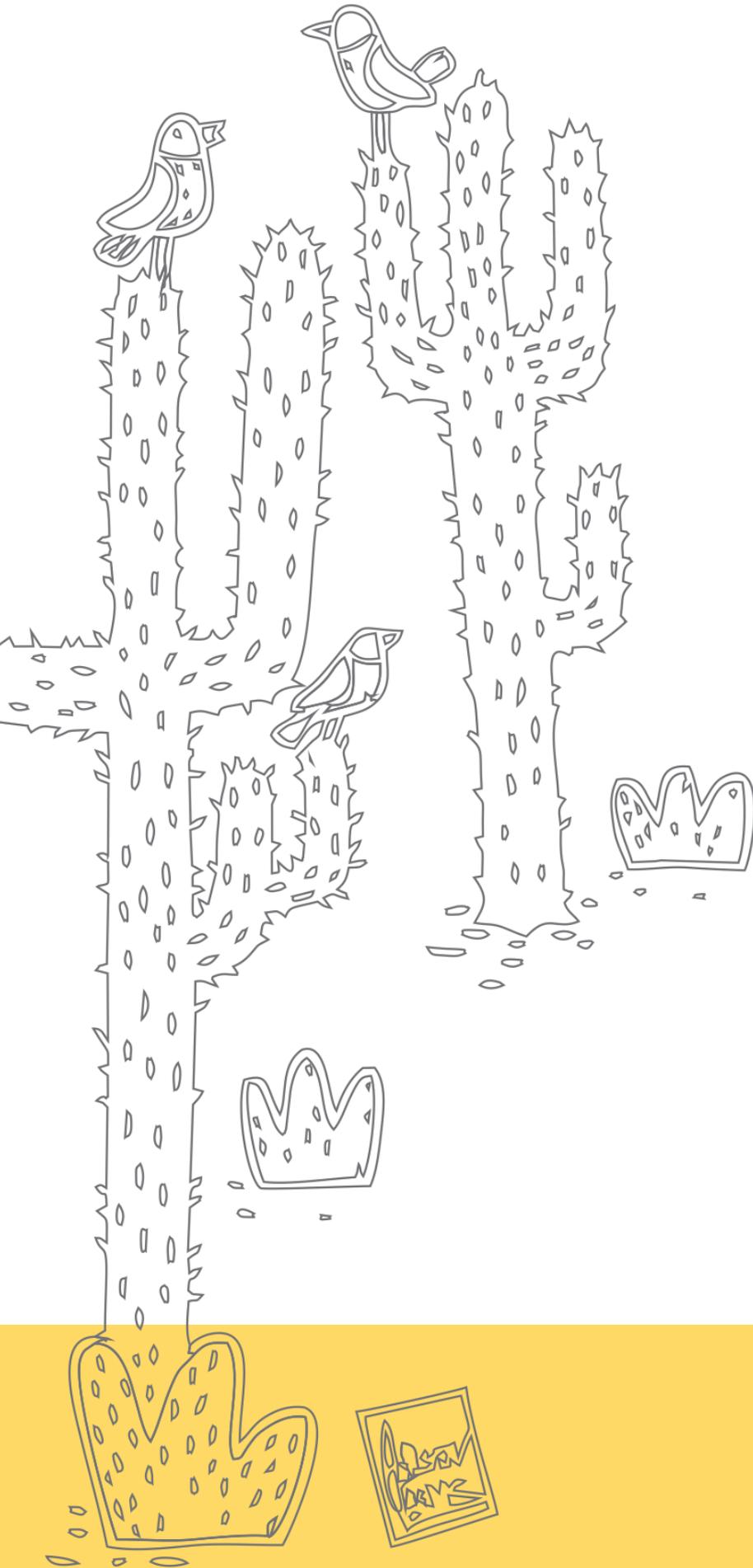




ANAIS DA VIII EXPOSIÇÃO DE TECNOLOGIA,  
CIÊNCIA E CULTURA DO CAMPUS SANTA CRUZ

ISSN: 2526-6748



# VIII EXPOTEC

Construindo conexões, mudando  
vidas: o IFRN na região do Trairi



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Rio Grande do Norte

Campus  
Santa Cruz



**INSTITUTO  
FEDERAL**

Rio Grande do Norte

---

Campus  
Santa Cruz

### **Catálogo na fonte**

VIII Expotec: Exposição de Tecnologia, Ciência e Cultura Do *Campus* Santa Cruz: (4. : 2018 : Santa Cruz, RN)

Anais [recursos eletrônico] /VIII Expotec: Exposição de Tecnologia, Ciência e Cultura do Campus Santa Cruz, 20, 21, 22 e 23 novembro em Santa Cruz, RN. – Santa Cruz, IFRN, 2018.

376 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.



**INSTITUTO  
FEDERAL**

Rio Grande do Norte

Campus  
Santa Cruz

## **CRÉDITOS**

**WYLLYS ABEL FARKATT TABOSA**  
REITOR - IFRN

**AGAMENON HENRIQUE DE CARVALHO TAVARES**  
PRÓ-REITOR DE ENSINO - IFRN

**MÁRCIO ADRIANO DE AZEVEDO**  
PRÓ-REITOR DE PESQUISA E INOVAÇÃO - IFRN

**RÉGIA LÚCIA LOPES**  
PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO – IFRN

**MARCOS ANTONIO DE OLIVEIRA**  
PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

**JUSCELINO CARDOSO DE MEDEIROS**  
PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO





## COMISSÃO CIENTÍFICA

ALEX VICTOR DE LIMA SILVA  
ANA LUIZA PALHANO CAMPOS SILVA  
ANTONIO CESAR NOBRE DE ABRANTES  
ARTUR FABIANO ARAÚJO DE ALBUQUERQUE  
BRUNA EMANUELLY PEREIRA LUCENA  
CLAUDIO DOS SANTOS MOTA  
CRISTIANE MARIA PRAXEDES DE SOUZA NÓBREGA  
CRISTIANO RODRIGO GOBBI  
DANIEL BRUNO ALVES SANTOS  
DANIEL MOUSINHO LAGO  
DANIELA KARLA DE SOUZA XAVIER  
DANIELLE DE OLIVEIRA NUNES VICENTE  
DANILO HENRIQUE DE MEDEIROS MACEDO  
EMANUEL ADRIANO DANTAS  
ERIVALDO DE SOUZA  
FRANCINAIDE DE LIMA SILVA NASCIMENTO  
GERALDO FREIRE DE LIMA  
GIULLIANO JOSÉ SEGUNDO ALVES PEREIRA  
HANANIEL DE SOUZA AMORIM  
JEFFERSON HEITOR CAVALCANTI OLIVEIRA  
JOSÉ GENILSON DA COSTA  
JOSENILDO PINHEIRO DA SILVA  
LAYSI ARAÚJO DA SILVA  
LENINA LOPES SOARES SILVA  
LENNEDY C SOARES  
LEONARDO DUARTE DE ALBUQUERQUE  
MAÍRA MEDEIROS DE ARAÚJO  
MARCELO FIGUEIREDO BARBOSA JÚNIOR  
MÔNICA DE LIMA PEREIRA  
PAULO RIKARDO PEREIRA FONSECA DA CUNHA  
PEDRO FELIPE DE LIMA HENRIQUE  
PEDRO HENRIQUE SALES DA COSTA  
RENATA LEIROS ROMANO  
RODRIGO LOPES BARRETO  
ROSÂNGELA ARAÚJO DA SILVA  
THALES AUGUSTO DE OLIVEIRA RAMOS  
THIAGO JEFFERSON DE ARAÚJO  
VICENTE AMINTAS JORGE  
VINICIUS CARVALHO PINTO



### **COMISSÃO GERAL**

ANA KÁTIA DE ANDRADE CORTEZ  
ANA LUÍZA PALHANO CAMPOS SILVA  
DIEGO HENRIQUE OLIVEIRA DE SOUZA  
JOÃO PINTO DE CAMPOS NETO  
LAYSI ARAÚJO DA SILVA  
LEONARDO DUARTE DE ALBUQUERQUE  
MAÍRA MEDEIROS DE ARAÚJO  
MARIA KASSIMATI MILANEZ  
RODRIGO LOPES BARRETO  
SAMIRA FERNANDES DELGADO  
TALITA KATARINA MEDEIROS DA ROCHA  
VINÍCIUS CARVALHO PINTO

### **COMISSÃO DE AVALIAÇÕES**

VINÍCIUS CARVALHO PINTO  
ANTÔNIO SALEMA DE MEDEIROS GALVÃO FILHO  
CAIO VASCONCELOS PINHEIRO DA COSTA  
CRISTIANE MARIA PRAXEDES DE SOUZA NÓBREGA  
CRISTIANO RODRIGO GOBBI  
ERIVALDO DE SOUZA  
JOELMA TITO DA SILVA  
LENINA LOPES SOARES SILVA  
LENNEDY CAMPOS SOARES  
LEONARDO DUARTE DE ALBUQUERQUE  
PAULO RIKARDO PEREIRA FONSECA DA CUNHA

### **COMISSÃO DE CULTURAL**

ANA LUIZA PALHANO CAMPOS SILVA  
ANA ELIZA TRAJANO SOARES  
JOSÉ SUENEY DE LIMA  
JOSENILDO PINHEIRO DA SILVA  
MAXYMME MENDES DE MELO



### **COMISSÃO FINANCEIRA**

ANA KÁTIA DE ANDRADE CORTEZ  
FELIPE FERNANDES CAVALCANTE  
JOÃO BATISTA AMARAL DA SILVA  
MAURÍCIO GUEDES DA SILVA  
THIAGO GABRIEL DE MOURA XAVIER

### **COMISSÃO DE INFRAESTRUTURA**

JOÃO PINTO DE CAMPOS NETO  
LEONARDO COUTINHO DE MEDEIROS  
RICARDO LUIZ AZEVEDO CACHO  
VICTOR VINÍCIUS DE OLIVEIRA FERREIRA

### **COMISSÃO DA SEMANA DE HUMANIDADES**

ANA ELIZA TRAJANO SOARES  
ANA LUIZA PALHANO CAMPOS SILVA  
DANIELLE DE OLIVEIRA NUNES VICENTE  
ERIVALDO DE SOUZA  
CRISTIANE MARIA PRAXEDES DE SOUZA NOBREGA  
HELANIA PEREIRA DA SILVA  
JOAO MARIA DIAS E SILVA  
JERONIMO JOSE DE OLIVEIRA  
LAYSI ARAUJO DA SILVA  
GILMARA CATARINE DANTAS COSTA  
JEFFERSON HEITOR CAVALCANTI OLIVEIRA  
MAIRA MEDEIROS DE ARAUJO  
MARIA KASSIMATI MILANEZ  
MARCOS VINICIUS FERNANDES  
MONICK MUNAY DANTAS DA SILVEIRA  
JOSENILDO PINHEIRO DA SILVA  
PAULO RIKARDO PEREIRA FONSECA DA CUNHA  
PEDRO FELIPE DE LIMA HENRIQUE  
RITA DE KASSIA DE AQUINO GOMES

### **COMISSÃO DE MINICURSOS**

ADRIANO MARTINEZ BASSO  
DANIELLE DE OLIVEIRA NUNES VICENTE  
GIULLIANO JOSÉ SEGUNDO ALVES PEREIRA  
LEONARDO COUTINHO DE MEDEIROS  
LUCILEIDE MEDEIROS DANTAS DA SILVA  
MARIA KASSIMATI MILANEZ



### **COMISSÃO DE PLATAFORMA DIGITAL**

DANIEL BRUNO ALVES DOS SANTOS  
DIEGO HENRIQUE OLIVEIRA DE SOUZA  
MARCELO FIGUEIREDO BARBOSA JÚNIOR  
PEDRO FELIPE DE LIMA HENRIQUE

### **COMISSÃO DE RELACIONAMENTOS**

ANDREZA BARBOSA DE LUNA SOARES  
EDSON PEREIRA DE LIMA  
RENATA LEIROS ROMANO  
RODRIGO LOPES BARRETO  
SAMIRA FERNANDES DELGADO  
THIAGO GABRIEL DE MOURA XAVIER

### **COMISSÃO DE COMUNICAÇÃO**

LAYSI ARAÚJO DA SILVA  
ALESSANDRO DE LIMA NÓBREGA  
ANA ELIZA TRAJANO SOARES  
GILMARA CATARINE DANTAS COSTA  
JOELMA TITO DA SILVA  
MARCELO FIGUEIREDO BARBOSA JÚNIOR  
RITA DE KÁSSIA DE AQUINO GOMES

### **COMISSÃO DE LOGÍSTICA**

ERICSON NORBERTO ALVES SANTOS  
JOÃO MARIA DIAS E SILVA  
LAYSI ARAÚJO DA SILVA  
MAÍRA MEDEIROS DE ARAÚJO  
MELÂNIA APARECIDA DANTAS  
RICARDO LUIZ AZEVEDO CACHO  
ROONEY JANUÁRIO DA SILVA

### **COMISSÃO DE MONITORES**

LOURENA MARIA DE AQUINO NOGUEIRA  
MAGNA FERNANDA MEDEIROS LACAVA  
OTÍLIA GABRIELA OLIVEIRA DE SOUZA DIAS  
TALITA KATARINA MEDEIROS DA ROCHA



---

---

# SUMÁRIO

---

+EXPOTEC: UM APLICATIVO PARA AUMENTAR A DIVULGAÇÃO E INTERAÇÃO DE VISITANTES COM A EXPOTEC/SC .....	4
TORNEIRA ELETRÔNICA .....	10
SOS RECICLE .....	14
SISTEMA DE APOIO ACADÊMICO PARA OS PROGRAMAS DE EXTENSÃO PRO-ENEM E PRO-REDAÇÃO .....	20
SISTEMA CÍCLICO DE REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA NA ETAPA DE .....	28
LIXAMENTO DO PROCESSO METALOGRAFICO .....	28
ROBIN: JOGO DE TABULEIRO PEDAGÓGICO COM ROBÔS .....	34
REFORMA DO ENSINO MÉDIO: CONSEQUÊNCIAS PARA A COMUNIDADE ESCOLAR.....	39
RAPMS – ROUPA ANIMAL PARA MONITORAMENTO DE SAÚDE.....	45
QUEM QUER SER UM MILIONÁRIO? UM CONVITE DOS PROBLEMAS DA MATEMÁTICA.....	49
PURIFICAÇÃO DA ÁGUA DE LAVAGEM DO BIODIESEL POR.....	56
ELETROFLOCULAÇÃO .....	56
PROTÓTIPO DE INCUBADORA AUTÔNOMA .....	64
PROPOSTA DE MELHORIA E INTERVENÇÃO NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA E. E. ISABEL OSCARLINA MARQUES .....	71
PROJETO MOTOR STIRLING A HIDROGÊNIO.....	79
PRINCÍPIO RESPONSABILIDADE COMO FUNDAMENTO DA ÉTICA AMBIENTAL: .....	86
ESTUDO SOBRE A PROPOSTA DE HANS JONAS .....	86
PLUSED: EDUCAÇÃO CONSCIENTE.....	93
ON YOUR HANDS (ONYH) .....	104
“O VELHO E O MAR” E AS HISTÓRIAS DE PESCADOR: REFLEXÕES SOBRE A IDENTIDADE CULTURAL .....	111
O NASCIMENTO DA CRENÇA E DA SUPERSTIÇÃO: O .....	119
EXPERIMENTO DE HUME .....	119
O MODELO DE ENSINO MATEMÁTICO NA PERSPECTIVA DE CHARLES SANDERS PEIRCE.....	125
O JOGO POSITIVOS E NEGATIVOS: UMA METODOLOGIA DE ENSINO DE MATEMÁTICA .....	131
MODELO DIDÁTICO DE UM SISTEMA REDUTOR POR POLIAS CONTROLADO POR UM MOTOR COM ARDUÍNO .....	140
MODELO DIDÁTICO DE UM SISTEMA DE DIREÇÃO VEICULAR PARA A VIII EXPOTEC CAMPUS SANTA CRUZ.....	145
MODELO DIDÁTICO DE TRANSMISSÃO AUTOMOTIVA.....	151
MIZU.....	158

MINIFÁBRICA DE FUNDIÇÃO.....	165
CONCEPÇÃO DE UMA MINIESTAÇÃO DE TRATAMENTO E REUSO DE ÁGUA.....	173
IF PLAY: APLICATIVO FANTASY GAME PARA COMPETIÇÕES ESPORTIVAS DO IFRN.....	177
HIDRONLINE.....	183
FOTOGRAFIA ARTISTICA: DESENVOLVENDO O OLHAR SENSÍVEL.....	191
EVOPLAN: EVOLUÇÃO DAS PLANTAS COM ANDROID.....	196
ESTUDO DE HOMOTETIA SOB A ÓTICA DO GEOPLANO.....	205
ESTEIRA SELETORA DE LIXO.....	211
ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO I: RELATOS DE UMA ANÁLISE APRECIATIVA DA ESTRUTURA FÍSICA DE UMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DO RIO GRANDE DO NORTE.....	218
E-RPG: UM APLICATIVO PARA FACILITAR O JOGO RPG.....	228
ELA: ENGLISH LESSONS APP.....	232
DISPUTAS EM TORNO DA MEMÓRIA: PAULISTAS E INDÍGENAS NAS NARRATIVAS SOBRE OS BANDEIRANTES.....	237
DESENVOLVIMENTO DE UM FOGÃO SOLAR POR MEIO DE SUCATA DE ANTENA NO FORMATO DE PARÁBOLA.....	246
DESENVOLVIMENTO DE UM BIODIGESTOR DE VALOR MAIS ACESSÍVEL AOS AGRICULTORES DE BAIXA RENDA.....	253
DESENVOLVIMENTO DE PLACAS REFLETORAS DE RADIAÇÃO SOLAR UTILIZANDO EMBALAGENS TETRA PAK.....	260
CONTROLMED.....	267
CONTROLE E AUTOMAÇÃO DE UM SEMÁFORO NÃO CONVENCIONAL.....	275
CONSTRUÇÃO/DESENVOLVIMENTO DE UM CARNEIRO HIDRÁULICO.....	283
CONSTRUÇÃO DE UM REATOR QUÍMICO PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL METÁLICO ORIUNDO DE ÓLEO RESIDUAL.....	291
CONSTRUÇÃO DE UM LAMINADOR PARA CONFORMAÇÃO MECÂNICA.....	301
CONSTRUÇÃO DE UM DESSALINIZADOR SOLAR PARA TRATAMENTO DE ÁGUA SALOBRA.....	310
CONSTRUÇÃO DE UM CILINDRO DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA DIDÁTICO.....	317
CONCEPÇÃO DE UMA BASE ADAPTADORA DE RETIFICA PLANA PARA RETIFICADORA CILÍNDRICA.....	322
COMUNIC-AÇÃO II.....	326
CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL DE SANTA CRUZ SOBRE TEMAS RELEVANTES DA SAÚDE PÚBLICA: A FORMAÇÃO DE MULTIPLICADORES.....	332
BRASIL, TERRA DO SAMBA!.....	338
BANCADA DIDÁTICA PARA LEVANTAMENTO DE CURVAS CARACTERÍSTICAS DE BOMBAS CENTRÍFUGAS.....	343
BANCADA DIDÁTICA DE FREIO AUTOMOTIVO.....	350
AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NO LABORATÓRIO DE USINAGEM E DE SOLDAGEM DO IFRN CAMPUS.....	356
SANTA CRUZ.....	356

AUTOMOBILISMO NA ESCOLA: UMA ALTERNATIVA COM CARRINHO DE PEDAL.....363

VACININ: UM APLICATIVO PARA GERENCIAMENTO DE VACINAS PARA ALUNOS E SERVIDORES DO IFRN.....371

---

---

# **+EXPOTEC: UM APLICATIVO PARA AUMENTAR A DIVULGAÇÃO E INTERAÇÃO DE VISITANTES COM A EXPOTEC/SC**

---

*R. F. Costa<sup>1</sup>, A. R. S. Souto<sup>2</sup>, D. B. A. Santos<sup>3</sup>*

*1,2,3 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## **RESUMO**

---

O projeto +Expotec consiste em um aplicativo móvel para a plataforma Android desenvolvido como fruto de Projeto de Pesquisa cadastrado na Coordenação de Pesquisa do IFRN – campus Santa Cruz (IFRN/SC), e tem como objetivo aumentar a interação do público alvo da EXPOTEC/SC nos dias de realização do evento. Para isso, serão utilizadas mecânicas e estratégias de jogos (gamificação) para que o usuário receba premiações e torne sua experiência mais interativa. A partir da utilização do aplicativo, espera-se aumentar a interação dos visitantes da EXPOTEC/SC.

**Palavras-chave: Avaliação, Divulgação, Interação, Android, Gamificação**

---

## **ABSTRACT**

---

The +Expotec project consists on development of a mobile application for Android platform as a result of Research Project registered in Research Coordination of IFRN campus Santa Cruz (IFRN / SC). The +Expotec app aims to increase interaction between Expotec visitors during the days of the event. To achieve its purpose, it uses mechanics and strategies of games (gamification), in order the user receives awards and makes his experience more interactive. By using +Expotec app, it is expected to increase the interaction of visitors and dissemination of EXPOTEC/SC inside local and regional community.

**Keywords: Evaluation, Announce, Interaction, Android, Gamification**

---

## **Introdução**

A EXPOTEC - Exposição Científica, Tecnológica e Cultural - faz parte do calendário acadêmico do IFRN e visa apresentar, ao público em geral, uma mostra dos trabalhos produzidos por alunos e servidores nas áreas do ensino, da pesquisa e da extensão (Portal IFRN, 2018).

Desde suas primeiras edições, a divulgação da EXPOTEC no campus Santa Cruz tem sido realizada por meio de site próprio do evento, página institucional do campus, perfil do campus, de mídias sociais como Facebook e Instagram, e a rádio da cidade. No entanto, a organização do evento relata que

ainda não obteve a divulgação esperada, considerando o número de visitantes internos e externos durante o evento.

Segundo dados da organização do evento, no ano de 2016 estiveram presentes 611 participantes credenciados; já no ano de 2017, o evento contou com 568 participantes. Tendo em vista que houve uma queda do número de visitantes e que a organização tem o objetivo de fazer a EXPOTEC/SC ter uma abrangência maior a cada ano, surgiu a seguinte problemática: “Como aumentar a interação dos visitantes com o evento e sua divulgação?”

E foi pensando nessa problemática, e com o objetivo de impulsionar o trabalho mais popular eleito pelos visitantes, foi desenvolvido o aplicativo denominado de “+Expotec”, que consiste em um aplicativo para a plataforma Android que visa, por meio da gamificação, estimular a participação da comunidade no evento. Inicialmente, o visitante fará o download do +Expotec pela Google Play Store e realizará um cadastro no aplicativo preenchendo as informações solicitadas nos campos (“Nome”, “E-mail” e “Senha”). Uma vez realizado o login no aplicativo, o visitante será redirecionado para a tela de menu de opções, onde visualizará o histórico de avaliações e poderá avaliar novos trabalhos, missões para realizar durante o evento e o ranking de participantes mais pontuados.

Para estimular a utilização do +Expotec por parte dos participantes, de uma forma lúdica, o aplicativo utilizará estratégias de gamificação, que consiste em utilizar ideias e mecanismos de jogos para incentivar um usuário a fazer algo, aumentando o engajamento e despertando a curiosidade desse, através de desafios propostos nos jogos; com isso o usuário poderá conquistar pontuações e trocar por um prêmio físico, quando cumprir desafios pré-definidos pela Coordenação de Pesquisa do campus.

## Metodologia

Foram realizadas três atividades principais: uma pesquisa bibliográfica dos conceitos a serem utilizados no projeto; o levantamento e definição das funcionalidades do aplicativo; e o desenvolvimento propriamente dito do aplicativo.

Primeiramente foi realizada uma pesquisa na Google Play Store e Apple Store por aplicativos desenvolvidos nas plataformas Android e iOS, respectivamente, que apresentam funcionalidades semelhantes ao aplicativo +Expotec. Ao realizar essa pesquisa foram encontrados três projetos semelhantes: o “Mobile event app”, o “App for events” e o “App Evento”. Os três aplicativos são pagos e apresentam algumas funcionalidades em comum entre si, como por exemplo, permitem ao visitante interagirem com o palestrante durante o evento, por meio da submissão de enquetes e/ou perguntas a serem respondidas pelos palestrantes durante o evento, além de fornecerem um ambiente para troca de

mensagens entre todos os envolvidos no evento, por meio do próprio aplicativo ou a possibilidade dos participantes interagirem por meio de redes sociais.

