isso, cogitou-se a ideia da construção de uma ferramenta digital, chamada Report-19, que facilitasse a comunicação entre alunos e servidores com a comissão responsável do campus. Dispondo das informações reunidas nesta plataforma, espera-se que a comissão tenha um maior controle da situação, aumentando a efetividade dos esforços de prevenção e combate ao Coronavírus.

O aplicativo tem como função principal o controle e supervisão de casos do COVID-19 dentro do campus através de questionários que serão fornecidos para os alunos diária ou semanalmente, com o intuito de que eles possam informar seu estado de saúde. Conterá a opção denúncia, onde o aluno ou funcionário poderá relatar, caso alguém esteja descumprindo as normas necessárias para o cuidado e prevenção do vírus. Além de tudo, a página inicial do projeto disponibilizará um mural informativo, onde será atualizada a situação do campus (casos confirmados, suspeitos, descartados e recuperados).

### 1.1. Objetivo Geral

Este trabalho tem por objetivo geral disponibilizar uma solução tecnológica que permita estabelecer comunicação e troca de informações entre a comunidade interna do campus e a comissão COVID-19.

### 1.2. Objetivos Específicos

O objetivo deste trabalho consiste no desenvolvimento de um aplicativo android que possibilite o monitoramento dos casos de Coronavírus, através de questionários e denúncias dos usuários. Então, a partir deste, construir uma rede de comunicação onde a informação possa transitar entre o corpo acadêmico de forma segura e filtrada.

- Criar um banco de dados compartilhado;
- Desenvolver uma interface Android;
- Desenvolver uma comunicação entre o banco de dados e o aplicativo;
- Contribuir para que a desinformação perca espaço na comunidade acadêmica, dando lugar aos fatos e à ciência.

## 2. Metodologia

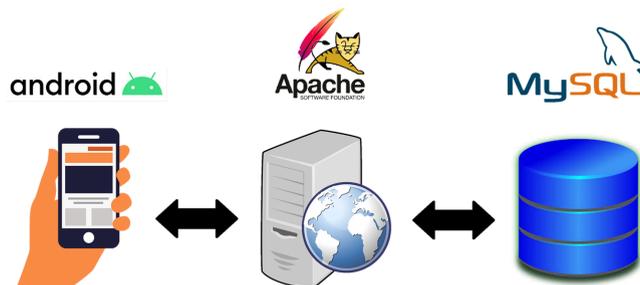
Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica em artigos científicos para levantar questionamentos sobre a temática tratada e de projetos semelhantes a este que foram encontrados no Google Play Store. Durante esse processo foram revisados textos e sites que abordavam o monitoramento da pandemia de perspectivas técnica e social. Quanto às soluções similares, foram analisados serviços como o Sem Dengue, Monitora Covid-19, Coronavírus – SUS e Coronavírus RN. Os aplicativos, anteriormente citados, têm como principal objetivo acompanhar, fiscalizar, alertar seus usuários e mostrar estatísticas a respeito das doenças, tanto o Coronavírus quanto a dengue. A partir disso, foi possível pensar a respeito de uma solução tecnológica em potencial.

### 2.1. Solução Tecnológica

Na figura 1 está ilustrada a representação do sistema, no qual o usuário terá, em seu Smartphone, instalado o aplicativo Report-19. Dentre as funcionalidades de destaque estão Visualizar Estatísticas, Gerenciar Acompanhamento e Realizar Check-in. Sob suspeita de ter contraído o vírus, o usuário terá acesso a um questionário que indicará a probabilidade de estar contaminado e fornecerá orientações padrão sobre como proceder. Para que o usuário obtenha acesso aos formulários e possa ser encaminhado, será necessário estar conectado a uma rede, como Wi-Fi ou dados móveis. Através do Webservice, o aplicativo iniciará a comunicação com o servidor Apache Tomcat. Os dados serão coletados do SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) MySQL e retornados ao usuário. Na conexão com o servidor, foram utilizadas, respectivamente, as bibliotecas Retrofit2 e Jackson, ao estabelecer a conexão HTTP e a conversão do arquivo JSON. No fim do processamento, o usuário tem acesso aos dados e formulários de Check-in.

Assim, pode-se evidenciar a existência de três módulos principais: Banco de dados, web-service e aplicativo de celular.

**Figura 1 - Solução tecnológica do aplicativo Report19**



Fonte: Própria

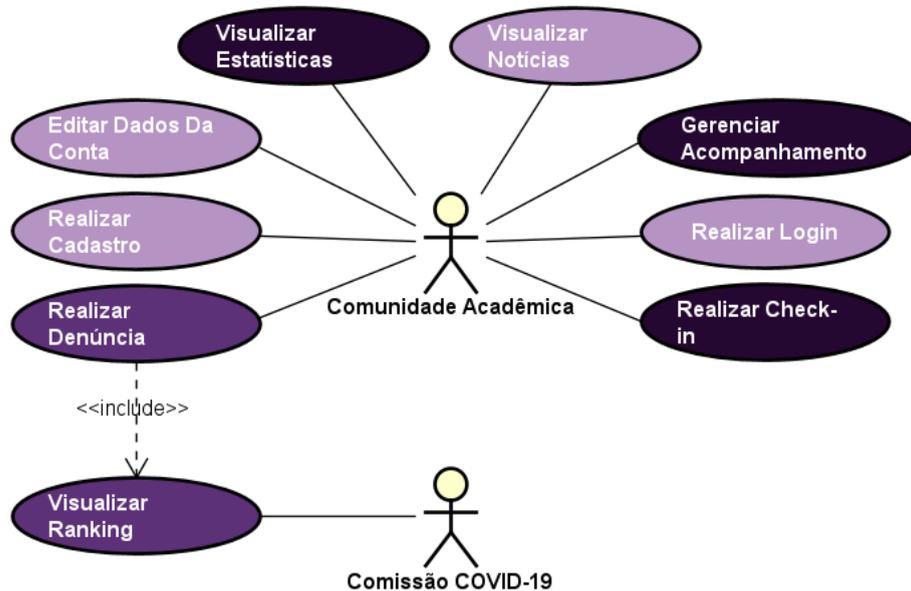
### 2.2. Diagrama de Casos de Uso

O Diagrama de Casos de Uso vem como uma forma de representar graficamente e descrever as estruturas das principais funcionalidades de um sistema, com suas interações e relacionamentos com o usuário. Usa uma linguagem simples e direta, a fim de expressar o conceito geral do comportamento do sistema em questão.

A produção do Diagrama de Casos de Uso do Report-19 foi definida para orientar o processo de desenvolvimento das funções trabalhadas no projeto. Os casos de uso em destaque com cores mais escuras em suas elipses apresentam maior grau de prioridade, ou seja, são as ações que precisam ser desenvolvidas antes das demais. Conforme a cor se suaviza, o nível de prioridade cai. Os atores Comunidade Acadêmica e Comissão COVID-19, representados com os bonecos palito, são os responsáveis por interagir com cada uma das funcionalidades em seus ambientes personalizados.

Na Figura 2, está ilustrado o Diagrama de Casos de Uso do projeto Report-19 e seus atores.

**Figura 2 - Diagrama de casos de uso do aplicativo Report-19.**



Fonte: Própria

### 3. Resultados e Discussões

A partir de pesquisas realizadas, que foram descritas anteriormente, foi possível alcançar os objetivos almejados pelo grupo, apesar de todas as adversidades enfrentadas, de forma satisfatória. O Report-19 foi desenvolvido utilizando-se de uma sequência de planejamentos, no qual inclui a análise e definições das funcionalidades, a base teórica e prática do aplicativo.

Na figura 3 está exemplificada a primeira tela a ser abordada, trata-se da realização do login, onde o usuário poderá inserir os seus dados pessoais, como a matrícula e senha para efetuar o acesso e, posteriormente, utilizar dos recursos fornecidos pelo app.

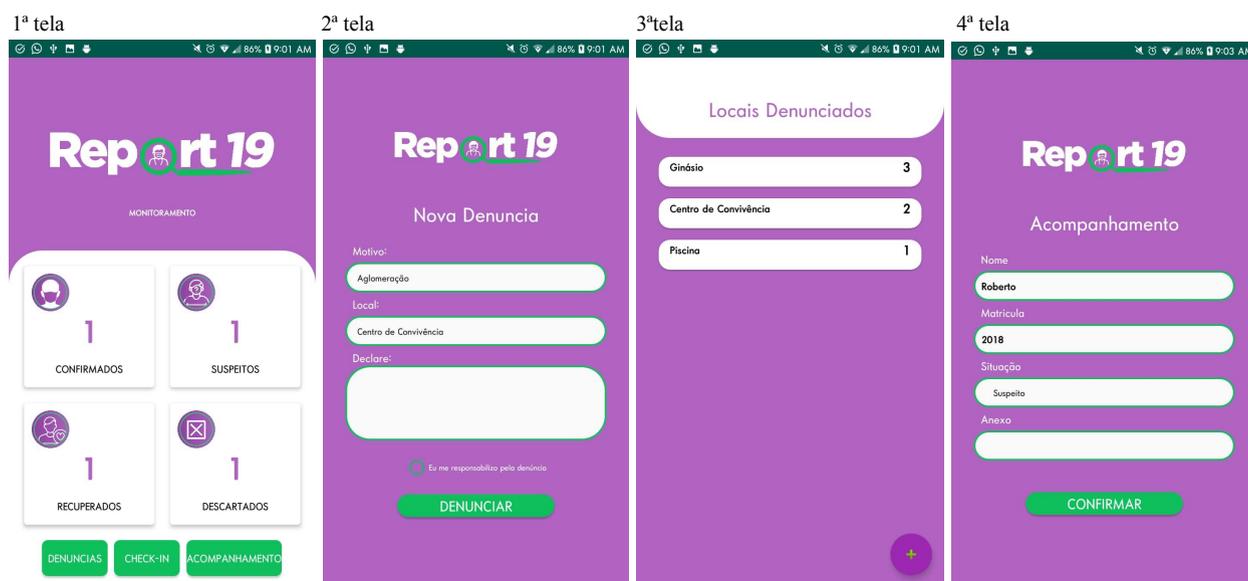
Na Figura 4 estão representadas algumas funcionalidades que o Report-19 disponibiliza, tais como visualizar o quadro de casos suspeitos, confirmados, descartados e recuperados dentro do campus Santa Cruz como mostra a primeira tela; gerar uma nova denúncia tendo como campos obrigatórios o motivo, o local, o declare e o termo de responsabilização como é visto na segunda tela; acompanhar o ranking dos locais com maior número de ocorrências na terceira tela e supervisionar o seu estado por meio da funcionalidade de acompanhamento na quarta tela.

**Figura 3 - Tela de realização do login**



Fonte: Própria

**Figura 4 - Funcionalidades disponíveis do Report-19.**



Fonte: Própria

#### 4. Considerações Finais

No que diz respeito ao processo como um todo, pode-se concluir que foi possível aproveitar de forma satisfatória os conhecimentos adquiridos – não somente pertencentes à grade curricular, mas indo além para explorar novas tecnologias, como o AndroidStudio. Apesar das complicações ocasionadas pelo contexto pandêmico, foi possível obter resultados coerentes com o objetivo deste trabalho.

Foram diversos os obstáculos, tanto durante as fases de pesquisa quanto de desenvolvimento. Com a interrupção das aulas presenciais no ano de 2020, os membros que compõem esta equipe tiveram que se adaptar ao contexto virtual, o que dificultou a comunicação e o acesso aos recursos necessários, normalmente disponibilizados pelo campus. Com isso, cada problema que em situações normais seria simples de se resolver acabava tomando proporções perigosas para o projeto. Por exemplo, a perda dos arquivos em um dos notebooks da equipe por vírus, que prejudicou o desenvolvimento do aplicativo, sendo necessário reconstruir do zero todo o código-fonte comprometido. Apesar destes e outros contratemplos, o projeto continuou.

O Report-19 nasceu com o intuito de ser um aliado no combate à desinformação e uma ferramenta de auxílio para a comissão responsável pela situação da pandemia no campus. Por isso, cada função foi pensada para proporcionar facilidade de acesso aos dados e alcançar a comunidade acadêmica, servindo para estes como um intermediador. Ele atua na comunicação e gestão de informações acerca da pandemia no campus Santa Cruz, proporcionando um maior controle dos dados obtidos através dos usuários.

Quando concluído, espera-se que o Report-19 apresente resultados positivos, provando-se um poderoso aliado no contexto pandêmico do campus Santa Cruz e, por fim, atingir o objetivo primordial do aplicativo, que é o de garantir que a informação segura chegue à comunidade acadêmica, contribuindo no combate à maior ameaça da pandemia do Coronavírus: A desinformação. Para trabalhos futuros, espera-se que o aplicativo possa se expandir para além do campus Santa Cruz, atingindo todos os campus do RN. Deseja-se também que possam ser efetuadas as funcionalidades de editar dados da conta, visualizar notícias e informações de prevenção ao Covid, além de acrescentar a função de troca de informações e dúvidas, através de uma espécie de bate-papo, diretamente com profissionais da área da saúde e marcação de consultas e testes.

---

## Referências

- ACESSO aberto para facilitar a pesquisa e a informação sobre a COVID-19. 2020. Fonte: Unesco. Disponível em: <https://pt.unesco.org/covid19/communicationinformationresponse/opensolutions>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- ARAM, André. Pandemia aumenta casos de xenofobia; como isso impacta saúde mental? 2021. Fonte: VivaBem uol. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2021/04/10/como-xenofobia-impacta-saude-mental.htm>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- CENTRO de recursos com respostas à COVID-19. 2020. Fonte: Unesco. Disponível em: <https://pt.unesco.org/covid19/communicationinformationresponse/mediasupport>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- COMBATE à desinformação: trabalhar pela verdade em tempos de COVID-19. 2020. Fonte: Unesco. Disponível em: <https://pt.unesco.org/covid19/disinformatic#:~:text=Para%20extrair%20um%20significado%20da,direito%20%C3%A0%20liberdade%20de%20express%C3%A3o>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- CORONAVÍRUS: FAKE NEWS ATINGE 110 MILHÕES DE BRASILEIROS: Pesquisa realizada pela Avaaz aponta que sete em cada 10 brasileiros acreditam em pelo menos uma notícia falsa sobre a pandemia. Estado de Minas, 21 maio 2020. Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/bem-viver/2020/05/21/interna\\_bem\\_viver,1149424/coronavirus-fake-news-atinge-110-milhoes-de-brasileiros.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/bem-viver/2020/05/21/interna_bem_viver,1149424/coronavirus-fake-news-atinge-110-milhoes-de-brasileiros.shtml). Acesso em: 31 ago. 2021.
- DESINFORMAÇÃO e fake news são entraves no combate à pandemia, aponta debate. 2021. Fonte: Agência Senado. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/07/05/desinformacao-e-fake-news-sao-entreve-no-combate-a-pandemia-aponta-debate>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- DESINFORMAÇÃO: uma arma secreta em tempos de pandemia. 2020. Fonte: Unesco. Disponível em: <https://pt.unesco.org/news/desinformacao-uma-arma-secreta-em-tempos-pandemia>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- HEUSER, Carlos Alberto. Projeto de banco de dados. 5. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2004. xvii, 236p il. (Livros didáticos).
- NOVOS recursos para combater as teorias da conspiração sobre a COVID-19 por meio de senso crítico e empatia. 2020. Fonte: Unesco. Disponível em: <https://pt.unesco.org/news/novos-recursos-combater-teorias-da-conspiracao-covid-19-meio-senso-critico-e-empatia>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- UM TIRO no escuro: Investigadores abrem a "caixa preta" do Facebook, revelando como seu algoritmo acelera conteúdos antivacina. Investigadores abrem a "caixa preta" do Facebook, revelando como seu algoritmo acelera conteúdos antivacina. 2021. Fonte: Avaaz. Disponível em: [https://secure.avaaz.org/campaign/po/disinfo\\_hub/](https://secure.avaaz.org/campaign/po/disinfo_hub/). Acesso em: 31 ago. 2021.

# ROUDY: APLICATIVO PARA AUXILIAR OS ESTUDANTES EM SUA VIDA ACADÊMICA

Antenor Laurentino Campelo; Ellen Gomes Silva; Evelyn Vivian da Silva Lima; Geovana Janini Souza da Silva; Daniel Bruno Alves dos Santos

[l.antenor@escolar.ifrn.edu.br](mailto:l.antenor@escolar.ifrn.edu.br); [g.ellen@escolar.ifrn.edu.br](mailto:g.ellen@escolar.ifrn.edu.br); [evelyn.vivian@escolar.ifrn.edu.br](mailto:evelyn.vivian@escolar.ifrn.edu.br); [janini.s@escolar.ifrn.edu.br](mailto:janini.s@escolar.ifrn.edu.br); [bruno.daniel@escolar.ifrn.edu.br](mailto:bruno.daniel@escolar.ifrn.edu.br)

## RESUMO

Estudar é algo muito importante na vida das pessoas, porém nem todos os alunos constroem uma rotina de estudos da forma correta. Dessa forma, o setor Pedagógico do IFRN Campus Santa Cruz tenta auxiliar os estudantes a organizarem a sua rotina. Porém, devido à quantidade de estudantes existentes no campus Santa Cruz, esse setor não consegue atender a todos. Tendo isso em mente, chegou-se ao seguinte questionamento: Como ajudar os alunos a otimizar/organizar sua rotina de estudos, buscando um melhor desempenho acadêmico? Com base nessa problemática, o projeto Roudy consiste na criação de aplicativo móvel para a plataforma Android, desenvolvido para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - componente curricular obrigatório do quarto ano para avaliação final de um curso - que tem como objetivo auxiliar os alunos para um melhor desempenho acadêmico. Como metodologias para verificar as necessidades do aplicativo e determinar suas funcionalidades, foram feitas reuniões com o(s) membro(s) da Equipe Técnico Pedagógica (ETEP) do IFRN Campus Santa Cruz, além de pesquisas por soluções similares e o estudo do livro "Como estudar e aprender" de Marco Aurélio. A partir disso, desenvolveu-se um aplicativo Android no AndroidStudio com acesso ao Banco de Dados por meio de um Servidor Web. O resultado aponta para a possibilidade de usar um aplicativo com as seguintes funcionalidades: criar um perfil, gerenciar um cronograma, adicionar eventos, calcular notas semestrais e anuais, entre outras aplicações básicas de um software. Com isso, espera-se o aprimoramento dos alunos em quesitos escolares, além do aumento da produtividade dos mesmos.

Palavras-chave: Aplicativo, Android, Gerenciamento, Rotina de estudo

## ABSTRACT

Studying is something very important in people's lives, but not all students build a study routine correctly. In this way, the Pedagogical sector of the IFRN Campus Santa Cruz tries to help students organize their routine. However, due to the number of students on the Santa Cruz campus, this sector cannot cater for everyone. With this in mind, the following question was reached: How to help students optimize/organize their study routine, seeking better academic performance? Based on this issue, the Roudy project consists of creating a mobile application for the Android platform, developed for the Course Conclusion Work (TCC) - a mandatory fourth-year curriculum component for the final assessment of a course - which aims to help students for better academic performance. As methodologies to verify the application's needs and determine its functionalities, meetings were held with the member(s) of the Pedagogical Technical Team (ETEP) of the IFRN Campus Santa Cruz, in addition to research for similar solutions and the study of the book "How to study and learn" by Marco Aurélio. From that, an Android application was developed in AndroidStudio with access to the Database with which it connects to a server. The result points to the possibility of using an application with the following functionalities: creating a profile, managing a schedule, adding events, calculating semester and annual grades, among other basic software applications. With this, it is expected the improvement of students in school matters, in addition to increasing their productivity.

Keywords: Application, Android, Management, Study Routine

## 1. Introdução

O estudo é algo muito importante na vida das pessoas. Ao estudar, o desempenho na vida como um todo é melhorado. Porém, nem todos são motivados a isso ou realizam tal atividade da forma correta, gerando futuros problemas em seu desenvolvimento pessoal.

Ademais, dividir o tempo, organizando o horário para estudo não é tão simples quanto parece e é imprescindível para a aprendizagem de qualquer pessoa, alunos em geral. Principalmente, para os estudantes de Instituto Federal, que além das disciplinas de Formação Geral, essenciais ao ensino médio, também precisam lidar com as de nível Técnico Profissionalizante.

Tendo isso em mente, a Equipe Técnico Pedagógica (ETEP) do IFRN - Campus Santa Cruz decidiu auxiliar os alunos baseando-se no livro "Como Estudar e Aprender", do psicólogo Marco Aurélio de Patrício Ribeiro. A metodologia utilizada pela ETEP é a seguinte: (i) Aplica-se um questionário presente no referido livro, a fim de analisar o perfil do aluno; (ii) Em seguida, é aplicado um teste para analisar os hábitos de estudo dos discentes; (iii) Por fim, é elaborado um cronograma com o intuito de dividir o tempo dos discentes, tornando mais fácil a organização de uma rotina de estudos específica para cada aluno diante de suas necessidades acadêmicas.

Com o elevado número de alunos da instituição, é perceptível que a ETEP não consegue ajudar a todos os alunos, pensando na problemática descrita anteriormente, chegou-se ao seguinte questionamento: Como ajudar os alunos a otimizar/organizar sua rotina de estudos, buscando um melhor desempenho acadêmico? Devido às facilidades que os *smartphones* proporcionam às pessoas, dentre elas,

comunicação, mobilidade e alto poder de processamento computacional, os alunos podem utilizar os dispositivos móveis como meio de ajuda para organizar uma rotina de estudos.

Portanto, uma possível solução para essa problemática seria o desenvolvimento de um aplicativo Android que permita ao aluno otimizar o seu tempo e organizar uma rotina de estudos para que se obtenha um melhor desempenho em suas atividades escolares. A escolha do sistema Android se deve ao fato de ser um dos Sistemas Operacionais para dispositivos móveis mais utilizados hoje. De acordo com uma pesquisa realizada pela StatCounter GlobalStats (STATCOUNTER GLOBALSTATS, 2019) cerca de 70,75% da população mundial faz uso do Sistema Operacional Android. Logo, o aplicativo é acessível a muitas pessoas e não somente a um grupo específico.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um aplicativo para sistema *Android* para organização de uma rotina de estudos, de forma a auxiliar os estudantes a adquirir hábitos mais responsáveis e eficientes de estudo, melhorando seus resultados escolares.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver um Banco de Dados para armazenar os dados do Roudy;
- Desenvolver um Servidor Web para possibilitar a comunicação entre o Roudy e o Banco de Dados;
- Desenvolver um aplicativo Android;
- Realizar a comunicação entre Aplicativo Android, Servidor Web e Banco de Dados.

## 2. Metodologia

Para atingir o objetivo desse projeto foram realizadas algumas reuniões com membros da ETEP do IFRN Campus Santa Cruz para entender como ocorre a formulação da rotina de estudos dos discentes. Além disso, foram realizadas pesquisas no Google Play Store para identificar soluções similares ao Roudy. Dentre inúmeros aplicativos disponíveis na plataforma de forma gratuita, destacam-se o “Agenda Escolar” e o “IFCalc”. O primeiro serve para cadastrar os horários de aula, datas de provas e entregas de trabalhos do usuário, já o segundo tem como principal funcionalidade calcular a média semestral e anual do aluno.

Tais tecnologias proporcionaram inúmeras vantagens aos seus usuários. No entanto, também é possível observar pontos negativos, a maior desvantagem é que o IFCalc mostra aos seus clientes apenas a nota que eles precisam para passar de ano, ou seja, o software não os incentiva a atingir melhores objetivos, mas apenas atingir a média. Já o Agenda Escolar tem como principal ponto negativo a dificuldade em sua usabilidade, não sendo um aplicativo de fácil entendimento para qualquer tipo de público.

## 2.1 DESENVOLVIMENTO DO ROUDY

O Roudy é um aplicativo educacional que visa auxiliar os alunos no gerenciamento de sua rotina de estudos. Baseando-se no livro, do psicólogo Marco Aurélio de Patrício Ribeiro, "Como Estudar e Aprender", foi criado um aplicativo para dispositivos Android no intuito de auxiliar os alunos em suas vidas acadêmicas. Ao fazer um *login*, o software redireciona o aluno para algumas perguntas retiradas do livro. Após a resolução dessas perguntas, o Roudy calculará a pontuação do discente e indicará o perfil de estudo do aluno com base nos perfis descritos no referido livro utilizado pela ETEP. Após isso, o aluno terá acesso a todas as funcionalidades do aplicativo, tais como: gerenciar um cronograma, gerenciar matérias, calcular média semestral e anual das matérias, gerenciar matérias, visualizar um calendário, entre outras funções adicionais.

### 2.1.1 Solução Tecnológica

O projeto possui três partes como solução tecnológica, são elas: o Roudy (desenvolvido para a plataforma Android), o Banco de Dados (feito para armazenar as informações coletadas no aplicativo) e o Servidor Web (criado para fazer uma comunicação com os dois elementos citados anteriormente).

Primeiramente, o aplicativo, que será hospedado em uma máquina virtual do IFRN na reitoria, irá estabelecer uma conexão HTTP com um Web Service REST hospedado no Servidor Web Tomcat, utilizando algum meio de conexão disponível à Internet. Logo em seguida, será visualizada a tela de *login* na qual ele poderá realizar essa ação ou caso não possua uma conta, o usuário poderá registrar-se fazendo uma solicitação para ambas as partes à API REST (Representational State Transfer) do Roudy com a utilização da bibliotecas Retrofit2 e Jackson presentes no Android, que por meio de um arquivo JSON (JavaScript Object Notation), que armazena as informações de uma forma muito mais otimizada, enviando e recebendo dados do servidor que se comunica diretamente com o Banco de Dados MySQL para realizar o processamento das requisições. Na figura 1, está ilustrada a solução tecnológica do aplicativo Roudy.

Figura 1: Solução Tecnológica do Roudy



Fonte: Autores

## 2.2 REQUISITOS

Os requisitos de software são todas as funcionalidades ou resultados esperados para que um sistema funcione corretamente, ou seja, eles são responsáveis por identificar todas as necessidades que um programa irá cumprir, além de definir suas propriedades e restrições. Em outras palavras, os requisitos são o detalhamento, as funcionalidades e as limitações de suporte lógico. Eles são divididos em requisitos funcionais e não funcionais.

### 2.2.1 Requisitos Funcionais

Os Requisitos funcionais são as necessidades ou características de um programa, eles descrevem a maneira de como um produto deve se comportar em certas situações. Esse tipo de requisito é de extrema importância, já que eles dizem respeito às funcionalidades de um aplicativo. Na Tabela 1, estão detalhados os requisitos funcionais do aplicativo Roudy.

Tabela 1: Requisitos Funcionais do Roudy

| Requisitos                      | Descrição   |
|---------------------------------|---|
| Realizar cadastro               | O usuário irá realizar um cadastro no aplicativo Roudy para que tenha acesso às funcionalidades do sistema.   |
| Realizar login                  | Ao fazer login no aplicativo, o usuário terá acesso a todas as funcionalidades do aplicativo.   |
| Traçar perfil                   | Ao se cadastrar e entrar no aplicativo pela primeira vez, o usuário terá que responder um quiz que serve para que o aluno conheça melhor seus hábitos de estudo. Observação: o quiz poderá ser refeito caso o estudante queira. |
| Cadastrar um cronograma         | O usuário poderá cadastrar um cronograma no aplicativo Roudy, no qual ele conseguirá organizar seus horários de acordo com suas necessidades.   |
| Adicionar atividades acadêmicas | O estudante conseguirá adicionar atividades, provas ou trabalhos em um calendário no aplicativo Roudy.  |
| Calcular média                  | O usuário poderá calcular a média semestral e anual de suas matérias acadêmicas dentro do aplicativo Roudy.   |
| Cadastrar matérias              | O estudante conseguirá cadastrar as suas matérias escolares dentro do aplicativo Roudy.   |

Fonte: Autores

### 2.2.2 Requisitos Não-Funcionais

Enquanto os requisitos funcionais são as funcionalidades de um software, os requisitos não funcionais definem basicamente de qual maneira ou como o sistema deve realizar uma determinada funcionalidade. Na Tabela 2, estão detalhados os requisitos não funcionais do aplicativo Roudy.

**Tabela 2: Requisitos Não-Funcionais do Roudy**

| Requisitos                | Descrição  |
|---------------------------|--|
| <b>Banco de Dados</b>     | Um Banco de Dados é um conjunto de informações coletadas que se relacionam entre si e dizem respeito a um domínio específico. Essas informações são manipuladas através de um SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados). |
| <b>Plataforma Android</b> | O sistema operacional Android é uma plataforma de software para dispositivos móveis que foi desenvolvida pela Google. Ela foi escrita sobre um kernel Linux.   |
| <b>Web Service</b>        | O Web Service é um sistema desenvolvido para fazer a interação do Android com o Banco de Dados.  |

Fonte: Autores

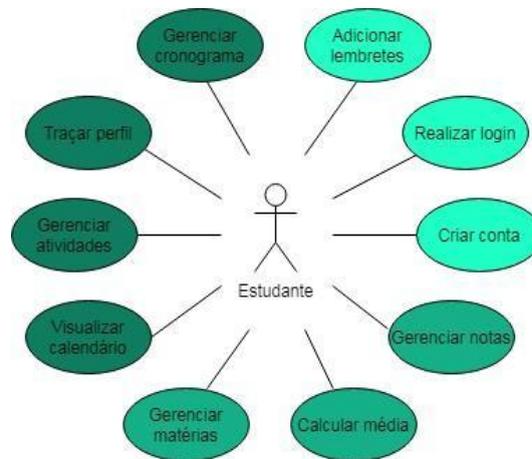
### 2.2.3 Diagrama de Casos de Uso

O Diagrama de Casos de Uso é a representação gráfica que descreve as principais funcionalidades de um sistema e a interação dessas funcionalidades com os usuários do software. Neste diagrama não nos aprofundamos em detalhes técnicos que dizem como o aplicativo funciona.

Com a finalidade de definir quais seriam as funções a serem implementadas no projeto, foi elaborado um Diagrama de Casos de Uso. Além disso, os casos de uso foram coloridos com o objetivo de estabelecer prioridades a serem desenvolvidos, como pode ser observado na Figura 2. Dessa forma, os que possuem tonalidade escura são os de maior prioridade. Em seguida, um tom intermediário, que simboliza média prioridade. Por fim, um tom mais claro, representando baixa prioridade, ou seja, ações a serem realizadas por último.

Na figura 2, está ilustrado o Diagrama de Casos de Uso do aplicativo Roudy, que mostra o ator e as respectivas funcionalidades do software. Nesta figura está representado o ator do sistema: “Estudante”. O ator é aquele que pode realizar as funcionalidades do sistema (representado por elipses).

**Figura 2: Diagrama de Casos de Uso do Roudy**



Fonte: Autores

### 2.3 DESENVOLVIMENTO DO BANCO DE DADOS

O desenvolvimento do Banco de Dados do aplicativo Roudy foi baseado nos Modelos Conceitual e Lógico. Para a construção do Modelo Conceitual utilizamos uma ferramenta gratuita intitulada como TerraER. Já para a construção do Modelo Lógico utilizamos outra ferramenta, também gratuita, chamada de MySQL.

## 3. Resultados e Discussões

O objetivo principal do Roudy é organizar uma rotina de estudos da forma mais prática e menos cansativa. Para isso, foi criado um aplicativo Android com algumas funcionalidades específicas no intuito de melhorar o desempenho acadêmico de um determinado indivíduo, tais como: traçar perfil e gerenciar um cronograma. A primeira funcionalidade permite que o usuário possa traçar seu perfil de aluno e conheça seus hábitos de estudo, a segunda o possibilita criar e gerenciar um cronograma de estudos de acordo com suas necessidades. O aplicativo também possui como funções: fazer *login*, criar uma conta, gerenciar matérias, gerenciar notas, visualizar um calendário, calcular notas e adicionar lembretes. Além disso, o Roudy visa incentivar o aluno a tirar notas melhores por meio de mensagens motivacionais.

Nas figuras a seguir, estão ilustradas as telas finalizadas do Roudy.

**Figura 3: Tela de login**



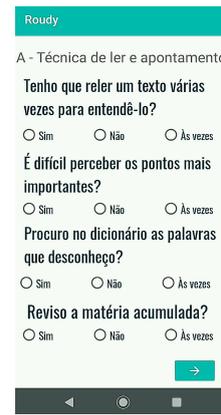
Fonte: Autores

**Figura 4: Tela de cadastro**



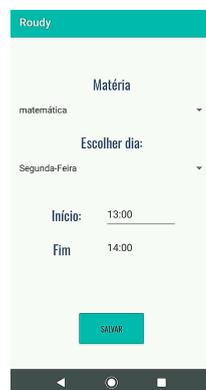
Fonte: Autores

**Figura 5: Tela de perguntas**



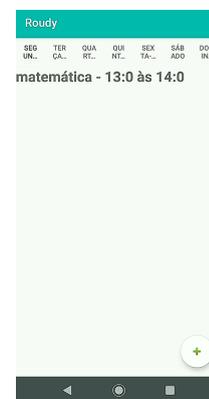
Fonte: Autores

**Figura 6: Tela de adicionar matéria no cronograma**



Fonte: Autores

**Figura 7: Tela de visualizar cronograma**



Fonte: Autores

#### 4. Considerações Finais

Dessa forma, o objetivo principal do Roudy é organizar uma rotina de estudos da forma mais prática. Para isso, foi criado um aplicativo Android com algumas funcionalidades específicas no intuito de melhorar o desempenho acadêmico de um determinado indivíduo. A principal dificuldade enfrentada no processo de construção do Roudy, está relacionada diretamente ao cenário pandêmico dos últimos dois anos, uma vez que essa situação resultou na falta de orientações e reuniões presenciais do orientador com o grupo. Outro desafio ponderado foi a ausência de recursos tecnológicos de suporte necessário para a construção do aplicativo, já que um computador não conseguia realizar todas as atividades necessárias para o desenvolvimento do software devido a sua baixa performance.

Além disso, existem algumas limitações em relação ao projeto, por exemplo: o usuário só conseguirá traçar seu perfil de aluno apenas uma vez, e o recomendado é de que ele possa traçar quantas vezes achar necessário. Outra limitação do software está diretamente ligada ao processo de gerenciamento de matérias, uma vez que o usuário não poderá adicionar suas próprias matérias no aplicativo para que o mesmo consiga criar um cronograma com suas próprias matérias escolares. Portanto, deixamos como trabalhos futuros a resolução das limitações citadas anteriormente e a criação das funcionalidades que não foram concluídas, tais como: gerenciar atividades, visualizar calendário, gerenciar matérias, calcular média, gerenciar notas e adicionar lembretes.

#### Referências

- Ribeiro, Marco Aurélio de P., Como estudar e aprender: guia para pais, educadores e estudantes. 9 ed. Petrópolis RJ Vozes, 2010.
- STATCOUNTER GLOBALSTATS: Mobile Operating System Market Share Worldwide, November 2020 – November 2021. Disponível em: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>.
- ECLIPSE IDE. Versão 4.14.0. [S. l.], 2019-12. Disponível em: [https://www.eclipse.org/downloads/download.php?file=/technology/epp/downloads/release/2019-12/R/eclipse-ide-2019-12-R-win32-x86\\_64.zip](https://www.eclipse.org/downloads/download.php?file=/technology/epp/downloads/release/2019-12/R/eclipse-ide-2019-12-R-win32-x86_64.zip). Acesso em: 3 fev. 2020.
- Trello. Organização e aplicação do Scrum. Disponível em: <https://trello.com/home>. Último acesso em: 22/10/2020
- Alura. <https://www.alura.com.br/conteudo/recyclerview-listas-flexiveis-e-performaticas> - Recycler View parte 1: Listas flexíveis e performáticas
- ANDROID Studio. Disponível em: <https://developer.android.com/studio>. Acesso em: 3 fev. 2020.
- MYSQL Workbench. Versão 8.0.26. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://downloads.mysql.com/archives/workbench/>. Acesso em: 10 set. 2021

# SEGURANÇA NA SOLDAGEM COM ELETRODO REVESTIDO

João Pedro Cardoso Ferreira Silva<sup>1</sup>; Talyta Alves Barbosa<sup>2</sup>; Welton Ângelo Araújo Fonseca<sup>3</sup>  
Ferreira.joaao@escolar.ifrn.edu.br<sup>1</sup>; talyta.alves@escolar.ifrn.edu.br<sup>2</sup>; welton.angelo@escolar.ifrn.edu.br<sup>3</sup>

## RESUMO

Ao analisar a área de soldagem com eletrodo revestido do campus Santa Cruz, o laboratório especificamente, ocorria problemas com a inalação dos fumos por parte dos alunos, pois os gases resultantes do processo de soldagem não se exauriam por completo. Uma das razões para tanto é não haver uma ventilação adequada na cabine, com isso os vapores vão sendo dispersos no ar e o estudante acaba inalando-os. Nesses fumos podem conter partículas de cobre, ferro ou até mesmo chumbo, que se exposto por um período pode trazer complicações a saúde, desde náuseas até dano nos rins, quando exposto por um longo tempo. Ao se aprofundar no estudo da segurança do trabalho e ver como poderíamos melhorar o ambiente, foi nos apresentado a NR 18.11 (Norma Regulamentadora nº 18 - Operações de Soldagem e Corte a Quente) onde é informado que para esses ambientes de trabalho é preciso de uma ventilação local exaustora, cuja função é remover os fumos originados da soldagem, quando não é possível que aconteça por processo natural. Logo esta pesquisa objetivou proporcionar um ambiente de trabalho/estudo mais adequado. Para tanto foi desenvolvido e fabricado um protótipo de exaustor, aparelho utilizado para fazer a condução dos gases de um ambiente interno para o externo, e assim contribuir para a saúde do soldador.

Palavras-Chaves: Exaustão, fumos, protótipo.

## ABSTRACT

When analyzing a welding area with a coated electrode on the Santa Cruz campus, the laboratory specifically, there were problems with the students' inhalation of fumes, as the processed gases from the welding process were not completely exhausted. One of the reasons for this is that there is not a suitable one in the cabin, with this the vapors are dispersed in the air and the student ends up inhaling them. These fumes can contain particles of copper, iron or even lead, which if exposed for a period can bring health complications, from nausea to kidney damage, when exposed for a long time. When delving deeper into the study of work safety and seeing how we could improve the environment, NR 18.11 (Regulatory Standard No. 18 - Welding and Hot Cutting Operations) was presented, which states that for these work environments a Exhausting local symptoms, whose function is to remove fumes originating from welding, when it is not possible for them to happen by natural process. Therefore, this research aimed to provide a more suitable work/study environment. For this purpose, a prototype of an exhaust fan was developed and manufactured, a device used to conduct gases from an internal to an external environment, thus contributing to the soldier's health.

Keywords: Exhaust, fumes, prototype

## 1. Introdução

Em estudos antes já feitos por alunos da área da soldagem, foi analisado os perigos no processo que afetam diretamente a vida do soldador. Sejam eles os fumos de soldagem quando se inicia o processo de ligação dos componentes, onde ocorre um processo de vaporização que faz com que os eletrodos derretam, o que leva à poluição no local de trabalho porque há liberação de toxinas no ar, prejudiciais ao trabalhador.

Durante o processo de soldagem os gases produzidos contêm partículas finas de metal como arsênio, cobre, ferro, chumbo, níquel, silicato, zinco, berílio, cádmio, cobalto, cromo entre outros.

Outro problema observado é que além do consumo do material de base, há também a fumaça formada durante o processo devido à reação entre os componentes. Se o material consumido for zinco, manganês ou cobre, pode inicialmente causar febre de fumaça de metal. A exposição prolongada ao cobre pode irritar o nariz e a garganta e causar náuseas. Um dos gases formados e bem conhecido é o ozônio, que afeta o oxigênio, e o outro também pode formar monóxido de carbono, o que pode causar confusão que afeta a coordenação.

Se o local de trabalho não for ventilado, os vapores acima serão dispersos no ar, então o soldador continuará a respirar este ar contaminado porque ele não foi removido / exaurido. De acordo com os regulamentos do ESAB (multinacional fabricante de máquinas, materiais entre outros relacionados a soldagem), os trabalhos de soldagem devem ser realizados em local apropriado, sendo um local livre de resíduos inflamatórios para evitar risco de incêndio, ter cortinas ou bumbo para evitar que o fogo e seus respingos cheguem a outros lugares ou até mesmo pessoas, os pisos e paredes devem ser totalmente protegidos para evitar que resíduos se acumulem no interior, onde houver necessidade de ventilação, os gases e fumos que colocam em risco a vida dos soldadores devem ser removidos, o que pode ser feito por meio de ventilação forçada, exaustores ou mesmo respiradores.

Um instrumento muito utilizado é o exaustor. É um dispositivo eletromecânico que funciona, geralmente, com o auxílio de uma rede de dutos. O dispositivo tem a função de transportar gás / ar contaminado de um determinado ambiente para o exterior ou distante, minimizando os possíveis danos à saúde das pessoas no ambiente danificado.

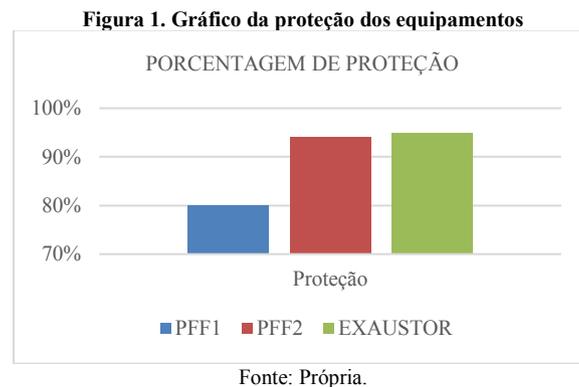
É um dos sistemas mais recomendados porque consegue eliminar substâncias que são consideradas nocivas e apresentam maior risco para os soldadores. Utilizando o sistema de exaustão, além de ajudar na manutenção da saúde dos trabalhadores, também pode tratar o gás gerado durante o processo de soldagem e, por fim, relançar na atmosfera quando após a exaustão do local poluente, sem prejudicar o meio ambiente.