Uma vez observadas as funcionalidades existentes nas principais soluções encontradas, chegou-se à conclusão que ainda faltam algumas características desejadas e funcionalidades importantes nos aplicativos anteriores, que fazem parte do +Expotec, tais como: ser gratuito e voltado apenas para um evento, na parte interativa do aplicativo, onde entram os conceitos de gamificação utilizados no projeto, o visitante visualizará no aplicativo desafios que ele precisa cumprir durante sua visita à EXPOTEC/SC, nestes desafios estão contidas instruções para suas realizações, tais como: efetuar avaliações de projetos e realizar postagens na mídia social Instagram, desse modo ao finalizar a execução destes desafios o visitante receberá pontuações, que logo após poderá realizar a troca por prêmios físicos cedidos pela Coordenação de Pesquisa do IFRN campus Santa Cruz. Com a gamificação haverá incentivo ao uso do aplicativo, além de entretenimento do usuário com o software.

Para realizar a fase de desenvolvimento foram realizadas as seguintes atividades:

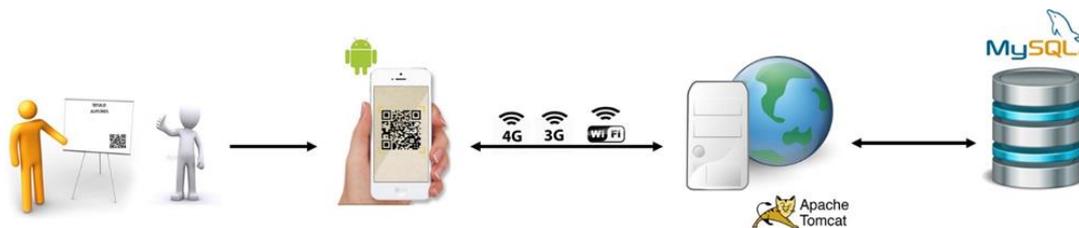
- Desenvolvimento do Módulo Servidor;
- Desenvolvimento do Banco de Dados;
- Desenvolvimento das classes de projeto e de Acesso à Dados;
- Desenvolvimento do Web Services;
- Desenvolvimento do Módulo Cliente;
- Prototipação das telas dos aplicativos;
- Criação das classes de projeto e de comunicação com o Web Services;
- Desenvolvimento das telas utilizando Android e a integração com o Instagram;
- Incorporação de mecanismos de Gamificação no aplicativo;
- Testes do aplicativo;
- Disponibilização do aplicativo.

## Desenvolvimento

O Acompanhamento e Avaliação da execução deste Projeto de Pesquisa foi realizado por meio de reuniões semanais com os demais membros da equipe. No desenvolvimento do projeto o acompanhamento foi realizado por meio do SCRUM, que é usado para implementar o desenvolvimento Ágil junto com a plataforma Trello que suporta o monitoramento das atividades realizadas pelos membros do projeto em tempo real.

A solução tecnológica do projeto consiste em uma arquitetura cliente-servidor, onde foi utilizado um Servidor Web Tomcat rodando código Java e um smartphone Android com o +Expotec instalado. Na Figura 1, é exemplificado o funcionamento da solução tecnológica utilizada pelo aplicativo +Expotec. Para isso, foi utilizado o Caso de Uso “Visualizar informações dos trabalhos”.

Figura 1: Solução Tecnológica do aplicativo +Expotec



Fonte: Própria.

Inicialmente, a pessoa com o seu smartphone conectado a uma rede sem fio ou de dados móveis e com o aplicativo instalado, assistirá à apresentação de um trabalho em formato de pôster. Logo depois será feita a leitura de um código QR do trabalho (localizado na parte inferior do pôster). Neste momento, o aplicativo fará uma requisição à API Rest (Representational State Transfer) do +Expotec utilizando as APIs Retrofit2 e Jackson, enviando os dados no formato JSON (JavaScript Object Notation), que é um formato leve para troca de dados, para verificar se o identificador lido no código QR corresponde a um trabalho existente no evento. Por sua vez, o servidor executará uma consulta no Banco de Dados MySQL fazendo uma busca dos dados nas tabelas Pessoa, Autor, Submissão, Trabalho e Modalidade. Ao receber o resultado dessa requisição, o MySQL processará a consulta retornando os dados requisitados de volta para o servidor. Por fim, o servidor enviará a resposta de volta (também no formato JSON) ao aplicativo, onde serão exibidas as seguintes informações: título, autores, modalidade e resumo do trabalho.

## Resultados e Discussões

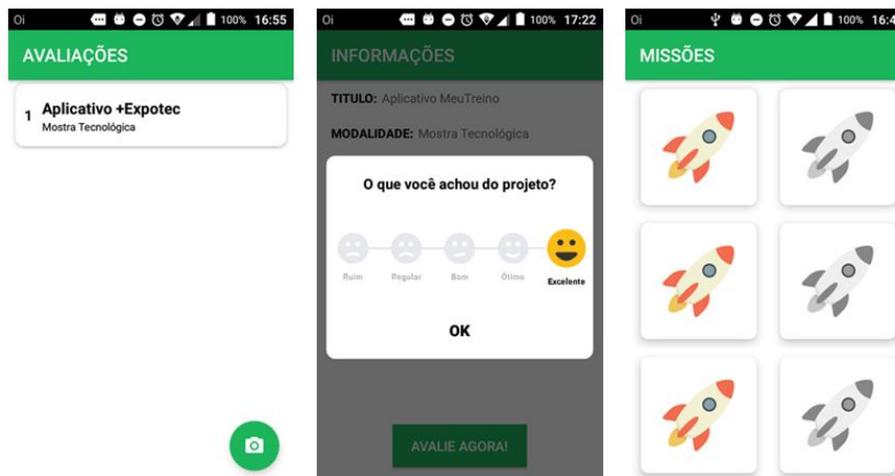
O aplicativo está com suas funcionalidades prontas e encontra-se disponível no Google Play Store para download dos visitantes da Expotec/SC, durante sua utilização no evento será realizada uma pesquisa de opinião sobre a utilidade do aplicativo +Expotec, para que os desenvolvedores analisem o feedback dos usuários e com isso discutam possíveis melhorias no aplicativo.

Entre as funcionalidades concluídas do aplicativo estão a criação de conta para o usuário, realização de login, realização de avaliações de trabalhos, visualização de histórico de avaliações, visualização das missões realizadas ou não realizadas junto com a descrição da missão, o ganho de

pontuações de acordo com a realização de missões do usuário e visualização de ranking de participantes mais pontuados.

O principal resultado esperado a partir da utilização do aplicativo é aumentar a interação dos visitantes e divulgação da Expotec/SC, e assim espera-se ampliar a abrangência do mesmo.

Figura 2: Telas do aplicativo +Expotec



Fonte: Própria.

## Considerações Finais

Com o desenvolvimento desse projeto, o grupo pôde ampliar substancialmente a compreensão sobre a pequena quantidade de participantes do evento, com esse entendimento todos os componentes do grupo puderam ter maior conhecimento da importância da EXPOTEC/SC para o IFRN/SC e também para a região do Trairi.

Para melhorar o aplicativo é necessário que novas funcionalidades sejam implementadas, como por exemplo, novas estratégias de gamificação, a criação de um avatar ao realizar o cadastro, além de disponibilizar novos desafios para o participante. A fim de facilitar a avaliação acadêmica por parte da banca examinadora da EXPOTEC/SC, será desenvolvido um módulo que permitirá a avaliação dos trabalhos diretamente pela banca avaliadora, no qual o aplicativo apresentará os critérios exigidos para a avaliação acadêmica, tendo assim um peso maior na nota atribuída aos trabalhos avaliados pelos visitantes. Por fim, durante o período da EXPOTEC/SC será realizada uma coleta de dados de uso do aplicativo, para saber se a sua utilização obteve o alcance desejado do projeto de pesquisa.

---

## Referências

---

Deterding, S., D., Khaled, R., Nacke, L. From Game Design Elements To Game Fulness: Defining “Gamification”. In: Proceedings Of The 15th International Academic Mindtrek Conferente: Envisioning Future Media Environments (Mindtrek ‘11). Acm, New York, Ny, Usa, 9-15., 2011. Doi: <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

Lecheta, R. R. Google Android: Aprenda A Criar Aplicações Para Dispositivos Móveis Com O Android Sdk. 3º Ed, São Paulo: Novatec, 2013.

Monteiro, J. B. Google Android: Crie Aplicações Para Celulares E Tablets. Casa Do Código, 375 Páginas, 2012.

Heuser, C. A. Projetos De Banco De Dados. Bookman, 282 Páginas, 2009.

Oliveira, Celso H. Poderoso De. Sql Curso Prático. Novatec, 272 Páginas, 2002.

---

---

# TORNEIRA ELETRÔNICA

---

*M. L. L. Oliveira<sup>1</sup>*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

A água é um recurso finito de grande valor econômico. E cada vez mais se torna escassa, por vários fatores, sendo um deles o desperdício. Com isso, tendo em vista que problemas com o desperdício da água e o uso inadequado dela são recorrentes no nosso dia a dia, este projeto é uma torneira eletrônica que reduz ao máximo o desperdício de água. Ela funciona com um sensor de presença, que ao aproximar as mãos da torneira capta presença e assim a torneira liga, e por meio de um temporizador que permite a regulagem do tempo da torneira ligada após a retirada das mãos. Portanto, quando as mãos forem afastadas, passará 1 segundo e a torneira irá se desligar. Facilitando assim atividades diárias, tornando essas bem mais práticas. Além da economia de água, que é o grande foco do projeto. E também, a torneira vai ser mais higiênica, já que não haverá o tato com ela, então passará a ser mais limpa.

**Palavras-chave: Água, Desperdício, Torneira eletrônica.**

---

## A B S T R A C T

---

The water is a finite resource with a big economic value. And over the years it is becoming scarce, for many reasons. The most of them is the waste. Thereby, to eliminate the water waste of our day by day, this project is an electronic tap that reduces largely the water waste by working with a presence sense. When we put our hands in the tap, the sensor will feel it and then the tap will turn on. A timer controls the period of the tap stills on, therefore, at the same time the hands will be far from the tap, it will turn off after one second. This project will help daily activities, making them more practical. Moreover, in the water economy, what is the main focus of the project. The tap will also become more hygienic, because there is not touching with it, so it will become cleaner.

**Keywords: Water, Waste, Electronic tap.**

---

### 1. Introdução

O Brasil está passando por um problema sério de falta de água potável para abastecimento da população nas grandes cidades. Esse sempre foi um problema da região Nordeste do país. Tendo em conta que todos nós aprendemos que a maior parte do planeta Terra é constituído de água (75%), o que

as pessoas precisam realmente saber é que mais da metade dessa água não pode ser consumida e nem utilizada em limpezas e higiene pessoal. (Toda Matéria, 2018).

Além desses problemas já citados, há outros: desperdícios de água com atividades diárias, como escovar os dentes, lavar o rosto... escovar os dentes com a torneira aberta por cinco minutos gasta 12 litros de água, no entanto, com ela sendo fechada, a economia é de 11,5 litros de água. Ao lavar o rosto em um minuto, com a torneira aberta, uma pessoa gasta 2,5 litros de água, com economia o consumo cai para 0,5 litros de água. Adicionando também a questão de vazamentos em torneiras, que são perdas de água bem significativas que geralmente não percebemos, muitas vezes esquecendo a torneira ligada ou até mesmo não fechando a mesma corretamente, um gotejamento simples, pode gastar cerca de 45 litros de água por dia. Tudo isso, causa muitos problemas para todos, que futuramente pode sofrer graves conseqüências causadas pelo mau uso da água e por maus hábitos.

Por fim, nos questionamos: como fazer com que as pessoas economizem água? Desses problemas resolvemos então como objetivo geral promover e fomentar o não desperdício de água. E de forma objetiva desenvolvemos uma torneira eletrônica, que através de um sensor de presença irá captar a presença das mãos, e quando colocadas a torneira irá ligar. Após as mãos serem retiradas, por meio de um temporizador será permitida a regulagem de 1/2 segundos para a torneira se desligar.

## 2. Metodologia

Após o desenvolvimento da ideia fizemos pesquisas sobre torneiras automáticas já existentes no mercado, entendendo o seu funcionamento. Pesquisamos também válvulas solenóides de baixa tensão, que é a que usamos, ela servirá como uma abertura e fechamento para a passagem de água. Depois começamos a montagem do circuito, fizemos vários testes, trocando de componentes algumas vezes, pelo fato de não estarmos conseguindo a sensibilidade esperada, não estávamos conseguindo que o sensor de presença captasse a mão em uma distância que queríamos, que é a hora em que a torneira irá ligar, quando o sensor perceber a presença das mãos. Assim, o sensor só estava percebendo a presença se chegasse muito perto dele, e o que queríamos era que ele captasse em uma distância um pouco maior, sendo assim, usamos um transistor para que essa sensibilidade aumentasse, assim ficando na proximidade que queríamos. Depois de conseguirmos concluir essa primeira parte do circuito, passamos a fazer o temporizador, que vai servir para que após a retirada das mãos de perto da torneira, entre 1/2 segundos a torneira se desligue.

Após concluirmos o circuito, usamos o programa Fritzing para iniciarmos o desenho para criação da placa de circuito impresso. Depois da placa já pronta, iniciamos a montagem e adaptação da torneira, para iniciar os testes finais, a torneira vai ser alimentada por uma fonte de tensão, que vai ser ligada na tomada. Utilizamos também uma válvula solenóide, que vai ser encaixada na torneira, essa válvula é composta de uma bobina que quando passar energia por ela, abrirá o pino, e assim possibilitar a passagem de água.

### 3. Resultados e Discussões

Obtivemos por fim, uma torneira eletrônica automática com um sensor de presença que faz esse monitoramento e através da presença de mãos irá ligar a torneira, que vai continuar ligada enquanto estiver presença perto dela, após a retirada das mãos, a torneira irá se desligar.

Com nossa torneira, vamos reduzir o máximo o desperdício de água. Além da economia de água, vamos ter também uma torneira mais higiênica, pelo fato de não termos o contato físico com a mesma, já que estamos tratando de uma torneira automática, que funcionará após você se aproximar dela, com isso, como não vamos precisar do tato, a torneira ficará bem mais limpa e sem resíduos.

### 4. Considerações Finais

Elaborar projetos que possam contribuir com o desperdício de água por meio da tecnologia é de extrema importância, visto que tal elemento se encontra escasso em diversos lugares do mundo.

O projeto torneira eletrônica visa justamente o que foi citado, em seu hardware se faz presente um sensor de refletância que ao identificar as mãos liberará água, isso fará com que o consumo seja reduzido, além de que financeiramente trará pontos positivos. Em trabalhos futuros pretende-se aprimorar o hardware da torneira, deixando-a mais agradável e atraente.

### Agradecimentos

O grupo gostaria de agradecer ao IFRN - campus Santa Cruz e também ao nosso orientador por todo suporte dado para o desenvolvimento deste projeto.

---

## REFERÊNCIAS

---

Escassez de água. Toda Matéria, 2018. Disponível em:<<https://www.todamateria.com.br/escassez-de-agua/>>. Acesso em 25 de set. de 2018.

A falta de água no Brasil. Artigos, 2015. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/cotidiano/a-falta-de-agua-no-brasil/85293/>>. Acesso em 25 de set.de 2018.

Economia de água: dicas para consumir sem desperdícios. Manaus ambiental, 2018. Disponível em:<<http://www.manausambiental.com.br/economia-de-agua-dicas-para-consumir-sem-desperdicios>>. Acesso em 01 de out.de 2018.

Consumo de água. Demae, 2017. Disponível em:<<https://www.demae.gov.br/projetos/consumo-de-agua/>>. Acesso em 01 de out.de 2018.

---

---

# SOS RECICLE

---

*R.B.L.Cunha*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

A reciclagem é um processo de reaproveitamento de matéria prima descartada, tendo como propósito diminuir a quantidade de resíduos deixados por produtos já consumidos pelo homem. É um tema que poucas são as pessoas que se interessam ou tomam alguma atitude sobre e um dos principais fatores que causam isto, é a falta de divulgação. Por meio da convivência direta na cidade de Santa Cruz (Rio Grande do Norte) e através de uma pesquisa realizada no município fica ainda mais visível o desinteresse da população com o assunto, tendo como exemplos, espaços comerciais e institucionais que não respeitam nem mesmo um princípio da reciclagem, que é coleta seletiva. Partindo desse problema o projeto tem o propósito de incentivar a prática a reciclagem, criando uma ponte entre empresas de reciclagem e pessoas que buscam reciclar, tornando mais prático e fácil encontrar locais que realizem o processo. Logo, a proposta é desenvolver um aplicativo android com gamificação tendo a finalidade de primeiramente incentivar os cidadãos de Santa Cruz, assim como cidades em torno da região Trairi, buscando sempre mais usuários que utilizem o aplicativo, uma vez que quanto mais pessoas fruírem do aplicativo, maior quantidade de material será reciclado.

**PALAVRAS-CHAVE: Reciclagem. Divulgação. Aplicativo android. Gamificação..**

---

## A B S T R A C T

---

Recycling is a process of reuse of raw material discarded, aiming to reduce the amount of waste left by products consumed by man. It is a subject that few people are interested in and consequently do not take an attitude about, and one of the main factors that cause this, is the lack of disclosure. Through direct coexistence in the city of Santa Cruz (Rio Grande do Norte) and through a survey carried out in the city, the disinterest of the population with the subject was even more visible, having the examples, commercial and institutional spaces that do not respect even a recycling principle, which is selective collection. Starting from this problem, the project aims to encourage the practice of recycling, creating a bridge between collectors of recyclable material and people who need to dispose of these materials, making it more practical and easy to find places that carry out the process. Therefore, the proposal is to develop an android application with gamification with the purpose of first encouraging the citizens of

Santa Cruz, as well as cities around the Trairi region, always seeking more users to use the application, once the people enjoy it increasingly, the higher the recycling rate.

**KEYWORDS: Recycling. Disclosure. Android application. Gamification.**

## 1. Introdução

Reciclagem é o processo de transformação de um material, cuja primeira utilidade terminou, em um novo produto (fonte:<https://www.infoescola.com/ecologia/reciclagem/>). Muitos materiais podem ser reciclados e os exemplos mais comuns são o papel, vidro, metal e plástico. Uma das principais vantagens da reciclagem é a minimizar a quantidade de resíduos que necessitam de tratamento final, como aterramento ou incineração.

No estado do Rio Grande do Norte, na capital Natal, um dado publicado em 2016 mostrou que apenas 4% de todo o resíduo é reciclado, segundo a Companhia de Serviços Urbanos de Natal (URBANA), e um artigo publicado no jornal Tribuna do Norte no fim de dezembro de 2014, aponta que uma das principais causas da falta de interesse da população é a ausência de incentivo do governo para estimular a reciclagem. Esses dados demonstram que o problema abrange todo estado, e o município de Santa Cruz/RN não se difere dos outros, onde a população não tem nenhum conhecimento sobre centros de reciclagens próximos à região.

O aplicativo irá funcionar com dois tipos de usuários: o coletor/empresa e o catador. O coletor/empresa serão usuários que necessitam dos matérias recicláveis, já o catador é aquele que tem o objetivo de repassar o material. Ao realizar o cadastro, será possível optar por ser coletor ou catador. Escolhendo a opção de catador/empresa, o usuário precisará criar uma „missão“, que nela estará informando o que esse usuário/coletor precisa, como exemplo: o tipo do material (latinha, plástico, papelão), quantidade (kg), e a quantidade de pontos por realizar aquela missão. Quanto mais missões, maior será o nível desse coletor. Já sendo catador, o usuário terá a opção de aceitar missões, ao concluí-las receberá os pontos designados pela missão, e esses pontos irão ser atribuídos ao ranking dos catadores.

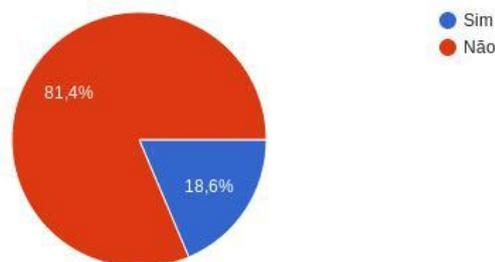
Dado o exposto, o objetivo geral neste projeto é fornecer aos habitantes da região do Trairi (principalmente o município de Santa Cruz/RN), alternativas para que seja feito o descarte apropriado do material reciclável. Partindo do objetivo geral, o objetivo específico é desenvolver um aplicativo na plataforma Android que tenha gamificação (uso de mecânicas e dinâmicas de jogos para engajar pessoas, resolver problemas, motivando ações e comportamentos em ambientes fora do contexto de jogos) para incentivar o usuário a praticar a reciclagem.

## 2. Metodologia

Inicialmente foi feita uma pesquisa quantitativa divulgada via WhatsApp por meio de grupos de conversação onde foi compartilhado um formulário com oito perguntas para 102 habitantes da região Trairí, municípios como: Santa Cruz, Campo Redondo, São Bento entre outros. Tendo o objetivo de saber o que a população pensa sobre o tema reciclagem e se um aplicativo poderia estimular o interesse à prática. Na Figura 1, é ilustrado o resultado obtido para o questionamento se na cidade desses habitantes, existe um conhecimento sobre um centro de reciclagem.

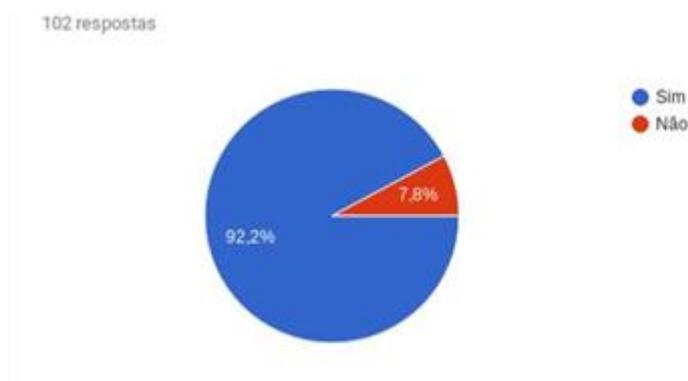
Figura 1 – resultado de uma pergunta onde 81,4% de 102 respostas foram ‘Não’  
Por sua vez, na Figura 2, é ilustrado o resultado onde é questionado se um aplicativo com

Na sua cidade, você tem conhecimento de um centro de reciclagem?  
102 respostas



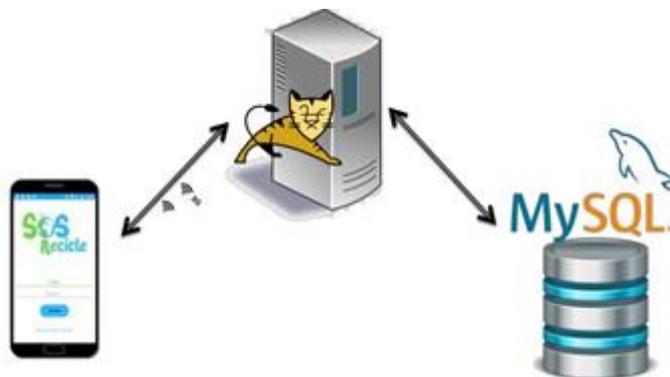
gamificação poderia incentivar o usuário a reciclar cada vez mais material. Foi feita a seguinte pergunta: “Considera que um aplicativo para celular com o intuito de criar uma ponte entre o reciclador e empresa de reciclagem e incentivar por meio de 'gamificação' (uso de mecânicas e dinâmicas de jogos para engajar pessoas, resolver problemas) o usuário a reciclar cada vez mais, irá chamar o interesse?”

Figura 2 – resultado de uma pergunta onde 92,2% de 102 respostas foram ‘Sim’.



Posteriormente foi feito um aprofundamento na linguagem que seria utilizada para o desenvolvimento do aplicativo e também a criação de um protótipo do projeto feito no NetBeans,

servindo como base para a estilização das telas. Iniciado o desenvolvimento prático do aplicativo, foi utilizado o Android Studio para desenvolver do trabalho, o Inkscape com finalidade de desenhar a logo do projeto e mais uma vez o NetBeans com o intuito da criação do webservice buscando dar início a implementação do banco de dados criado no Mysql com conexão com o servidor..



### 3. Resultados e Discussões

Forram feitas telas do protótipo do aplicativo no NetBeans que foram utilizadas com intuito de dar uma primeira impressão de como ficariam as telas do projeto, deixando mais simples o entendimento dos orientadores de como funcionaria o aplicativo.

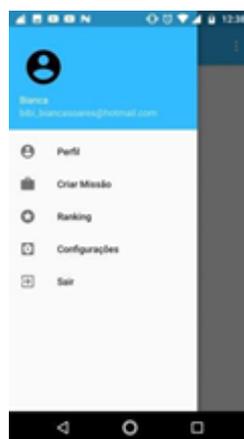
Iniciando o desenvolvimento do aplicativo no Android Studio, foram encontradas dificuldades no entendimento da linguagem, fazendo com que fosse discutido a possibilidade de buscar um curso online pago. Para isso, foi utilizada a plataforma de cursos online Udemy para o melhor entendimento do Android Studio.