Foi observado ao entrar no laboratório de soldagem que quando alguém começava a fazer uma soldagem com eletrodo revestido, mesmo fazendo o uso dos seus EPI's (Equipamentos de Proteção individual) essa pessoa ficava exposta a vários fumos e gases tóxicos, cujos quais, acabavam sendo inalados pelo operador podendo causar problemas na sua saúde.

Sendo assim, foi pensado em um modo para assegurar que o trabalhador não inale o fumo da soldagem por eletrodo revestido. Para efetuar o trabalho foi preciso ter conhecimento de algumas disciplinas, tais como, biologia, segurança do trabalho, ciência dos materiais e eletricidade, porém, além desses conhecimentos foi preciso fazer pesquisas para ter comprovações científicas de todos os malefícios causados pelos fumos, foram pesquisados diversos autores, sendo todos eles com pesquisas comprovadas e aceitas em suas áreas de conhecimento.

Dessa forma, sabendo de toda problemática causada pelos gases expelidos no processo de soldagem, recorremos a fazer a construção de um exaustor de gases (protótipo), para que quando os fumos fossem soltos ao ambiente no qual o operário está trabalhando acabassem sendo absorvidos/captados pelo sistema de exaustão, e logo após essa captação, descartar devidamente tratados na atmosfera, sendo assim, evitando que o soldador acabe inalando todos os gases tóxicos, desse jeito, como já foi dito teve-se que estudar todos os malefícios causados pelo fumo, para ser determinado as premissas de confecção do exaustor e por fim começar a fabricação do mesmo.

Projetado para proteger os soldadores da inalação desnecessária de resíduos as proteções faciais filtrantes (PFF) possuem níveis de eficácia distintos.



A Figura 1 expressa a eficácia de alguns dispositivos de proteção individual e coletiva (exaustor) usados para proteger a respiração dos soldadores, conforme descrito na ABNT / NBR 13698: 2011.

(1)

## 2. Metodologia

Essa seção constituiu em uma divisão de três etapas distintas, dando início com a criação gráfica do protótipo, onde as dimensões e proporções do exaustor são indicadas. Posteriormente, veio o estudo sobre a seleção de materiais que iriam fazer parte da composição do projeto, sendo os mais relevantes: os ventiladores axiais que vão fazer a sucção dos poluentes, o filtro de carvão ativado responsável por reduzir esses poluentes e o MDF, material escolhido para composição do invólucro. Por último a construção detalhada é apresentada, parte por parte, do protótipo.

## 3. Resultados e Discussões

O equipamento de proteção individual (EPI) fornecido pelo IFRN-Santa Cruz para os alunos da 4ª série do curso de mecânica, inclui: avental de raspa, luvas e máscara de escurecimento. Nenhuma proteção respiratória foi fornecida aos alunos durante o processo de soldagem. Portanto, os alunos de soldagem ainda são alvos fáceis da inalação do gás gerado durante a soldagem. Vale destacar que a máscara mencionada é para proteção contra a intensa luminosidade, portanto em nada contribui para proteção da respiração. Diante dos fatos acima, nosso projeto foi desenvolvido para auxiliar na segurança respiratória dos soldadores.

Para tanto

Devido à falta de materiais e de um ambiente adequado para os testes do projeto, os mesmos foram realizados de forma caseira com cautela. Trata-se da queima de um pedaço de papel, que por sua vez gera fumaça, e verifica se o exaustor desenvolvido irá captar o gás gerado na queima do papel.

**Figura 2. Testes 1 (exaustor desligado, com dispersão da fumaça no ambiente)**



Fonte: Própria.

Com a conclusão do teste, o desempenho do produto construído alcançou resultados satisfatórios. Conforme mostrado na Figura 2, quando o dispositivo de exaustão está desligado, a fumaça liberada pelo papel se espalhará pela sala.

**Fig. 3. Teste 2 (sucção dos gases)**



Fonte: Própria.

Já o teste com o exaustor ligado, representado na Figura 3, o exaustor, após ligado, realiza o processo de sucção da fumaça liberada pela oxidação do papel e os gases da queima do papel são direcionados para o exaustor.

---

#### 4. Considerações Finais

De acordo com os resultados, pode-se verificar a existência de baixa circulação de ar no ambiente operacional, ou seja, durante o processo de soldagem o laboratório de soldagem não possui equipamentos de proteção individuais ou coletivos. No IFRN-Campus SC o estudante inala boa parte da fumaça gerada no processo no decorrer das aulas práticas.

Ademais, a construção do protótipo foi muito bem-sucedida e todos os circuitos e componentes funcionaram conforme o esperado. Portanto, é evidente a eficiência do exaustor de gases, pois o equipamento funciona fazendo a captação dos gases tóxicos do ambiente de soldagem, descarregando-os na atmosfera após serem tratados.

Portanto, a presença de um exaustor, equipamento de proteção coletiva, é relevante para que haja uma melhoria para as cabines de soldagem. Então, a importância da aquisição de um exaustor é evidente, para que o operador fique mais seguro no ambiente de soldagem e, conseqüentemente, sintase mais confortável em um ambiente onde sabe que não inalará os gases de soldagem.

Esta pesquisa ajuda a compreender os perigos dos fumos inalados pelos soldadores. Quando se esperava minimizar os problemas causados pela inalação de gases tóxicos pelos soldadores, o protótipo construído apontou para uma possível solução.

Como trabalhos futuros recomendamos o estudo do dimensionamento de um sistema de exaustão (dimensionamento da máquina, dutos e instalação) para uma cabine e, posteriormente, estender o sistema para todo o laboratório.

#### Agradecimentos

Algumas das palavras que podem representar essa convivência são admiração, respeito e companheirismo. Muito obrigado desde já ao nosso antigo orientador, Leonardo Coutinho, que confiou em nós para dar início neste projeto. Gostaríamos de agradecer a Thiago da Silva, que se colocou a pronta disposição para acolher o grupo, e ser nosso orientador, após a saída do anterior. Somos gratos pela paciência, pela partilha de conhecimento e pelos ensinamentos para a vida. Desde já, agradecemos ao pessoal da banca julgadora pela atenção e disponibilidade para conosco.

---

#### Referências

TREAL, Maria Fernanda. **Processos de soldagem**: entenda qual é a quantidade de fumos e gases gerados. 2019 Dissertação. Disponível em: <https://www.treal.com.br/blog/processos-de-soldagem-e-a-quantidade-de-fumos-e-gases-gerados/>. Acesso em: 18 jun. 2021.

FUMOS e gases de solda: riscos e soluções. Niderman. Dr. Bengt Sjögren. Estocolmo: Niderman produções, 2019. curta-metragem (7min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ho9Y4p56lUU&t>. Acesso em: 15 dez. 2021."

Torloni, M (Coord.). **Programa de Proteção Respiratória**: seleção e uso de respiradores. São Paulo, 2016. 209 p Tese - Fundacentro. Disponível

em: <http://antigo.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2016/6/programa-de-protecao-respiratoria>. Acesso em: 8 ago. 2021.

NATURALTEC. **Carvão Ativado**: Ficha Técnica. Site Naturaltec. Pará. Disponível em: <https://www.naturaltec.com.br/carvao-ativado-ficha-tecnica/>. Acesso em: 22 ago. 2021.

STROHER, Gisely. **AVALIAÇÃO DO USO DE CASCA DE COCO VERDE PARA A PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL**. 2019. 7 slides. Disponível em: <http://cobeqic2019.com.br/trabalhosfinais/EAT7.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2021.

# SOMBRAS DO PASSADO: LAMPIÃO, HISTÓRIA JOGÁVEL 3D

Diego Henrique Oliveira de Souza; Felipe Heverson Campelo Gomes; Júlio Vítor Fernandes Tavares; Raian Guilherme Barbosa; Thomas Riandeson dos Santos Silva  
diego.oliveira@ifrn.edu.br; felipe.heverson@escolar.ifrn.edu.br; julio.v@escolar.ifrn.edu.br; raian.barbosa@escolar.ifrn.edu.br; thomas.santos@escolar.ifrn.edu.br

## RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso aborda a história de um dos grandes nomes históricos da região Nordeste do país: o cangaceiro Lampião, gameficando alguns acontecimentos marcantes da jornada de seu bando, sendo eles: o confronto entre o seu bando e a cidade de Mossoró, bem como o confronto nas proximidades da gruta de Angicos, onde ocorreu sua morte, visando, com isso, ser um estímulo na construção dos conhecimentos históricos e culturais dessa parte marcante da história da região nordestina. Sendo assim, levando também em consideração a grande utilização de tecnologias no atual mundo globalizado, desenvolveu-se uma aplicação para desktop, visão 3d e em primeira pessoa, intitulada de “Sombras do passado: Lampião, história jogável 3D”, que, aliando experiência, imersão e diversão, busca possibilitar uma maneira alternativa de ganhar conhecimento, de forma lúdica e interativa, sobre o cangaço de Lampião. Espera-se assim, que, a partir da experiência gameficada, seja possível conhecer e criar interesse sobre a temática, sendo mais uma forma de propagação sobre a história de Lampião e seu bando.

Palavras-chave: Jogo; Desktop; Cangaço; Lampião; Educativo.

## ABSTRACT

This term paper addresses the history of one of the great historical names of the Northeast region of the country: the cangaceiro Lampião, gamify some remarkable events of his gang's journey, namely: the confrontation between his gang and the city of Mossoró, as well as the confrontation near the Angicos grotto, where his death took place, aiming, with this, to be a stimulus in the construction of historical and cultural knowledge of this remarkable part of the history of the northeastern region. Therefore, also considering the great use of technologies in the current globalized world, a desktop application was developed, 3d and in first person, entitled Shadows of the past: Lampião, a 3D playable story, which, combining experience, immersion, and fun, seeks to provide an alternative way to gain knowledge, playfully and interactively, about the bandit of Lampião. It is hoped that, from the gamified experience, it is possible to know and create interest in the subject, being another way of propagating the history of Lampião and his gang.

Keywords: Game; Desktop; Cangaço; Lampião; Educational.

## 1. Introdução

Com o avanço do mundo globalizado onde a disseminação de diferentes culturas se mesclam com maior facilidade e rapidez a um número de indivíduos cada vez maior, logo temos a possibilidade de integrar o imaginário ao real com auxílio de jogos-eletrônicos, fruto desse avanço tecnológico do novo mundo em expansão, trazendo a vivência historiográfica a novos patamares de aprendizado não mais se abstendo a limitação do unilateralismo de ser passivo em relação ao processo de aprendizagem tradicional.

Com avanço da tecnologia os jogos-eletrônicos deixaram de ser apenas entretenimento, com tal nova multiferramenta é possível criar um ambiente de imersão o qual o usuário pode experimentar o conteúdo de forma diferente do que está acostumado, buscando trazer continuamente sua atenção (Telles & Alves, 2015), com o propósito de ser uma maneira alternativa e lúdica de aprendizado, podendo servir como porta de entrada do estudo para conteúdos posteriores mais aprofundados das histórias abordadas. O que antes havia surgido apenas como meio de entretenimento, hoje, podemos ver com mais clareza as suas possibilidades de utilização em diversos campos de estudo por meio da simulação da realidade, viabilizando alguns situações/conceitos teóricos mais palatáveis por meio de demonstrações manipuláveis em ambiente digital, aliando-se a novas compreensões de objetos de estudo da historiografia ao longo dos anos.

Tendo como principal vantagem o aprendizado lúdico, o projeto em questão retrata alguns acontecimentos marcantes para o bando de Lampião, com a proposta de abordar tais acontecimentos por meio da interatividade e imersão no ambiente histórico, gerando conhecimento tanto por meio da experiência do contato com elementos característicos da época quanto através de informações apresentadas ao jogador para a contextualização de suas ações dentro do jogo, possuindo como ideia de desenvolvimento o intuito de valorizar a cultura nacional e regional em meio ao dia a dia no mundo conectado ao mesmo tempo transmitindo conhecimento, introduzidos no ambiente social atual.

### 1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um jogo, voltado para plataforma de computadores de mesa, visando ser uma agregação ao conteúdo didático de história para democratização do conhecimento cultural do cangaço nordestino ao público em geral com intuito de proporcionar aprendizado lúdico e imersivo.

### 1.2 Objetivo Específico

Para realização do objetivo geral seguem-se os objetivos específicos:

- desenvolvimento de uma aplicação para computador de mesa;
- gameficação lúdica dos acontecimentos abordados;

- criação de ambientação baseadas na arquitetura da época.

## 2. Metodologia

O processo de criação do atual trabalho iniciou-se no começo de 2020, partiu da necessidade de achar uma temática interessante, com o intuito de conseguir algo estimulante. Até essa ocasião, a única certeza que havia é que o projeto seria um jogo.

Na terceira semana de fevereiro de 2020, surgiu a ideia de se utilizar o tema cangaço para o projeto após uma conversa entre o grupo, na qual um dos integrantes relatou sua admiração pela história do cangaço do Nordeste brasileiro, que, apesar de ser uma parte importante da cultura da região não possui obrigatoriedade na grade curricular nas escolas. O cangaço em si é um tema muito abrangente, então, optou-se por dar enfoque no que tange ao cangaço de Lampião, por ser um dos - se não o -, mais popularmente conhecido. Decidindo-se, então, pelo desenvolvimento de um jogo focado na temática do cangaço de Lampião, escolheu-se como orientador o professor da disciplina de Lógica de programação e Algoritmos, Diego Oliveira.

Com isso, optou-se também em desenvolver o projeto com um viés mais edificante, visando que ele possa servir como um ambiente de imersão educativo, partindo das ideias de Dos Reis (2020), de que a utilização de tecnologias na educação está diretamente ligada com a aplicação de metodologias ativas, por permitir que o aluno seja o protagonista do seu aprendizado, utilizando-se de recursos que estão a seu alcance, uma vez que as tecnologias estão diretamente relacionadas com nosso dia a dia. Ao colocar o personagem como protagonista/ativo na narrativa gera-se interesse a fim de entender o contexto de suas ações.

Desse modo, a escolha desse tema veio através de motivações pessoais, profissionais e culturais.

Devido a todo o cenário da pandemia mundial do Covid-19, no dia 17 de março de 2020, houve a paralisação das aulas, o que impossibilitou as reuniões presenciais e culminou em uma pausa no desenvolvimento do trabalho. Contudo mesmo em meio a esse cenário a produção não parou. Procuramos jogos com mesma temática com intuito de analisá-los para que esse projeto não virasse mera réplica. Então, optou-se por fazer um jogo 3d em primeira pessoa, composto de 2 fases, para plataforma desktop.

Em seguida iniciou-se a leitura de materiais sobre o tema do projeto, sobre o cangaço, Lampião e jogos educacionais, por exemplo, “Jogos educativos”, de Grubel e Bez, e “Narrativa, história e ficção: os history games como obras fronteiriças”, de Telles e Alves, tudo isso visando ter um melhor respaldo para o trabalho, logo utilizou-se livros como “Auto da Liberdade”, de Crispiniano Neto, e “Apagando o Lampião: Vida e morte do rei do Cangaço”, de Frederico Pernambucano de Mello. Ao mesmo tempo, havia reuniões semanais com o orientador pelo *Meet*, com foco no aprendizado das tecnologias e ferramentas que seriam usadas no projeto. O orientador também dispôs a fazer vídeos explicativos no seu canal no *YouTube* para auxílio extra no aprendizado das ferramentas de criação 3d.

Nesse período também se escolheu o nome Sombras do Passado: Lampião, fazendo uma analogia a qual significa: para algo existir é necessária outra existência precedê-la, ou seja, uma história oculta a qual faz parte das pessoas, mas não é tocável, como uma sombra.

Após o retorno das aulas através do ensino remoto, em outubro de 2020, voltaram as reuniões de orientação e o foco agora era o desenvolvimento do jogo em si, tendo se iniciado com a criação dos modelos 3d que iriam compor a primeira fase.

Pensando-se na visão do jogador decidiu-se fazer em primeira pessoa. Os eventos utilizados foram escolhidos baseados na sua importância, tanto histórica quanto para o aprendizado, sendo eles: a invasão do bando Lampião a Mossoró e seu fim na grota de Angicos.

Sabendo que o desenvolvimento de um jogo é um processo grandioso, que envolve diversas áreas, dividimos o grupo em 3 frentes principais: programação, modelagem de objetos e cenário e criação dos personagens. Mesmo tendo dividido o grupo em 3 frentes, tomamos o cuidado de cada um aprender pelo menos um pouco sobre como fazer cada uma das partes para caso de ocorrer algum imprevisto com um dos integrantes do grupo.

Durante a produção dos códigos do projeto, acabaram sendo também utilizados alguns conceitos vistos na disciplina de Lógica de programação e Algoritmos, bem como de Programação Orientada a Objetos.

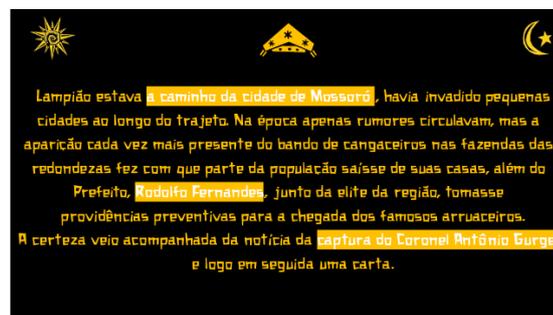
Para o desenvolvimento do então projeto nós utilizamos Unity como motor gráfico para o desenvolvimento do projeto, C# como linguagem em consonância com a utilização do Unity, Blender para criação dos objetos dos cenários, Audacity para produção e modificação de som, Fuse para criação de personagens, Materialize, produção de mapas materiais, PowerPoint, criação das telas introdutórias, e Inkscape, criação de imagens.

Ademais, houve diversas conversas sobre *game design*, produção sonora, modelagem, codificação de novas mecânicas a serem implementadas – se o tempo permitisse – após a implementação da ideia original.

## 3. Resultados e Discussões

Os objetivos propostos anteriormente, tanto os objetivos gerais quanto específicos, foram devidamente concluídos. O projeto Sombras do Passado: Lampião conta com 2 partes, divididas entre 4 fases, que possibilitam a imersão e o aprendizado do jogador sobre os acontecimentos abordados. Para a realização do proposto do aprendizado lúdico utilizou-se de narrativas introdutórias no início de cada fase, explicando o contexto histórico o qual o jogador está inserido, nortando suas ações e os propósitos nelas.

Figura 1 - Exemplo de tela com narrativa



Fonte: própria

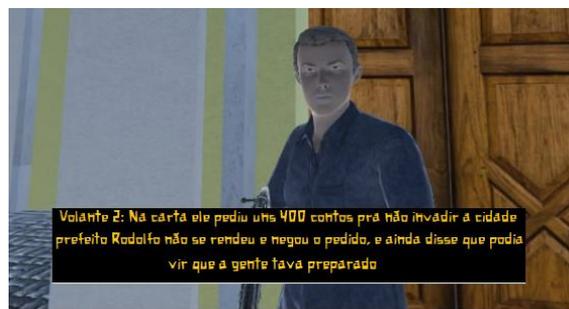
Além disso, é possível interações durante a execução das fases com objetos que complementam informações históricas do ocorrido, fatos adjacentes ou curiosidades, como também diálogos com personagens espalhados pelas fases.

**Figura 2 – Exemplo de interação com objeto**



Fonte: Própria

**Figura 3 – Exemplo de interação com personagem**



Fonte: Própria

Com o intuito de falar sobre os acontecimentos do confronto de Mossoró contra Lampião foram criadas 3 fases relacionadas ao ocorrido. Na primeira fase o jogador passará pela experiência de incorporar o papel de um coiteiro, que eram civis ou coronéis dispostos a ajudar cangaceiros em troca de favor ou dinheiro, com o objetivo de coletar informações sobre a cidade. Na segunda fase o jogador está no papel de um civil voluntário com propósito de erguer as defesas da cidade contra a invasão do bando de Lampião. Na terceira fase o usuário continuará em seu papel anterior, porém agora em meio ao confronto com o objetivo de derrotar os cangaceiros e impedi-los de tomarem a cidade.

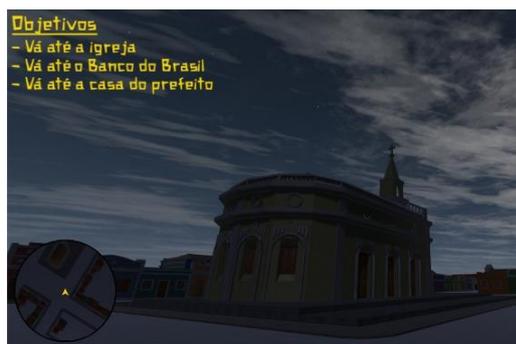
**Figura 4 – Imagem retirada da fase 2**



**Figura 5 – Imagem retirada da fase 3**



Fonte: Própria

**Figura 6 – Imagem retirada da fase 1**

Fonte: Própria

Com relação a batalha de Angicos, segunda parte do projeto, foi desenvolvido uma fase, abordando o confronto que marca o fim da história de Lampião na grota de Angicos.