Ao iniciar a construção do aplicativo foi utilizado o Android Studio onde estão sendo criadas telas e funcionalidades do projeto. Também passou-se a manusear novamente o NetBeans, usado para a criação do webservice que irá servir para conectar o nosso banco de dados a um servidor na web. O desenvolvimento banco de dados no sistema de gerenciamento MYSQL foi discutido e o proposto foi simplifica-lo o máximo possível, tornando o código mais fácil para ser escrito.

Figura 3 – tela de login do aplicativo



Figura 4 – barra de atividades do aplicativo.



#### 4. Considerações Finais

Em virtude dos fatos mencionados é possível notar que um aplicativo voltado para reciclagem na região do Trairí seria muito bem visto com o adjunto da gamificação, que tem o objetivo de incentivar o usuário a utiliza-lo repetidamente. Para projetos futuros, foi buscado meios de recompensar os primeiros colocados no „ranking“, ou seja, as pessoas que mais conseguiram reciclar com prêmios oferecidos pela prefeitura do município de cada usuário, podendo ser físico ou até mesmo descontos em impostos como o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Tem-se também objetivo de expandir o aplicativo para regiões vizinhas à Trairí, tal como a Seridó, e aos poucos chegarmos a difundi-lo na capital do Rio Grande do norte, Natal. Para melhorias dentro do aplicativo, um ponto abordado seria a troca de mensagens dentro do aplicativo, facilitando uma comunicação mais ampla entre usuários.

---

## REFERÊNCIAS

---

Da cruz júnior, geraldo gomes; do nascimento, rafaella leandra souza. Recicla retrô: um game multiplataforma para o ensino da reciclagem na cidade do recife.

Da cruz, luiz carlos et al. Gestão social do lixo em bh: a tecnologia como ferramenta de auxilio na coleta seletiva do lixo na cidade.

De lira ferreira<sup>1</sup>, gabriel; sambinelli<sup>1</sup>, fernando. Recycler: um aplicativo móvel colaborativo para reciclagem de materiais.

<https://www.infoescola.com/ecologia/reciclagem/> acesso em 14 de novembro de 2018

<<https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2016/07/o-que-e-gamificacao-conheca-ciencia-que-traz-os-jogos-para-o-cotidiano.html>> acesso em 14 de novembro de 2018

<https://www.devmedia.com.br/conceitos-fundamentais-de-banco-de-dados/1649> acesso em 14 novembro de 2018

<<http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/reciclagem-precisa-de-incentivos/302019>> acesso em 6 de outubro de 2018

---

# Sistema de apoio acadêmico para os programas de extensão Pro-Enem e Pro-Redação

---

**R. G. M. SILVA<sup>1</sup>, M. N. DANTAS<sup>2</sup>, M. I. SILVA<sup>3</sup>, L. E. C. SOUZA<sup>3</sup>, N. F. FERREIRA<sup>5</sup>**

*1,2,3,4,5 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Perímetro rural, João Câmara, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

O sistema de apoio acadêmico para os programas de extensão Pro-ENEM e Pró-Redação trata-se de um site para apoiar academicamente esses programas de extensão, que objetiva-se em melhorar os índices de rendimento dos estudantes da região do mato grande para com o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM tendo como base as pesquisas estatísticas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Referente a metodologia foi utilizado modelo de ciclo de vida Iterativo e Incremental. O software tem por objetivo, contribuir, nas esferas: ambiental, financeira e social. Este último baseado na política de influência social do Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN. Nesse viés é mostrado no artigo, que a plataforma utilizada tem extrema relevância uma vez que tem facilitado e ampliado a comunicação entre professores e participantes do programa bem como na publicação de material de apoio às aulas.

**Palavras-chave: ENEM, Pró-ENEM, Pró-Redação.**

---

## A B S T R A C T

---

The academic support system for Pró-ENEM and Pró-redação extension programs, it is a site to support academically the aforementioned extension programs, the software seeks with its support, to influence positively, in the environmental, financial and social spheres, the latter based on the social influence policy of the Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, using the courses. This bias is shown in the article, that the performance of the students enrolled in the Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, has had low yield, with data based on the Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP

**Keywords: ENEM, Pró-ENEM, Pró-Redação.**

---

## 1. Introdução

O Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM faz parte de uma consonância de ações governamentais, redundando hoje em política pública institucionalizada, e uma das avaliações de grande

proeminência, pois viabiliza aos aprovados ascensão a inúmeras Universidades Federais - UFs e Institutos Federais - IFs. Uma realidade alcançada recentemente com a adaptação do exame, pois nos seus primórdios, em 1998, era utilizado somente para avaliar os saberes das competências pelos discentes concluintes do ensino médio, nesta ocasião a participação no exame era voluntária.

Neste viés é de conhecimento que o ENEM se constitui em um avanço de políticas educacionais em nosso país, tendo em vista que possibilita a participação em massa de alunos nas universidades, bem como a universalização do Ensino Médio e a democratização do acesso ao ensino superior. Entretanto, os resultados divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP revelam uma grande deficiência na produção textual, interpretação textual, matemática e em questões às quais tenham uma interdisciplinaridade, principalmente, no grande índice de alunos que zeraram a prova e o número reduzido de redações nota mil.

O ano de 2016, segundo o INEP, foi um dos piores desempenhos dos alunos na história do Enem. Dados oficiais que nos provão, são os de que nas provas de Ciências humanas e suas tecnologias: 1.804 zeraram a prova, Linguagens e códigos e suas tecnologias: 3.862 obtiveram nota mínima, Matemática e suas tecnologias: 5.734 obtiveram nota zero e em Ciências da natureza e suas tecnologias: 3.109 zeraram a prova revelam também que apenas 77 alunos tiraram nota mil na Redação. Tal contexto revela que é preciso mecanismos pedagógicos para melhorar a qualidade do ensino de escrita, interpretação textual, matemática e na interdisciplinaridade encontrada no ENEM.

Nessa direção, considerando a missão institucional do IFRN, faz-se necessário contribuir com a transformação dos baixos resultados do ENEM, pois isso é preciso, por meio de seus docentes e de execução de ações de Extensão, visando à transformação social. Visando auxiliar os alunos da rede pública de ensino da Região do Mato Grande, tanto interna ao IFRN Campus João Câmara - IFRN-JC, quanto externa, para que haja um maior aproveitamento dos conhecimentos adequados para a realização do exame, foram criados os programas Pró-ENEM e Pró-Redação. Os programas são cursos de capacitação presenciais, e são ministrados por professores do IFRN-JC e/ou convidados.

No Pró-ENEM São ofertadas 150 vagas, sendo 60 para alunos do IFRN João Câmara e 90 para alunos da comunidade externa. O processo metodológico inclui aulas presenciais – organizadas em módulos didáticos – nas quais são trabalhadas questões temáticas de forma inter e transdisciplinar, problematizando os conteúdos abordados pelo ENEM.

**PRÓ-REDAÇÃO: A REGIÃO DO MATO GRANDE EM BUSCA DA REDAÇÃO NOTA MIL DO ENEM.** no projeto em questão são ofertadas 120 vagas. No que tange ao processo metodológico de aprendizagem inclui 4 ações: (1) Edital e Matrícula, (2) aulas teóricas com práticas de leitura e escrita com foco nas competências do ENEM, considerando o edital do exame, (3) elaboração de módulos didáticos e (4) oficina de produção escrita de redação e debates temáticos. Nessa perspectiva, buscamos

contribuir com a consolidação de um ensino de leitura e produção de textos, com foco no acesso democrático e gratuito do aluno da escola pública da Região do Mato Grande às Instituições de Ensino Superior. Dessa forma, o projeto irá contribuir para evitar a exclusão dos menos favorecidos que sofrem com o problema da qualidade de ensino, uma vez que visa contribuir com a inserção de mais alunos provenientes de escolas públicas pela acessibilidade do exame.

Em ambos os projetos foram identificadas as dificuldades dos Docentes em dar suporte acadêmico remotamente, posto que os educadores não dispunham de uma plataforma para ensejar insumos educacionais, informe particular dos projetos e notícias relacionadas ao ENEM, tendo em vista que os alunos são em sua maior proporção da rede pública externa ao IFRN-JC e não têm acesso às ferramentas acadêmicas adequadas, para solucionar este infortúnio, foi criado o Sistema de apoio acadêmico para os programas de extensão Pró-ENEM e Pró-Redação.

O portal consiste em dois módulos: uma área de apresentação, onde os alunos poderão acessar, ver os avisos e baixar o material disponibilizado e o segundo módulo consiste na área administrativa, será nessa área que os professores gerenciam o trabalho, ensejando os materiais e os avisos. Os objetivos do sistema são: melhorar a produtividade e a qualidade no trabalho dos projetos, fazer com que os alunos tenham materiais remotamente, auxiliando nos propósitos do IFRN que é impactar positivamente a região onde se localiza-se seus pelos trazendo conhecimento, cultura e lazer, preparando a comunidade para o mercado de trabalho, este último tópico também objetivado pelo ENEM.

## 2. Metodologia

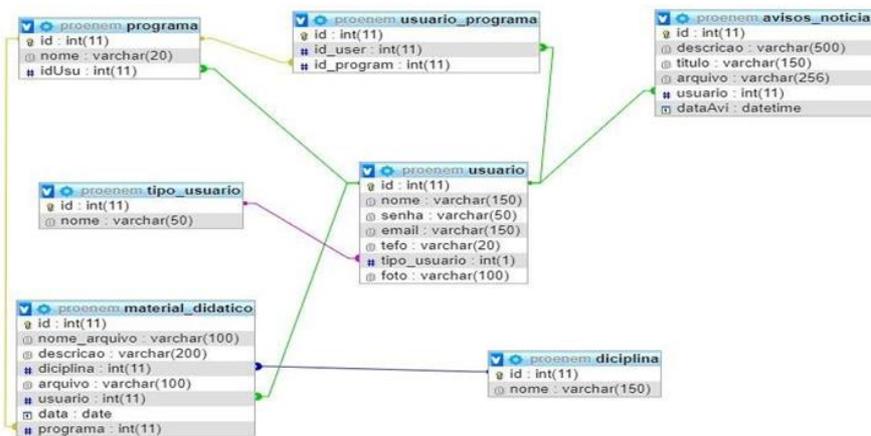
Foi utilizado o Modelo de ciclo de vida iterativo incremental pois facilita a modularização do projeto e na manutenção do software. Referente ao levantamento de requisitos foi discutido às prioridades informadas pelo coordenador do projeto de extensão Pró-ENEM, via reunião presencial com a equipe desenvolvedora e o coordenador do Pró-ENEM, este processo é um dos mais meritórios dentre a documentação referente ao software, tendo como base para esta afirmação os conhecimentos provenientes da engenharia de software, para maior entendimento dos requisitos levantados nas reuniões.

Posteriormente, entramos no processo de programação, pois já dispúnhamos das informações necessárias, onde no módulo de usuários foram criadas as abas: Sobre o Programa, Avisos e Notícias e a aba material didático, tendo concluído a programação referente ao Pró-ENEM, foi feito o levantamento de requisitos do Pró-Redação do mesmo modo Pró-ENEM. Sendo beneficiados pelo software os alunos no Pró-ENEM que são 150 na sua totalidade, 120 vagas de completude de discentes ao Pró-Redação e os professores e coordenadores de ambos os projetos enfocados no ENEM.

### 3. Resultados e Discussões

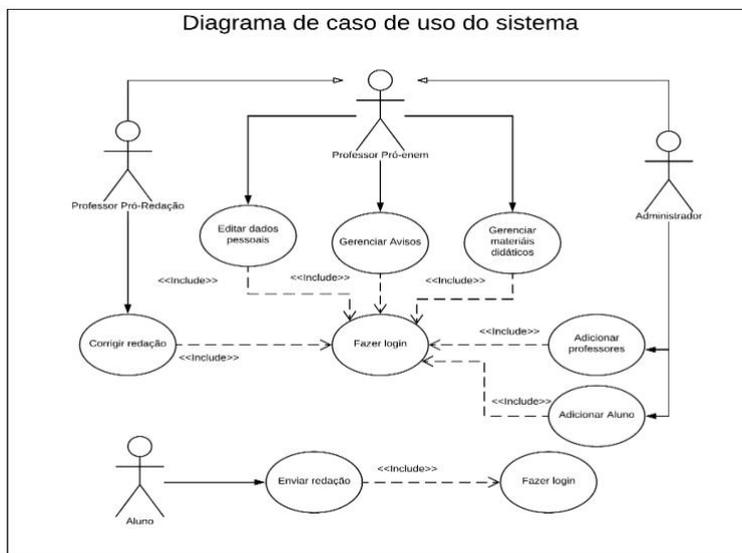
Como resultado deste trabalho foi criado um site com intuito de auxiliar nas atividades acadêmicas dos projetos de extensão Pro-Enem e Pro-Redação. Primeiramente foi criado o esquema do banco de dados do sistema, o banco de dados é composto por tabelas que se relacionam, como mostrado na figura 1, o banco permite o armazenamento de dados que possibilita a execução do sistema.

Figura 1: Modelo do banco de dados



A organização estrutural do site consiste em dois módulos: o administrativo e o módulo de apresentação do site, referente ao módulo administrativo, foi criado um sistema de autenticação para manter seguro os dados e funcionalidades do sistema, na autenticação existem quatro tipos de usuários: o administrador, Professor do Pró-Enem, professor do pro-redação e o aluno, cada usuário tem acesso a funcionalidades, distintas ou semelhantes, no sistema como mostra o diagrama de caso de uso na Figura 2.

Figura 2: Diagrama de caso de uso



Ainda referente ao módulo administrativo foi criado uma interface visualmente agradável e de fácil usabilidade, facilitando a execução das funcionalidades contidas no módulo administrativo, dentre estas funcionalidades as principais são a de postagem de material didático e avisos. Na postagem de materiais didáticos os usuários autorizados, pelo sistema de autenticação como mostrado na Figura 2, dispõe de um formulário com as informações referente ao material a ser postado, como mostra a figura 3, além disto o usuário pode excluir o material e também editar as informações cadastradas anteriormente no formulário.

Figura 3: Área de gerenciamento de materiais



O gerenciamento dos avisos se comporta semelhantemente ao gerenciamento dos materiais, nos avisos está disponível ao usuário um formulário com os mesmos fins do formulário de cadastro ou edição de material didáticos como ilustrado na figura 3, tendo também uma pré-visualização do aviso e podendo ser excluído pelo usuário. A aba de Gerenciamento de avisos está exemplificada pela figura 4.

Figura 4: Área para gerenciamento dos avisos

Data	Título	Editar	Apagar
2018-07-07	Divulgada a lista de alunos selecionados para o Pró-Redação		

A segunda parte deste projeto, sendo ele o módulo de apresentação do site, é dividido em três abas: Aba Sobre o Programa, onde se faz uma breve apresentação dos programas de extensão: Pró-Enem e Pró-Redação e também contém uma galeria de fotos tirados nas atividades dos programas; avisos e notícias: serve como um meio de informar sobre eventuais cancelamentos de aulas, mudança no calendário e etc, também serve como um veículo de informação sobre o ENEM; e também a aba Material Didático: onde é disponibilizado para os alunos o material postado pelos professores de ambos os projetos. E na aba de Material Didático que os materiais vão ser exibidos para serem baixados como mostra a Figura 5.

Figura 5: Aba de material didático



O site já se encontra no ar, está hospedado em um servidor do IFRN: <http://www2.ifrn.edu.br> o link do módulo de apresentação do site é: <http://www2.ifrn.edu.br/proenem-proredacao> e o link do módulo administrativo é: <https://www2.ifrn.edu.br/proenem-proredacao/administrador/login>

#### 4. Considerações Finais

O Sistema tem grande importância não só por ser um facilitador de acesso aos conteúdos exclusivos, ligado às aulas ministradas e material de suporte, como também nas áreas financeira, ambiental e social. No âmbito financeiro auxilia no gasto excessivo de impressões, assim como também no viés ambiental, por utilizar menos folhas, tendo como objetivo diminuir o impacto ambiental causado pelos programas. No viés social os alunos que não tem ou não teve uma base educacional compatível com o exame, comunidade externa, e os alunos concluintes do IFRN-JC, tem um melhor aproveitamento dos assuntos requeridos na prova do exame.

Levando em consideração que o software está sendo produzido em módulos, havendo ainda módulos pendentes, estando em vigor os módulos de postagem para os dois programas, materiais didáticos para o Pró-ENEM e o módulo de avisos e notícias para ambos os projetos de extensão, sendo sugerido para implementações futuras as funcionalidades de um banco de questões, todas as questões sendo divididas por matéria e assuntos dessa matéria, e um módulo de correção de redações. Nesta direção os objetivos foram alcançados com sucesso, pois atende perfeitamente a demanda exigida sobre os módulos, tendo gerado um maior desempenho das competências exigidas no ENEM, como ferramenta de avaliação foram usados os simulados nos programas Pró-ENEM e Pró-Redação.

## Agradecimentos

Agradecemos Primeiramente a Deus, agradecemos aos senhores professores Nickerson Ferreira, coordenador do curso de informática e nosso orientador, Gilmar Freire coordenadora do projeto de extensão Pro-Redação que ajudou não só na análise de requisitos como também na elaboração deste artigo, Agradecemos ao Professor Lucas Palmieri Coordenador do Programa Pro-Enem e por último mas não deixando de ser importante a professora Fernanda Ligia, que foi nossa orientadora mas foi remanejada e o professor Nickerson assumiu sendo ele na ocasião o nosso co-orientador.

---

## REFERÊNCIAS

---

INEP. DADOS ESTATÍSTICOS do rendimento dos alunos no ENEM. disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/microdados>> Acesso em: 20 de Jul. de 2018.

PARA QUE SERVE uma API disponível em: <<https://usemobile.com.br/o-que-e-uma-api/>> Acesso em: 20 de Jul. de 2018. Canal Tech. O que é api. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/software/o-que-e-api/>> Acesso em: 22 de Jul. de 2018. Wikipédia. MySQL. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/MySQL>> Acesso em: 22 de Jul. de 2018.

DevMedia. Higor. Introdução ao padrão MVC. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-padrao-mvc/29308>> Acesso em: 22 de Jul. de 2018.

Tableless. Allan Ramos. MVC afinal é o que?. Disponível em: <<https://tableless.com.br/mvc-afinal-e-o-que/>> Acesso em: 23 de Jul. de 2018. Wikipédia. HTML. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/HTML>> Acesso em: 22 de Jul. de 2018.

Wikipédia. Javascript. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/JavaScript>> Acesso em: 23 de Jul. de 2018.

Portal educação. O que é template?. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/o-que-e-template/39828>>

Screencorp. O que são templates?. Disponível em: <<https://screencorp.zendesk.com/hc/pt-br/articles/201227124-O-que-s%C3%A3o-templates->> Acesso em: 24 de Jul. de 2018.

Wikipédia. MVC. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/MVC>> Acesso em: 24 de Jul. de 2018.

Oficina da Net. DANIEL FLORES BASTOS. O que é o model-view-controller?. Disponível em: <[https://www.oficinadanet.com.br/artigo/desenvolvimento/o\\_que\\_e\\_model-view-controller\\_mvc](https://www.oficinadanet.com.br/artigo/desenvolvimento/o_que_e_model-view-controller_mvc)> Acesso em: 22 de Jul de 2018

Bootstrap. Bootstrap. Disponível em: <<https://getbootstrap.com/>> Acesso em: 24 de julho de 2018

Hostinger. O que é CSS. Disponível em: <<https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-css-guia-basico-de-css/>> Acesso em: 22 de julho de 2018

---

---

# Sistema cíclico de reaproveitamento da água na etapa de lixamento do processo metalográfico

---

*E. J. L. Henrique<sup>1</sup>, J. R. Santos<sup>2</sup>, M. E. D. Freire<sup>3</sup>, L.C. Medeiros<sup>4</sup>, M.M. Araújo<sup>5</sup>*

*1,2,3,4,5 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Este projeto foi suscitado devido a grande quantidade de água que era descartada no processo de desbaste/lixamento, eram gastos 348 litros de água por cada aula de metalografia, então foi lançada a dúvida: toda essa água é descartada? Não existe uma outra utilidade para a mesma? Então decidimos criar um projeto que focasse numa forma de reaproveitar a água utilizada neste processo através de um sistema hidráulico cíclico, tendo por principal premissa a economia, o desenvolvimento sustentável e o apaziguamento dos gastos de água em nosso Campus Santa Cruz. A execução do planejamento irá se dar a partir de uma cuba de acrílico que servirá como o recipiente que armazenará a água, quando a cuba estiver cheia, iremos ligar uma bomba que irá transportar a água novamente à canalização. O mesmo está sendo construído para ter um tempo de durabilidade imensa, sendo assim, pensamos numa possibilidade futura de implementação deste projeto em outros institutos que também ofereça o curso de mecânica ou pelo menos um conhecimento metalográfico. Logo, através das nossas análises concluímos que o trabalho possui um potencial econômico de água para instituição, além disso, uma consciência ambiental para toda a nossa sociedade.

**Palavras-chave** Reaproveitamento, economia, sustentabilidade.

---

## A B S T R A C T

---

This project was raised due to large amount of water was discarded in the process of thinning / sanding, were spent 348 liters of water per class metallography, then was launched doubt: all this water is discarded? There is another useful for the same? Then decided to create a project that would focus in a way to reuse the water used in this process through a hydraulic system cyclic, having by main premise the economy, sustainable development and appeasement of spending water in our campus Santa Cruz. Implementation of the planning will be given from a Cuba acrylic that will serve as the container store water, when the Cuba is full, we will call a bomb that will carry the water again sewage system. The same is being built to have a time durability immense, thus, we think a possibility future implementation of this project in other institutions which also offer the course of mechanical or at least one knowledge

metalográfico. Therefore, through our analysis we conclude that the work has an economic potential of water to institution, in addition, a environmental awareness for all of our society.

**Keywords: reuse, economics, sustainability.**

## 1. Introdução

A água é um recurso natural precioso que deve ser usado e consumido de maneira consciente, pois é um elemento essencial para a sobrevivência do homem, dos animais e vegetais, sendo assim, a ausência da mesma ameaça a vida de todos os seres vivos terrestres, uma vez que ela é a fonte de vida do planeta. Estudiosos apontam que, futuramente, água poderá se tornar cada vez mais rara, caso continue ocorrendo desperdícios. um dos problemas ambientais que assola mediocrementemente o nordeste e nossa região é a seca juntamente com seus impactos catastróficos, porque como se não bastasse ser um problema climático, gera consideravelmente dificuldades sociais para os habitantes desta determinada região, dificuldades estas que se alastra na agricultura, na alimentação dos animais e em algumas situações, até a nossa própria alimentação.

Tendo em vista a gravidade deste fator hediondo, foi desenvolvido um projeto que vislumbre o reaproveitamento e reutilização da água que é usada na etapa de lixamento, nosso projeto atuará especificamente no laboratório de metalografia do IFRN/Santa Cruz. O principal intuito é evitar desperdícios hídricos oriundos da etapa de desbaste/lixamento; indo além desse escapamento do desperdício, consequentemente este planeamento acometerá pontos positivos para o campus vigente da pesquisa/projeto, sendo eles: a economia de mais de 1456 litros de água por aula, tendo assim, uma economia de dinheiro de quase 50%, o que leva à amenizar os altos gastos por uma aula.

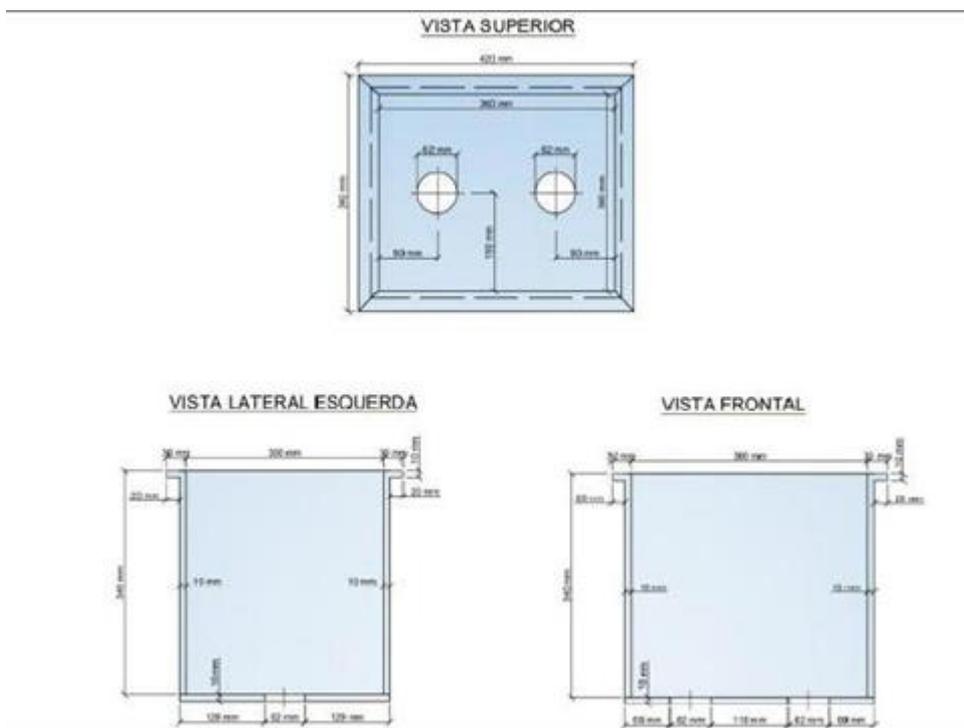
O nosso objetivo geral desenvolve-se focando particularmente em uma maneira uniforme de reutilização da água no lixamento e também atuará no apaziguamento de custos. Para atingir este objetivo, foram propostos os seguintes objetivos específicos: observações constantes da estanqueidade e da vazão do modelo circulatório, considerando a quantidade de partículas remanescentes retidas no lixamento e por fim comparar o processo convencional e sustentável em relação à economia de recursos hídricos e energéticos.