**Figura 7 – Representação grota de Angicos**

Fonte: Própria

---

#### 4. Considerações Finais

“Sombras do passado: Lampião” é a primeira parte desse programa com possibilidade de melhoramento. E como trabalhos futuros há perspectiva de explorar outros fatos históricos ocorridos na vida de Lampião. Além de possíveis novas metodologias para gerar aprendizado lúdico ao incorporar no jogo, por exemplo, minijogos de lógica em relação a características do cangaço.

Ao longo do processo de desenvolvimento do trabalho, houve a necessidade de procurar conteúdos mais aprofundados, diante disso, encontramos adversidades na procura de conteúdos adequados que se encaixem nos requisitos de detalhes ou fontes confiáveis, pois, queríamos tentar manter o máximo de fidelidade dos principais acontecimentos dos fatos históricos abordados.

Estamos satisfeitos com os resultados obtidos, pois julgamos que os objetivos propostos no início da elaboração desse projeto foram devidamente alcançados, já possuindo funcionalidades operantes para uso e aprendizado dos usuários.

Acreditamos que tal projeto foi produtivo, pois tivemos a oportunidade de aprender fatos relacionados a conteúdos pertinentes ao passado nordestino que formaram parte das raízes históricas da nossa cultura, além de ampliar nossos conhecimentos de programação, computação gráfica e edição de sons.

Agradecemos aos nossos pais por sempre estarem conosco sempre nos auxiliando e acompanhando ao longo dos de baixos e altos de toda a nossa trajetória acadêmica; as nossas famílias, que estiveram ao nosso lado ao longo de todo o período instável e caótico em meio a pandemia mundial do (Covid-19); ao nosso professor e orientador, Diego Oliveira, pela ajuda, pela paciência, além de estar disposto a nos auxiliar a qualquer momento e pela excelência nos ensinamentos que nos guiaram durante o caminho do projeto; a instituição de ensino IFRN por todo aprendizado proporcionado nesses 4 anos de curso; a dedicação do corpo docente que nos proporcionou competências insubstituíveis para a vida; aos colegas e amigos que conhecemos no curso pela vivência e experiências compartilhadas; e a nós mesmos por mantermos a persistência e esperança na realização de nossas ideias.

---

#### Referências

DOS REIS, Evandro Luis. TECNOLOGIAS E JOGOS DIGITAIS COMO METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO. SENPE-Seminário Nacional de Pesquisa em Educação (ISSN 2675-8970), v. 3, n. 1, 2020.

Grubel JME, Bez MR. Jogos Educativos. Novas Tecnologias na Educação – **CINTEDUFRGS**, vol. 4, n. 2, 2006.

Telles, H. V., & Alves, L. (2015). Narrativa, história e ficção: os history games como obras fronteiriças. *Comunicação E Sociedade*, 27, 303-315. Disponível em: [https://doi.org/10.17231/comsoc.27\(2015\).2103](https://doi.org/10.17231/comsoc.27(2015).2103). Acessado em 12 dez. 2020.

PERNAMBUCANO, Frederico. **Apagando o Lampião: Vida e morte do rei do Cangaço**. 1.ed. São Paulo: Global Editora, 2018.

NETO, Crispiniano. **Auto da liberdade**. 3.ed. Fortaleza: IMEPH editora, 2015.

# TCC: BabyAlert

Herly Sérgio Costa Pedroza; Luis Felipe Medeiros Reis; Thalyta Emanuely Ribeiro Fernandes; Marcelo Figueiredo Barbosa

Júnior; Leonardo Duarte de Albuquerque

herlypedroza@gmail.com; felipereis0724@gmail.com; thalytaribeiro628@gmail.com;

marcelo.junior@ifrn.edu.br; leonardo.duarte@escolar.ifrn.edu.br

## RESUMO

Nos primeiros meses de vida os recém nascidos se expressam a partir de diferentes tipos de linguagem, sendo o choro, muitas vezes, o meio capaz de chamar a atenção dos responsáveis quando estes não estão no mesmo ambiente. Isso posto, como o choro pode chamar a atenção de responsáveis que por ventura sejam surdos? Com esta inquietação em mente surge o projeto intitulado BabyAlert visando atender ao grupo de pessoas surdas responsáveis por (suas próprias) crianças. O projeto tem como objetivo principal fornecer uma acessibilidade a estas pessoas desfavorecidas no ambiente paterno, ele irá atribuir assim mais liberdade quanto à locomoção dos mesmos, que não precisam manter um contato ocular integralmente sobre os bebês, uma vez que o aplicativo BabyAlert pode intervir no aspecto de chamar atenção dos responsáveis quando o bebê chorar, assim se dá o nosso planejamento de acabar com a insegurança dos deficientes auditivos em relação aos cuidados com seus filhos.

Palavras-chave: Recém-Nascidos, Surdos, Responsáveis, Aplicativo.

## ABSTRACT

In the first months of life, newborns express themselves using different types of language, and crying is often the way capable of calling the attention of those responsible when they are not in the same environment. Thus, how can crying call the attention of responsible people who may be deaf? With this concern in mind comes the project entitled BabyAlert, aiming to serve the group of deaf people responsible for their own children. The project's main objective is to provide for these disadvantaged people accessibility in the paternal environment, it will thus give them more freedom in terms of their mobility, who do not need to maintain full eye contact on the babies, since the BabyAlert app can intervene in the aspect of drawing the attention of guardians when the baby cries, this is how we plan to end the insecurity of the hearing impaired in relation to caring for their children.

Keywords: Newborns, Deaf, Responsible, Application.

---

## 1. Introdução

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), 5% da população brasileira é formada por deficientes auditivos, ou seja, esse percentual corresponde a mais de 10 milhões de cidadãos, dos quais 2,7 milhões são surdos profundos. Nesses números, segundo o artigo "Entendendo a Linguagem Infantil", da autora Marcela, temos pais e mães que lidam com as dificuldades cotidianas que essa condição surdez, perda total da audição, traz para o cotidiano das famílias, principalmente nos primeiros meses de vida do bebê. Uma das maiores dificuldades dos pais surdos, além da sua realidade de não poderem ouvir o que se passa com a sua criança, é de serem respeitados na sua qualidade e capacidade de prover cuidados aos seus filhos. A sociedade os têm como seres incapazes unicamente pela sua condição de surdez, segundo o site vice, que aborda o tema sobre como é crescer com pais surdos, existem casos discriminatórios contra surdos no supremo tribunal, onde, se presumiu que surdos não são capazes de serem bons pais. Tudo isso vem do capacitismo, de acordo com o dicionário Aurélio (2020), a definição do termo 'capacitismo' é a intolerância e exclusão de pessoas com algum tipo de deficiência., onde acredita-se que pessoas com deficiências não estão aptas para exercer algumas funções. Estima-se que o BabyAlert será capaz de facilitar a vida dessas pessoas, auxiliando-as a cuidarem de seus filhos. a aplicação foi desenvolvida no pandemiaAndroid Studio por meio de reuniões semanais através do google meet, onde a comunicação foi estritamente de modo online devido a situação de , o projeto tem como objetivo utilizar microfones de eletreto para captar os sons do bebê e alertar aos pais através de sinais enviados para o aplicativo. Nós pensamos nos seguintes objetivos específicos para o andamento do projeto: desenvolver uma aplicação mobile na qual recebe sinais externos através de um dispositivo eletrônico que capta sons e envia essas ondas sonoras quando conectado ao aplicativo pela rede local, todos esses sinais são exemplificados como vibração, flash e sons com o principal intuito de chamar a atenção do usuário visual ou motora quando o bebê estiver precisando de auxílio. Tem-se como objetivo geral deste projeto promover acessibilidade para pais surdos durante os primeiros meses de vida de seus filhos, por meio de um aplicativo android.

---

## 2. Metodologia

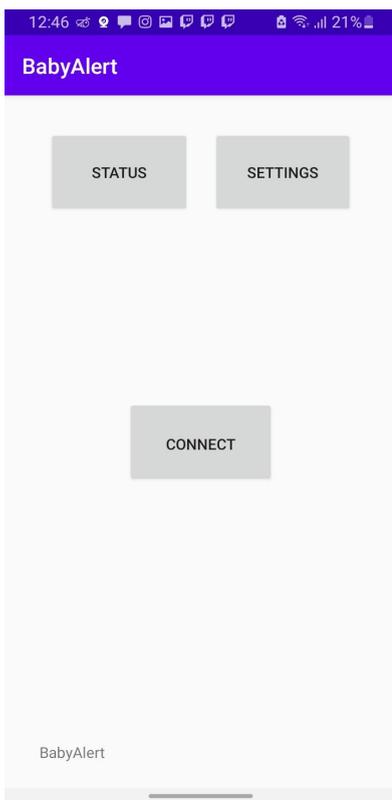
O projeto foi iniciado com o intuito de ser similar a uma babá eletrônica para pais surdos, diminuindo a insegurança de deixar seus filhos em cômodos sem um responsável presente. Quando o bebê chora, o dispositivo eletrônico capta o som e envia sinais, que quando conectado ao aplicativo pela rede local (via roteador residencial, por exemplo), o aplicativo recebe esse sinal e é capaz de fazer o Smartphone vibrar, piscar o flash, e inclusive ligar o som, sinais que podem chamar a atenção do usuário motora, visual e, inclusive, sonoramente. Todos esses sinais são configuráveis através da interface do BabyAlert. O projeto foi iniciado no primeiro semestre de 2020 com o intuito de se tornar uma babá eletrônica para pais surdos, diminuindo a insegurança de deixar seus filhos em cômodos sem um responsável presente. Começamos com uma reunião por semana, onde o nosso orientador, Marcelo Júnior, nos passava conteúdo e aplicativos que seriam necessários para estudarmos, como Android Studio, GitHub, Trello, etc. Poucas semanas depois o início do aplicativo foi dado. Fomos passo a passo, um objetivo por semana, seja algo mais específico como desenvolver o sharedPreferences para as opções do usuário serem salvas, até fazer, por exemplo, o flash ligar quando receber o estímulo. Devido a pandemia não foi possível dar continuidade ao desenvolvimento do dispositivo eletrônico, pois, foi revogado o acesso ao laboratório e conseqüentemente também aos dispositivos e materiais que seriam necessários para realização do projeto, logo, só foi possível desenvolver propriamente a parte teórica deste, listando os dispositivos eletrônicos que serão utilizados e estudando os seus funcionamentos. Um dos dispositivos fundamentais é o ESP8266, ele será responsável pela parte de conexão entre o aplicativo e o dispositivo eletrônico pois imbutido nele há um módulo Wi-fi (ESPRESSIF SYSTEMS, 2020) que possibilitará a conexão via internet, que é uma rede de computadores privada, pelo roteador das residências. Também será utilizado um microfone de eletreto para captar o choro do bebê, e através de seus amplificadores operacionais, as frequências captadas específicas serão ajustadas, pois o choro do bebê pode ser distinguido de outros sons segundo estudos de Mathieson (2013). Continuamos desenvolvendo o aplicativo no Android Studio até novembro. E aí foi quando tomamos uma grande decisão; mudar o aplicativo para React Native, que é uma biblioteca Javascript criada pelo facebook. Fizemos isso pois o aplicativo ser feito com React Native permitiria que o nosso app fosse acessível para android e ios, além de que a maioria do grupo era portadora de IOS. Foi quase que um "intensivão" de programação, tivemos que refazer todo o aplicativo (que não faltava muito para estar 100% funcional) em outra linguagem. Passamos por várias dificuldades, principalmente por ninguém do grupo conhecer a nova linguagem utilizada, nem mesmo nosso orientador. Mesmo assim, conseguimos chegar muito longe, a única função primordial que faltava era fazer o flash acender, porém foi aí que tivemos um bloqueio de produtividade. Não conseguimos achar nenhuma maneira de ligar o flash sem precisar da executar a câmera, e para piorar tudo, um dos nossos membros, Ângelo, por motivos maiores, precisou sair do projeto, tanto quanto do IF. Com tudo isso, resolvemos que a saída mais fácil seria voltar para o protótipo em Android Studio e finalizar o aplicativo a tempo, e foi assim que fizemos. O aplicativo teve todas suas funcionalidades finalizadas, necessitando apenas de polimentos, sobrando, assim, apenas desenvolvimento do dispositivo eletrônico que foi extremamente afetado devido à pandemia, já que orientações apenas teóricas de eletrônica são muito menos eficientes que orientações práticas além de, principalmente, a falta de acesso ao laboratório e seus equipamentos. Para testar o recebimento de sinais por parte do aplicativo BabyAlert, foi desenvolvido um segundo aplicativo de Smartphone para simular o recebimento de sinal, o que permitiu realizar os testes e verificar os comportamentos desejados do BabyAlert. Esperamos que a conclusão deste projeto permita maior acessibilidade de pessoas com deficiências auditivas e os auxiliem a serem ainda mais auto-suficientes.

---

## 3. Resultados e Discussões

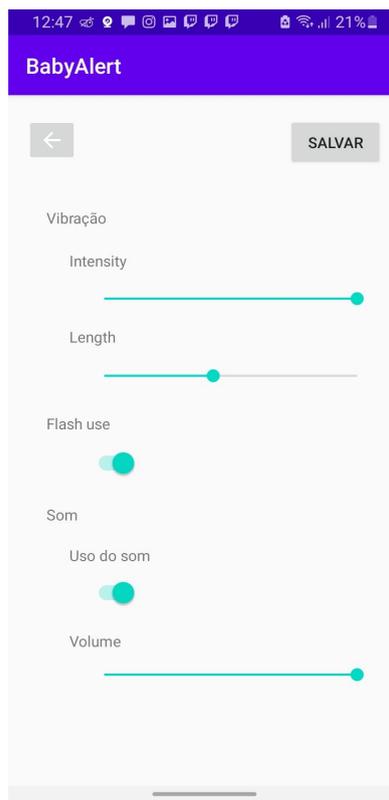
Foram alcançados diversos resultados na área do aplicativo, ele é capaz de receber o sinal emitido e transformar em diversos sinais para chamar a atenção dos pais, como vibrar e ligar o flash. É possível, também, configurar todos os estímulos e inclusive ligar a opção de som, além de possibilitar salvar as configurações pessoais do usuário. Já na parte da eletrônica, como já citado antes, ficou apenas na teoria, foi estudado como funcionam diversos componentes que seriam utilizados na criação do dispositivo. também foi estudado e testado a captação do som do bebe por arduino esp8266 e assim que captado o led respondia ao som, porem esta pratica serviu apenas como objeto de estudos, atualmente nós utilizamos um segundo aplicativo para realizar nossos testes, ele envia sinal para o aplicativo primário e o mesmo emite os alertas.

Figura 1 - 1ª Tela do aplicativo



Fonte: Própria

Figura 2 - Tela do botão “SETTINGS”



Fonte: Própria

Figura 3 - Popup do botão “CONNECT”



Fonte: Própria

#### 4. Considerações Finais

Tinha-se como objetivo do projeto a inclusão de deficientes auditivos dentro do ambiente paterno, até alcançá-lo, nós passamos pela dificuldade de uma pandemia, que nos impossibilitou de realizar a parte eletrônica do nosso projeto, apesar disso nós conseguimos elaborar nosso aplicativo da forma esperada, dando assim mais um passo deste grande preconceito capacitista estruturalmente criado. Além disso, foi muito importante, para o grupo, toda a experiência adquirida ao decorrer do processo, foram diversas lições de trabalho em equipe e organização que se fazem extremamente necessárias para a construção de um profissional, independente da sua área.

## Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer primeiramente aos nossos familiares por nos apoiar incondicionalmente, Segundamente aos nossos orientadores Marcelo Figueiredo e Leonardo Duarte por seus ensinamentos e os incontáveis conselhos durante este processo, sem eles não conseguiríamos realizar nada disto. Também gostaríamos de agradecer a Angelo Raphael, nosso colega de sala que contribuiu durante metade desse projeto, mas por motivos de força maior precisou ausentar-se.

## Referências (utilizar ABNT 6023)

- ESPRESSIF SYSTEMS. ESP8266EX Datasheet. Ver. 6.6. 2020. Disponível em: <[https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex\\_datasheet\\_en.pdf](https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex_datasheet_en.pdf)>, acessado em 30 de agosto de 2021.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Dicionário Eletrônico Aurélio Século XXI. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira e Lexikon Informática, 2020. Versão 8.0.
- MATHIESON, L. Greene and Mathieson's: The Voice & Its Disorders. Editora Wiley, 12 de julho de 2013.
- PFEIFER, P. Capacitismo e surdez, Crônicas da surdez, 27 de julho de 2021. Disponível em: <<https://cronicasdasurdez.com/capacitismo-e-surdez/>>, acessado em 30 de agosto de 2021
- PINTO, M. L. A. COMPREENDENDO AS LINGUAGENS DOS BEBÊS. XV Seminário Internacional de Educação: Educação e Interdisciplinaridade Recursos Teóricos e Metodológicos. 2016. Acessado em 10 de setembro de 2021. Disponível em <<https://www.feevale.br/Comum/midias/fb4d6a2b-d8b8-4f74-bef3-5314404bfdde/Compreendendo%20as%20linguagens%20dos%20beb%C3%AAs.pdf>>.
- RÓDRIGUES, L. Capacitismo, Infoescola, Disponível em: <<https://www.infoescola.com/sociologia/capacitismo/>>, acessado em 30 de agosto de 2021
- SKUJINS, A. What It's Like to Grow Up with Deaf Parents, Vice, 30 de outubro de 2017. Disponível em: <<https://www.vice.com/en/article/ne3bz7/what-its-like-to-grow-up-with-deaf-parents>> acessado dia 30 de agosto de 2021.
- População brasileira é composta por mais de 10 milhões de pessoas surdas, G1, 12/02/2020 Acessado em 10 de setembro de 2021. Disponível em <<https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/especial-publicitario/ubm/conhecimento-transforma/noticia/2020/02/12/populacao-brasileira-e-composta-por-mais-de-10-milhoes-de-pessoas-surdas.ghtml>>

# UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM DO MODELO PADRÃO DE FÍSICA DE PARTÍCULAS PARA O ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE UM *e-BOOK* INTERATIVO

Francisco Múcio Ferreira da Silva; Jardel Francisco Bonfim Chagas; Maykon Douglas Xavier Da Silva; Romildo Melo da Silva; Roney Roberto de Melo Sousa  
fcomucio@gmail.com; jardel.bonfim@ifrn.edu.br; maykon.Xavier@escolar.ifrn.edu.com; romildomelo0402@gmail.com; roney.melo@ifrn.edu.br

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de abordagem do modelo padrão da Física de partículas no ensino médio através de um *e-book* interativo. As Tecnologias da Informação e comunicação (TICs) são de grande relevância como material de apoio para o ensino e muitos dos materiais que são produzidos tem como objetivo facilitar o ensino. Na pandemia muitos materiais educacionais foram de extrema relevância para o aprendizado e trouxeram novas ferramentas que proporcionaram uma nova perspectiva no campo da educação, já que algumas eram até então desconhecidas pela maioria dos professores. Com base nessas novas ferramentas é proposta a construção de um livro digital (*E-book*) para abordar de forma resumida a teoria do Modelo Padrão da Física de Partículas. Esta teoria é muito importante e mostra como as partículas interagem no nosso universo e formam toda a matéria. Assim, o propósito desse material foi apresentar a referida teoria de forma introdutória para que os alunos tivessem um primeiro contato com o tema e pudessem compreendê-lo sem maiores dificuldades. A proposta didática deste trabalho é que os alunos possam explorar o *e-book* ao longo das aulas de Física sobre o conteúdo de Física Moderna e Contemporânea junto com atividades mediadas pelo professor. Para o desenvolvimento do *e-book* de modo que ele fosse compatível com dispositivos móveis e que fosse de fácil utilização a ferramenta utilizada foi o *Book Creator*. Esperamos que o uso desse *e-book* possa contribuir com o ensino de física trazendo a possibilidade de se estudar uma breve introdução à Física de Partículas no Ensino Médio.

Palavras-chave: *e-Book*, Modelo Padrão da Física, Ensino Médio.

## ABSTRACT

The objective of this work is to present a proposal to approach the standard model of particle physics in high school through an interactive *e-book*. Information and Communication Technologies (ICTs) are of great relevance as support material for teaching and many of the materials that are produced are intended to facilitate teaching. In the pandemic, many educational materials were extremely relevant for learning and brought new tools that provided a new perspective in the field of education, as some were hitherto unknown by most teachers. Based on these new tools, it is proposed to build a digital book (*E-book*) to briefly address the theory of the Standard Model of Particle Physics, as this theory is very important and shows how particles interact in our universe and form all matter. Thus, the purpose of this material was to introduce this theory in an introductory way so that students who have a first contact with this very important topic in Physics can understand it without major difficulties and expand their knowledge on the subject. The didactic proposal of this work is that students can explore the *e-book* throughout Physics classes on the content of Modern and Contemporary Physics along with activities mediated by the teacher. For the development of the *e-book* so that it was compatible with mobile devices and that it was easy to use, the tool used was the *Book Creator*. We hope that the use of this *e-book* can contribute to the teaching of physics, bringing the possibility of studying a brief introduction to Particle Physics in High School.