## 2. Metodologia

O projeto tem como finalidade reutilizar toda a água abundantemente desperdiçada durante todo o processo de lixamento de peças no laboratório de metalografia. E funciona da seguinte forma; enquanto as peças são lixadas, a água que está correndo é depositada numa espécie de cuba (, feita com acrílico, a partir dessa cuba a água vai para um filtro para retirar impurezas e dejetos consequência do processo de lixamento. Após passar pelo filtro, o fluido será transportado às canalizações pelo auxílio de uma bomba monofásica e devolvida para as torneiras, tornando o processo cíclico.

Na figura 1, observa-se a construção de uma cuba de acrílico que devido a sua transparência ajuda na visualização do processo apresentado. Esta cuba apresenta as seguintes dimensões: 420 mm X 360mm.

Figura 1: protótipo da cuba de acrílico



Fonte: Própria

Na figura 2, observa-se uma ilustração real de todo o aparato concluído. Neste sistema a água saída da torneira, preenche a cuba, ao sair da cuba, a água pode seguir dois caminhos :

1º) Pode seguir direto para o sistema de esgoto.

2º) Uma válvula fecha o percurso natural da água para o esgoto, transferindo-a para uma bomba periférica que alimenta uma canalização, fazendo elevar e circular a água através da bandeja de lixamento e novamente caindo na cuba para assim permanecer circulando nesse ciclo fechado.

Os materiais utilizados para montagem deste aparato foram: uma banca de granito, cuba de acrílico, canos (joelhos, uniões, registros), e a bomba.

Figura 2: Sistema cíclico de água aplicado na metalografia



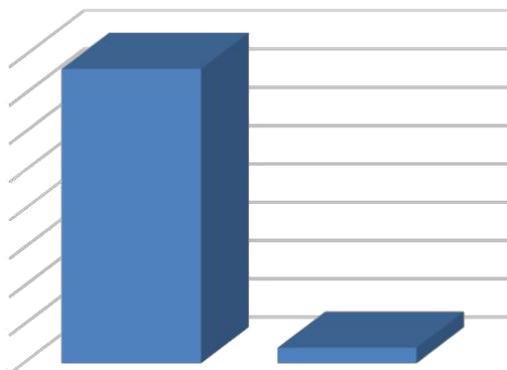
Fonte: Própria

### 3. Resultados e Discussões

O determinado projeto já passou pelos testes propostos, e já foi incluso como aparato de aula, onde cumpriu certamente com sua função, economizando uma enorme quantidade de água e auxiliando os alunos na etapa do lixamento metalográfico, e conseguindo economizar mais de 1000 litros de água por mês, tivemos um percentual econômico de pouco mais de 90%, gerando menos gastos para o campus Santa Cruz, concluindo que essa quantia possa ser direcionada para outros setores do campus, trazendo melhorias e comodidades necessárias.

Na figura 3, observa-se o valor quantitativo de água gasta em um mês, onde vemos que sem a presença do sistema hidráulico o valor de água gasta é altíssimo, aproximadamente 1536 litros/mês, porém, esse número cai exponencialmente com a presença do sistema, cerca de 80 litros/mês. O que resulta numa economia gradativa à instituição.

Figura 3: Gráfico comparativo  
Comparação: sistema convencional X sistema sustentável



Fonte: Própria

#### 4. Considerações Finais

O projeto atribui melhorias tanto nos requisitos econômicos, como favorece a sustentabilidade de nosso Campus. Deixando um legado de pesquisas mais aprofundadas no que diz respeito ao projeto. Uma sugestão para futuros projetos de alunos que se interessarem pelo tema é, desenvolver alguma técnica de tratamento para essa água que é reaproveitada no sistema cíclico, desenvolvido por nós, visando um melhor aproveitamento, sem que detritos atrapalhem o processo de lixamento metalográfico, tornando mais eficiente de forma que as partículas de metais ou até pedaços da lixa impeçam que a peça seja bem desbastada. Além desse projeto ter caráter ambiental, com a reutilização do fluído, ele pode também tornar a água totalmente limpa para que se eventualmente vier a ser descartada na rede de esgoto, não acabe trazendo prejuízos aos rios, lagos, açudes ou solos.

#### Agradecimentos

Profº Leonardo Coutinho de Medeiros; Profª Maíra Medeiros de Araújo; Profº Celso Luis Evangelista de Oliveira; Profº Pedro Henrique Sales da Costa; Eng. Civil Luiz Filipe Pinheiro e Silva; Servidores da COLAB; Servidores da COSGEM.

---

## REFERÊNCIAS

---

CUNHA, Wilson. Como usar uma bomba de aquário: bombas de água. 2015. Disponível em: <[https://wilson tutoriais.wordpress.com/2015/06/27/como-usar-](https://wilson tutoriais.wordpress.com/2015/06/27/como-usar-uma-bomba-de-aquario-bombas-de-agua/)

[uma-bomba-de-aquario-bombas-de-agua/](https://wilson tutoriais.wordpress.com/2015/06/27/como-usar-uma-bomba-de-aquario-bombas-de-agua/)>. Acesso em: 08 ago. 2018.

FREITAS, Eduardo de. A Seca no Nordeste; Brasil Escola. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/brasil/a-seca-no-nordeste.htm>>. Acesso em 14 de agosto de 2018.

SANTOS, Sérgio Lopes dos. Bombas e instalações hidráulicas. São Paulo-SP: LCTE Editora, 2007

COLPAERT, Hubertus. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. 4ª edição. São Paulo-SP: Blucher, 2008

MACINTYRE, Archibald Joseph. Bombas e instalações de bombeamentos. 2ª edição. Rio de Janeiro-RJ: LTC, 2012

CALLISTER, Jr., William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7ª edição. Rio de Janeiro-RJ: LTC, 2008

---

---

## Robin: jogo de tabuleiro pedagógico com robôs

---

W. N. M. Filho<sup>1</sup>

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

### R E S U M O

---

O projeto Robin: jogo de tabuleiro pedagógico com robôs, desenvolvido por alunos do curso técnico integrado em informática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN- Campus Santa Cruz, visa proporcionar uma nova ferramenta pedagógica a fim de auxiliar a aprendizagem de crianças e adolescentes com Síndrome de Down, de forma lúdica, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso. O robô foi feito na plataforma de prototipagem Arduino. É um seguidor de linha no tabuleiro de forma autônoma, apenas nos cruzamentos será preciso que o jogador com suas mãos direcionem qual trajeto o robô fará. O jogo possui cartas e, a partir destas que se é possível trabalhar os conceitos de Língua Portuguesa e Matemática sob uma perspectiva voltada à alfabetização e ao estudo dos números e formas. Cada carta possui uma questão, na qual o jogador deverá interpretar o que se pede e relacionar com alguma figura presente em torno do tabuleiro. No jogo, também se faz presente as cartas desafio, que têm como proposta trabalhar a Educação Física, como forma de incentivo às práticas corporais.

**Palavras-chave: Robótica, Educação, Jogos, Inclusão, Aprendizagem.**

---

### A B S T R A C T

---

It was developed by students from the Vocational High School Course in IT at IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte), The Robin Project: It's board game with robots aims to provide a new pedagogical tool to help people with Down Syndrome learn through play making the teaching and learning process more enjoyable. The robot was made in the Arduino prototype platform, it follows the line in the board of autonomous form. In the crossings, the player with his hands direct which route the robot will take. There are pedagogical cards in the game to make possible to work the concepts of Portuguese Language and Mathematics from a perspective focused on literacy and the study of numbers and forms. Each card has an issue and the player must interpret what is requested and relate to some figure present around the board. In the game, we also present challenge cards, which have as a proposal to work Physical Education, as a way of encouraging corporal practices.

**Keywords: Robotics, Education, Games, Inclusion, Learning.**

## 1. Introdução

A tecnologia surge com uma proposta de melhorar a qualidade de vida da sociedade. Quando desenvolvida para o campo educacional, pode se tornar um instrumento facilitador no processo de ensino e aprendizagem. Através de pesquisas, foi constatado que a robótica vem demonstrando ser uma ferramenta inovadora capaz de auxiliar tal processo, de diversas crianças e adolescentes que apresentam ou não necessidades específicas, pois a mesma consegue trabalhar de forma multidisciplinar, conteúdos já presentes no currículo escolar.

A robótica educacional se propõe e procura construir o conhecimento do aluno através de questionamentos, fazendo-o pensar, procurando soluções, saindo da teoria para a prática, usando ensinamentos obtidos em sala de aula, na vivência cotidiana, interagindo com a realidade, desenvolvendo capacidade para formular e equacionar problemas. (Melo, 2009 p.7)

O jogo é outra ferramenta que integra este projeto, o mesmo já é bastante usado por educadores e terapeutas em crianças e adolescentes que possuem necessidades educacionais específicas, pois jogando, se brinca e o brincar está diretamente ligado ao desenvolvimento social e intelectual, tornando a aprendizagem mais prazerosa. O brincar pode ser visto como um recurso mediador no processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais fácil. O brincar enriquece a dinâmica das relações sociais na sala de aula. Possibilita um fortalecimento da relação entre o ser que ensina e o ser que aprende. (Roloff, 2010, p. 4)

A partir de visitas às Instituições Educacionais e de Entrevistas com profissionais que atuam na área, percebemos a escassez de materiais pedagógicos que possam ser voltados às pessoas com necessidades específicas, ajudando em seu desenvolvimento intelectual e contribuindo na inserção social dessas pessoas.

Baseado nessa realidade percebeu-se que a inclusão de pessoas com necessidades específicas no espaço escolar é um dos grandes desafios de Educadores, uma vez que o Estado e nem mesmo a sociedade possibilita a inserção destas pessoas no âmbito social. “Para incluir todas as pessoas, a sociedade deve ser modificada a partir do entendimento de que ela é que precisa ser capaz de atender às necessidades de seus membros (Sasaki, 2005)”.

Robin: jogo de tabuleiro pedagógico com robôs tem como proposta auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de crianças e adolescentes com Síndrome de Down (alteração genética, onde há excesso de material genético no cromossomo 21), trabalhando de forma lúdica, conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática voltada à alfabetização e ao estudo dos números e formas, e incentivando as práticas corporais, através de atividades direcionadas à Educação Física.

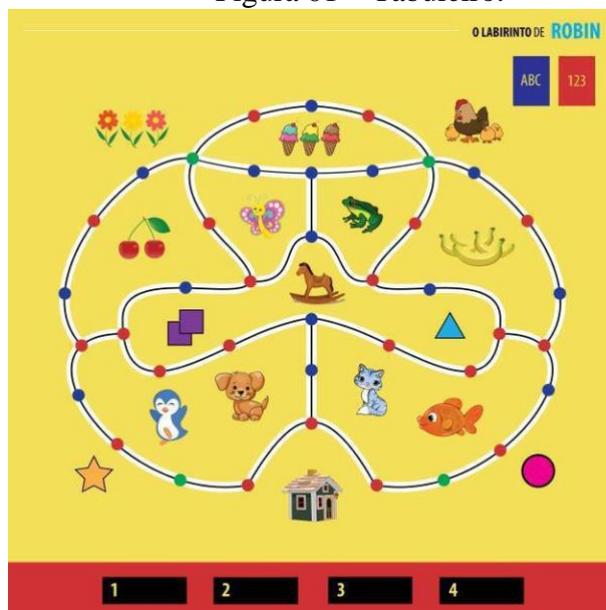
Contudo, o trabalho foi desenvolvido pensando também em atender pessoas que não possuem necessidades específicas, tornando-o um promovedor do incentivo à inclusão.

## 2. Metodologia

O trabalho utiliza um robô por meio da plataforma de prototipagem Arduino, onde há dois sensores de refletância que tem como objetivo seguir a linha no tabuleiro, apenas nos cruzamentos será preciso que o jogador direcione com suas mãos e decida o percurso que o robô fará. Além disso, tem-se um sensor de cor, que se faz necessário para que o robô possa parar ao identificar as cores: vermelho, verde e azul, presentes no tabuleiro.

O tabuleiro (figura 01) possui vários percursos que podem ser percorridos, uma vez que ele tem como objetivo proporcionar a quem joga autonomia em decidir o trajeto que o robô irá percorrer, pois será preciso que o jogador reflita e crie estratégias para assim ganhar o jogo. Além do mais, foram projetadas em torno do tabuleiro várias figuras que servirão para que o jogador ao retirar a carta, possa associar a carta com uma das figuras do tabuleiro. Essas figuras são flexíveis, pois tanto no tabuleiro, como nelas foram colocados velcro, fazendo com que as mesmas possam ser retiradas, isso porque o profissional que estiver aplicando, terá autonomia em planejar o que é mais adequado para se trabalhar com aquela determinada criança ou adolescente.

Figura 01 – Tabuleiro.



Fonte: Própria

As cartas têm como finalidade trabalhar as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Estas possuem questões que podem vir em forma de texto, ou de imagem. A resposta da carta se encontrará

em volta do tabuleiro e será sempre uma figura, o Professor ou Terapeuta é quem dirá se a criança ou adolescente obteve uma resposta congruente. Já as cartas desafios trazem como proposta: o incentivo às práticas corporais. Entretanto, para conseguir cumprir 1 desafio, o jogador terá que possuir no mínimo 3 cartas que podem ser do grupo azul ou do grupo vermelho; ele trocará essas cartas para conseguir realizar o desafio, que é fundamental para ganhar o jogo, uma vez que, ao completar 1 desafio, ele poderá colocar 1 acessório no robô, deixando-o personalizado. Vencerá a partida o jogador que conseguir colocar todos os 3 acessórios do robô. Ambos os recursos (tabuleiro e cartas) confeccionamos por meio do software Gravit Designer.

As atividades pedagógicas presentes nas cartas foram elaboradas com auxílio dos profissionais atuantes no Centro Estadual de Atendimento Educacional Especializado-CEAEE, de Santa Cruz, instituição na qual o projeto possui parceria. pois é através dela que podemos intermediar com as crianças e adolescentes que apresentam Síndrome de Down.

### 3. Resultados e Discussões

Desenvolver projetos e realizar atividades voltadas à Educação Inclusiva é extremamente importante para que possamos construir uma sociedade, na qual consiga enxergar as diferenças do outro, reconhecê-las e valorizá-las sem preconceito. Fazer com que a Tecnologia se torne um instrumento capaz de auxiliar as pessoas com necessidades específicas na inserção social é fundamental para a construção de uma sociedade inclusiva.

O projeto vem sendo desenvolvido em parceria com o Centro Estadual de Atendimento Educacional Especializado-CEAEE, de Santa Cruz-RN e encontra-se em fase de aprimoramento e testes. Através desta parceria, é possível fazer a intermediação com as crianças e adolescentes com Síndrome de Down e os profissionais atuantes no Centro.

Ao finalizar o projeto, espera-se que o Robin: jogo de tabuleiro pedagógico com robôs, possa estar presente nas Escolas de ensino regular, ou então em espaços de Atendimento Educacional Especializado-AEE, garantindo uma aprendizagem lúdica, rica em estímulos, capaz de promover a autonomia destes, colaborando assim para a construção de uma sociedade inclusiva.

### 4. Considerações Finais

Produzir projetos e desenvolver atividades voltadas às pessoas que possuem necessidades educacionais estimula a inserção social destes nos espaços escolares, fomentando cada vez mais uma educação feita para todos, ou seja, uma Educação Inclusiva.

Robin: jogo de tabuleiro pedagógico com robôs propõe ser uma ferramenta educacional inovadora, capaz de auxiliar a aprendizagem de pessoas com Síndrome de Down, de forma lúdica, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso, entendendo que tal processo ocorre mais lento.

Em trabalhos futuros é possível desenvolver um aplicativo adequado para direcionar o robô nos cruzamentos, fazendo-o ir à direita, girar e ir à frente, ou, ou girar e ir à esquerda. Para mais, também se pode agregar neste projeto mais utilidades, como acrescentar disciplinas presentes no currículo escolar, a fim de levar aprendizagem não somente para pessoas com Síndrome de Down, mas sim para outras demais, tornando-o cada vez mais inclusivo.

## Agradecimentos

A equipe gostaria de agradecer ao IFRN- Santa Cruz por todo suporte e em especial aos nossos orientadores que estiveram conosco durante esta jornada. Além disso, agradecemos ao Centro Estadual de Atendimento Educacional Especializado- CEAAE, de Santa Cruz, por todo apoio pedagógico.

---

## REFERÊNCIAS

---

Melo, C. K. S.; Azoubel, M. A.; Padilha, A. S. P. A metodologia da robótica no ensino fundamental: o que dizem os professores e alunos?. III Simpósio Nacional

ABCiber. São Paulo: ESPM Campos Prof. Francisco Gracioso, 2009.

ROLOFF, E. M. A importância do lúdico em sala de aula. In: Semana de Letras, 10, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Edipucrs; 2010. p. 1-9.

SASSAKI, Romeu Kazumi. INCLUSÃO: o paradigma do século 21. In: Inclusão – Revista da Educação Especial –Out/2005. Disponível em:

[https://institutoconsciencia.websiteseuro.com/pdf/aee/revistainclu\\_sao1.pdf#page=7](https://institutoconsciencia.websiteseuro.com/pdf/aee/revistainclu_sao1.pdf#page=7). Acesso em: 01/08/2018.

---

---

# REFORMA DO ENSINO MÉDIO: CONSEQUÊNCIAS PARA A COMUNIDADE ESCOLAR

---

*J. O. Luz1, R. O. Lopes1, R. C. Medeiros2*

*1 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

*2 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN/Campus Natal Central*

---

## R E S U M O

---

O presente trabalho propõe uma análise crítica a respeito da reforma do ensino médio, seguindo como ideia principal as implicações desta no cotidiano da comunidade escolar, principalmente aos alunos. A referida reforma foi estabelecida pela medida Provisória denominada como Novo Ensino Médio. Alterada na comissão mista e na Câmara dos Deputados, a Medida Provisória - MPV 746/2016 foi aprovada no Senado, no dia 8 de dezembro, sob a forma do Projeto de Lei de Conversão (PLV) 34/2016. Os principais pontos da reforma são a oferta de ensino integral, a flexibilização do currículo, que permite ao aluno direcionar seus estudos à área de maior interesse, e a aproximação com o mercado de trabalho. Para fazermos o estudo proposto nessa produção, utilizaremos de referenciais teóricos estudiosos da área, dados do Ministério da Educação (MEC) e pesquisa de opinião feita em uma escola do ensino público de nível médio. Sendo objetivo deste trabalho esclarecer os pontos positivos e negativos da reforma do ensino médio para a comunidade escolar, foi feita uma análise mais profunda, onde vemos que a atual reforma não trará, em sua totalidade, impactos positivos para formação do aluno, futuro trabalhador. De fato, em um país marcado pelas desigualdades sociais na qual o proletariado é submetido a uma educação esfacelada, hierarquizada, pragmática e segregadora de classes, onde a imposição de medidas drásticas só acentuam tais problemas. Diante dos dados, percebeu-se que esta reforma se faz necessária, no entanto, modificações nos âmbitos físicos, organizacionais e demais condições das escolas requerem cuidados urgentes.

**Palavras-chave: Comunidade escolar, Reforma, Educação.**

---

## A B S T R A C T

---

The present work proposes a critical analysis regarding the reform of secondary education, following as main idea the implications of this in the daily life of the school community, mainly to the students. This reform was established by the Provisional measure called New High School. Altered in the joint committee and the Chamber of Deputies, Provisional Measure - MPV 746/2016 was approved in the Senate on December 8, in the form of the Draft Law 34/2016. The main points of the reform are

the offer of integral education, the flexibility of the curriculum, which allows the student to direct his studies to the area of greatest interest, and the approach to the job market. In order to carry out the proposed study in this production, we will use theoretical references, area studies, data from the Ministry of Education (MEC) and opinion research carried out in a middle level public school. The objective of this study is to clarify the positive and negative aspects of the high school reform for the school community, a deeper analysis was made, where we see that the current reform will not bring in its entirety positive impacts for student training, future worker. Indeed, in a country marked by social inequalities in which the proletariat is subjected to a crumbling, hierarchical, pragmatic and class-segregating education, where the imposition of drastic measures only accentuates such problems. Given the data, it was noticed that this reform is necessary, however, changes in the physical, organizational and other conditions of schools require urgent care.

**Keywords: School Community, Reform, Education.**

## 1. Introdução

A Reforma do Ensino Médio é um conjunto de novas diretrizes para alteração da atual estrutura do ensino médio objetivando a melhoria dos baixos índices educacionais do Brasil. Sancionada pelo Presidente em fevereiro de 2017, esta não foi a primeira tentativa de colocar a educação básica do país nos eixos. Desde o governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC) a educação tem sido submetida a mudanças; uma das cinco metas prioritárias do então presidente foi a reforma da educação, a qual pôs a educação em um parâmetro de nova ordem, no que diz respeito a aspectos legais e pedagógicos, os quais foram a aprovação da LDB – Lei de Diretrizes e Bases para a Educação, no ano de 1996 e posteriormente os PCN's – Parâmetros Curriculares para o Ensino Básico.

A atual reforma do ensino médio visa mudar a estruturação do presente sistema de educação. Em tese, esta reforma tem como objetivo, assim como aquela no governo de FHC, a melhoria da educação brasileira, propondo um ensino favorável aos alunos. Partindo de um viés estrutural em que uma parte do currículo será obrigatório e comum a todas as escolas – a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) será a responsável por essa coletividade e definirá o que será oferecido aos alunos – e a outra parte será flexível, destinada ao aprofundamento acadêmico, de acordo com as aptidões do aluno, entre as cinco áreas: Linguagens e suas tecnologias; Matemática e suas tecnologias; Ciências da Natureza e suas tecnologias; Ciências humanas e sociais aplicadas; Formação técnica e profissional. O MEC se posiciona em relação a esta reforma e diz que:

[...] o ensino médio aproximará ainda mais a escola da realidade dos estudantes à luz das novas demandas profissionais do mercado de trabalho. E, sobretudo, permitirá que cada um siga o caminho de suas vocações e sonhos, seja para seguir os estudos no nível superior, seja para entrar no mundo do trabalho. (MEC, 2016).

As disciplinas que serão obrigatórias no ensino médio são Língua Portuguesa, Matemática, Língua Inglesa e Estudos e Práticas (de sociologia, filosofia, educação física e artes). No entanto, como foi dito anteriormente, os alunos poderão se aprofundar em áreas eletivas ou em cursos técnicos. Esta reforma estabelece ainda um ensino integral, modificando a carga horária anual de 800 horas para 1400 horas, com média de 7 horas diárias. O presente trabalho tem como propósito discutir e analisar as implicações dessa reforma para a comunidade escolar, visando esclarecer os pontos negativos e positivos da mesma na comunidade escolar.

Diante das pesquisas realizadas é possível, por meio de uma análise mais profunda, perceber que a atual reforma não trará, em sua totalidade, impactos positivos para formação do aluno, futuro trabalhador. De fato, em um país marcado pelas desigualdades sociais na qual o proletariado é submetido a uma educação esfacelada, hierarquizada, pragmática e segregadora de classes, onde a imposição de medidas drásticas só acentuam tais problemas. Diante dos dados, percebeu-se que esta reforma se faz necessária, no entanto, modificações nos âmbitos físicos, organizacionais e demais condições das escolas requerem cuidados urgentes.

## 2. Metodologia

Para compor esse trabalho, foram feitas consultas a referências teóricas e pesquisa em campo, por meio de entrevistas com alguns professores da Escola Estadual Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro, situada na cidade de Santa Cruz/RN, durante o Estágio Supervisionado I do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) Campus - Santa Cruz. A escolha desta escola deu-se pelo fato de a mesma ter sido a primeira na cidade a adotar o sistema de ensino em tempo integral. O objetivo do estudo foi identificar a visão dos docentes acerca do Novo Ensino Médio e compreender as possíveis implicações dessa mudança para a comunidade escolar.