Keywords: *e-Book*, Standard Model of Physics, High School.

## 1. Introdução

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como material de apoio ao ensino já são utilizadas há algum tempo, porém nesse período de pandemia elas se tornaram indispensáveis. Materiais produzidos por meio de projetos de pesquisas voltadas para as TICs passaram a ter uma importância maior para o ensino e muitos materiais foram produzidos conforme observou-se a necessidade dos processos de ensino, objetivando tornar a experiência mais didática possível. A própria Base Nacional Comum Curricular já estabelece em uma de suas competências (5ª competência) a importância de usar bem a tecnologia. Nesse período foi vista a importância dos materiais digitais para ensino, e muitas ferramentas, que antes não eram visíveis à perspectiva educacional passaram a ser necessárias ao processo de ensino. Podemos citar aqui ferramentas como *Google Meet*, *Moodle*, *Google Classroom* dentre outras.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p.11)

Assim como o avanço na ciência, a tecnologia, como consequência, também tem avançado e com isso o modo de ensinar também se atualiza. As aulas passaram de giz e lousa a pincel e quadro branco, e até apresentações projetadas na parede. Os livros que antes só poderiam ser lidos se fossem adquiridos em livrarias ou bibliotecas, hoje podem ser acessados e lidos de qualquer lugar, a partir de um dispositivo com acesso à internet.

O objetivo geral deste trabalho é a construção de um livro digital (*E-book*) para abordar de forma resumida a teoria do Modelo Padrão da Física de Partículas. Tema este que, teoricamente, deveria ser abordado nos últimos anos do ensino médio, dentro do estudo da Física Moderna e Contemporânea (FMC), mas juntamente por fazer parte de uma teoria desenvolvida recentemente e que é considerada complexa, muitas vezes não é nem citado em sala. A compreensão dessa teoria é muito importante, pois ela explica como as partículas elementares formam toda a matéria e como elas interagem com o universo conhecido. O *E-book* foi desenvolvido com o objetivo de oferecer aos alunos do ensino médio um primeiro contato com essa teoria de modo que eles não se sintam intimidados e possam buscar conhecê-la a fundo em estudos posteriores.

Neste trabalho apresentamos a metodologia de desenvolvimento do e-Book, desde o planejamento até a proposta de versão final. Em seguida é apresentada a descrição do e-Book como parte dos resultados obtidos além das perspectivas de resultados após a aplicação do livro digital. Por fim, estão as considerações a respeito das dificuldades e das possibilidades de trabalhos futuros a partir deste.

## 2. Metodologia

O tema deste trabalho – *e-book* sobre Introdução ao Modelo Padrão da Física de Partículas – surgiu da ideia de criar um material para auxiliar as aulas de Física Moderna no Ensino Médio. Para a seleção do conteúdo foram feitas buscas na base de dados do *SciELO* Brasil com as seguintes descrições: “modelo padrão” e “física de partículas”. Foram encontrados 992 e 331 resultados, respectivamente. Considerando a quantidade, viu-se a necessidade de utilizar filtros na pesquisa e os seguintes filtros foram usados: coleções “Brasil”, periódico “Revista Brasileira de Ensino de Física”, idioma “português”. Considerando o objetivo de criar um *e-BOOK* sobre Física de Partículas, com foco no Modelo Padrão da Física de Partículas, obteve-se 13 para a primeira busca e 74 resultados para a segunda. Dentre eles foram selecionados 7 artigos que nos forneceram base para todo o processo de desenvolvimento da sequência de estudo apresentada no trabalho.

Após esta etapa foram feitas buscas por uma ferramenta para criação do ebook que atendesse alguns critérios. A ideia era que a ferramenta fosse compatível com desktops e dispositivos móveis, de fácil manuseio e com opção de multimídia. Foram encontradas algumas ferramentas, tais como: *Canva*, *e-Pub Creator*, *Kindle Creator* e *Book Creator*. Dentre esses, apenas o *Book Creator* foi selecionado por sua versatilidade e facilidade de manuseio.

A metodologia da proposta didática deste trabalho é que os alunos possam explorar o e-book ao longo das aulas de Física sobre o conteúdo de FMC. O uso do e-book pode ser planejado junto com atividades diversas como o uso de ferramentas digitais voltadas para o ensino e atividades práticas que auxiliem a compreensão do modelo padrão. Como atividades propostas, são indicadas duas possibilidades nesse trabalho.

A primeira atividade proposta consiste na construção de um mapa conceitual sobre o modelo padrão. Após a leitura do ebook por parte dos estudantes e de um ou mais momentos nos quais o professor pode tirar dúvidas, o mapa conceitual pode ser proposto como atividade em grupo ou individual. A elaboração do mapa conceitual deve ser orientada pelo professor, de acordo com literatura sobre o tema. De acordo com Almeida e Moreira (2008):

Mapas conceituais são ferramentas para a organização e representação do conhecimento, hierarquizando conceitos, usualmente colocados dentro de círculos, conectados por linhas e palavras (conectores) que representam as relações entre esses conceitos. (ALMEIDA E MOREIRA, 2008).

A construção do mapa conceitual pode ser realizada no papel ou utilizando alguma ferramenta de construção de mapas mentais/conceituais. Dentre essas ferramentas estão o “canva”, o “mindmeister” e o “lucidchart”. Todas essas ferramentas permitem o uso sem custos e atendem às necessidades de construção de mapas conceituais reativamente simples.

Como o modelo padrão para a maioria dos estudantes é algo totalmente novo e envolve várias partículas com nomes diferentes, a memorização é um quesito fundamental nesse processo de aprendizagem. Assim, a outra sugestão de atividade é um jogo da memória com as partículas. A proposta é que os próprios estudantes confeccionem as cartas do jogo e em seguida passem a jogar em duplas. Considerando todas as partículas e as antipartículas, o jogo pode ser jogado de, pelo menos, 2 formas: combinando os pares da mesma partícula ou os pares de partícula e antipartícula. O uso de jogos no ensino de Física é uma estratégia comumente indicada como eficaz no processo de ensino de aprendizagem.

No ensino de Física, os jogos didáticos podem ser utilizados em sala de aula para: introduzir ou ilustrar aspectos importantes do conteúdo desenvolvido; avaliar a aprendizagem de conceitos; revisar ou sintetizar pontos relevantes do conteúdo (FONTES et al, 2016).

Ou ainda:

O jogo também pode ser utilizado para introduzir um conteúdo, de modo mais motivador e interessante para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (FONTES et al, 2016).

O e-book apresentado neste trabalho é o produto educacional de uma pesquisa que tem como finalidade propor a inserção da Física de Partículas no Ensino Médio. A partir dessa ideia, notou-se que seria necessário produzir um material que pudesse mostrar o conteúdo de forma correta e ao mesmo tempo, acessível aos estudantes que são o público-alvo. Com isso optou-se pelo uso de textos, imagens e vídeos, como é visto na figura 1, para facilitar a compreensão dos leitores.

No que diz respeito à organização do conteúdo, o e-book foi dividido em Introdução, Modelo Padrão da Física de Partículas, Propriedade das Partículas, Os Quarks, Os Léptons e Os Bósons. No fim do livro há ainda as páginas com Referências e Apêndices.

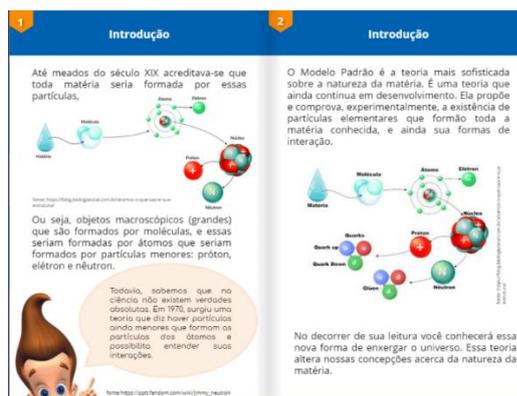
A introdução aborda a concepção mais difundida do átomo e como é formada a matéria a partir dele, nas aulas de ensino médio. No segundo tópico é apresentada a tabela do modelo padrão e alguns aspectos da própria tabela como massa, energia e spin. O terceiro tópico traz uma explanação sobre as propriedades das partículas. No quarto tópico são apresentados os tipos de *Quarks* e como eles interagem entre si e com outras partículas. No quinto tópico descrevemos os *Léptons* e seu papel no decaimento radioativo e por último descrevemos a natureza dos bósons e seu papel na teoria do modelo padrão.

É importante destacar que partindo da proposta de um *e-book* interativo, ou seja, um livro digital que dispõe de multimídias além do texto, o *e-book* traz, além de textos, figuras, hiperlinks e links para vídeos do *youtube*.

Ao final do *e-Book* pode-se adicionar questionários ou qualquer outra forma de interação com leitor. E se for de preferência do leitor, é possível exportar o *e-Book* para outras extensões conhecidas (ePub, PDF) conforme achar conveniente. Para o acesso ao livro digital basta clicar no link<sup>1</sup> e o aluno/leitor será encaminhado ao *e-Book*. Ao acessar por um notebook ou desktop o usuário terá à disposição algumas animações. O acesso pelo dispositivo móvel (*smartphone*, por exemplo) é similar ao abrir um livro em PDF, ou seja, não terá, por exemplo, a mesma experiência de um notebook, porém a leitura não será prejudicada.

<sup>1</sup> Link para acesso ao ebook: [https://read.bookcreator.com/KmAK4aBS9XPUtu3oFrohVosXG63/r\\_PK078DRhGffgFLIRaz2w](https://read.bookcreator.com/KmAK4aBS9XPUtu3oFrohVosXG63/r_PK078DRhGffgFLIRaz2w)

Figura 1- Introdução do e-Book



Fonte: Própria

### 3. Resultados e Discussões

Como resultado já obtido nesse trabalho, há a primeira versão do ebook com todas as partes planejadas inicialmente. Ao leitor que acessar essa versão do e-Book, espera-se que seja possível a compreensão inicial do modelo padrão de Física de partículas. Porém, é notório que ainda é necessário o acréscimo de mais informações para que o livro digital chegue a uma versão final.

O desenvolvimento do e-book proporcionou um avanço tanto na compreensão do conteúdo como na aquisição de habilidades como a escrita de textos e o uso da ferramenta digital. Foi possível entender melhor a organização das partículas e perceber, a partir das discussões, uma forma adequada de se apresentar o modelo padrão em um nível acessível ao estudante do Ensino Médio. À cada atualização do e-book é possível perceber a evolução na compreensão desse conteúdo.

Espera-se que o uso do e-book desenvolvido neste trabalho, provoque a reflexão sobre a viabilidade da inserção do conteúdo de Física de Partículas nas aulas do Ensino Médio, contribuindo para que os alunos passem a se interessar mais pela Física, visto que estudarão o conhecimento científico atual e conhecerão uma nova forma de se interpretar a natureza.

### 4. Considerações Finais

Observou-se que esse modelo de livro digital interativo possui imenso potencial para uma aprendizagem efetiva por permitir que o leitor saia da leitura estática para uma leitura mais interativa. Ele passa de um mero receptor de informações a um agente de seu próprio aprendizado, podendo navegar em diferentes mídias de acordo com a sua necessidade.

No que diz respeito ao desenvolvimento do livro pode-se afirmar que as ferramentas para construção desses livros exigem um pouco de habilidade com ferramentas de criação de material digital. Desde a escrita dos textos até a inserção de figuras e vídeos, além da formatação de uma forma geral requerem a dedicação dos autores para que o produto tenha o mínimo de qualidade.

Em relação ao conteúdo abordado no e-book é notório que o ensino de Física Moderna e Contemporânea ainda é pouco explorado nas aulas do Ensino Básico brasileiro. Antes por falta de tempo (no decorrer do ano letivo) ou pela pouca familiaridade com esse tema, como afirma Silva e Pinheiro (2020), dificultando a apresentação do conteúdo por parte do professor. A concepção desse *e-Book* foi pensada para que seja uma ferramenta que auxilie nesse processo, trazendo elementos do dia a dia dos alunos (recursos multimídia) junto aos conteúdos propostos em sala. Contudo, este material não substitui a aula e/ou a explanação do professor, pois é necessário que haja a mediação do docente conduzindo o processo de ensino e aprendizagem de maneira adequada do ponto de vista pedagógico, para que este e-book seja uma ferramenta realmente eficaz.

### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

### Referências

- ALMEIDA, Voltaire de O., MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa de conceitos da óptica física**. Revista Brasileira de Ensino de Física., v30, n.4, 4403, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- FONTES, Adriana da Silva, RAMOS, Fernanda Peres, SCHWERZ, Roseli Constantino, CARGUIN, Claudete. **Jogos adaptados para o ensino de Física**. Ensino Saúde e Ambiente – V9 (3), pp 226-248, dez, 2016.
- MOREIRA, Marco Antônio, **O Modelo Padrão da Física de Partículas**. Revista Brasileira de Ensino de Física., v31, n.1, 1306, 2009.
- SOARES, Maria Teresa Carneiro Soares e PINTO, Neuza Bertoni Pinto. **Metodologia da resolução de problemas**. ANPED - GT19. Disponível em <<http://www.ufrj.br/emanped/>>. Acesso em 13 dez. 2021.
- SILVA, Daniele S. R., PINHEIRO, Rafael P. **ANÁLISE DE ALGUMAS PUBLICAÇÕES DE FÍSICA MODERNA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA**. Revista Saberes Docentes, Juína-MT, Brasil, v.5, n.10, Jul./Dez. 2020.



# Uma proposta de abordagem didática do efeito fotoelétrico no contexto do ensino da eletricidade

Ceziana Pereira da Costa; Gleydson Lima dos Santos; Jardel Francisco Bonfim Chagas, Roney Roberto de Melo Sousa

[cezanacosta@gmail.com](mailto:cezanacosta@gmail.com); [gleidsonlimac@hotmail.com](mailto:gleidsonlimac@hotmail.com); [jardel.bonfim@ifrn.edu.br](mailto:jardel.bonfim@ifrn.edu.br); [roney.melo@ifrn.edu.br](mailto:roney.melo@ifrn.edu.br)

## RESUMO

O presente trabalho apresenta uma atividade do PIBID com base em uma unidade didática planejada e desenvolvida por alunos da Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do *Campus* Santa Cruz. A atividade foi aplicada em uma turma do segundo ano do curso Técnico Integrado de Informática da mesma instituição. Dentro do contexto do ensino da Física Clássica, mais especificamente no ensino da eletricidade, foi desenvolvido um tema da Física Moderna e Contemporânea, o efeito fotoelétrico. Para tanto, foi confeccionado um experimento demonstrativo, muito comum em sistemas de iluminação pública com o relé fotoelétrico. A intervenção didática ocorreu em dois momentos: um assíncrono e um síncrono seguindo a metodologia de aulas remotas devido a pandemia do COVID-19. Os resultados da atividade mostraram que é viável a proposta de se inserir um conteúdo de Física Moderna na sequência de conteúdos da Física Clássica. Além disso, o uso de experimentos para demonstrar a ocorrência de fenômenos físicos no âmbito do Ensino de Física foi positivo para o processo de ensino e aprendizagem. É possível afirmar que a proposta de apresentar e explicar o efeito fotoelétrico como um tipo de eletrização e mostrar uma aplicação dentro da eletrodinâmica teve resultados satisfatórios, além de abrir novas possibilidades de inserção de conteúdos da Física Moderna nas aulas de Física do Ensino Médio.

Palavras-chave: Efeito fotoelétrico, Física moderna, Física clássica, eletricidade

## ABSTRACT

The present work presents a PIBID activity based on a didactic unit planned and developed by students of the Degree in Physics of the Federal Institute of Education, Science and Technology of *campus* Santa Cruz. The activity was applied in a second year class of the Integrated Computer Technician course of the same institution. Within the context of the teaching of Classical Physics, more specifically in the teaching of electricity, a theme of Modern and Contemporary Physics was developed, the photoelectric effect. For this, a demonstrative experiment was carried out, very common in public lighting systems with the photoelectric relafter. The didactic intervention occurred in two moments: an asynchronous and a synchronous following the methodology of remote classes due to the COVID-19 pandemic. The results of the activity showed that it is feasible to insert a content of Modern Physics in the sequence of contents of Classical Physics. In addition, the use of experiments to demonstrate the occurrence of physical phenomena in the field of Physics Teaching was positive for the teaching and learning process. It is possible to affirm that the proposal to present and explain the photoelectric effect as a type of electrification and to show an application within electrostatics had satisfactory results, besides opening new possibilities of inserting contents of Modern Physics in high school physics classes.

Keywords: Photoelectric effect, Modern physics, Classical physics, electricity

## 1. Introdução

O ensino de Física Moderna e Contemporânea (FMC), apesar de ter tido um movimento intenso e positivo para sua inserção no ensino médio ao longo das últimas duas décadas, pouco é ministrado durante os anos finais da educação básica, seja por ser ministrado apenas após todo o conteúdo da chamada Física Clássica e acabar comprimido pelo tempo exíguo no fim do último ano do Ensino Médio, por vezes nem sendo abordado, ou então porque muitos professores acreditam que os alunos teriam dificuldade de assimilação nos conteúdos da mesma (ALVES e SANTOS, 2021; NORMANDO e COSTA, 2019). Entretanto, cada vez mais vemos dispositivos que utilizam de fenômenos físicos no nosso cotidiano, como é o caso do acender dos postes de iluminação pública ao anoitecer, no qual se utiliza um dispositivo chamado relé fotoelétrico que funciona em função da resistência elétrica e onde ocorre o fenômeno do efeito fotoelétrico. Faz-se então necessário encontrar formas de se inserir os estudos sobre os fenômenos explicados pela FMC nas aulas de Física do Ensino Médio.

O Objetivo geral deste trabalho é verificar a viabilidade da abordagem de um conteúdo da FMC, o efeito fotoelétrico, dentro do conteúdo tradicional de eletricidade. Os objetivos específicos consistem em produzir todo o material que compõe a unidade didática e aplicar em uma turma de Ensino Médio.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho se deu através de uma unidade didática que envolve o conteúdo a ser trabalhado, com a explicação teórica, a linguagem matemática, o contexto histórico, as aplicações e a experimentação como estratégia didática. Além disso, na proposta de aplicação da unidade didática são sugeridas atividades, com o uso de ferramentas digitais voltadas para o ensino que possam contribuir com o processo de ensino e aprendizagem do fenômeno estudado. Do ponto de vista pedagógico, a metodologia utilizada para a aplicação da unidade didática foi uma intervenção em uma turma do Ensino Médio Técnico Integrado do IFRN *Campus* Santa Cruz, durante as aulas de Física. Optou-se pela estratégia da sala de aula invertida, na qual os alunos tiveram acesso ao conteúdo de forma assíncrona através de uma videoaula e realizaram atividades de forma síncrona.

Nos capítulos seguintes serão descritos com mais detalhes a metodologia de todo o trabalho, os resultados obtidos tanto do ponto de vista de produção de material, como da aplicação da unidade didática e as discussões pertinentes fazendo uma avaliação geral do trabalho. Por fim, as considerações finais apontam as dificuldades enfrentadas e indicam outras possibilidades de propostas para a inclusão do ensino da FMC nas aulas de Física no contexto educacional atual.

## 2. Metodologia

Este trabalho se iniciou com a escolha do tema do efeito fotoelétrico. Essa escolha ocorreu a partir do objetivo de se tratar de um conteúdo da Física Moderna dentro da sequência didática da chamada Física Clássica, mais especificamente o conteúdo de eletricidade. A primeira parte desenvolvida nesse trabalho foi a construção de um experimento onde é possível demonstrar uma aplicação do efeito fotoelétrico (figura 1). O experimento consiste no acionamento automático de uma lâmpada através de uma célula fotoelétrica. Como não foi possível realizar a demonstração experimental presencialmente, optou-se por gravar um vídeo do experimento e disponibilizá-lo junto com a videoaula que trata do conteúdo.

**Figura 1 - Experimento demonstrativo de uma aplicação do efeito fotoelétrico**



Fonte: Própria

A primeira ação com a participação dos alunos ocorreu com a aplicação do questionário aberto com oito perguntas para sondar os conhecimentos prévios dos alunos acerca dos tópicos que fazem parte do contexto do efeito fotoelétrico e na sequência foi disponibilizado o link<sup>1</sup>. A videoaula foi iniciada com o experimento e com o seguinte questionamento: como a lâmpada acende e apaga nesse circuito elétrico? Em seguida, a explanação prosseguiu com a teoria que explica o fenômeno estudado. Foram abordados o contexto histórico, a explicação do fenômeno com a utilização de um simulador online<sup>2</sup> do efeito fotoelétrico e algumas aplicações tecnológicas em uso na sociedade.