Foram realizados os seguintes questionamentos:

1- A reforma do ensino médio é uma medida necessária? Disserte sobre suas considerações acerca do tema tratado;

2- Acerca da medida provisória que institui a reforma do ensino médio, você considera que esta foi uma decisão: I drástica, II cautelosa, III benéfica, IV maléfica? Justifique.;

3- Mediante tal situação, você considera que a escola onde trabalha suportou bem a mudança para o ensino em tempo integral, em termos das condições necessárias (recursos humanos, materiais didáticos, infraestrutura) para funcionar em tempo integral, atendendo aos educandos com qualidade?

4- Na sua opinião, estar na escola é, de fato, estar aprendendo?

5- Você acredita que a atual reforma do ensino médio trará impacto positivo na formação do aluno e influenciará sua inserção no mercado de trabalho?

Por fim, fizemos a análise dos dados obtidos nas entrevistas e comparamos com os posicionamentos dos autores nas referências consultadas, para assim termos uma visualização do posicionamento dos professores em relação aos pontos e negativos da reforma do ensino médio na comunidade escolar.

### 3. Resultados e Discussões

Sabendo que o presente trabalho tem como propósito discutir e analisar as implicações dessa reforma para a comunidade escolar, visando esclarecer os pontos negativos e positivos da mesma na comunidade escolar, temos por meio da análise crítica e considerações obtidas a partir das entrevistas com os docentes pode-se concluir que aproximadamente 67% dos professores consultados indicam a reforma do ensino médio como drástica, no entanto, necessária. Drástica pelo fato do inoportuno momento da educação, no que diz respeito à má estruturação dos ambientes físicos que as escolas dispõem, bem como as cargas horárias excessivas tanto para os professores, quanto para os alunos, e a carência de materiais didáticos e recursos humanos para um ensino de qualidade. Os docentes afirmaram ainda que o fato de o aluno estar na escola não implica em aprendizado, a menos que a escola disponha de boa estrutura e recursos que tornem possível o processo de ensino-aprendizagem.

As opiniões dos professores reafirmam as observações feitas pelo estagiário, na escola durante o estágio I, período em que estava evidente a falta de atividades de interação para os alunos e de ambientes propícios para a troca de experiências, assim, fomentando ainda mais a falta de interesse dos estudantes. Fazendo uma análise mais profunda, vemos que a atual reforma não trará, em sua totalidade, impactos positivos para formação do aluno, futuro trabalhador. De fato, em um país marcado pelas desigualdades sociais na qual o proletariado é submetido a uma educação esfacelada, hierarquizada, pragmática e segregadora de classes, onde a imposição de medidas drásticas só acentuam tais problemas. O filósofo e educador Gaudêncio Frigotto, defende que está “[...] é uma reforma que camufla o fato de que para a

maioria da classe trabalhadora seu destino são as carreiras de menor prestígio social e de valor econômico.” (FRIGOTTO, 2016, Anped).

Sobretudo o que se vê instalado na sociedade é uma educação básica que se ajusta as demandas de mercado em que o aluno é moldado conforme as necessidades mercantis, com um ensino precário no qual as consequências para este é de ser o objeto principal da mercadificação. Seguindo assim, um padrão taylorista no qual o chefe (mercado) comanda e os operários (professores e alunos) obedecem, de modo que são submetidos a realizações de atividades padronizadas, simples e repetitivas. Dante; Lima Filho; Silva afirmam que:

[...] No Brasil, a extrema desigualdade socioeconômica obriga grande parte dos filhos da classe trabalhadora a buscar, bem antes dos 18 anos de idade, a inserção no mundo do trabalho, visando complementar a renda familiar ou até a auto sustentação, com baixíssima escolaridade e sem nenhuma qualificação profissional, engordando as fileiras do trabalho simples, mas contribuindo para a valorização do capital. (Dante; Lima Filho; Silva, 2015, p. 1071)

Um dos objetivos da reforma do ensino médio era ou é proporcionar aos alunos a liberdade de escolher as áreas de maior interesse para sua formação até sua inserção no mercado de trabalho, no entanto, cada unidade escolar, só precisa ofertar dois campos de conhecimento o que acaba não proporcionando ao aluno a opção de escolha e “Assim, corre-se o risco de o jovem escolher uma determinada área que não esteja disponível em seu bairro ou até em sua cidade, dependendo da região do País”. (GOMES, 2016 apud UBES, 2016)

A soma de fatores como a péssima infraestrutura, as más condições dos materiais didáticos e por fim o esfacelamento dos professores e alunos são variáveis independentes em uma equação que tem na educação básica prejudicada a variável dependente que se torna resultado de tão lastimosa realidade.

Frigotto, acerca desta reforma, diz que:

[...] retrocede e torna, e de forma pior, a reforma do ensino médio da ditadura civil militar que postulava a profissionalização compulsória do ensino profissional neste nível de ensino. Piora porque aquela reforma visava a todos e está só visa os filhos da classe trabalhadora que estudam na escola pública. Uma reforma que legaliza o apartheid social na educação no Brasil. (FRIGOTTO, 2016, Anped).

#### 4. Considerações Finais

Tendo com ponto principal analisar os pontos negativos e positivos da Reforma do Ensino Médio, observou-se a relevância do assunto em questão, que trata das consequências de um Novo Ensino Médio para a comunidade escolar, com ênfase nos alunos. Diante dos dados, percebeu-se que esta reforma se

faz necessária, no entanto, modificações nos âmbitos físicos, organizacionais e demais condições das escolas requerem cuidados urgentes. Desta forma, medidas precisam ser tomadas hoje para que os principais envolvidos (professores e alunos) tenham melhores condições para obter êxito nas suas respectivas atribuições. Cabendo aos detentores do poder um olhar mais reflexivo sobre as decisões tomadas erroneamente, para que assim, decisões conjuntas com a sociedade e com os principais envolvidos sejam a melhor alternativa para um caminho educacional onde as variáveis livres são as mais importantes para se obter a excelência educacional.

---

## REFERÊNCIAS

---

[1] DANTE, Henrique Moura; DOMINGOS Leite Lima Filho; SILVA Mônica Ribeiro - Politecnicia e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira – Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v20n63/1413-2478-rbedu-20-63-1057.pdf> > Acesso em: 25 set. 2018.

[2] DURHAM, Eunice Ribeiro - A política educacional do governo Fernando Henrique Cardoso: uma visão comparada – Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010133002010000300009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010133002010000300009) > Acesso em: 27 set. 2018.

[3] FRIGOTTO, Gaudêncio - Reforma de ensino médio do (des) governo de turno: decreta-se uma escola para os ricos e outra para os pobres. – Disponível em: < <http://www.anped.org.br/news/reforma-de-ensino-medio-do-des-governo-de-turno-decreta-se-uma-escola-para-os-ricos-e-outra> > Acesso em: 27 set. 2018.

[4] HERMIDA, Jorge Fernando – A reforma educacional na era FHC (1995/1998 e 1999/2002): duas propostas, duas concepções – Disponível em: < [http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer\\_histedbr/seminario/seminario9/PDFs/2.48.pdf](http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/seminario/seminario9/PDFs/2.48.pdf) > Acesso em: 29 set. 2018.

[5] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br> > Acesso em: 28 set. 2018.

[6] UBES - UNIÃO BRASILEIRA DOS ESTUDANTES SECUNDARISTAS. 7 pontos por que a reforma do ensino médio pode aumentar os problemas em vez de resolvê-los. Disponível em: <<https://ubes.org.br/2017/7-pontos-por-que-a-reforma-do-ensino-medio-pode-aumentar-os-problemas-em-vez-de-resolve-los/>>. Acesso em: 29 set. 2018.

---

---

# RAPMS – ROUPA ANIMAL PARA MONITORAMENTO DE SAÚDE

---

*E. H. G. Silva<sup>1</sup>*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Uma vida atribulada e a pouca disponibilidade com gastos extra orçamentários podem ser considerados fatores que influenciam diretamente na atenção e cuidados dos animais de estimação. Considerando que a cardiopatia é um problema recorrente em alguns tipos de animais, mais especificamente os caninos, e que, na maioria dos casos, é algo tardiamente diagnosticado, propomos o desenvolvimento da RAPMS. Trata-se de uma Roupa Animal para Monitoramento de Saúde, que tem por finalidade monitorar os batimentos cardíacos do cachorro. Esse monitoramento é feito através de um colete usado pelo mesmo, que contém um sensor de BPMs, ligado a uma placa WEMOS. Essa placa de desenvolvimento contém um módulo ESP8266 com conectividade Wi-Fi, o que permitirá a comunicação com um aplicativo, desenvolvido na plataforma Blynk, instalado no smartphone do proprietário do animal. Os estudos envolveram aprendizados a sobre o sensor, o WEMOS e o Blynk, assim como a comunicação entre os mesmos. Esperamos facilitar a vida dos cuidadores dos animais em relação a possíveis alterações em sua saúde cardíaca.

**Palavras-chave: Monitoramento Cardíaco. Cachorros. Sensor. ESP8266.**

---

## A B S T R A C T

---

A troubled life and low availability with extra budgetary expenditures directly influence the attention and care of the pets. Considering cardiopathy is a recurrent problem in some types of animals, more specifically the canines, and that in most cases it is something late diagnosed, we propose the development of RAPMS. It is an Animal Clothing for Health Monitoring, whose purpose is to monitor the heart beats of the dog. This monitoring is done through a vest used by it, which contains a BPM sensor, connected to a WEMOS board. This development board contains an ESP8266 module with Wi-Fi connectivity, which will allow communication with an app, developed on the Blynk platform, installed on the smartphone of the animal's owners. The studies involved learning about the sensor, the WEMOS and the Blynk, as well as the communication between them. We hope to make life easier for animal caregivers regarding possible changes in their heart health.

## 1. Introdução

O Brasil é o segundo maior país em número de animais domésticos no planeta. Esses animais assim como os humanos, apresentam diversas doenças como: diabetes, problemas de tireoide e epilepsia - incluindo cardíacas. 10% delas – doenças cardíacas - podem ser congênitas ou adquiridas e, os outros 90% podem estar ligados a outras origens, como virais ou nutricionais. Vale ressaltar que o avanço da idade é um fator que impulsiona ainda mais à obtenção dessas patologias [1][2].

Além desses problemas já citados, há outros: pessoas estão sempre atoladas de problemas do dia a dia, e isso atinge também criadores de animais, que recorrentemente não têm tempo para estar sempre levando seus bichos de estimação ao veterinário para averiguar a saúde destes. Adicionando também a questão dos gastos elevados com consultas muito frequentes. Estes fatos contribuem muito para os diagnósticos tardios de doenças relativas ao sistema cardiovascular desses animais.

De acordo com estes argumentos, nos questionamos: como monitorar a saúde do animal apesar das sobrecargas do dia a dia e de forma econômica? Desses problemas resolvemos então como objetivo geral monitorar e informar de forma prática e econômica a saúde do animal. E de forma objetiva desenvolvemos um colete e um aplicativo que monitora os batimentos cardíacos dos mesmos. A medição dos batimentos cardíacos é feito através de um sensor, conectado a uma placa WEMOS D1 Mini, que contém um ESP8266, que já possui módulo Wi-fi. As informações são então enviadas a um aplicativo desenvolvido na plataforma Blynk, instalado no smartphone do proprietário do animal.

## 2. Metodologia

Em nosso projeto, foi adotado a metodologia de engenharia, tendo em vista que foram utilizados conhecimentos científicos para criar um dispositivo que possa atender às necessidades humanas. Observamos um pouco o mundo ao redor para identificar essa necessidade de cuidar melhor da saúde de nossos animais domésticos. Foram realizadas visitas a veterinários da cidade de Santa Cruz para que pudéssemos ter uma visão melhor do problema. Os relatos indicaram que é comum uma parcela desses animais apresentam problemas cardíacos. Então, como alternativa de solução, foi decidido desenvolver um dispositivo que pudesse monitorar os batimentos cardíacos desses animais e disponibilizar essas informações de forma acessível aos donos dos animais. Como ideia inicial, nós também cogitamos a possibilidade de medir a temperatura, porém foi descartado, uma vez que que essa temperatura é medida de forma invasiva.

Com a ideia final definida, passamos a pensar em como desenvolver o projeto. Dividimos o mesmo em duas partes: desenvolver a estrutura de um colete para a medição dos batimentos cardíacos – BPM – e desenvolver um aplicativo para Smartphone para que o proprietário do animal tivesse acesso às informações. decidimos desenvolver nosso aplicativo usando a plataforma Blynk, que contém aplicativos iOS e Android para controlar Arduíno, RaspberryPi e outros através da internet. É um painel digital onde podem ser criadas interfaces gráficas para o projeto simplesmente arrastando e soltando widgets [3].

Decidimos que no nosso colete teria um sensor cardíaco ligado a uma placa – que é a WEMOS D1 Mini, que já possui módulo wifi ESP8266. Optamos usar a placa WEMOS em detrimento a um Arduino, por exemplo, por ser menor, ser programável também na plataforma arduino IDE – buscamos praticidade – e já vir com um módulo wifi integrado, que facilitaria no processo de ligação com a rede de internet e o envio dos dados para o aplicativo.

Traçado o que deveríamos fazer, começamos a fazer testes similares ao nosso projeto enquanto não definíamos qual sensor seria usado, e de que forma os dados seriam mostrados ao usuário. Necessitamos fazer a inclusão das bibliotecas – biblioteca ESP8266, Blynk e do sensor –que seriam usadas. Ao fim da familiarização com os componentes que seriam utilizados e desses testes similares, solicitamos o sensor – que é o sensor de frequência cardíaca -, mas houve problemas no pedido e tivemos um atraso para começarmos a utilizá-lo.

Por fim todos os testes realizados junto ao sensor em funcionamento, foram feitos observando os valores a partir de um monitor serial – visualização dos batimentos em dados de números – e uma plotter serial – visualização através de gráficos – que tinha como valor a variação entre 0 e 1023, esses valores eram fixos do sensor, o que demanda a necessidade de uma conversão para BPM. No aplicativo do Blynk, instalamos um display que já mostra o valor em BPMs. Após ter tudo funcionando em protoboard, soldamos o sensor diretamente no WEMOS e instalamos em um colete.

Figura 1 – Solução tecnológica



### 3. Resultados e Discussões

Obtivemos por fim, um colete com um sensor de frequência cardíaca que faz esse monitoramento e através da internet envia essas informações de BPM (batimentos por minuto) para o aplicativo que será usado pelo criador do animal de estimação. Os valores medidos pelo sensor e convertidos em BPM nos testes realizados foram comparados com um aparelho de medição de batimentos cardíacos, e os resultados foram bem semelhantes. Os dados são atualizados a cada 15 segundos, mas esse intervalo de tempo pode ser alterado de acordo com as necessidades que possam vir a aparecer no dia a dia, podendo variar de uma atualização instantânea até 24 horas. Vale retomar que nosso colete conta apenas com a obtenção de frequência cardíaca e não de temperatura também, pois esta última tem de ser feita de forma interna, como fomos informados por veterinários. Além disso, tivemos um grande atraso para desenvolver nossos testes, já que nosso sensor sofreu um atraso devido problemas no pedido. E isso implicou para que não tivéssemos tempo suficiente para mais funcionalidades.

### 4. Considerações Finais

Atualmente a RAPMS monitora os batimentos cardíacos do animal e envia para o aplicativo que será visualizado pelo usuário. Para a melhoria do aplicativo pretendemos criar um banco de dados para armazenar as informações, e assim, o usuário conseguir visualizá-las sempre que precisar. Além de desenvolver um aplicativo que ofereça mais funcionalidades ao usuário, deixando-o mais satisfeito.

### Agradecimentos

Nossos agradecimentos vão à nossa orientadora – Renata Leiros Romano – que nos deu todo o suporte necessário para que o projeto saísse do papel e tomasse forma.

---

### REFERÊNCIAS

---

[1] MEUS ANIMAIS. Problemas de coração em cães. Disponível em: <https://meusanimais.com.br/problemas-coracao-nos-caes/>

[2] A VOZ DA SERRA. Brasil tem a segunda maior população de pets do mundo. Disponível em: <https://avozdaserra.com.br/noticias/brasil-tem-segunda-maior-populacao-de-pets-do-mundo>

[3] [www.blynk.cc](http://www.blynk.cc)

---

---

# Quem quer ser um milionário? Um convite dos problemas da matemática.

---

*J. T. O. Silva<sup>1</sup>, B. E. P. Lucena.<sup>2</sup>*

*<sup>1,2</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Em 1900, no congresso internacional de Matemáticos, o matemático alemão David Hilbert ministrou uma palestra na qual apresentou 23 importantes problemas da matemática, ainda sem solução, problemas difíceis e que por muito tempo ocuparam as mentes matemáticas, tão difíceis que um século depois alguns desses problemas ainda não obtiveram solução. Em 2000, o Instituto Clay de Matemática (ICM) elaborou uma lista com sete problemas, conhecidos como Problemas do Milênio e ofereceu um milhão de dólares para quem resolvesse qualquer um desses problemas. A seguir falaremos de cada um deles e da sua importância tanto na matemática pura quanto em áreas afins. Salientamos a relevância desse trabalho dentro do ambiente acadêmico como uma forma de conhecimento e iniciação a pesquisa para alunos de graduação em Matemática, como também para mostrar ao público em geral como a matemática é uma ciência ainda cheia de mistérios a serem desvendados e afirmamos ainda que sem fim, pois a solução de um problema leva ao desenvolvimento de novas teorias.

**Palavras-chave: Problemas do Milênio, Matemática, Teorias.**

---

## A B S T R A C T

---

In 1900, at the International Congress of Mathematicians, the German mathematician David Hilbert gave a lecture in which he presented 23 important problems of mathematics, still unsolved, difficult problems that for a long time occupied the mathematical minds, so difficult that a century later some of these problems have not yet been resolved. In 2000, the Clay Institute of Mathematics (ICM) drew up a list of seven problems, known as Millennium Problems, and offered one million dollars for anyone who solves any of these problems to follow. We will discuss each of them and their importance in both pure mathematics and in related areas. We emphasize the relevance of this work within the academic environment as a form of knowledge and research initiation for undergraduate students in Mathematics, as well as to show the general public how mathematics is a science still full of mysteries to be unveiled and we affirm that without because the solution of a problem leads to the development of new theories, which theories do not necessarily have a practical purpose.

**Keywords: Problems of the millennium, Mathematics, Theory.**

## 1. Introdução

Apesar das diversas aplicações da matemática mostradas em sala de aula hoje em dia, comumente somos questionados de o porquê estudar certos conteúdos na matemática que aparentemente não têm nenhuma finalidade prática, que não há mais o que descobrir ou que o que já sabemos sobre esta ciência já está sendo aplicado e é o suficiente. Claramente essa visão é bastante limitada, mas ainda mesmo que fosse verdadeira, não seria motivo para deixar de estudá-la, já dizia um filósofo e lógico do século XX Bertrand Russel “Se corretamente observada, ela possui não somente a verdade, mas também a suprema beleza, uma beleza fria e austera, sem os belos ornamentos da pintura ou da música, mas sublimemente pura”. Mesmo passado um século dessa frase, sua essência permanece, exceto para o fato de que hoje também há uma busca por apresentar a matemática de forma lúdica, mas nesse momento estamos nos referindo a uma matemática pura e avançada, na qual os matemáticos apreciam um teorema assim como um pintor aprecia uma obra de arte e cujo objetivo não é necessariamente apresentar um fim prático.

Esse pensamento comparativo ultrapassou o sentido filosófico, desde que o professor Daniel Smania, do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) de São Carlos, apresentou dados empíricos de um estudo que analisou através de uma ressonância magnética como o cérebro dos cientistas reagem quando veem uma equação que consideram feias ou belas, e constataram que a região do cérebro que é ativada é a mesma de uma pessoa que julga um quadro ou uma música bonita. Sendo assim, se não faltam motivos para continuar pintando quadros ou escrevendo belas músicas, também não faltam motivos para mergulhar na matemática e desvendar novos teoremas.

Pensando nisso, resolvemos escrever este trabalho para apresentar alguns mistérios da matemática não desvendados e ainda um excelente motivo para você se interessar por eles, bem como compreender que a matemática vai além de formular teoremas para serem aplicados em áreas afins. Estes mistérios são os chamados Problemas do Milênio, são sete problemas matemáticos, cuja solução correta de cada um vale um milhão de dólares. Este projeto foi iniciado pelo Instituto Clay de Matemática (CMI) no ano 2000, motivado por uma conferência feita 100 anos antes, pelo matemático alemão David Hilbert (1862-1942) que expôs 23 problemas matemáticos até então sem respostas e afirmou que esses seriam o principal desafio dos matemáticos do século XX, e de fato, alguns foram, mesmo sem ter oferecido dinheiro para solucioná-los, como Hilbert foi um matemático de destaque, conhecido pela Teoria dos Espaços de Hilbert, muitos tentaram resolver sua lista de problemas, destacamos o matemático Ben Yandell, que afirmou que “Resolver um dos problemas de Hilbert tem sido o sonho idílico de muitos matemáticos... Nos últimos 100 anos, soluções e resultados parciais significativos têm surgido por todo o mundo. A lista de Hilbert é algo de belo, e além do seu encanto romanesco e histórico, estes problemas têm sido uma força organizadora na Matemática.” Dentre os problemas dessa lista estavam os Problemas

do Milênio, e desde a oferta do Instituto Clay em 2000 apenas um deles foi resolvido em 2010, que foi a conjectura de Poincaré, “Qualquer variedade tridimensional fechada e simplesmente conexa é homeomórfica a uma esfera tridimensional”. Essa conjectura foi resolvida pelo matemático Grigori Perelman que curiosamente recusou o prêmio, pois afirmou que se fundamentou na teoria já desenvolvida por outros matemáticos e por isso achava injusto receber por tal.

Os demais problemas do Prêmio Milênio são o problema P versus NP, a conjectura de Hodge, a hipótese de Riemann, a Teoria de Yang-Mills, a Conjectura de Birch e Swinnerton-Dyer e as equações de Navier Stokes. Falaremos a seguir sobre cada um deles.

Começemos pela Hipótese de Riemann que trata de números primos. Como sabemos a distribuição desses números não segue nenhuma regularidade, mas o matemático Georg Riemann observou que a frequência de números primos está diretamente ligada a função zeta de Riemann, dada por  $\zeta(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}$ , onde  $s$  é número complexo. Essa função já é conhecida para quem cursou cálculo II. Quando  $s=1$ , temos a série harmônica que é divergente, quando  $s=-2, -4, -6, \dots$  verificamos que essa função é nula. Esses são os zeros triviais, e além desses, há os zeros não triviais complexos, que segundo a hipótese de Riemann tem parte real igual a  $\frac{1}{2}$ . Alguns matemáticos consideram esse problema, entre os não resolvidos, o mais importante da matemática, isso porque alguns resultados em Teoria dos números o assumem como verdadeiro, e caso alguém prove que é falso, muitos resultados deverão ser reformulados.

Vamos falar agora de um problema que está relacionado a matemática e a computação, o problema P versus NP, mas antes vamos explicar o que são esses tipos de problemas. Um problema P, é um problema cuja solução é fácil de encontrar com um computador, um problema NP é um problema cuja solução é difícil de ser encontrada, mas dada uma solução, é fácil de ser verificada. Vejamos um exemplo semelhante ao que está disponível na página do CMI: suponhamos que 400 alunos do campus desejam fazer uma viagem de campo, porém só há vagas para 100 alunos nos dois ônibus disponíveis, suponhamos ainda que alguns estudantes por algum motivo não possam ficar no mesmo transporte. Veja que, dada uma lista com nomes de 100 alunos não é difícil verificar se essa lista está de acordo com as condições impostas, no entanto, uma tarefa difícil é criar uma lista “a partir de nada” com esses 100 alunos, que satisfaçam as condições dadas, na verdade, não existe um computador capaz de verificar todas as combinações possíveis dos 400 estudantes tomados 100 a 100. Logo, se nossa única saída for testar todas as possibilidades o problema será impraticável, a ideia seria criar um algoritmo que tenha um número de cálculos semelhantes a quantidade que precisamos para verificar uma possibilidade. O problema tem o seguinte enunciado “a classe de algoritmos do tipo P é igual a classe de algoritmos do tipo NP”. Um outro exemplo de problema NP é o de fatorar números primos muito grandes, e se for

mostrado que  $P=NP$ , teríamos um grande problema, tendo em vista que a criptografia depende da fatoração de números primos.

A conjectura de Hodge diz que as variedades projetivas algébricas são combinações lineares racionais de ciclos algébricos, isto é, é possível descrever formatos cíclicos em  $n$  dimensões pela combinação de formas geométricas simples. Essa talvez seja uma das que tem uma linguagem mais complicada, mas em outras palavras, diz que para compreender formas geométricas complicadas podemos aproximá-las a formas mais simples. Essa conjectura une topologia, geometria algébrica e geometria diferencial.