Uma semana após a disponibilização do questionário e da videoaula ocorreu o momento síncrono. Na primeira parte desse momento os estudantes da turma do Ensino Médio puderam compartilhar as dúvidas que surgiram enquanto assistiam a videoaula, além dos comentários de forma geral. As atividades planejadas foram aplicadas na sequência, ainda durante o momento síncrono. O *quiz*, composto por dez questões, foi realizado utilizando a ferramenta de *quiz online*: kahoot no modo *teach* (perguntas e respostas em tempo real) e quase todos os alunos participaram respondendo às questões sobre o conteúdo. Alguns poucos alunos tiveram problemas de conexão e não puderam responder às questões durante o momento síncrono, mas tiveram a oportunidade de respondê-las posteriormente também pelo kahoot no modo “*assign*” (atividade atribuída a ser realizada dentro do prazo determinado). A outra atividade planejada foi explicada durante o momento síncrono, mas os alunos puderam concluí-la posteriormente. Consistia na realização de uma pesquisa sobre as aplicações do efeito fotoelétrico, além daquela que foi apresentada na videoaula. Para compartilhar suas pesquisas os alunos tiveram acesso a um mural, criado anteriormente, no padlet (plataforma de murais e telas com postagens compartilhadas).

## 3. Resultados e Discussão

Em relação ao questionário sobre os conhecimentos prévios dos alunos, os textos das duas primeiras questões eram, respectivamente: “com suas palavras, explique o que é uma onda do ponto de vista da física” e “descreva, de acordo com sua compreensão, o que é a luz”. É possível afirmar que as respostas às questões 1 e 2 foram, em sua maioria, satisfatórias. Esse dado demonstra que a maior parte da turma já tinha algum conhecimento sobre ondas de uma forma geral e sobre a luz, de uma forma mais específica. Já as questões seguintes estavam interligadas duas a duas (3 e 4, 5 e 6, 7 e 8) e revezava sobre tópicos da FMC. Apresentamos na tabela 1 as questões 3, 5 e 7 e os percentuais das respostas (sim ou não) de cada uma. Vale a pena lembrar que essas questões tinham cunho pessoal. O aluno deveria, de forma honesta, responder se conhecia ou não algo sobre o assunto.

**Tabela1- Análise das respostas das questões 3, 5 e 7 do questionário sobre conhecimentos prévios.**

| Nº da questão | Pergunta  | Resposta sim | Resposta não |
|---------------|---|--------------|--------------|
| 3             | Você tem algum conhecimento sobre a quantização da energia? | 23,1%        | 76,9%        |
| 5             | Você sabe o que é um fóton?                                 | 84,6%        | 15,4%        |
| 7             | Você conhece ou já ouviu falar do efeito fotoelétrico?      | 53,8%        | 46,2%        |

É importante destacar que nas questões subsequentes a cada uma das questões da tabela acima, o aluno tinha a opção de escrever o que ele compreendia acerca do que foi perguntado. De uma forma geral, as respostas às questões deste formulário mostraram que a maior parte dos alunos tinham algum conhecimento sobre tópicos normalmente trabalhados em FMC, mesmo tendo estudado apenas conteúdos que fazem parte da chamada física clássica. Porém, especificamente a respeito do fenômeno cuja e compreensão é o foco deste trabalho, as respostas da questão 7 foram praticamente um meio a meio, ou seja, metade da turma afirmou que pelo menos já ouviu falar do fenômeno e a outra metade disse que não. A análise das respostas das atividades propostas no momento síncrono (uma semana após a disponibilização do questionário sobre os conhecimentos prévios), disposta nos próximos parágrafos, mostrará um quadro mais fiel a respeito do conhecimento desses alunos sobre o conteúdo.

Na aula síncrona com a turma, foi possível tirar as dúvidas e esclarecer os questionamentos que surgiram no momento assíncrono dos alunos. É possível inferir que os alunos assistiram a videoaula com atenção, pois surgiram várias dúvidas acerca da quantização da luz, sobre os fótons e sobre as

<sup>1</sup> <https://youtu.be/SmD2MWmFL50>

<sup>2</sup> [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/photoelectric](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/photoelectric).

aplicações do fenômeno. Algumas dúvidas foram: “se era aplicável à energia solar e como funcionava”, “se a luz é onda ou partícula”. Durante esse processo dialógico com os estudantes, enfatizou-se a importância de compreender a luz não apenas como uma onda eletromagnética, mas também com o comportamento de pequenos pacotes de energia (fótons) em alguns fenômenos. Foi destacada a ideia de quantização de energia. Além disso, foram esclarecidas as dúvidas sobre o surgimento de uma corrente elétrica a partir do efeito fotoelétrico.

Em relação ao *quizz* realizado no momento síncrono através do kahoot, pode-se destacar que o resultado não foi o esperado. A maior parte das questões teve um baixo percentual de acerto e apenas 30% das questões tiveram mais da metade das respostas corretas. Acredita-se que o tempo para responder as questões não foi o mais adequado. Além disso, seria necessária uma análise mais cuidadosa das respostas erradas para que fosse possível diagnosticar as maiores dificuldades.

Já a segunda atividade, na qual cada aluno deveria postar no mural do padlet sua pesquisa sobre as aplicações do fenômeno teve um resultado satisfatório. A maioria dos alunos fez postagens interessantes, mostrando diversas aplicações diferentes das tecnologias envolvendo o efeito fotoelétrico. O fato de todos os alunos poderem ver as pesquisas dos colegas torna a atividade interativa e enriquecedora. Dentre as aplicações pesquisadas estão a visão noturna, televisões, câmeras fotográficas, portas automáticas e os painéis solares.

De uma forma geral os alunos demonstraram engajamento em seu aprendizado. É possível considerar que os resultados foram satisfatórios, pois foram cerca de 48% de acertos na primeira avaliação e quase 100% na segunda. Além disso, houve relatos de alunos falando que foi interessante compreender como as luzes dos postes da cidade acendem, pois muitas vezes passa despercebido como elas funcionam. Dessa forma, a intervenção realizada atendeu às expectativas.

#### 4. Considerações Finais

A proposta de se inserir um conteúdo, que normalmente é abordado na sequência didática da física moderna, dentro do estudo da eletricidade se mostrou viável e eficaz. Mesmo com as dificuldades do momento vivido devido à pandemia de COVID 19, foi possível perceber o engajamento dos alunos em aprender um assunto que desperta muita curiosidade. É importante destacar que nem todos os resultados das atividades foram satisfatórios do ponto de vista quantitativo, mas acreditamos que os objetivos foram atingidos, pois os alunos demonstraram o interesse no aprendizado quando interagiram intensamente mesmo de forma remota. O aparato experimental demonstrativo se mostrou muito útil para despertar a curiosidade dos alunos e servir de modelo de aplicação tecnológica do efeito fotoelétrico. A junção entre a parte experimental e o conteúdo teórico facilitou toda a abordagem do conteúdo e tomou a explicação menos abstrata.

As dificuldades decorrentes do tempo exíguo no período de aulas remotas não chegaram a comprometer o desenvolvimento deste trabalho, mas foi notório que, para uma melhor avaliação da aprendizagem, seria necessário mais tempo. Contudo, os alunos se esforçaram na busca de conhecer mais sobre o efeito fotoelétrico como um processo de eletrização além de demonstrar interesse em suas aplicações. Além disso, os estudantes se mostraram flexíveis e habilidosos com as tecnologias utilizadas no processo de ensino e aprendizagem.

O conjunto de ações deste trabalho, desde o uso do experimento até a proposta de inserção do efeito fotoelétrico como um tópico de eletricidade e a utilização das ferramentas de *e-learning* se mostrou eficaz como uma inovação metodológica para o ensino da Física Moderna e Contemporânea. Acreditamos que este trabalho abre novas possibilidades de abordagem dos conteúdos da FMC junto com conteúdos tradicionais da Física Clássica.

#### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de financiamento 001.

#### Referências

- ALVES, Esdras G; SANTOS, A. L. M; **Efeito Fotoelétrico: desenvolvimento de um experimento quantitativo**. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0146>>. Acesso em: 29 set. 2021
- BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 7 out. 2021.
- NORMANDO, C. A.; COSTA, R. de S. **Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio a Partir das Limitações da Física Clássica**. Revista do Professor de Física, [S. l.], v. 3, n. Especial, p. 61–62, 2019. DOI: 10.26512/rpf.v3iEspecial.25881. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/25881>. Acesso em: 29 set. 2021.
- TURUDA, Charles Teruhiko et al. **Análise da abordagem do efeito fotoelétrico nos livros didáticos de física**. Anais IV CONAPESC. Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/56452>>. Acesso em: 29 set. 2021.

# USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA MECÂNICA

Tasso Humbelino de Lima Campelo; Vandeilson Anderson Rodrigues da Silva  
 tasso.campelo@escolar.ifrn.edu.br; a.vandeilson@escolar.ifrn.edu.br

## RESUMO

O presente artigo trata sobre o projeto de Inteligência Artificial (IA), buscando a integração dessa área com a mecânica. Procura-se para esse projeto a aplicação dessas tecnologias nos mais variados setores como saúde, educação e infraestrutura, procurando sempre o melhoramento para desenvolvimento dessas áreas, para assim ajudar os que usufruírem desses sistemas. Para realização deste trabalho foi necessário a pesquisa em vários artigos relacionados ao tema proposto pela dupla, fizemos a utilização de mecanismos de buscas para consultas sobre as aplicações da inteligência artificial nas mais diversas áreas da mecânica, com a finalidade de diversificar os tópicos a serem discutidos durante esse trabalho. Com isso, podemos concluir que a Inteligência Artificial, apesar de não ser tão presente na área da mecânica vem ganhando espaço com o surgimento de novas tecnologias para proporcionar uma melhor precisão nas detecções de falhas e melhorias na segurança do ambiente, além da diminuição de custos referente a manutenções desnecessárias.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Manutenção; Mecânica; Pesquisa; Trabalho.

## ABSTRACT

This article deals with the Artificial Intelligence (AI) project, seeking to integrate this area with mechanics. For this project, the application of technologies in the most varied sectors is sought, such as health, education and infrastructure, always looking for improvement for the development of these areas, in order to help those who benefit from these systems. To carry out the work, it was necessary to research several of these articles related to the theme proposed by the pair, divulging the use of search engines for queries on applications of artificial intelligence in the most diverse areas of mechanics, with a special focus on diversifying the means to be discussed during that work. Thus, we can conclude that Artificial Intelligence, despite not being so present in the field of mechanics, has been gaining ground with the emergence of new technologies to provide better accuracy in fault detection and improvements in environmental safety, in addition to reducing costs regarding unnecessary maintenance.

Keywords: Artificial Intelligence; Maintenance; Mechanics; Research; Work.

## 1. Introdução

Inteligência vindo do latim *intelligentia* é tido como características intelectuais de um indivíduo, ou seja, a capacidade de aprender, raciocinar, compreender, pensar, interpretar e fazer escolhas, fatores esses que distingue os seres humanos dos animais irracionais.

O conceito de inteligência ainda pode ser dividido em diversas vertentes mais específicas como a inteligência linguística que representa a capacidade de comunicação do indivíduo, a inteligência lógica mais associada a capacidade de aprendizado as áreas matemáticas e científicas, inteligência espacial que reflete na aptidão em observar e extrair informações do ambiente ao seu redor, a inteligência motora que representa a capacidade de executar diversas ações e movimentos complexos utilizando-se do próprio corpo, inteligências interpessoal e intrapessoal que representa a capacidade de interagir, entender e liderar outros indivíduos, e a capacidade de observar, analisar e compreender as próprias emoções, respectivamente, e por fim a inteligência naturalista que representa a aptidão de observar e diferenciar os diversos aspectos presentes na natureza.

Outro tipo de inteligência que foge do campo da psicologia e vem ganhando espaço nos últimos anos é a inteligência artificial uma vertente da ciência da computação que busca desenvolver sistemas capazes de simular o funcionamento do cérebro humano, ou seja, sistemas capazes de reproduzir a capacidade de um indivíduo de aprender a executar diversas ações sem depender de um ser humano controlando as ações a serem executadas. A inteligência artificial apesar de remeter a algo recente o conceito como conhecemos hoje data do ano de 1921 quando o escritor tcheco Karel Čapek publicou seu livro *Rosumovi Univerzální Roboti* em português “Fábrica de Robôs”, livro que além de apresentar o termo robô também apresentava a ideia de máquinas inteligentes com aspectos humanóides, em 1943 Warren McCulloch e Walter Pitts apresentaram as primeira ideias de redes neurais o que representou outro grande passo para a formação do que viríamos a conhecer como inteligência artificial. Outro fator fundamental para o surgimento da inteligência artificial foi a criação dos computadores que começou com a criação do *Electronic Numerical Integrator and Computer (Eniac)* entre os anos de 1943 e 1946, mas somente na década de 80 que os computadores começaram a apresentar características como um sistema operacional mais robusto com a criação do 86-DOS de uma parceria entre a gigante IBM e a Microsoft tivemos o primeiro computador com um sistema operacional. (TOTVS, 2019).

Esses eventos foram os antecessores da que hoje nos chamamos de Indústria 4.0, ou a Quarta Revolução Industrial. Essa nova indústria busca a união das muitas tecnologias já existentes para melhoramento e produtividade do dia a dia, principalmente das grandes indústrias, utilizando-se das tecnologias como: *inteligência artificial, big data, computação em nuvem, ciber segurança* e entre outras. Sendo o uso dessas tecnologias capaz de aumentar em 22% a produtividade. (INDUSTRIA, 2020).

O presente trabalho visa apresentar o uso de sistemas baseados em Inteligência artificial com o objetivo de demonstrar os benefícios desse método assim como incentivar a utilização destes sistemas com o intuito de diminuir custos e prevenir maiores problemas que levariam mais tempo para serem concertados.

Na indústria mecânica é muito comum serem feitas manutenções constantes com o objetivo de impedir o mau funcionamento das máquinas utilizadas ou até mesmo a parada total delas o que causaria uma queda na produção até que o defeito fosse corrigido; esse processo de manutenção quanto menos regular tende a gerar maiores tempos de revisão e custos mais altos que podem variar podendo chegar a 5% do faturamento bruto de uma indústria variando de acordo com o setor ao qual a empresa está ligada, indo pra uma escala nacional estima-se que seja gasto cerca de 3,56% do PIB mundial o que representa uma diminuição nos custos em relação às últimas décadas devido ao surgimento de novas tecnologias que permitiram processos de manutenção mais rápidos e com custos mais baixos. (BACCARINI, 2005).

Além da diminuição do tempo gasto com manutenção o uso da inteligência artificial traria mais segurança para todos aqueles que tivessem contato com esse equipamento, tendo em vista que de acordo com estudos a falta de manutenção ou manutenção tardia pode trazer diversos riscos podendo até mesmo ocasionar mortes o que poderia ser resolvido com uma detecção rápida de falhas seria possível evitar acidentes como explosões e até mesmo estilhaços provenientes da ruptura de peças de determinada máquina.

A área da manutenção mecânica vem a cada ano evoluindo cada vez mais com o intuito de diminuir custos através de métodos mais eficazes e capazes de detectar defeitos dentre essas novas tecnologias estuda-se a possibilidade de utilizar sistemas de inteligência artificial capazes de identificar e alertar sobre problemas, impedindo uma interrupção total da máquina, assim diminuindo tempo e custos gastos com manutenção.

Então, na modernidade da tecnologia computacional, uma grande janela está a frente dessa melhoria em redução de custos, ou redução de horas, ou até evitar acidentes, que é a inteligência artificial, uma ferramenta de vanguarda de diversos processos.

---

## 2. Metodologia

A indústria 4.0 é uma nova tendência, mudando o uso da engenharia mecânica de uma ferramenta em muitos casos distantes dos sistemas computacionais para começo sendo um sistema totalmente integrado, usando linguagens de programação, inteligência artificial, redes neurais, entre diversas outras ferramentas da computação.

Diante da iniciativa da construção de um artigo de caráter acadêmico, ficou determinado que haveria duas vias de pesquisa onde são: Inteligência Artificial Mecânica e Inteligência Artificial na Manutenção, as pesquisas se deram através de artigos acadêmicos disponibilizados pelo Google Acadêmico e pelos periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), além da consulta a sites especializados em processos de fabricação como usinagem, fresamento etc. para que se pudesse ter uma pesquisa mais aprofundada foi delimitado um período de 2011 a 2021 (10 anos), buscando assim, estudar as evoluções da área a ser pesquisada dentro desse intervalo de tempo.

No itinerário para a construção do artigo, foi pensada a história da computação, levando em consideração que a temática do artigo está também vinculada a área da Inteligência Artificial (IA), por isso busca-se comentar brevemente (já que a área computacional não é o cerne do trabalho) as origens da computacionais e depois aprofundou-se na área mecânica em si, importante ressaltar que os temas foram Inteligência Artificial na Usinagem, Redes Neurais na Usinagem.

Além disso, diante do caráter informativo, e não propriamente estatístico, a busca foi encontrar as informações para despertar nos alunos e demais membros da comunidade que busca se inteirar as novas tecnologias, e assim, levar esse conhecimento as pessoas, e não propriamente um artigo de revisão da literatura, até porque, os autores não possuíam condições de tempo e disponibilidade para tal atividade.

Após as pesquisas, os autores buscaram não analisar de forma qualitativa ou quantitativa o número de artigos, mas sim suas tecnologias como forma de divulgação dessas tecnologias, buscando melhorar a concepção da mecânica nessas novas tecnologias como por exemplo a Indústria 4.0.

Para melhorar a compreensão do passo a passo analisado pelos autores, foi confeccionado um fluxograma de atividade para o desenvolvimento do artigo

---

## 3. Resultados e Discussões

Com base no que foi observado em pesquisas é notável que a inteligência artificial veio com o intuito de ampliar, melhorar e desenvolver novas técnicas que aprimoram o uso eficiente de máquinas. proporcionando um aumento em sua vida útil e diminuindo as frequências de manutenção, sendo assim visando economicamente o benefício da indústria mecânica. Tais benefícios podem ser usufruídos em questão de segurança no trabalho, tendo em vista os riscos que trabalhadores correm na esfera da mecânica, principalmente nas maquinarias. Para exemplificar, os grandes números de acidentes advindos do trabalho, o grupo criou um gráfico a partir de informações recolhidas:

Figura 1. Número de mortes por acidentes de trabalho.



Fonte: informações recolhidas do site G1

Ao observar o gráfico, nota-se a necessidade da implementação de sistemas associados à inteligência artificial, para uma melhoria na segurança dos trabalhadores responsáveis pela revisão das máquinas utilizadas na indústria.

O IA vem também sendo utilizado nas questões de segurança, tendo em vista sua capacidade por meio de sua tecnologia no reconhecimento e detecção, reconhecendo como sendo real ou falso, utilizando para isso de uma análise de banco de dados, coletando e organizando para reaproveitar esses dados em um momento futuro. Tendo em vista, que é possível a máquina aprender e exercer determinado comando.

Existem três tipos principais de Aprendizado de Máquina: Supervisionado, Não Supervisionado e por Reforço.

No Aprendizado Supervisionado, para cada exemplo apresentado ao algoritmo de aprendizado é necessário apresentar a resposta desejada (ou seja, um rótulo informando a que classe o exemplo pertence, no caso de um problema de classificação de imagens, por exemplo, como distinguir imagens de gatos e de cachorros). Cada exemplo é descrito por um vetor de valores (atributos) e pelo rótulo da classe associada. O objetivo do algoritmo é construir um classificador que possa determinar corretamente a classe de novos exemplos ainda não rotulados. Para rótulos de classe discretos, esse problema é chamado de classificação e para valores contínuos como regressão. Esse método de aprendizado é o mais utilizado.

No Aprendizado Não Supervisionado, os exemplos são fornecidos ao algoritmo sem rótulos. O algoritmo agrupa os exemplos pelas similaridades dos seus atributos. O algoritmo analisa os exemplos fornecidos e tenta determinar se alguns deles podem ser agrupados de alguma maneira, formando agrupamentos ou clusters. Após a determinação dos agrupamentos, em geral, é necessária uma análise para determinar o que cada agrupamento significa no contexto problema sendo analisado.

No Aprendizado por Reforço, o algoritmo não recebe a resposta correta, mas recebe um sinal de reforço, de recompensa ou punição. O algoritmo faz uma hipótese baseado nos exemplos e determina se essa hipótese foi boa ou ruim. Aprendizado por Reforço é bastante utilizado em jogos e robótica, e foi a técnica utilizada no AlphaGo.

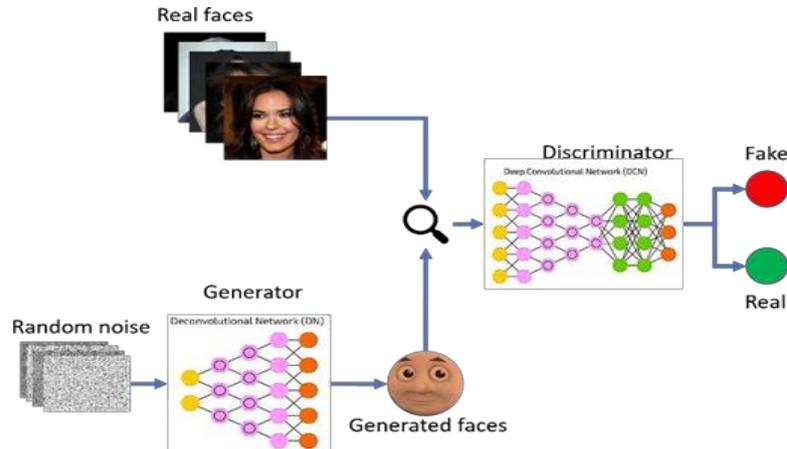
O uso de Aprendizado de Máquina para solucionar problemas nem sempre é fácil e precisa de alguns pré-requisitos. Precisa de um bom conjunto de exemplos. Muitas vezes a base de exemplos precisa ser construída e atualizada constantemente. Como os dados nem sempre são bons, faz-se necessário o uso de técnicas que melhorem a qualidade dos dados. Nem todo algoritmo de AM resolve todo tipo de problema, então é preciso fazer a seleção dos conjuntos de algoritmos apropriadas para o problema que se precisa resolver. Uma vez escolhidos os algoritmos, precisa-se definir os parâmetros dos algoritmos (por exemplo, o número de camadas de uma Rede Neural). Depois do treinamento precisa-se saber se o algoritmo está resolvendo o problema e com que precisão o problema está sendo resolvido. Por fim, o sistema precisa ser atualizado, porque mudanças nos dados podem fazer com que os sistemas deixem de funcionar. (LUDERMIR, 2021, p.88).

Inteligência artificial que vem sendo utilizada por pesquisadores do MIT é um sistema baseado numa arquitetura denominada rede contraditória generativa (Generative Adversarial Network – GAN), nesse sistema são utilizadas dois programas onde o primeiro gera imagens a partir de um referência e o outro tenta revelar as semelhanças da foto gerada pelo primeiro programa, nesse sistemas existe uma espécie de competição onde a rede geradora busca se atualiza de forma que a rede discriminadora não consiga diferenciar as imagens geradas a partir de software das imagens reais, essa interação por sua vez é intitulada de metarredes, ou seja, um sistema onde vários programas interagem entre si. Vejamos como funciona:

Figura 2. Generative adversarial Network – GAN

Fonte: Spindox. Disponível em < <https://www.spindox.it/en/blog/generative-adversarial-neural-networks/> >

Com a evolução que esse tema vem ganhando em escala mundial, a inteligência artificial vem sendo muito pesquisada e são grandes os projetos



que já usam dessa área, como já dito anteriormente, a atuação abrange outras tantas áreas mas com o auxílio da mecânica foi possível desenvolver o projeto Byakugan: visão computacional de discentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Santa Cruz, que tem como objetivo o desenvolvimento de um robô capaz de identificar elementos do local ao seu redor de forma autônoma com o auxílio de câmeras com o objetivo de identificar vítimas de acidentes e locais para resgate dessas vítimas, esse projeto apesar de não ser desenvolvido para resgates reais serve como base para projetos maiores que podem ampliar os parâmetros utilizados para uma utilização em cenários com pessoas reais.

Figura 3. Robo Wall-E



Fonte: Github. Disponível em < <https://github.com/isaacmsl/byakuganv2> >

Uma das grandes aplicações do IA por meio da mecânica também se dá através de projetos que envolvam a automatização de residências que buscam assim a melhoria e comodidade de quem deseja uma casa com a modernidade da tecnologia da Inteligência Artificial. Para tais projetos seria necessário o uso ferramentas como: softwares à hardwares, como por exemplo: sensores, atuadores, placas, Arduino, zigbee, FRID e algoritmos. Podemos ver um exemplo de projeto de residência com sistema IA integrado:

Figura 4. Modelo da Casa Inteligente.

Fonte: [http://www.proyectosdecasas.es/files/images/thumb\\_Z234\\_rzut1\\_0.png](http://www.proyectosdecasas.es/files/images/thumb_Z234_rzut1_0.png)

#### 4.8 Modelo da Casa Inteligente



Sendo cada parte dela, auxiliada por uma ferramenta de IA por meio de sensores, atuadores, Frid, CPU e outros software e hardware, que automatizam toda a casa, tornando-a o que a décadas atrás chamariam de “casa do futuro”. Exemplos de ferramentas que podem ser utilizadas e onde serão utilizadas são de acordo com Cunha (2018):

- D1 – FRID no portão e no carro, onde abertura seria automática ao se aproximar; D2 – CPU para gerenciamento e processamento dos sensores, atuadores e algoritmo; D3 – SENSORES para luz, incêndio, água;
- D4 – ATUADORES para abertura e fechamento de janelas;
- D5 – PLACAS ARDUINO interligadas a TV, ar-condicionado possibilitando o controle por smartphone;
- D6 – Algoritmo C4.5 no servidor instalado com suporte web para o processamento das informações repassadas pelos sensores e atuadores;
- D7 – Sistema com usabilidade fácil para adicionar ou remover uma regra.

O modelo de aplicabilidade pode ser feito em planta com toda arquitetura estruturada ou adicionar as ferramentas em uma casa já existente com sua estrutura básica, claro que nesse caso a estrutura precisara passar por algumas adaptações para que seja adicionado os dispositivos com suas respectivas funções, tendo com benefícios o conforto, a comodidade, automação de processos, entre outros. As pessoas com necessidades especiais podem ser beneficiárias dessa tecnologia, onde pode ser automatizado uma tarefa que necessite de algum comando específico onde a pessoa com necessidade especial, seja motora ou física, pudesse facilmente fazer algum estímulo para que essa função fosse ativada e assim a tarefa era executada. (CUNHA, 2018, p. 23).

Claro que uma casa com todo um sistema computacional, irá pedir todo um reparo técnico, que um próprio computador precisaria e sempre averiguando sobre as possíveis trocas de peças, para assim não haver grandes transtornos que impossibilitem o bem-estar dos moradores da residência. Com cuidado e atenção é possível agregar mais essa tecnologia na rotina diária, inclusive para auxílio o dia a dia de cada pessoa.

## 4. Considerações Finais

Ao longo deste projeto, encontrou-se diversas dificuldades, parte delas devido a impossibilidade do encontro presencial que ocasionou uma sobrecarga e o impedimento que de certa maneira prejudicaram o desenvolvimento de todo o trabalho ao longo do ano, mas apesar dos obstáculos foi possível dar continuidade ao presente projeto na medida do possível a nós estabelecido. Foi possível um grande aprofundamento e aproveitamento de todo o assunto, pouco discutido, mas que tem muito a evoluir e progredir, assim trazendo uma nova era tecnológica para toda a sociedade.

## Agradecimentos

GOSTARÍAMOS DE AGRADECER E DEDICAR ESTE PROJETO AS SEGUINTESS PESSOAS:

**A DEUS POR TER NOS DADO FORÇA E CORAGEM AO PASSAR POR TANTAS DIFICULDADES.**

**A FAMÍLIA DO DISCENTE TASSO, REPRESENTADA POR SUA MÃE JOSEFA E SEU PAI TARCÍSIO, BEM COMO TAMBÉM A FAMÍLIA DO DISCENTE VANDELSON, REPRESENTADA POR SUA MÃE FRANCISCA E SEU PAI ANTÔNIO.**

**AOS NOSSO ORIENTADOR PROF. SALOMÃO SÁVIO BATISTA E AO NOSSO CO-ORIENTADOR PROF. THIAGO DA SILVA ANDRÉ, QUE DEDICARAM SEU TEMPO, CONHECIMENTO E PACIÊNCIA A ESSE PROJETO.**

**AOS NOSSOS AMIGOS E COLEGAS DE TURMA QUE CONVIVERAM TANTOS MOMENTOS CONOSCO E HOJE TAMBÉM PARTICIPAM DESTA QUE É UM DOS CONCLUSIVOS PARA TODOS NÓS.**

**A CADA UM QUE INFELIZMENTE FOI VÍTIMA DA COVID-19, PRINCIPALMENTE AOS MUITOS JOVENS ESTUDANTES QUE PARTIRAM COM SEUS MUITOS SONHOS. FINALMENTE, AGRADECEMOS A TODOS OS QUE FIZERAM PARTE DE NOSSA VIDA ACADÊMICA NESTA INSTITUIÇÃO EM ESPECIAL A DIREÇÃO, AOS DOCENTES, AS ASSISTENTES SOCIAIS, AOS FUNCIONÁRIOS TERCEIRIZADOS, AO GRÊMIO ESTUDANTIL, BEM COMO TODOS OS ESTUDANTES QUE NOS PROPORCIONARAM MOMENTOS ÚNICOS NESTE LOCAL QUE POR QUATRO ANOS FOI NOSSA CASA.**

## Referências

- DYNAMOX SOLUÇÕES CRIATIVAS apud IND4.0: MANUFATURA AVANÇADA. **Quais segmentos gastam mais com manutenção de máquinas industriais?**. [s.l.], 2018. Disponível em: <<https://www.industria40.ind.br/artigo/16472-quais-segmentos-gastam-mais-com-manutencao-de-maquinas-%20industriais#:~:text=App%20Pinterest%20More,A%20ABRAMAN%20E2%80%93%20Associa%C3%A7%C3%A3o%20Brasileira%20de%20Manuten%C3%A7%C3%A3o%20Gest%C3%A3o%20de%20Ativos,ind%C3%BAstria%20%C3%A9%20gasto%20com%20manuten%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 13 dez. 2021.
- BASILIO, Patrícia. Brasil é 2º país do G20 em mortalidade por acidentes no trabalho. [s.l.]: **G1**, 01 mai. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/05/01/brasil-e-2o-pais-do-g20-em-mortalidade-por-acidentes-no-trabalho.ghtml>>. Acesso em: 22 dez. 2021.
- CAMPOS, Luís Fernando Altenfelder de Arruda. **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E INSTRUMENTALIZAÇÃO DIGITAL NO ENSINO: A SEMIFORMALIZAÇÃO NA ERA DA AUTOMATIZAÇÃO COMPUTACIONAL**. Orientador: Luiz Antonio Calmon Nabuco Lastória. 208 f. 2018. Tese (Doutorado em Educação Escolar) - Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2018. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/157281/campos\\_lfaa\\_dr\\_arafcl.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/157281/campos_lfaa_dr_arafcl.pdf?sequence=3&isAllowed=y)>. Acesso em: 26 dez. 2021.
- ARAÚJO, Douglas Gabriel da Silva; LOURENÇO, Isaac Marlon da Silva; BORGES, Paulo Vitor Lima. **BYAKUGAN: VISÃO COMPUTACIONAL**. Mostra Nacional de Robótica -, [S. l.], p. 1-4, 2019. Disponível em: <<http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/06808e05ab7d2f1f0703c133f71b5419.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- CUNHA, Welliton Sousa da. **ESTUDO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA EM INTERNET DAS COISAS, VOLTADA NA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL**. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVIII, N.º. 000121, 02/04/2018. Disponível em: <<https://semanaacademica.org.br/artigo/estudo-da-inteligencia-artificial-aplicada-em-internet-das-coisas-voltada-na-automacao>>. Acessado em: 26/12/2021.
- EQUIPE TOTVS. O que é inteligência artificial: saiba como funciona e aplicações. **TOTVS**, [s.l.], 12 jun. 2019. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/inovacoes/o-que-e-inteligencia-artificial/>>. Acesso em: 21 dez. 2021.
- INDÚSTRIA 4.0: entenda seus conceitos e fundamentos. **Portal da Indústria**. [s.l.], 04 de dez. 2020. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/industria-4-0/>>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- BACCARANI, Lane Maria Rabelo. **Deteção de Falhas em Motores de Indução**. 2005. 207 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
- LUDERMIR, Teresa Bernarda. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. **Estudos Avançados**. Recife, 35 (101) • Jan-Apr 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/wXBdv8yHBV9xHz8qG5RCgZd/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 de jan. 2022.

# VENOS-FIVE (Facilitador de Identificação de Veias Eletrônico)

Anderson Jonas da Silva Lopes; Damaris Alves Costa dos Santos; Maria Fernanda França da Silva; Leonardo Duarte de Albuquerque;  
Salomão Sávio Batista

[lopes.anderson@escolar.ifrn.edu.br](mailto:lopes.anderson@escolar.ifrn.edu.br); [damaris.alves@escolar.ifrn.edu.br](mailto:damaris.alves@escolar.ifrn.edu.br); [silva.fernanda@escolar.ifrn.edu.br](mailto:silva.fernanda@escolar.ifrn.edu.br); [leonardo.duarte@ifrn.edu.br](mailto:leonardo.duarte@ifrn.edu.br);  
[salomao.batista@ifrn.edu.br](mailto:salomao.batista@ifrn.edu.br)

---

## RESUMO

VENOS-FIVE significa Facilitador de Identificação de Veias Eletrônico. De acordo com um levantamento realizado, foi possível identificar a dificuldade que enfermeiros e técnicos em enfermagem têm em localizar veias para realizar a punção venosa, isso ocorre devido a imperceptibilidade dos acessos venosos de alguns pacientes. Dessa forma, o presente projeto tem como principal escopo, melhorar a experiência da comunidade externa com a construção de um protótipo para possibilitar o aperfeiçoamento na visualização de veias. Desse modo, o modelo é posicionado acima do braço do paciente, e a luz irradiada pelos LEDs dele funciona como uma espécie de lanterna, que em contato com o braço do indivíduo forma um contraste entre a pele do paciente e as veias, expondo-as. VENOS-FIVE é um projeto de baixo custo, feito com materiais acessíveis e eficientes, para realizar sua construção foram feitos desenhos técnico e mecânico, placa de circuito eletrônico e simulações do circuito em site para identificar como ele funcionaria na prática.

Palavras-chave: VENOS-FIVE, Punção venosa, acessos venosos, protótipo.

---

## ABSTRACT

VENOS-FIVE stands for Electronic Vein Identification Facilitator, being a technological prototype. According to a survey carried out, it was possible to identify the difficulty that nurses and nursing technicians have to find veins to perform venipuncture, this is due to the imperceptibility of venous access in some patients. Thus, the present project has the main scope of improving the visualization of venous accesses in the venipuncture process in people who have considerably complex veins to visualize, being a low-cost project, using accessible and efficient materials. For the execution and construction of the VENOS-FIVE, in person, technical and mechanical design projects were developed, as well as the electronic circuit board, researches were also carried out to identify the main difficulties of professionals who perform phlebotomy, with the objective of receiving suggestions for improvement from the external community, mainly from professionals who use the video recorder, however, it is noteworthy that the physical implementation of the prototype was not carried out.

Keywords: venos-five, Venous puncture, venous access, prototype

---

## 1. Introdução

A coleta sanguínea, punção venosa ou flebotomia são considerados procedimentos invasivos comuns na área da saúde, entretanto são de vital importância, pois as amostras sanguíneas obtidas por meio deles servem para a realização de diversos exames. Embora considerados procedimentos corriqueiros por profissionais da saúde, para muitos pacientes trata-se de um processo doloroso, pois os acessos venosos variam entre as pessoas e muitos profissionais, apesar de experientes, necessitam realizar várias tentativas para o encontro das veias e posterior coleta do tecido sanguíneo.

Pesquisadores têm estudado e desenvolvido tecnologias que fazem uso da interação da luz infravermelha próxima (*Near Infrared – NIR*) com tecidos, para facilitar a visualização do acesso venoso (ZEMAN et al., 2004; WIERINGA et al., 2006; PAQUIT et al., 2009). Alguns aparelhos como o venoscópio, venovisualizador de veias, já estão disponíveis no mercado, porém eles em sua maioria possuem custo elevado e algumas especificidades funcionais limitantes, o que dificulta ainda mais o processo da punção venosa.

Analisando a necessidade das pessoas em relação à coleta sanguínea, assim como de administrar medicamentos através da punção venosa e o constante desconforto que esse processo proporciona a elas. O Venos-FIVE (Facilitador de Identificação de Veias Eletrônico) teve como objetivo geral projetar um modelo de baixo custo e um formato de fácil manuseio. Para esse propósito, foi pensado em subsídios para a sua construção com a finalidade de facilitar a visualização de acessos venosos em pacientes que apresentam vasos difíceis de serem localizados: como crianças, pessoas obesas, idosos e pessoas submetidas à quimioterapia.

Como primeiro objetivo específico, foi construído um modelo ergonômico, eficiente e que dispõe de uma composição de LEDs (Light Emitting Diode) eficazes. Para isso, utilizamos os conceitos estudados em sala de aula e durante o desenvolvimento do projeto, como a realização dos desenhos nas

modalidades bidimensional (2D) e tridimensional 3D, além disso foi realizado os layouts da placa do circuito para proporcionar o funcionamento do protótipo.

Como segundo objetivo específico, estivemos em contato com alguns profissionais da área da saúde, para compreender quais especificidades poderiam aperfeiçoar o manuseio do protótipo quando usado por eles nos pacientes, para isso efetuamos uma pesquisa de campo para que eles pudessem sugerir modificações na construção do modelo, assim foi possível arquitetar a elaborar ele de maneira que pudesse melhorar a experiência dos profissionais e do público externo.

---

## 2. Metodologia

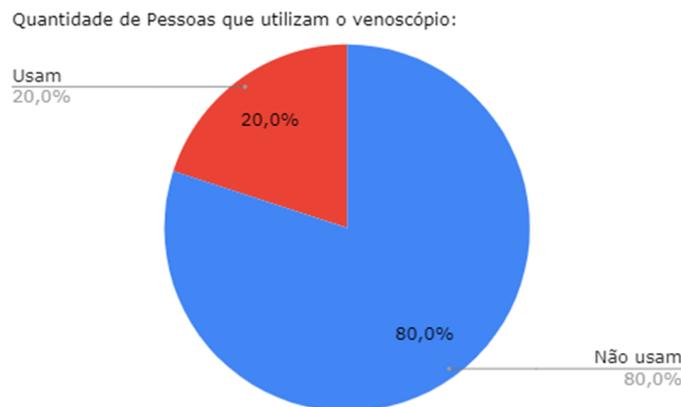
Na metodologia será descrito os *softwares* e processos, divididos entre parte mecânica e eletrônica, para melhor entendimento. Os respectivos textos têm por finalidade tratar das tecnologias que irão constituir a estrutura física do protótipo, assim veremos a sua funcionalidade e aplicabilidade que irão contribuir para a durabilidade, praticidade e eficiência do VENOS-FIVE.

### 2.1 Desenvolvimento mecânico

### 2.2 Pesquisa de Campo

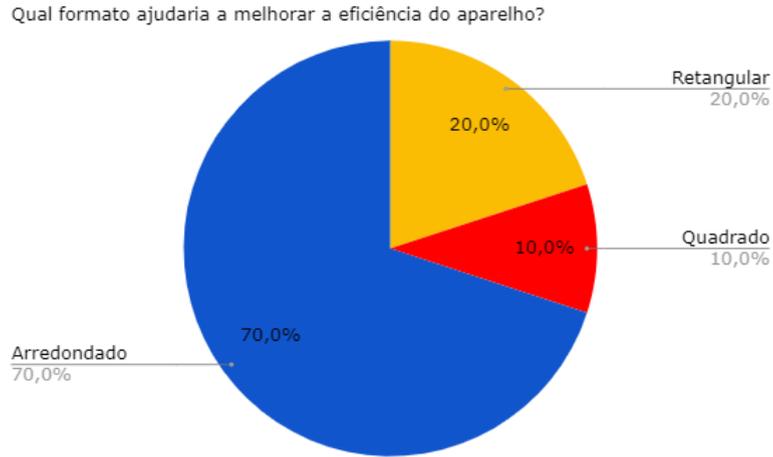
Contemplando o andamento do projeto e recorrentemente visando a necessidade de atingir as pessoas que estão diretamente atreladas a saúde, precisamente enfermeiros e a população, foi decidido a articulação de uma pesquisa de campo, com o objetivo de escolher os melhores meios para desenvolver um modelo eficaz e qualificado através do levantamento de informações por intermédio das redes sociais, onde optou-se pela utilização da plataforma do instagram, onde fora criado um perfil com a premissa inicial do projeto para divulgar o formulário feito com o propósito de identificar qual das ideias de design para progredir e aprimorar o projeto seria a melhor, diante da opinião baseada na experiência com punção venosa que os profissionais tivessem. Com um trabalho assíduo de divulgação também nos grupos de WhatsApp (aplicativo de mensagens), obteve-se um levantamento considerável diante do que era esperado, sendo possível observar nos gráficos das Figuras 1, 2 e 3 as preferências especificadas por aqueles que têm contato com venovizualizadores, assim como também por aqueles que já foram atendidos por profissionais que utilizam esses aparelhos. Foram coletadas 10 respostas e Todas as solicitações de aprimoramento foram acatadas pela equipe e levadas em consideração na construção do desenho técnico e mecânico do protótipo.