As equações de Navier-Stokes são equações que têm diversas aplicações em outras áreas, mas isso não faz com que deixe de ser um problema de matemática pura, pois encontrar sua solução implicaria na criação de novas teorias matemáticas, teorias essas que possam vir a ser aplicadas também ou não. As equações de Navier-Stokes são equações diferenciais parciais não lineares que descrevem a propagação de ondas e fenômenos de turbulência, suas soluções trariam aplicações em oceanografia, no estudo de correntes marítimas, em meteorologia, para melhoras a previsão do tempo, e na engenharia no que envolve fluidos (um líquido ou um gás) em movimento,.

A Teoria de Yang-Mills também tem aplicação na física.. Apesar de sabermos que a matemática e a física são ciências diretamente ligadas, um parte da física quântica não possui nenhuma teoria matemática que a sustente, essa é a proposta da Teoria de Yang-Mills, criar uma teoria matemática que sustente essa parte da física quântica, que trata de equações que lidam com um tipo de força presente no núcleo dos átomos, chamado força nuclear forte. Essa teoria foi desenvolvida pelo físico chinês Chen-Ning Yang, ganhador do Nobel da física de 1957, e pelo físico americano Robert Mills.

Antes de falarmos da conjectura de Birch e Swinnerton-Dyer, vamos definir o que é uma equação diofantina. Um equação diofantina nada mais é uma equação polinomial com coeficientes inteiros e com um número finito de incógnitas. Lembra da lista dos 23 problemas de Hilbert? Pois bem, a Conjectura de Birch e Swinnerton-Dyer originou-se do décimo problema dessa lista, que tinha por objetivo encontrar um algoritmo para determinar a existência de soluções inteiras para qualquer equação diofantina. Já foi mostrado que é impossível determinar esse algoritmo, foi então que surgiu a conjectura em questão, que trata de casos particulares, mais especificamente a conjectura prevê que é possível determinar se existe uma finidade ou infinidade de soluções para equações de curvas elípticas, cujo domínio é o conjunto dos números racionais.

## 2. Metodologia

O projeto de pesquisa foi dividido em três momentos, no primeiro deles, realizamos encontros semanais e fizemos a coleta de informações. Essa coleta de informações se deu através de pesquisas bibliográficas, selecionamos os principais sites que já abordaram esse tema, e como são problemas bem específicos da matemática, também foi preciso recorrer a livros que apresentam conceitos de topologia, análise e álgebra, para compreender algumas definições. Fizemos um levantamento quantitativo e qualitativo de dados referentes aos Problemas do Milênio, dando ênfase na hipótese de Hiemann, no problema P versus Np e na Conjectura de Hodge. Esses dados aos quais nos referimos dizem respeito a existência desses problemas, as tentativas de soluções que já foram propostas para cada um deles e os seus significados.

Dessa forma, foi possível compreender as ideias principais dos problemas, pelo menos em relação ao conhecimento adquirido durante o curso até então, pois como deixamos claro, são problemas de Matemática Avançada, bastante complexos, que exigem um conhecimento teórico maior para estudá-los detalhadamente. No segundo momento fizemos uma síntese dos respectivos problemas que em seguida foi apresentado para orientadora, discutindo quais tem mais finalidades práticas e quais englobam mais áreas da matemática, dando origem a terceira etapa que foi a elaboração deste resumo expandido

## 3. Resultados e Discussões

Com o intuito de levantar um conhecimento sobre as Teorias dos Problemas mais importantes em aberto da Matemática pura, para desenvolver esse trabalho optamos por fazer uma pesquisa bibliográfica, analisando as principais teorias. Para selecionar o material, pesquisamos em revistas e jornais matemáticos e selecionamos as principais bibliografias que tratam do assunto em questão. Com esse trabalho esperamos contribuir não somente para o público matemático, mas também para o público de áreas afins, objetivando despertar o interesse nesse assunto e na matemática como um todo, além de mostrar o que de fato trata essa ciência, tirando a ideia limitada de que o que é relevante é apenas o que tem aplicação imediata.

Descobrimos que a matemática vai além do que o que vemos na sala de aula e que existindo aplicação imediata ou não, a sua relevância não deixa de existir.

## 4. Considerações Finais

Neste trabalho ampliamos a nossa compreensão e percepção sobre alguns temas na matemática, mais especificamente na matemática pura e pudemos explorar uma área até então desconhecida. Estudamos os sete Problemas do Milênio e a maior dificuldade encontrada foi que os problemas necessitam de uma teoria avançada de Matemática, que não estudamos no nosso curso de graduação, mas mesmo assim foi possível compreender a sua essência e importância, fazendo sempre que possível uma conexão com uma área afim.

Além de alcançar os alunos de graduação com esse trabalho, pretendemos atrair o público em geral para conhecer um pouco mais sobre o tema e ver o quanto essa ciência é ilimitada. Essa parte do objetivo só será alcançada após a exposição do trabalho.

Deixamos como sugestão a elaboração de um trabalho voltado para cada um deles, explicando detalhadamente a teoria necessária para compreensão do problema, em especial, sugerimos as equações de Navier-Stokes, cujas soluções já foram apresentadas, mas ainda estão em análise pelo comitê científico do Instituto Clay de Matemática

## Agradecimentos

Manifesto meus sinceros agradecimentos a todos que de maneira direta ou indireta colaboraram para realização da VIII EXPOTEC, abrindo um valioso espaço de aprendizagem e possibilitando assim um momento de troca de conhecimentos e experiência.

---

## Referências

---

GUROVITZ, Helio. Matemática contemporânea, show do milhão. Superinteressante, 2018. Disponível em: < <https://super.abril.com.br/ciencia/matematica-contemporanea-show-do-milhao/> >. Acesso em: 10 de out. de 2018.

LOPES, Marinho. Os Problemas do Milênio – parte I. Shopia of Nature, 2017. Disponível em: < <https://sophiaofnature.wordpress.com/2017/04/30/os-problemas-do-milenio-parte-i/> >. Acesso em: 8 de out. de 2018.

LOPES, Marinho. Os Problemas do Milênio – parte II. Shopia of Nature, 2017. Disponível em:< <https://sophiaofnature.wordpress.com/2017/05/25/os-problemas-do-milenio-parte-ii/> >. Acesso em: 8 de out.de 2018.

SARNAK,P. Problemas of the millenium: The Riemann Hypothesis (2004). Claymath.org., 1998. Disponível em : <[http://www.claymath.org/sites/default/files/sarnak\\_rh\\_0.pdf](http://www.claymath.org/sites/default/files/sarnak_rh_0.pdf). Acesso em : 02 de out. de 2018.

7 questões que desafiam a matemática. Terra, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.terra.com.br/noticias/educacao/infograficos/questoes-matematicas/>>. Acesso em: 1 de out. de 2018.

---

---

# Purificação da água de lavagem do biodiesel por eletrofloculação

---

A. C. N. Abrantes<sup>1</sup>, V. E. Barros<sup>2</sup>, A. L. A. Silva<sup>3</sup>

*1,2,3 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

O avanço da tecnologia é notável em nosso século e no decorrer da história da humanidade, porém, muitos desses avanços influenciam no bem-estar do planeta, ações que afetam constantemente e diretamente um ou mais ecossistemas. Para evitar um resultado muito negativo das ações humanas, diversos estudos são realizados para amenizar muitos desses efeitos negativos – em diversas áreas do desenvolvimento –, inclusive na produção do biodiesel. Através de um estudo desenvolvido que possibilita uma forma mais sustentável da produção desse combustível – realizar a coleta do óleo de cozinha já usado, dando-o novo destino, diferente do descarte inapropriado –, encontram-se alguns pontos que torna essa ação ainda mais sustentável, onde, a iniciativa é tratar a água que é utilizada na lavagem do mesmo. No processo de produção do biodiesel, em uma das etapas chamada de transesterificação – reação química em que o álcool de éster reagente é substituído por outro álcool – ocorre adição do óleo de cozinha e metano formando assim biodiesel – de modo simplificado – esse método remove a glicerina do éster e em seguida o éster passa por um processo de lavagem. A água utilizada nesse procedimento é o nosso alvo. O óleo de cozinha não tem destinação adequada sendo, muitas vezes, descartado diretamente no ralo. No ambiente aquático, o óleo formará uma película impedindo a troca de oxigênio entre os meios e a entrada de luz solar, resultando na morte da fauna e flora local. O objetivo deste trabalho tem como finalidade reproduzir um reservatório que servirá como um filtro separador dos agentes poluentes da água; em seguida bombear o fluido até um filtro de carvão ativado e utilizando o processo de eletrofloculação, realizar a despoluição dessa água para que ela volte ao meio ambiente sem causar danos ao mesmo.

**Palavras-chave: Biodiesel. Purificação. Eletrofloculação. Filtro. Meio ambiente**

---

## A B S T R A C T

---

The advancement of technology is remarkable in our century and in the course of the history of mankind, but many of these advances influence the well-being of the planet, actions that constantly affect and directly one or more ecosystems. To avoid a very negative result of human actions, several studies are carried out to mitigate many of these negative effects – in several areas of development –

including in the production of biodiesel. Through a developed study that enables a more sustainable form of production of this fuel – to collect the oil of cooking already used, giving it new destination, different from inappropriate disposal –, there are some points that makes this action Even more sustainable, where, the initiative is to treat the water that is used in the washing of it. In the production process of biodiesel, in one of the steps called transesterification – chemical reaction in which the reagent ester alcohol is replaced by another alcohol – there is addition of cooking oil and methane thus forming biodiesel – in a simplified way – this Method removes the glycerin from the ester and then the ester goes through a washing process. The water used in this procedure is our target. Cooking oil does not have adequate disposal and is often discarded directly into the drain. In the aquatic environment, the oil will form a film preventing the exchange of oxygen between the media and the entrance of sunlight, resulting in the death of the local fauna and flora. The purpose of this work is to reproduce a reservoir that will serve as a separator filter for water pollutant agents; Then pump the fluid up to a coal filter and use the electroflocculation process to make the water unpolluted so that it returns to the environment without damaging it.

**Keywords: Biodiesel. Purification. Electroflocculation. Filter. Environment**

## 1. Introdução

Atualmente muitas instituições e o mundo como um todo está preocupado com a utilização consciente da água. Muitos meios de produção de peças, roupas, produtos, usam em seu processo de fabricação a água, não sendo diferente a produção do biodiesel, mesmo que uma proposta sustentável, utiliza-se da mesma para uma etapa fundamental em seu processo de obtenção; tornando-a imprópria para consumo. “ Estima-se que para cada litro de biodiesel produzido pelos métodos tradicionais sejam gastos aproximadamente três litros de água. ” (ROSSLER, RODRIGUES, 2017 p.22)

É coerente a preocupação em diminuir o consumo e/ou desenvolver maneiras justas para o reaproveitamento da água usada no processo da purificação do biodiesel, pois, neste pós-processo, é notável uma relevante quantidade de água repleta de resíduos e substâncias químicas que não poderia ser simplesmente descartada diretamente no ralo sem antes passar por um tratamento adequado. Através de pesquisas, estudos acerca da temática sustentável e projetos de produção de biodiesel e do apercebimento do descarte de água poluída surgiu-se a ideia de realizar na água o processo de eletrofloculação – aglutinação das impurezas, isto é, elas são transformadas em flóculos maiores e mais pesados para que sejam assim separadas com maior facilidade da água. Esses flóculos se formam por meio da adição de coagulantes, sulfato de alumínio ou cloreto de sódio, juntamente ao óxido de cálcio –

. Após a eletrofloculação realizada, a água será exposta a um processo de filtração – com a ajuda de uma bomba de água que irá bombear a água do reservatório – idealizado pelos componentes do projeto, com medida 30X30cm e 1L de altura, onde o líquido passará por uma primeira filtração simples - para um filtro convencional de água – com adição de uma película de carvão ativado – o carvão ativado é um material poroso e de origem natural; possui propriedades adsorptivas, sendo sua característica física mais significativa devido à enorme área superficial interna buscada no processo de produção – para reter os resíduos e depois levada a outro recipiente e torná-la própria para ser reutilizada com demais finalidades.

O processo de lavagem com água garante ao biodiesel um grau elevado de pureza que é exigido pela ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), em contramão, ainda não é estabelecido um ciclo sustentável com essa água. Que nada mais seria, no caso de uma empresa de grande escala, limpar a água e reutilizá-la na própria limpeza da fábrica, por exemplo. A água residual costuma apresentar, entre suas impurezas, frações de sólidos em suspensão não sedimentáveis, tanto orgânicos como inorgânicos (GUIMARÃES, 2013). Denominadas de coloides, tem dimensões na faixa de 0,001  $\mu\text{m}$  a 10  $\mu\text{m}$  e apresentam forças eletrostáticas repulsivas entre si. A desestabilização dos coloides é realizada pelo processo de coagulação por meio da adição de eletrólitos, como sais de metais e/ou polímeros orgânicos naturais ou sintéticos. Após a desestabilização, usa a floculação para promover a agregação dos coloides desestabilizados. Com a formação de agregados de maiores dimensões e massa específica pode usar métodos combinados ou não, como, sedimentação, flotação ou filtração para separar os meios (Di BERNARDO, DANTAS, 2005). (ABRANTES; SIMÃO; FREITAS, 2015, p.3)

Figura 1 – Processo de Eletrofloculação



Fonte: Autores

Figura 2 – Pós Processo de eletrofloculação



Fonte: Autores

Figura 3: Reservatório de filtração



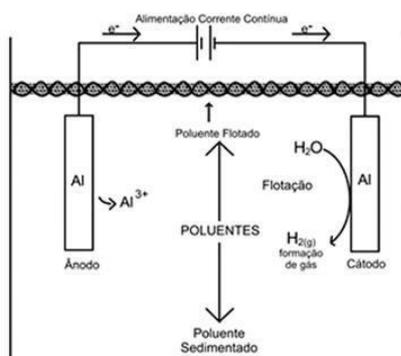
Fonte: Autores

Os trabalhos referentes a água da purificação do biodiesel não são numerosos, é conhecido o efeito de tratamento térmico e químico do carvão ativado sobre sua capacidade de adsorver o glicerol presente no efluente. Este trabalho visa tratar conceitos de sustentabilidade e a recuperação da água da lavagem utilizada no processo de produção do biodiesel visando devolvê-la para a natureza de forma que não contamine o meio ambiente de maneira geral; conseqüentemente esse trabalho é interessante para instigar as pessoas a pensar e desenvolver maneiras que possibilitam o reaproveitamento da água em várias atividades, desde simples ações como reaproveitar a água da lavagem de roupa, como criar filtros para o reaproveitamento em processos químicos.

## 2. Metodologia

Este trabalho utilizou do método de eletrofloculação e da produção de um sistema de filtragem utilizando carvão ativado, onde será possível filtrar a água e reutilizá-la novamente com outras finalidades. Na primeira etapa foi adicionado os agentes flocculantes: Sulfato de Alumínio –  $Al_2(SO_4)_3$  – e Hidróxido de Cálcio –  $Ca(OH)_2$  – para que ocorresse a formação de precipitado na solução, possibilitando a agregação das partículas menores, logo houve o preparo do equipamento de eletrofloculação e em seguida a realização do processo. O equipamento utilizado foi um dispositivo de eletrofloculação simples, composto por dois eletrodos, um de zinco e um de cobre. Quando uma voltagem é aplicada ao sistema, o ânodo sofre oxidação e o cátodo sofre redução. O material de carga positiva pode reagir com o material de carga negativa da solução, ocorrendo hidrólise da solução, liberando o hidróxido, um dos maiores responsáveis pelo tratamento do efluente.

Figura 4: Esquema do reator eletroquímico utilizado no processo de eletrofloculação



Fonte: ABRANTES; SIMÃO; FREITAS, 2015, p.

Os eletrodos são postos dentro de um béquer onde se encontra a solução a ser tratada – no caso a água da lavagem do biodiesel – e ligados a fonte de energia por meio de fios de cobre. A fonte de energia utilizada, foi uma fonte de alimentação com tensão de 33V aproximadamente, ligada a uma tomada fornecendo em média uma tensão de 12V e uma corrente de 3A. Também nesse procedimento, são adicionados algumas gramas de fenolftaleína, ( $C_{20}H_{14}O_4$ ), que é um indicador de PH. O funcionamento do reservatório acontece pelo seguinte modo, ao receber a água da lavagem do biodiesel contendo resíduo de sabões de sódio ou potássio, além de ácidos graxos, glicerina, álcool (metanol ou etanol) e outros contaminantes, o registro é aberto e ao passar através do mesmo, a água é submetida a primeira parte da filtragem, devido ao uso de uma tela na saída da rosca.

Figura 5: Filtro separador



Fonte: Autores

Na segunda etapa será realizada a filtragem da amostra, para isso foi elaborado um recipiente com uma divisória para separar os poluentes sedimentados (parte líquida), dos poluentes flutuantes (parte sólida). O reservatório foi projetado com dimensões 30x30 com capacidade de um 1 litro de água em cada repartição. A figura acima mostra o esquema do reservatório em 3D, utilizado para o experimento. O processo de filtragem inicia no lado anterior do reservatório – tendo como referência o furo da mangueira –. A amostra é depositada dentro do recipiente e após o processo de eletrofloculação o registro é aberto e através do mesmo, que se localiza no centro do reservatório, o líquido passa para a parte superior deixando para trás os agentes flocculantes maiores. Já no lado superior, a água é bombeada – por meio de uma bomba de aquário de 400L/h – até o filtro de água convencional com carvão ativado, onde será filtrada eliminando qualquer resíduo restante e por fim a água é depositada em um recipiente limpo e adequado.

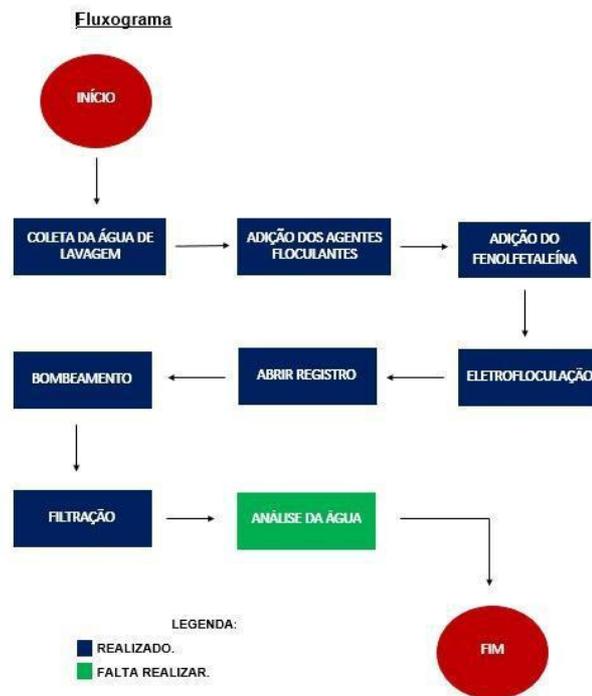
Figura 7: Filtro com carvão ativado



Figura 6: Bomba submersa



Figura 8: Fluxograma de etapas do projeto



Fonte: Autores

### 3. Resultados e Discussões

O objetivo da purificação foi obtido a partir da eletrofloculação, bem como via sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio, esse método economicamente é custoso devido ser necessário o uso de descargas elétricas. Espera-se conseguir concretizar o seguinte objetivo, a análise físico-química da água para se saber quais suas reais utilidades; para que a água poderá ser liberada e/ou utilizada em ambientes sem causar danos ao mesmo.

### 4. Considerações Finais

O desenvolvimento do presente trabalho concluiu-se a viabilidade da aplicação da técnica de eletrofloculação para o tratamento de efluente por meio de eletrodos de ferro e alumínio; viu-se também a viabilidade da produção de um filtro de água – reservatório – para a realização da eletrofloculação, da primeira etapa de filtração da água poluída e do bombeamento da mesma até o seguinte filtro com carvão ativado.

Para aferir as melhores condições de tratamento, diante das circunstâncias do experimento, foram consideradas as variantes: intensidade da corrente, tempo de eletrólise. O método de eletrofloculação se mostrou rápido, fácil e prático e apresenta um resultado positivo, porém demanda consumo de energia elétrica. Por fim, o processo de filtração e bombeamento se mostrou satisfatório, pois a água já pode ser jogada no meio ambiente sem causar danos ao mesmo.

### Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus, pela força e saúde para executar o projeto, e por nos ajudar a enfrentar os obstáculos.

A este instituto, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbramos um horizonte superior.

Ao nosso orientador Antonio Cesar Abrantes, por todo auxílio, suporte e por compartilhar seus conhecimentos. Também ao nosso Co-orientador, Felipe Cavalcante, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelo seu incentivo, aos Técnicos que nos auxiliaram no laboratório, sempre preocupados com nossa segurança e com a realização completa e correta em todas as etapas do nosso projeto e também ao professor Lennedy Soares, por sua disponibilidade de acompanhar-nos no

Laboratório de Robótica para que pudéssemos realizar nossas atividades. Agradecemos finalmente aos nossos familiares, amigos e companheiros e todos e todos aqueles que nos ajudaram direta ou indiretamente, muito obrigado.

---

## REFERÊNCIAS

---

A.C. N. Abrantes<sup>1</sup>, C. E. P. C. N. Simão<sup>2</sup> e S. L. S. Freitas<sup>3</sup>. 2015 RECUPERAÇÃO DA ÁGUA DA LAVAGEM DO BIODIESEL. I Semana de Ciência, Tecnologia e Extensão do IFRN XI CONGIC. Santa Cruz.

BARBOSA, G.N., et al. Aproveitamento do óleo residual de fritura na produção de biodiesel. Goiás, 2008. Universidade Católica de Goiás-Departamento de Engenharia-Engenharia ambiental, 2008.

Di BERNARDO, L. e DANTAS, A. D. B. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. Ed. Rima: São Paulo, 2005.

GUIMARÃES, P. S. Tratamento de águas residuárias oriundas da purificação do biodiesel por coagulação empregando sulfato de alumínio de alumínio e quitosana: avaliação preliminar. Junho de 2013.

ROSSLER, M, P. e RODRIGUES, T, F. Tratamento da água do processo de biodiesel utilizando fotocatalisador (TiO<sub>2</sub>/UV) Imobilizado. Universidade Tecnológica

Federal do Paraná. Departamento de Engenharia Química, Ponta Grossa, 2017.

SILVA, J. P, RAMALHO, T.C. Tratamento da água de purificação do biodiesel utilizando eletrofloculação. Quím. Nova vol.35 no.4 São Paulo, 2012.

---

---

## Protótipo de Incubadora Autônoma

---

*D. K. S. Lima<sup>1</sup>, H. D. N. Gusmão<sup>2</sup>, R. L. Barreto<sup>3</sup>, M. E. S. M. Lima<sup>4</sup>*

*<sup>1,2</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

*<sup>4</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN, Brasil.*

---

### R E S U M O

---

Neste projeto é proposto o desenvolvimento do protótipo de uma incubadora autônoma, com o intuito de analisar a influência da temperatura interna da chocadeira, princípios do controle de umidade, viragem dos ovos, assim como a sua importância na produção avícola. Para o início do desenvolvimento do projeto foi necessária a coleta de informações, feita a partir de uma seleção de autores com base conceitual da aplicação e desdobramento do tema escolhido. Sua construção partiu desde a escolha de materiais de baixo custo, até a elaboração do modelo e sua produção, fazendo-se dessa forma a utilização de ferramentas, como por exemplo, o AutoCAD 2015, sendo este usado para produzir os esboços necessários do modelo. É esperado que com a finalização do projeto, além de ser usado como uma forma viável e econômica na produção de aves, seja utilizado como protótipo didático para o entendimento da disciplina de Instrumentação Industrial e CLP para os discentes do curso técnico em Mecânica. Espera-se, ainda, que o resultado, da mesma forma que os primeiros passos do seguinte projeto, ocorra de forma eficaz e que ao encerrado, a chocadeira trabalhe de forma esperada, assim alcançando os resultados desejados.

**Palavras-chave: Incubadora autônoma, produção avícola, CLP**

---

### A B S T R A C T

---

It is proposed, in this project, the development of a prototype of an autonomous incubator, with the purpose of analyzing the influence of the internal temperature on the brooder, principles of humidity control, egg turning, as well as its importance in poultry production. For the beginning of the project's development it was necessary an information gathering, from a selection of authors with conceptual basis of the application and unfolding of the chosen theme. Its construction started from the choice of low cost materials, until the model was elaborated and its production was done, making use of tools like AutoCAD 2015, which was used to produce the necessary sketches of the model. It is expected that with the project's ending, besides being used as a viable and economical form in the production of hatching eggs, it will be used as a didactic prototype for the understanding

of the Industrial Instrumentation and CLP discipline for the students of the technical course in Mechanics. It is also hoped that the result, in the same way as the first steps of the next project, will occur effectively and that at the end, the brooder will work in the expected way, achieving the desired results, as it was intended.