Figura 1 - Figura ilustra a porcentagem das pessoas que utilizam o aparelho.



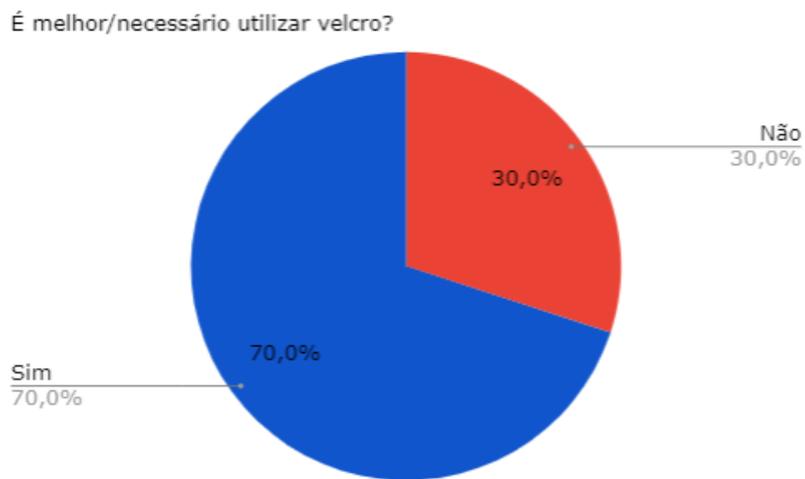
Fonte: Própria

Figura 2 - ilustra as porcentagens referentes à qual formato seria o mais eficaz.



Fonte: Própria

Figura 3 - ilustra a porcentagem de pessoas que consideram se é melhor ou não utilizar o velcro.

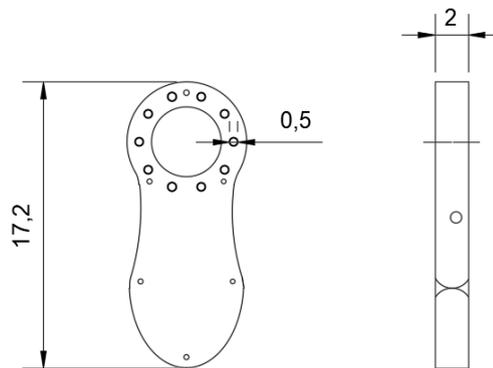


Fonte: Própria

### 2.3 Desenho técnico e Mecânico do protótipo

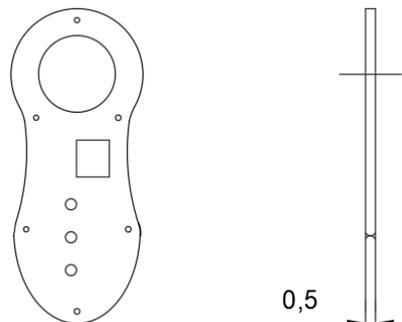
Para arquitetar o projeto estrutural do VENOS-FIVE, foi utilizado o AutoCad, um software desenvolvido especialmente para criação de desenhos assistidos por computador, e muito comumente manuseado para confecção de desenhos técnicos e mecânicos. Desse modo, foram usufruídas da modelagem bidimensional (2D) e tridimensional (3D) na própria plataforma, para a elaboração na parte interna e externa do venovizualizador de veias. Deste modo, foi iniciada a construção do protótipo na forma bidimensional, considerando as dimensões de todos os componentes eletrônicos, bem como a placa e os componentes internos. Além disso, foram analisadas as dimensões que facilitam o uso para os profissionais da saúde, no momento de manusear o aparelho, algumas análises foram consideradas em relação ao furo do botão de ligar e desligar o protótipo, os três furos dos potenciômetros, os furos dos LEDs, o furo para conectar o carregador que realizará a manutenção do carregamento dele, todas observadas minuciosamente de acordo com as dimensões de largura e comprimento do braço de uma pessoa, o local que será realizado a punção venosa e questões como o peso do protótipo após ser finalizado, bem como o material apropriado para a impressão na impressora 3D e a conclusão se deu com o acabamento dos furos referentes aos parafusos. Dessa forma, utilizando-se do *software*, o desenho 2D foi convertido para a modelagem em 3D. Conforme Figuras 4, 5, 6 e 7.

Figura 4- Vista frontal e lateral do desenho 2D do protótipo, é possível ver a base que será como uma caixa.



Fonte: Própria

Figura 5- Vista frontal e lateral do desenho 2D do protótipo, podemos ver a tampa da base mencionada anteriormente.



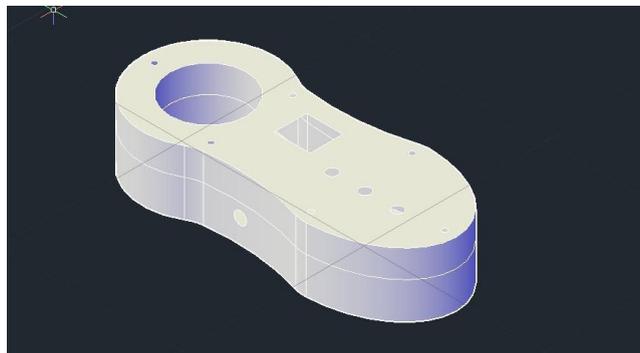
Fonte: Própria

**Figura 6-** Vista superior e lateral do desenho 3D do protótipo com visão da parte interna base e tampa.



Fonte: Própria

**Figura 7-** Vista superior e lateral do desenho 3D do protótipo, com visão da parte interna base e tampa acopladas.



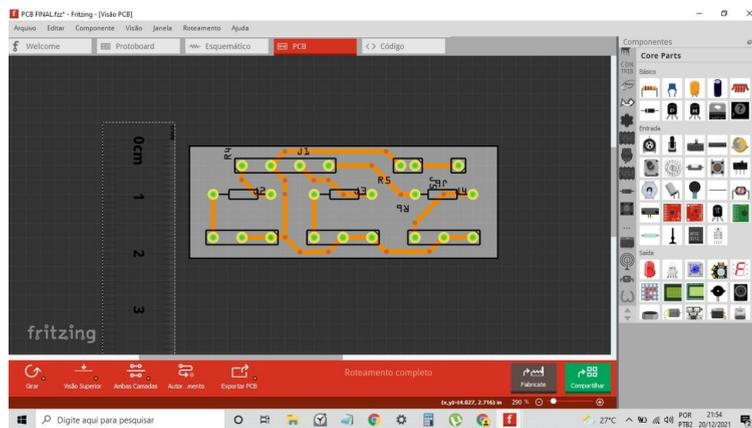
Fonte: Própria

### 3. Desenvolvimento eletrônico

#### 3.1 Placa de Circuito Impresso

Para a constituição da placa do VENOS - FIVE foi utilizado o Fritzing, um programa apropriado para desenvolver placas de circuitos, esquemas, diagramas eletrônicos, prototipagem e *layout*, de acordo com os elementos que se comportam dentro da placa, bem como a resistência e voltagem adequada de cada um. Mais adiante, foi utilizado um simulador de circuito, chamado Tinkercad, no qual foi projetado o circuito a partir do Fritzing, possibilitando a percepção de sua funcionalidade de acordo com o planejamento eletrônico. Conforme a Figura 8.

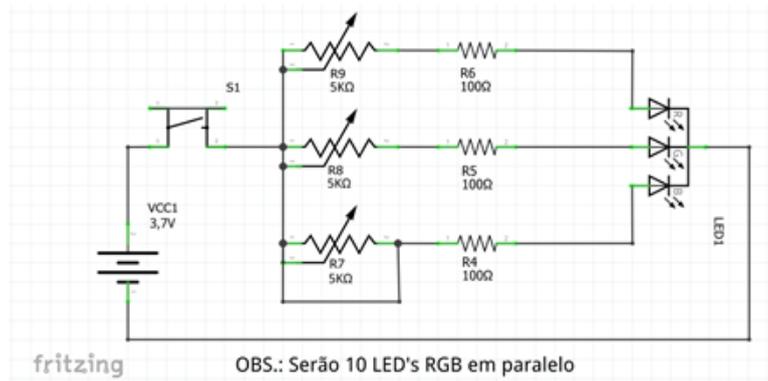
A figura 8 - É uma representação ilustrativa do programa utilizado no projeto.



Fonte: própria

Com o software instalado, foi necessário esquematizar como o circuito se comportaria, e assim, foram utilizados os seguintes componentes: uma bateria de 3,7 V, na qual terá um módulo carregador de bateria fora a parte, um interruptor simples, três potenciômetros de 5 Ω, 3 resistores de 100 Ω e um LED RGB (*red, green e blue*). O diagrama esquemático encontra-se na Figura 9.

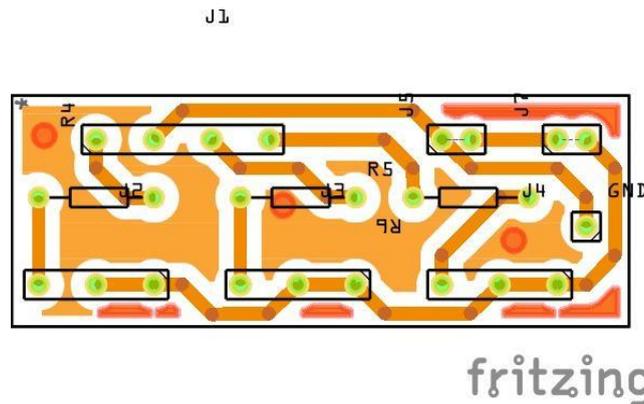
Figura 9 - Desenho esquemático do circuito



Fonte: própria

Após o esquemático, foi projetado o PCB (Prototipagem e *layout* de placas de circuito Impresso) no qual foram posicionados e organizados minuciosamente cada elemento da placa, citados no texto anterior. Na figura 10 temos o layout da PCB finalizado no software Fritzing:

Figura 10 - Imagem do PCB (Prototipagem e layout de placas de circuito Impresso)



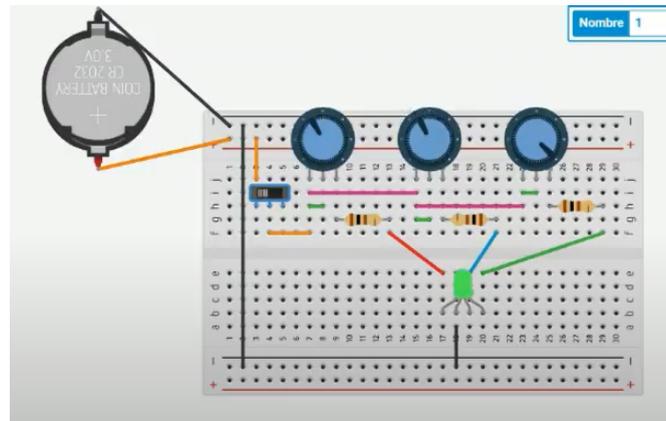
Fonte: Própria

### 3.2 Simulador do circuito

Com a placa de circuito e PCB feitos, foi necessário testá-lo em laboratório, porém, com a pandemia isso foi impossibilitado. Diante disso, foi utilizado um site simulador de circuito, o TINKERCAD, no qual foram inseridos todos os elementos que haviam na placa, como o interruptor, os três potenciômetros, os três resistores e o LED RGB (*red, green, and blue*). Dessa maneira, quando acionamos o

interruptor, ele transfere tensão positiva para o restante do circuito. A princípio a tensão encaminha-se para os potenciômetros que são responsáveis pela regulagem da cor e intensidade de cada LED, depois percorre os resistores que servirão para resistir à tensão e não queimá-los, sendo os resistores os penúltimos elementos da placa, e logo após o LED, que por sua vez produzirá uma frequência de luz. Como é possível observar na figura 11.

Figura 11 - Simulador de circuito



Fonte: própria

## 4. Resultados e Discussões

Os escritos a seguir irão tratar dos resultados e discussões a respeito da arquitetura do projeto mencionado anteriormente, com o propósito de abordar os resultados relacionados ao desenho técnico, como também o desenho mecânico, além disso destacar a parte eletrônica, sendo ela a placa do circuito, o desenho do esquemático e o PCB. Nesse sentido, também serão explicitadas sugestões para o aprimoramento do projeto mecânico e eletrônico. Todos esses feitos com a finalidade de possibilitar uma prototipagem de baixo custo, ergonômica e qualificada, para melhorar a experiência do profissional de saúde e do paciente.

### 4.1 Futuras modificações

### 4.2 Desenho Técnico e Mecânico

Utilizando-se do *software* AUTO-CAD foram alcançados os objetivos de desenvolver os desenhos em 2D e a conversão foi realizada para o modo 3D seguindo as sugestões de profissionais especializados, através da pesquisa de campo em relação ao *design* estrutural do protótipo bem como as necessidades dos pacientes que passarão pelo processo de punção venosa. Entretanto, no decorrer deste percurso, algumas melhorias no protótipo não puderam ser feitas, como por exemplo o suporte para a bateria e placa de circuito que iria possibilitar o acoplamento seguro delas na parte interna do VENOS-FIVE. Observando as figuras 5, 6 e 7 mencionadas no tópico acima, é possível obter uma compreensão mais completa.

### 4.3 Placa do Circuito Impresso

Para a constituição do VENOS-FIVE foram utilizados programas e ferramentas, como o Fritzing que serviu para a esquematização da placa do circuito, incluindo esquemático e PCB (Prototipagem e *layout* de placas de circuito Impresso) e por fim, o TINKERCAD para a simulação do circuito. Após a conclusão desses passos, foi percebida a necessidade de algumas modificações futuras no protótipo, como por exemplo a substituição dos potenciômetros por botões denominados de *presset*, que por sua vez servirão para facilitar a alteração da intensidade e combinação de cores dos LEDs, a impressão da placa de circuito que pode ser executada em um dos laboratórios de eletrônica do *campus*, vale lembrar que um dos objetivos do projeto era

realizar testes práticos em laboratório após a montagem do protótipo com a finalidade de validar as análises realizadas durante o desenvolvimento do projeto teórico, uma vez que não foi possível conseguir chegar a fase de testes, é necessário adotar essa etapa como sugestão para comprovar o que foi desenvolvido durante a idealização do projeto. Dessa maneira, observar sua funcionalidade de forma real e física. Veja as figuras 8, 9, 10 e 11 o que foi feito com o auxílio dos programas mencionados anteriormente.

---

## 5. Considerações Finais

Um dos objetivos do projeto era de inicialmente montar o protótipo de maneira física para iniciar testes que indicassem a sua eficiência. Entretanto, com o advento da pandemia do Covid 19, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte fechou suas portas, acolhendo os alunos e demais servidores em uma nova modalidade de ensino: a educação a distância. Como consequência dessa vicissitude, o intuito de montar o aparelho de forma presencial foi impossibilitado, tendo em vista a situação avassaladora que o mundo inteiro se encontrava. Desse modo, todo o trabalho resultante na construção do venovizualizador de veias foi feito de maneira inteiramente virtual, prezando pela segurança coletiva.

Assim, foram utilizados recursos para tirar as ideias do papel e colocá-las em prática, mesmo com as dificuldades que surgiram durante o percurso. Dessa maneira, foi feito uso de softwares para desenho e simulação eletrônica da placa do circuito, utilizada no protótipo. A partir de pesquisas de campo também foi possível colher informações que contribuíram significativamente para trabalhar questões primordiais como: ergonomia e baixo custo do aparelho.

Por fim, conclui-se que apesar de todos os obstáculos, boa parte dos objetivos do projeto foram alcançados, exceto a montagem e testes de proficiência do protótipo, que necessitavam de exposição física, o que desrespeita o distanciamento social colocando vidas em perigo. Contudo, o caminho está aberto para modificações no projeto, como por exemplo a substituição dos potenciômetros por botões denominados *presset*, para facilitar a alteração da intensidade e combinação de cores dos LEDs, possíveis testes que façam uso do aparelho para comprovar a sua eficiência durante o processo de flebotomia e uso de suportes para bateria e placa de circuito. Assim, tem-se como resultado dessa conjuntura um desenhos 2D e 3D, *layouts* das placas e todos os subsídios e sugestões para serem montadas e articuladas no futuro, em um protótipo que promete transformar uma prática antes traumática em uma experiência menos dolorosa e invasiva.

## Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus e aos orientadores, Leonardo Duarte de Albuquerque e Salomão Sávio Batista, por todo o incentivo, paciência, disponibilidade e confiança no decorrer desta trajetória.

As ex-alunas Ellen Marjorie de Araújo Confessor e Jennifer Lemos da Costa, pelo tempo que disponibilizaram para nos ajudar durante a evolução do projeto, bem como a aluna Josefa Rayane da Silva Gomes que nos auxiliou no *design* inicial do VENOS - FIVE.

Agradecemos ao professor Rodrigo Lopes Barreto, idealizador do projeto, foi graças ao apoio inicial dele que foi possível encontrar uma direção para prosseguir com a ideia, nossa gratidão a enfermeira Aurora Tatiana Soares da Rocha que nos aconselhou durante todo o desenvolvimento do projeto a respeito do modelo mais propício para melhorar a experiência dos pacientes com a punção venosa.

Aproveitamos este espaço para externar também a nossa gratidão aos nossos familiares em especial a minha mãe Maria Antonia de França que me apoiou e aconselhou durante a pandemia, período de dificuldade para prosseguir com os planos inicialmente idealizados, aos demais familiares dos outros companheiros do projeto, aos nossos amigos e a todos que contribuíram de alguma forma para que pudéssemos chegar até aqui.

Por fim, gostaríamos de agradecer a todos os técnicos em enfermagem e enfermeiros que se disponibilizaram a conversar conosco pelas mídias sociais e também pessoalmente, foi através de vocês que compartilharam um pouco de seus conhecimentos que foi possível compreendermos a relevância do desenvolvimento do nosso projeto, obrigada por nos ajudar a construir um pouco da nossa ideia.

---

## Referências

NETO, Lázaro Pinto Medeiros. Aplicação da Luz infravermelha - próxima (NIR) na visualização de vasos sanguíneos. **Aplicação da Luz infravermelha - próxima (NIR) na visualização de vasos sanguíneos**, Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D, Av. Shishima Hifumi,

2911 – Urbanova, ano 2012, v. 1, p. 1-6, 2012.

MODES, Priscilla Shirley Siniak dos Anjos et al. CUIDADOS DE ENFERMAGEM NAS COMPLICAÇÕES DA PUNÇÃO VENOSA PERIFÉRICA EM RECÉM-NASCIDOS. **PUNÇÃO VENOSA PERIFÉRICA EM RECÉM-NASCIDOS**, Rev Rene, Fortaleza, ano 2010.

HTTP://DUANINTERNACIONAL.COM/VENOS-BABY/ (Br) (ed.). **Venosbaby: VenosBaby é um aparelho que localiza veias periféricas, através da luz, em crianças de zero a sete anos com precisão..** 1. ed. Rua Professora Maria Salete de Castro Marmo, 415 Jardim São Luiz – Itu – São Paulo: DUAN tecnologia e serviço do bem-estar, semestre [21--] século certo. Disponível em: <http://duaninternacional.com/venos-baby/#1523624883147-f3be05bd-71f9>. Acesso em: 23 dez. 2021.

DANSKI, Mitzy Tannia Reichembach. Complicações relacionadas ao uso do cateter venoso periférico: ensaio clínico randomizado. **Complicações relacionadas ao uso do cateter venoso periférico: ensaio clínico randomizado**, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. Instituto Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil., v. 1, n. 1, p. 1-9, 22 fev. 2016.

DIÓGENES, Pedro Coelho Nogueira. **Identificador de veias com transiluminação em dois comprimentos de onda**. Orientador: Prof. Dr. Márcio Wilker Soares Campelo. 2017. 101 p. Dissertação (Mestrado profissional em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação na Área da Saúde) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Fortaleza, 2017.

ANVISA (AGÊNCIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA) (DF). A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC Nº. 185, de 22 de outubro de 2001. Art. 11, inciso IV, do Regulamento da ANVISA aprovado pelo Decreto 3.029. **Resolução-RDC Nº. . 185, de 22 de outubro de 2001: atualizar os procedimentos para registro de produtos "correlatos"**, DF, p. 1-8, 2001.

REIS, manuel. **o que é a flebotomia e para que serve. tua saúde**. disponível em: < <https://www.tuasaude.com/flebotomia/> >. acesso em: 02 dez 2020.

WWW.SOUENFERMAGEM.COM.BR (Br). **Punção Venosa: processo de obtenção de acesso intravenoso para fins de terapia intravenosa ou para coleta de sangue do sangue venoso ou administração de medicamentos**. 1. ed. Brasil: [www.souenfermagem.com.br](http://www.souenfermagem.com.br), 5 jul. 2018. Disponível em: <https://www.souenfermagem.com.br/fundamentos/administracao-de-medicamentos/puncao-venosa/>. Acesso em: 23 dez. 2021.

FOGAÇA, jennifer rocha vargas. **"raios infravermelhos"**; brasil escola. disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/raios-infravermelhos.htm>. >. acesso em 04 de dezembro de 2020.