**Keywords: Autonomous incubator, poultry production, CLP.**

## 1. Introdução

Com o crescimento do processo de globalização e quebra das fronteiras econômicas, o progresso do setor de avicultura industrial pôde ser notado na segunda metade do século XX, devido à ascensão tecnológica e aperfeiçoamento de técnicas usadas para suprir e melhorar as demandas cada vez maiores na cadeia produtiva. Com a mudança na estalagem avícola, o Brasil se tornou, no século XXI, um dos maiores exportadores globais de carne de frango. Dessa forma, dentro do cenário pecuarista, a avicultura brasileira configura-se com um dos mais evoluídos acervos para o manuseio e criação avícola e, com isso, levantam a questão de como fomentar o aumento da produção de ovos. Portanto, a incubação de ovos responde à indagação feita anteriormente, tendo se tornado ainda mais necessária devido ao aumento da produção de carne de frango pelo mundo. Isso posto, pensou-se na fabricação de ovos por meio da incubação artificial através de uma chocadeira. Nesse segmento, incubadora é a denominação dada à tecnologia que permite que os embriões situados dentro dos ovos se formem sem necessidade da presença da mãe.

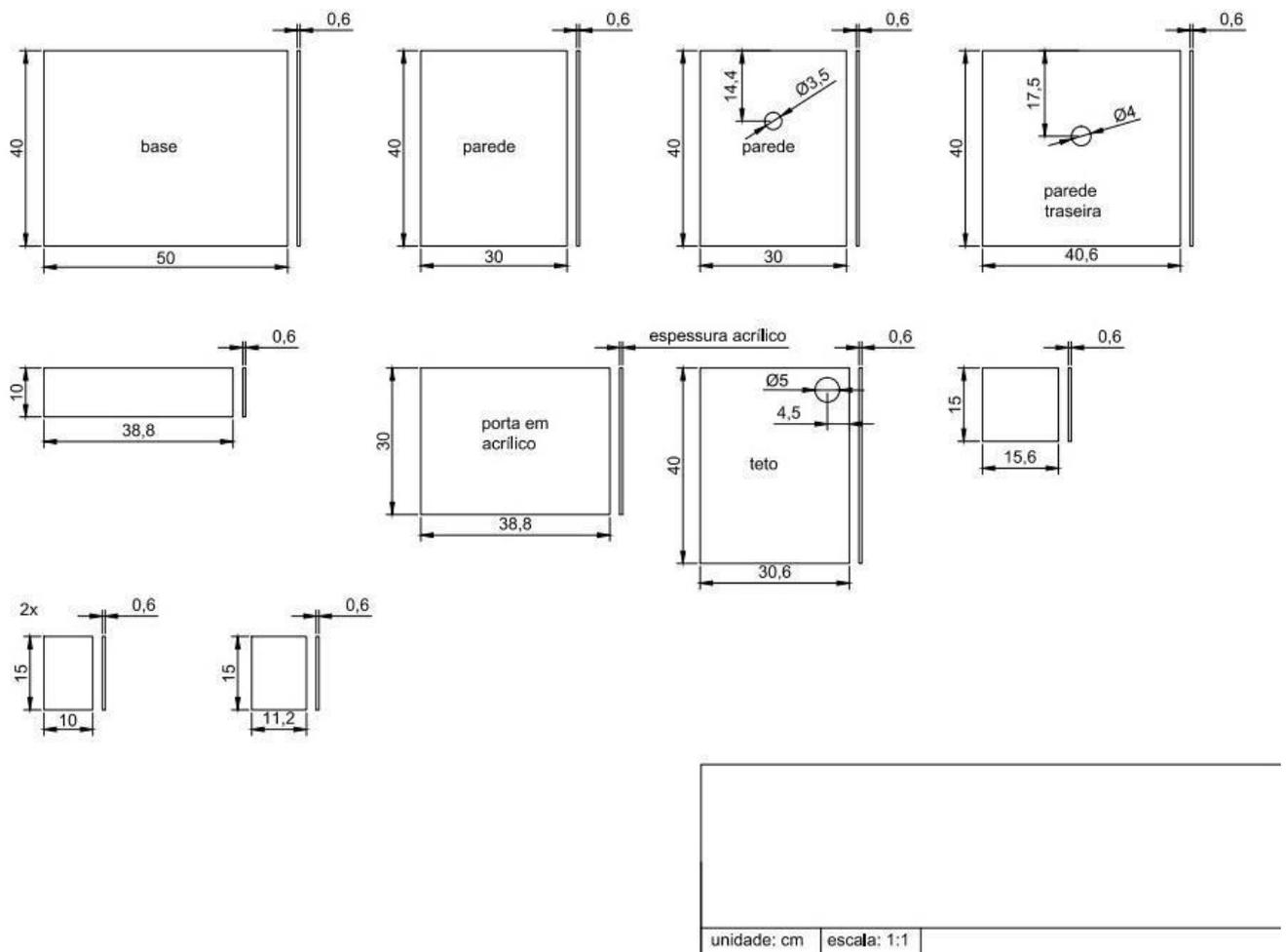
O projeto da incubadora autônoma foi arquitetado de forma com que fosse utilizado materiais que contribuíssem para o alcance de temperaturas ideais quanto a chocagem dos ovos. O protótipo funcionará como uma bancada didática, facilitando o ensino do educador, assim como, a aprendizagem dos discentes nas aulas da disciplina de Instrumentação Industrial e CLP. A automatização é conseguida através da aplicação do controlador lógico programável (CLP). Esse dispositivo é classificado como um equipamento que possibilita o processamento e programação de entradas e saídas entre mecanismos e elementos externos que, por sua vez, estão ligados a ele. O CLP é capaz de realizar funções de comando por meio de softwares progredidos pelos usuários, considerando que cada controlador lógico programável possui o seu próprio software. Além de analisar a influência e achar um meio de aprimorar a ventilação e viragem de ovos nas incubadoras

caseiras, o diferencial do projeto é apresentar o funcionamento de uma chocadeira, bem como a tecnologia utilizada.

## 2. Metodologia

O protótipo foi construído com base em dimensões adquiridas através de esboços realizados no AutoCAD 2015 (Figura 1) e os materiais utilizados foram selecionados a partir das configurações que a incubadora iria possuir. Posteriormente foi exportado as dimensões do desenho técnico para a máquina em corte a laser em Comando Numérico Computadorizado (CNC) e as suas partes foram conectadas com o auxílio de parafusos (Figura 4 e 5).

Figura 1 - Desenho das partes em AutoCAD 2015



A implementação da lâmpada (Figura 3) se deu através de conhecimentos e orientações da parte elétrica. De início buscou-se fios elétricos pertencentes ao laboratório de acionamentos elétricos do IFRN, e com o alcance deles iniciou-se o encaixe das pontas dos fios na estrutura dos bornes (Figura 2). Para conectar os fios elétricos na estrutura dos bornes foi realizada uma soldagem eletrônica, a qual iria agregar os fios a biela pertencente aos bornes. Para apoiar a biela na soldagem, utilizou-se um alicate de bico fino. A soldagem eletrônica resultou na fundição do material do fio de estanho ocasionada pelo aquecimento do ferro de solda. A lâmpada utilizada para a instalação foi a incandescente, pelo fato de produzir mais energia no ambiente, consequentemente gerando uma maior temperatura no meio, que será verificado através de um sensor de temperatura, LM35. A umidade necessária será alcançada por meio da inserção de um recipiente com uma quantidade de água, dessa forma quando a temperatura se eleva o fluido é aquecido produzindo a liberação de moléculas de água no ar, consequentemente, intensificando o nível de umidade.

Figura 2 - Fios conectados aos bornes; Figura 3 - Bocal e lâmpada conectados; Figura 4 - Estrutura da chocadeira; Figura 5 - Estrutura da caixa de fiação.

Figura 2



Figura 3

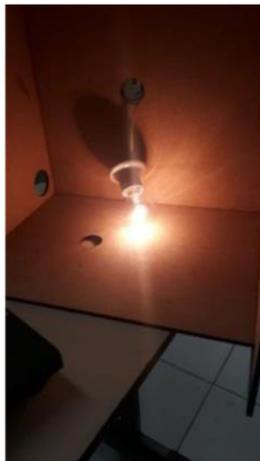


Figura 4



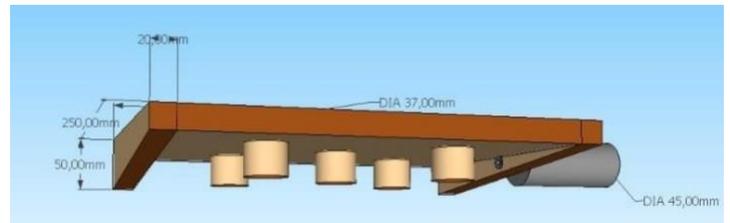
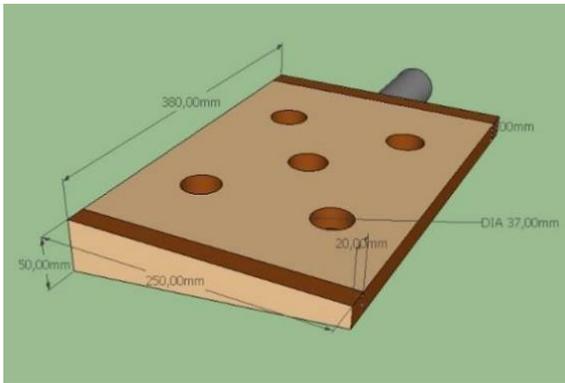
Figura 5



Fonte: Própria

A bandeja terá seu movimento controlado e realizado por um servo motor MG996R. O protótipo da bandeja foi desenhado no Sketchup (Figura 6 e 7) e imprimido em 3D, sendo ela de ABS, um termoplástico decorrente do petróleo. É um material rígido, possui uma ótima resistência a impactos e grandes temperaturas, quando comparado aos demais polímeros, além de ter um baixo custo. A viragem dos ovos é automatizada por um Arduino Nano programado pelo software do Arduino, promovendo um movimento de 15° da bandeja. A ideia do diferencial do posicionamento da bandeja se dá na necessidade de impedir a aderência do embrião na casca do ovo.

Figura 6 – Vista lateral da bandeja no Sketchup; Figura 7 - Vista frontal da bandeja no Sketchup



Fonte: Própria

Para a finalização do projeto, será projetada uma porta, a qual possibilite a visualização da parte interna da chocadeira - de forma que impeça a troca de calor com o meio externo -, a aplicação da bandeja na estrutura de MDF, assim como, alguns ajustes na parte elétrica

### 3. Resultados e Discussões

Com o desenvolvimento da chocadeira, espera-se, inicialmente, analisar a influência da temperatura na chocagem, princípios do controle de umidade, viragem dos ovos, assim como a sua

importância na produção avícola. Com isso, além de ser usado como uma forma viável e econômica na produção de aves, seja utilizado como protótipo didático para o entendimento da disciplina de Instrumentação Industrial e CLP para os discentes do curso técnico em Mecânica. Portanto, apresenta um potencial didático, para que, dessa forma melhore a forma de ensino e aprendizagem, devido a sua simplicidade e por utilizar materiais do dia a dia.

Espera-se, ainda, que o resultado, da mesma forma que os primeiros passos do seguinte projeto, ocorra de forma eficaz e que ao encerrado, a chocadeira trabalhe de forma esperada, assim alcançando os resultados desejados. Como também anseia que esse projeto sirva de inspiração e seja atrativo para outros estudantes que se interessarem pela temática abordada.

#### 4. Considerações Finais

Como em qualquer outro trabalho, o presente projeto apresentou dificuldades de construção e execução. O principal desafio foi na elaboração da bandeja, por não apresentar estabilidade dimensional. No âmbito socioeconômico, o projeto de construção de uma incubadora autônoma contribui para a natureza, através da viabilização econômica da atividade.

Apesar do trabalho não estar terminado, ele já provoca o interesse em professores da área como bancada didática em aulas práticas da disciplina de CLP. De acordo com a temperatura desenvolvida internamente, pretende-se inserir o poliestireno, o chamado isopor, um isolante térmico, evitando que o calor se propague para o meio externo possibilitando, assim, um maior rendimento da incubadora autônoma.

#### Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte campus Santa Cruz, a direção e administração pela oportunidade de fazer parte do curso integrado de Mecânica e expandir nossos conhecimentos.

Ao nosso orientador Rodrigo Lopes Barreto pela orientação, paciência, apoio e dedicação para com o trabalho.

As pessoas e empresas que contribuíram para o desenvolvimento do projeto.

---

## REFERÊNCIAS

---

ELIBOL, O; BRAKE, J. Identification of critical periods for turning broiler hatching eggs during - incubation. London: British Poultry Science, 2004.

ALMEIDA, Poliane Martins. Incubação Artificial. 2008. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Jataí,2008.

ANDRÉ, Igor. MACEDO, Elton. TENÓRIO, Kleiber. Controle de Temperatura de Chocadeira. Instituto de Estudos Superiores da Amazônia.

CAVASSIM, VZ. Manual Prático para Construção de Chocadeira/ Incubadora 36 Ovos de Galinha. 2004.

MARQUES, D. Fundamentos básicos da incubação industrial. 2 ed. Amparo: CASP, 1994, p. 143.

MURAKAMI, A. E.; GARCIA, E. R. M. Importância da reprodução das aves no sistema produtivo brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal,

16, 2005, Goiânia, GO. Anais: Palestras.

---

---

# **Proposta de melhoria e intervenção no laboratório de informática da E. E. Isabel Oscarlina Marques**

---

*G. L. Silva<sup>1</sup>, M. L. L. Silva<sup>2</sup>, M. G. S. Ferreira<sup>3</sup>, E. N. A. Santos<sup>4</sup>, M. M. Araújo<sup>5</sup>*

*1,2,3,4,5 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## **R E S U M O**

---

Este trabalho foi desenvolvido por alunos do curso Técnico de Nível Médio em Informática do IFRN, campus Santa Cruz, e teve por objetivo o desenvolvimento e a execução de um plano de intervenção relacionado à manutenção e a organização do laboratório de informática da Escola Estadual Isabel Oscarlina Marques (EEIOM), localizada no município de Santa Cruz/RN. Para a execução das atividades de manutenção realizou-se o levantamento dos dados técnicos relativos à configuração, estado e tempo de uso, sistema operacional instalado e histórico de manutenções realizadas. Observou-se que todos os computadores nunca haviam passado por uma manutenção preventiva haja vista que não há, na escola, um técnico responsável pela preservação destes equipamentos. Dentre os serviços executados no laboratório da escola estão: limpeza externa do gabinete e limpeza interna de componentes como placa mãe, memória e fonte de alimentação. Realizou-se ainda uma reconfiguração da infraestrutura de rede por meio da organização e recuperação de cabos e conectores, roteadores e switches de rede. A realização destas atividades busca possibilitar a utilização do laboratório de informática em sua totalidade pelos professores e alunos da escola Oscarlina Marques, provendo acesso à tecnologia e incentivando o uso de recursos digitais que auxiliem no ensino e aprendizagem

**Palavras-chave: Inclusão tecnológica, Laboratório de informática, Manutenção preventiva, Tecnologia.**

---

## **A B S T R A C T**

---

This work has been developed by students of the Technical course of Medium-Level Computer of the IFRN campus Santa Cruz, and had for objective the development and implementation of a plan of intervention related to the maintenance and organization of laboratory informatics of the State School Isabel Oscarlina Marques (EEIOM), located in the municipality of Santa Cruz/RN. For the execution of the maintenance activities carried out the survey of technical data relating to configuration, status, and time of use, the operating system installed, and a history

of maintenance performed. It was observed that all the computers had never undergone a preventive maintenance, there is a view that there is not, in the school, a technician responsible for the preservation of these equipments. Among the services carried out in the laboratory of the school are: cleaning the outside of the cabinet, and cleaning the internal components such as motherboard, memory and power supply. Was also held a reconfiguration of the network infrastructure by the middle of the organization and recovery of cables and connectors, network routers and switches. The performance of these activities seek to enable the use of the computer lab in its entirety by the teachers and students of the school Oscarlina Marques, providing access to technology and encouraging the use of the digital resources that support teaching and learning.

**Keywords: Inclusion technology, Computer laboratory, Preventive maintenance, Technology.**

## 1. Introdução

Este trabalho é desenvolvido por alunos do curso Técnico de Nível Médio em Informática do IFRN, campus Santa Cruz, e visa criar propostas de intervenções relacionadas a manutenção e organização do laboratório de computação, a partir dos conhecimentos adquiridos durante o curso, limitando-se a praticá-las no cenário da Escola Estadual Isabel Oscarlina Marques (EEIOM), localizada no município de Santa Cruz/RN.

Em eras tão digitais, a informática tem adquirido cada vez mais relevância no cenário educacional, sendo a sua importância um fator consensual nos dias de hoje. De acordo com Lopes (2004), o emprego dessa ciência como instrumento de aprendizagem e ação no meio social vem aumentando de forma rápida, resultando em uma constante mudança da educação frente a nova tecnologia. Os computadores proporcionam um campo vasto de possibilidades, com softwares e aplicativos que possibilitam uma interatividade inalcançável em uma sala de aula comum e fundamental para ensinar novos aspectos e estimular o aprendizado. Segundo Henrique (2018), em idades mais novas, essa interatividade se mostra um fator determinante no interesse do aluno pelo que se aprende, mantendo esse aspecto ao longo da vida escolar. Dessa forma, a preparação dos alunos para entrar em um mundo tecnológico é indispensável, para que eles possam ter uma base simples, desenvolvendo suas próprias habilidades futuras.

À vista disso, os laboratórios de informática se mostram de grande importância nas escolas, garantindo aos alunos um contato direto com os computadores, que podem ocorrer através de aulas

de informática básica e complementares as demais matérias da grade curricular da instituição, com jogos educativos e pesquisas mais aprofundadas na rede, assim, essa oportunidade de diversidade nos estudos desperta o interesse no aprendizado dos alunos.

Henrique (2018) também aponta como característica importante dos laboratórios de informática o processo de inclusão digital de pessoas que não poderiam ter acesso a tecnologia de outra forma, pois em muitas vezes é nesse espaço que crianças e jovens tem seu primeiro contato com computadores, firmando assim a importância social desse ambiente. Portanto, é notório que essa relevância se mostra ainda maior em escolas públicas, visto que em escolas particulares geralmente essa inclusão digital acontece em casa, fora do ambiente escolar.

Apesar da suma importância da presença e utilização dos laboratórios de informática nas escolas públicas, o cenário brasileiro se mostra inviável. De acordo uma pesquisa feita pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) em 2017, apenas 81% das escolas públicas possuem laboratórios de informática, e desse percentual, somente 59% são utilizados. Essa inutilização dos laboratórios decorre da própria infraestrutura do local, problemas com conexão e equipamentos.

O Censo Escolar – INEP (2017) registrou que a Escola Estadual Isabel Oscarlina Marques possui computadores para os alunos e um laboratório como espaço específico para interação com a informática. Diante disso, vale ressaltar que apesar dos mecanismos possibilitadores do acesso a tecnologia de fato existirem, as condições de organização e manutenção não são adequadas.

Para tanto, se mostra necessário reparar esses problemas, possibilitando que alunos dessa escola pública tenham acesso a tecnologia, podendo ser beneficiados com a sua praticabilidade e contribuir com o avanço cada vez mais rápido desse fenômeno, desde o seu advento. Assim, espera-se que esse trabalho possa incentivar os demais discentes e docentes não só da referida escola, mas também de outras que se encontrem na mesma condição, a manter o incentivo da utilização de espaços com acesso à tecnologia em escolas da rede pública e privada.

## 2. Metodologia

O planejamento desse projeto se dá da seguinte forma: diagnosticar o estado do laboratório, elaborar propostas de melhoria e realizar uma intervenção por etapas que possibilitem a utilização futura do espaço. Assim, para o diagnóstico foi realizada visitas a instituição de ensino, com um intuito de observar o local e ter as primeiras impressões sobre o estado geral e o que poderia ser feito. De início foram registrados dados quantitativos em relação aos equipamentos do laboratório e

posteriormente uma análise sobre o funcionamento dos mesmos, possibilitando assim a criação de uma tabela indicando os dados registrados de forma objetiva.

Dessa forma, após o diagnóstico, foram elaboradas as propostas para realização da organização e manutenção do espaço, com um cronograma de tarefas divididas em etapas, buscando viabilizar o uso do laboratório a partir da intervenção do grupo, que será feita seguindo as normas de manutenção preventiva de computadores e de organização de laboratórios de informática

Com o levantamento de propostas, atualmente o trabalho se encontra nas primeiras etapas de manutenção preventiva, que consiste na manutenção feita mesmo com o funcionamento dos computadores, apenas como questão de prevenção, buscando evitar problemas futuros nas máquinas. De acordo com Souza (2011), esse tipo de manutenção pode ser dividido em alguns procedimentos e etapas, que são: atualização periódica de antivírus nos computadores; atualização do software, buscando sempre melhorar o desempenho das máquinas; e também a limpeza interna dos gabinetes, que deve ser feita periodicamente e a partir de utilização de ferramentas como pincel, prático para retirar poeiras localizadas sobre a placa e outros dispositivos. Essa limpeza se mostra importante devido ao fato de a poeira gerar mau contato ou danificar os componentes do computador.

Para os computadores que apresentam defeitos ou impossibilidades, pretende-se aplicar a manutenção preventiva, que Souza (2011) divide em procedimentos como remoção de vírus, reinstalação de sistemas operacionais e identificação e substituição de peças queimadas. Devido aos possíveis gastos em relação as peças que serão impossibilitados de ser cumpridos, cabe a criação de um relatório que será entregue a diretoria da escola, listando todas as peças necessárias para realização da manutenção completa das máquinas prejudicadas.

O processo de limpeza dos gabinetes seguiu da seguinte forma: a cada dois dias por semana, o grupo se reuniu para desmontar o computador, remover a poeira da placa mãe, limpar os coolers e verificar a eficiência da rotação, substituir as partes térmicas dos computadores e verificar a organização de cabos dentro do gabinete. Para isso foram usados aspiradores de pó, pulseiras anti-estáticas, um conjunto de chaves philips e fenda, estilete e alicate de corte.

### 3. Resultados e Discussões

De início foram colhidos dados quantitativos em relação a composição do laboratório, que se deu da seguinte forma:

Tabela 1 – Dados quantitativos do laboratório de informática.

Equipamentos	Quantidade
Gabinetes	14
Monitores	23
Mouses	20
Teclados	20

Essa tabela foi a parte inicial do diagnóstico do laboratório, logo após foram identificados quais computadores funcionavam de forma normal e quais não, assim, foram alcançados os seguintes resultados: de 14 gabinetes com 2 monitores cada, 6 funcionavam normalmente, 6 funcionavam, mas sem resposta dos monitores conectados a ele, e 2 não funcionavam. Foram registradas imagens também com as primeiras impressões do local, em relação a própria desorganização do espaço, má distribuição de fios, desorganização no rack de rede, além de medidas de segurança tomada pela escola para impossibilitar o roubo de peças das máquinas.

Figura 1 – Espaço do laboratório de informática da instituição.



Fonte: Própria

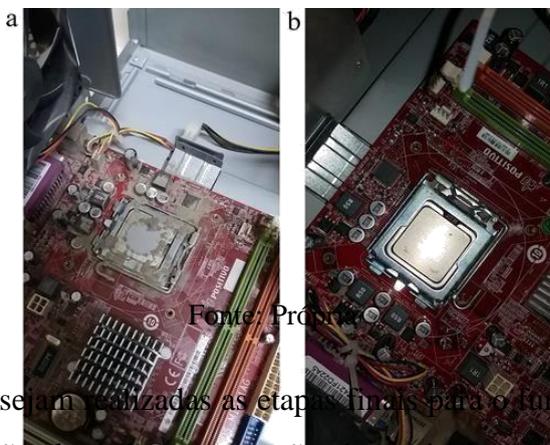
Figura 2 - (a) Rack de rede; (b) Sistema operacional Linux Educacional; (c) Proteção com cabo de aço nas máquinas.



Fonte: Própria

Até o momento, a principal dificuldade foi a locomoção para a escola para poder realizar os primeiros passos da manutenção preventiva, que também se deu de forma difícil, levando em conta que nunca foi feita no ambiente, resultando em um empoeiramento crítico, mas que foi reparado com o processo de limpeza.

Figura 3 - (a) Placa mãe antes de ser limpa; (b) Placa mãe após a limpeza.



Espera-se ainda que sejam realizadas as etapas finais para o funcionamento do laboratório, que consiste na configuração de rede e reparação das máquinas que não funcionam. Assim, procurando resolver o descaso com o espaço da informática na escola, diretamente prejudicial para as crianças que não são beneficiadas com a integração tecnológica.

#### 4. Considerações Finais

No início deste projeto, foi realizado um levantamento de informações no laboratório da Escola Estadual Isabel Oscarlina Marques na cidade de Santa Cruz/RN, através de visitas feitas a mesma para identificar quais serviços serão prestados para o melhor funcionamento daquele laboratório. Assim, foram discutidos aspectos importantes que deveriam ser executados a partir das informações, e desse modo, compreender mais um pouco sobre o que e como deveriam ser feitas estas ações para o melhor desempenho deste trabalho.

Durante algumas semanas, foram iniciados os primeiros passos para realização da primeira parte da manutenção preventiva, que consiste na limpeza dos computadores. Tendo em vista que este trabalho é de grande relevância não só para os alunos como também para todo âmbito escolar, pois além de auxiliar os professores em sua metodologia de ensino, traz mais facilidade de dinâmica na hora da transmissão de conhecimentos para os estudantes, já que os computadores que compõem o laboratório, trazem uma vasto conjunto de informações, ferramentas e conhecimento de mundo necessários para enriquecer o estudo.

Espera-se cooperar ainda mais propondo melhorias para a sistematização do local, ou seja, fazer a organização adequada para o ambiente, desempenhar também a organização dos cabos e fios dos computadores que estão integrados juntamente ao cabeamento de rede. Ademais espera-se que este trabalho possa incentivar a todos a fazer a utilização do espaço de forma agradável e organizada onde todos possam ser beneficiados.

#### Agradecimentos

À instituição Oscarlina pela confiança no nosso trabalho. Aos diretores, coordenação, professores e ao porteiro Raimundo que com entusiasmo nos recebe muito bem. Ao IFRN por essa oportunidade e pelo aprendizado adquirido ao longo desta trajetória. Aos nossos orientadores que não mediram esforços para tirar todas as dúvidas e ajudas necessárias para esta conclusão. Aos professores da área de humanidades do Instituto externos ao projeto, que de forma simples e sincera compartilhou de suas experiências relacionadas ao desenvolvimento metodológico do trabalho e até mesmo na composição do texto, parte relacionada a gramática, no qual nos ajudou bastante.

Também, aos alunos do projeto de Extensão NEPP, que com abundante interesse contribuíram na limpeza e organização do laboratório.

---

## REFERÊNCIAS

---

HENRIQUE, Matheus. Laboratório de Informática: a Importância nas Escolas. Disponível em: <<https://canaldoensino.com.br/blog/laboratoriodeinformatica-a-importancia-nas-escolas>>. Acesso em: 19/08/2018; VASCONCELOS, L. Manutenção de Micros na prática. Rio de Janeiro. Editora Laércio Vasconcelos, 2006;

SOUZA, Janaina. Montagem e Manutenção de Computadores. E-Tec Brasil. Manaus, Centro de Educação Tecnológica do Amazonas, 2011; ACEPPT. Checklist de manutenção preventiva de computadores. Disponível em: <<http://www.accept.com.br/blog/manutencao/manutencaopreventiva-decomputadores/>>. Acesso em: 05/10/2018.

---

---

# PROJETO MOTOR STIRLING A HIDROGÊNIO

---

*F. A. G. M. Fernandes<sup>1</sup>, M. E. A. Lima<sup>2</sup>, M. F. M. Silva<sup>3</sup>, A. C. N. Abrantes<sup>4</sup>, C. L. E. Oliveiras*

*1, 2, 3, 4. Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz 304, Paraíso, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

A água pode ser um insumo para o emprego do hidrogênio como combustível. Apesar dos desafios tecnológicos envolvidos para utilizar esse combustível, principalmente em veículos automotores, é possível seu emprego em pequena escala, utilizando a eletrólise da água para a produção do hidrogênio. As principais vantagens do emprego desta tecnologia são econômicas e, principalmente, ambientais, pois trata de uma tecnologia limpa. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um motor que utilize o hidrogênio como fonte de energia, resultante da eletrólise da água. O motor utilizado nesse projeto é um motor Stirling, que será construído utilizando latas de refrigerante, e que funciona a partir da compressão e expansão do gás que preenche seus cilindros (gás atmosférico), sendo que o hidrogênio utilizado na combustão é produzido por um gerador de hidrogênio. Para verificar a viabilidade do projeto, foram construídos protótipos do motor e do gerador. Verificou-se que o protótipo do gerador apresentou uma queima insuficiente e até mesmo inexistente do gás, foi concluído que o que poderia estar causando tal problema seria um vazamento do gás ou os eletrodos não muito confiáveis. Para solucionar os possíveis transtornos foi decidido construir-se um novo gerador, agora a partir da carcaça de um filtro de água, por apresentar um nível de vedação superior ao do recipiente anterior, e usando chapas de aço inox 304 como eletrodos, para evitar a corrosão dos mesmos. Nas condições de funcionamento esperadas para o futuro gerador esperasse que o mesmo seja capaz de produzir uma quantidade de hidrogênio que seja suficiente para gerar movimento no motor.

**Palavras-chave: Motor a hidrogênio. Motor Stirling. Eletrólise.**

---

## A B S T R A C T

---

Water can be an input to the use of hydrogen as fuel. Despite the technological challenges involved in using this fuel, especially in automotive vehicles, it is possible to use it on a small scale, using water electrolysis to produce hydrogen. The main advantages of the use of this technology are

economic and, mainly, environmental, because it deals with a clean technology. This work aims to develop an engine that uses hydrogen as a source of energy, resulting from the electrolysis of water. The engine used in this project is a Stirling engine, which will be built using soda cans, and works from the compression and expansion of the gas that fills its cylinders (atmospheric gas), the hydrogen used in the combustion is produced by a hydrogen generator. To verify the viability of the project, prototypes of the engine and the generator were built. It was verified that the prototype of the generator presented an insufficient and even nonexistent burning of the gas, it was concluded that what could be causing such a problem would be a gas leak or the electrodes not very reliable. To solve the possible problems, it was decided to construct a new generator, now from the casing of a water filter, to present a higher level of sealing than the previous one, and using plates of stainless steel 304 as electrodes, to avoid the corrosion. In the expected operating conditions for the future generator it is expected that it will be able to produce an amount of hydrogen that is sufficient to generate motion in the engine.

**Keywords: Hydrogen engine. Stirling engine. Electrolysis.**

## 1. Introdução

Este projeto consiste na união de dois outros trabalhos, o motor Stirling [1] e a eletrólise da água (princípio fundamental do gerador) [2], com o objetivo de criar um motor (a partir de materiais de fácil obtenção) que funcione a partir da queima de hidrogênio (obtido a partir da água), mesmo em pequena escala é algo que traz várias outras possibilidades a serem trabalhadas, até mesmo a famosa ideia do carro a água.

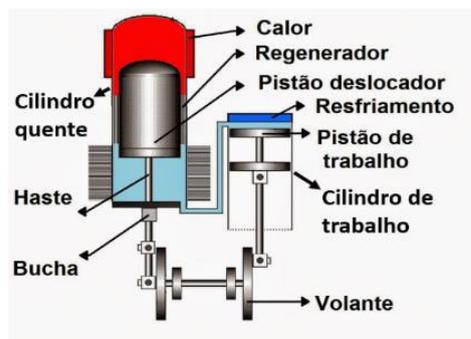
Este tipo de motor funciona com um ciclo termodinâmico (ciclo Stirling) composto de 4 fases e executado em 2 tempos do pistão: compressão isotérmica, aquecimento isocórico, expansão isotérmica e arrefecimento isocórico. Podendo-se traduzir esses processos na seguinte sequência (as partes do motor podem ser observadas na Figura 1), o gás é aquecido no cilindro quente aumentando seu volume, assim empurrando o pistão deslocador, que transporta a massa de ar para o cilindro de trabalho, forçando o pistão de trabalho para cima, neste cilindro o gás se resfria, diminuindo assim seu volume e forçando o pistão de trabalho para baixo, após isso o pistão deslocador também volta a seu ponto de origem, completando um ciclo.

O uso desse tipo de motor também se torna mais interessante por teoricamente, ser a máquina térmica com o mais elevado rendimento energético [3]. Chegando em índices de 45% em alguns

protótipos construídos pela empresa holandesa Philips nas décadas de 1950 e 1960, superando facilmente os motores a gasolina, diesel e as máquinas a vapor (eficiência entre 20% e 35%).

O hidrogênio será utilizado como combustível para o motor, sendo queimado a fim de aquecer o fluido de trabalho no cilindro quente. Esse gás será obtido a partir do processo de eletrólise que ocorrerá no gerador [4], o mesmo funcionará de seguinte forma, haverá dois eletrodos que ao serem carregados de forma oposta, atraíam as moléculas de hidrogênio para o polo negativo, e as de oxigênios para o polo positivo, os gases produzidos serão levados até o motor por uma mangueira, onde serão queimados, o hidrogênio sendo queimado e o oxigênio alimentando as chamas.

Figura 3. Esquema motor Stirling.



Fonte: Wagner (2014)

Visto que o funcionamento básico de ambos os componentes do projeto se fazem presentes em alguns assuntos abordados dentro de sala de aula (motor Stirling na disciplina de Sistemas Térmicos, e eletrólise em Química), é interessante ressaltar as suas possíveis aplicações dentro do ambiente escolar, tendo em vista que são processos de certa complexidade, e que a visualização dos mesmos pode facilitar e tornar mais simples sua compreensão.

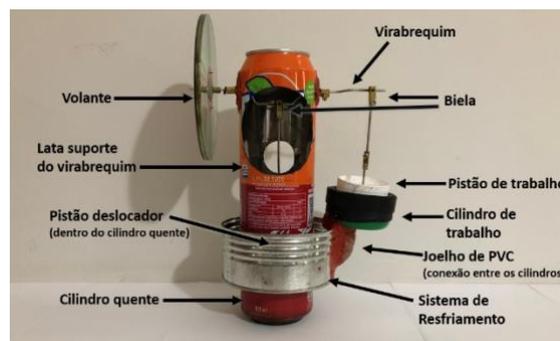
## 2. Metodologia

No início do projeto foi realizado o levantamento bibliográfico para descobrir-se mais sobre a construção do motor Stirling e do gerador de hidrogênio, logo após foi decidido realizar a construção de protótipos de ambos a fim de verificar a viabilidade do projeto.

A construção do protótipo do motor (Figura 2) se deu da seguinte forma, foram utilizadas três latas de refrigerante de 350 mL como base do motor, na inferior foi realizado em corte a 85 mm da base, para servir cilindro quente, a lata intermediária foi cortada a 50 mm, ela tampava o cilindro quente e servia como base para a lata suporte do virabrequim, essa que possui dois cortes em

formatos circulares (como é observado na Figura 2) e sua parte superior removida, para possibilitar o trabalho de posicionamento do virabrequim e bielas, esses que são feitos respectivamente de um raio de bicicleta INOX de 2 mm de espessura, e de conectores de fios de luz de 6 mm. Lã de aço foi enrolada em um raio de bicicleta para ser utilizada como pistão deslocador. Um joelho de PVC foi utilizado para conectar os cilindros, ele foi colado no cilindro quente utilizando cola epóxi, e no cilindro de trabalho utilizando cola de silicone de alta temperatura, esse que foi feito a partir de uma tampa de spray de cabelo, o pistão de trabalho foi constituído de uma bexiga de festa corta e presa no cilindro quente, tendo uma tampa de garrafa de refrigerante de dois litros presa por dentro dela, e por fora uma tampa de amaciante com 50 mm de diâmetro. O volante foi feito utilizando 4 CD's colados um ao outro utilizando cola de silicone de alta temperatura, e foi preso ao virabrequim por meio dos conectores de fio de luz. Por fim, o sistema de resfriamento consistia em uma lata de leite em pó de 400 g cortada a 48 mm de altura, a mesma teve uma parte cortada para a passagem do joelho de PVC, e foi colada ao cilindro quente e ao joelho utilizando cola de silicone de alta temperatura.

Figura 4. Protótipo motor Stirling



Fonte: Autores

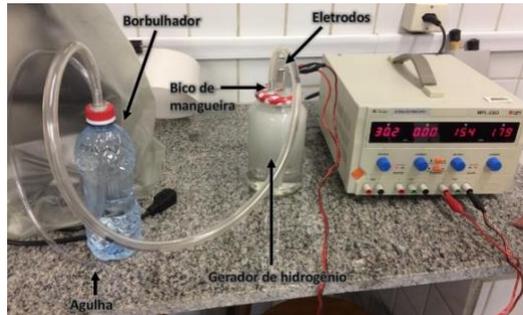
O protótipo (Figura 3) foi

construído utilizando um recipiente de vidro, na sua tampa foram colados utilizando cola epóxi, dois garfos que para servirem de eletrodos, e uma conexão de mangueira, utilizada para levar o hidrogênio gerado até o motor para ser queimado, ao fim da mangueira havia uma agulha que expeliria o gás, o mesmo seria inflamado por uma fagulha, iniciando a queima, por fator de segurança, foi adicionado um borbulhador entre o gerador e onde o gás seria queimado, para evitar o risco de explosões.

do gerador de hidrogênio

Ao unir o motor ao gerador com o objetivo de fazê-los trabalhar em conjunto foi constatado que a queima de hidrogênio era insuficiente (em alguns momentos chegando a ser inexistente) para fazer com que o motor gerasse trabalho.

Figura 5. Protótipo do gerador sendo testado no Laboratório de Química, IFRN Campus Santa Cruz.



Fonte: Autores

### 3. Resultados e Discussões

Após ser constatado o problema na queima do hidrogênio, observou-se o funcionamento do gerador, a fim de analisar os possíveis fatores que poderiam estar causando tais problemas. Concluiu-se que um vazamento de gás ou a produção insuficiente do mesmo foram os empecilhos para a conclusão do projeto.

Para solucionar os problemas encontrados decidiu-se criar um novo modelo de gerador (Figura 4), que fosse capaz de fornecer uma maior vedação e produção do gás. O material escolhido como base do novo gerador foi uma carcaça de filtro de água, por causa de seu bom nível de vedação. Já para solucionar o problema envolvendo a quantidade produzida de hidrogênio, foi alterado o material e quantidade dos eletrodos, que agora serão de aço inox 304 (para diminuir a corrosão sofrida pelos mesmos), e serão constituídos por duas hastes, ligadas alternadamente a cinco placas polos (que serão energizadas), essas que são separadas uma da outra por quatro placas neutras (que serão polarizadas pelas placas polos, realizando assim também a quebra das moléculas de água).

As placas polos e neutras foram desenhadas em CAD (Figura 5), e os desenhos enviados a uma empresa, que realizará os cortes, para que então o gerador final seja construído.

Figura 4. Desenho 3D da parte interna do gerador

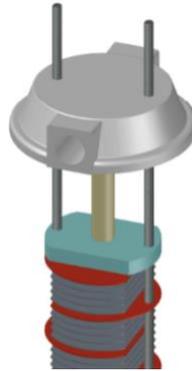
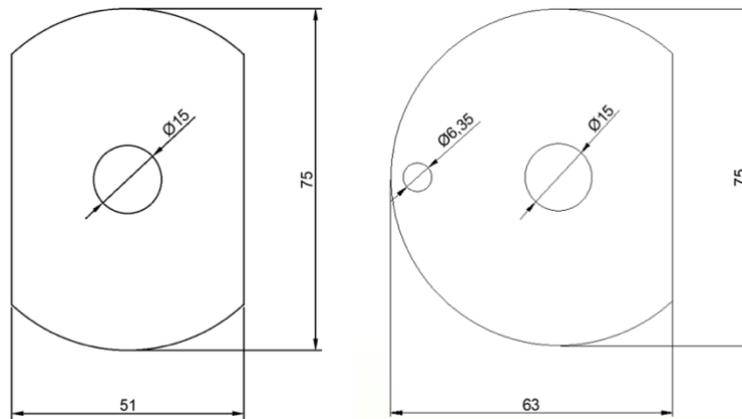


Figura 5. Desenho em CAD das placas neutras e polo respectivamente.



#### 4. Considerações Finais

Nota-se que tal projeto se mostra bastante interessante por se tratar de uma tecnologia pouco explorada e que pode ter inúmeras aplicações, uma das mais ambiciosas sendo a ideia da construção de um carro movido a água.

Nota-se, também, que por envolver assuntos abordados em sala de aula, as tecnologias que compõem esse projeto seriam de grande auxílio dentro dos ambientes escolares, já que podem oferecer uma representação prática daquilo que está sendo abordado de maneira teórica, outro fator que potencializa a sua aplicação dentro das escolas é o baixo custo para construir modelos tanto do motor quanto do gerador, e a variedade de materiais que podem ser utilizados para em suas construções.

## Agradecimentos

Agradecemos ao servidor Fabiano Oliveira pelo auxílio técnico durante a construção dos primeiros modelos dos motores e gerador, ao orientador Cesar Abrantes e ao coorientador Celso Evangelista pela ajuda durante o início e desenvolver do projeto. E ao professor Mário Kaque pelo auxílio no projeto do gerador.

---

## REFERÊNCIAS

---

- [1] SILVA, Renato Peron da. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. Projeto Motor Stirling. Relatório Final. Tópicos de Ensino de Física I. 2008. 21 p.
- [2] ESTÊVÃO, Tânia Esmeralda Rodrigues. FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO. O Hidrogénio como combustível. Relatório do Projecto Final / Dissertação do MIEM. Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica. 2008. 113 p.
- [3] NADDAF, Nasrollah. HAMK – UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES. Stirling engine cycle efficiency. Bachelor's thesis. 2012. 51 p.
- [4] CONELHEIRO, Luis Thiago Panage. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ - CESUMAR. DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA GERADOR DE HIDROGÊNIO GASOSO PARA UTILIZAÇÃO COMO COMBUSTÍVEL ALTERNATIVO EM VEÍCULOS AUTOMOTORES. VI Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica. 2012. 10 p. ISBN 978-85-8084-413-9.

---

---

# Princípio Responsabilidade como fundamento da Ética Ambiental: Estudo sobre a proposta de Hans Jonas

---

*A. C. M. Dias<sup>1</sup>, R. S. Santos<sup>2</sup>, A. M. Araújo<sup>3</sup>*

*1,2,3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte campus São Paulo do Potengi.*

---

## R E S U M O

---

Torna-se notória a mudança ideológica do papel da natureza ao homem, animal social. A partir dos pensamentos do Filósofo Hans Jonas acerca das ações humanas, este trabalho visa a elaboração de um paralelo entre a responsabilidade moral e a ética ambiental, de modo a expandir e abrir novos horizontes para discussões dentro da área ambiental. Para tanto, sucedeu-se revisões bibliográficas, caracterizando como as principais obras consultadas O princípio Responsabilidade, de Hans Jonas, Do bom uso da natureza, de Katherine e Raphael Larrère, dentre outras. Dessa forma, dando mais relevância e levando às pessoas a noção de necessidade moral em prol da natureza, espera-se, com base nos conceitos e princípios introduzidos ao decorrer da pesquisa, elaborar uma cartilha contendo uma apresentação sintética dos princípios do ecocentrismo, a fim de levar sensibilidade e, portanto, a conscientização acerca do cuidado e da preservação ao meio ambiente. Após a concepção da cartilha, pretende-se realizar mesas redondas com os alunos do ensino médio da das Escolas de São Paulo do Potengi e, nesses momentos, propor questionários que relacionam os problemas socioambientais locais às ações tomadas pela comunidade. Além disso, tenciona-se indagar sobre o que pode ser feito mediante os impasses encontrados na região e, a partir dos resultados coletados, efetuar uma análise crítica das respostas, associando-as aos princípios éticos em questão. Em suma, a presente pesquisa se conclui de forma satisfatória por ser capaz de abordar e elucidar a pertinência de se aderir uma ética ambiental.

**Palavras-chave: Ética, Ecocentrismo, Responsabilidade.**

---

## A B S T R A C T

---

The ideological shift in the role of nature to man, the social animal, becomes remarkable. Based on philosopher Hans Jonas' thoughts about human actions, this paper aims to draw a parallel between moral responsibility and environmental ethics in order to expand and open new horizons for discussions into the environmental area. In order to do so, it has come about bibliographical

revisions, featuring as the main works consulted *The Imperative of Responsibility* by Hans Jonas, *Du Bon Usage de la Nature* by Katherine and Raphael Larrère, among others. Thus, by giving more importance and giving people the notion of moral need in favor of nature, it is hoped, based on the concepts and principles introduced during the research, to elaborate a booklet containing a synthetic presentation about the principles of ecocentrism in order to bring sensibility and therefore awareness about care and environment's preservation. After the booklet's design, it is intended to hold panel discussions with the high school students of São Paulo do Potengi schools and, in those moments, propose questionnaires that relate the local socio-environmental problems to the actions taken by the community. In addition, it is intended to inquire about what can be done through the impasses found in the region and, based on the results collected, perform a responses' critical analysis, associating them with the present ethical principles. In short, the present research concludes satisfactorily for being able to approach and elucidate the pertinence of adhering to an environmental ethics.

**Keywords: Ethic, Ecocentrism, Responsibility.**

## 1. Introdução

As relações socioambientais vêm mudando ao longo do tempo. Inicialmente, na Grécia antiga, os gregos acreditavam em uma natureza (*physis*) auto subsistente e, ao mesmo tempo, teleológica, isto é, dotada de finalidade.

Com a modernidade, a concepção de natureza sofreu duas grandes transformações: do ponto de vista da ideia de ciência (activa, experimental), ela passou a ser vista como um mecanicismo regulado por uma causalidade eficiente (Galileu Galilei); já do ponto de vista filosófico, ela passou a ser considerada como uma *res extensa* (coisa extensa) submetida ao cogito da subjetividade cartesiana. Essa submissão da natureza ao ser humano é, finalmente, selada pelo “saber é poder”, de Francis Bacon, segundo o qual o ser humano, pelos saberes técnico-científicos, alcançaria o seu progresso e bem-estar na medida em que manipulasse a natureza, visando suas necessidades.

Hoje, tal relação necessita ser revista, posto que o modelo econômico adotado prejudica não somente o hominídeo, mas sim, o todo, considerado como uma relação orgânica entre ser humano e meio ambiente.

Desse modo, o objetivo da presente pesquisa consiste em propor um novo modelo para pensar a relação entre o ser humano e a natureza, a partir do conceito de ecocentrismo. Esse conceito traz em suas notas características o estabelecimento de uma relação que não objetiva somente o bem-estar humano, mas de todos os seres animados e inanimados, na medida em que se compreende que todos fazem parte de um mesmo organismo.

Para tanto, estão sendo realizadas pesquisas e discussões, utilizando-se, primordialmente, a obra *O princípio Responsabilidade*, do filósofo Hans Jonas, dentre outras obras, como *Do bom uso da natureza*, de Katherine e Raphael Larrère, com o intuito de compreender o norteador conceito de responsabilidade, atrelado ao ecocentrismo.

Espera-se, a partir do mencionado, explicitar aos estudantes, em essencial os da região Potengi, a necessidade de se aderir um novo modelo ético, o qual compreenda o encargo, concedido ao homem, de suas ações perante o ecossistema. Portanto, entende-se que se pode aderir a uma conjuntura socioambiental consciente, sem que precise parar o progresso. Nesse caso, o segredo se situa no hibridismo entre as vertentes sociais, ambientais e econômicas.

## 2. Metodologia

Sucedeu-se leituras e discussões das principais obras que servem de referencial teórico para a pesquisa, a fim de elucidar a problemática da relação ser humano e natureza ao longo da tradição filosófica. Uma delas (*O princípio responsabilidade*, de Hans Jonas) foi disponibilizada pelo orientador da pesquisa, Alexandre Medeiros de Araújo. Já a *Do bom uso da natureza*, de Katherine e Raphael Larrère, foi encontrada em seu formato pdf, fazendo uma breve pesquisa em um site de busca da internet.

Em seguida, procurou-se esclarecer o papel da ética ambiental na construção das relações humanas durante o processo histórico, na antiguidade e na modernidade, até chegar às principais implicações das ações do ser humano sobre a natureza na atualidade. Isso através de reuniões com o orientador, nas quais fazia-se uma correlação entre as obras consultadas e falas de outros filósofos/autores; acontecimentos relevantes ao tema e, conseqüentemente, à pesquisa.

Fez-se, além disso, levantamentos concernentes aos principais impactos causados pelo homem na cidade de São Paulo do Potengi. Para tanto, utilizou-se da ferramenta google maps, com o intuito de localizar determinados problemas ambientais, tais como lixão, dentre outros, em consonância com uma pesquisa a campo, visitando zonas degradadas da região.

Ademais, para enriquecer este estudo, executou-se uma sondagem de artigos relativos ao tema em questão. Esses foram encontrados no google acadêmico, juntamente ao portal periódicos capes.

A partir disso, vislumbrou-se a necessidade urgente de se repensar essa relação a partir da chave de leitura fornecida pela obra Princípio Responsabilidade de Hans Jonas, e Do Bom uso da Natureza, de Larrère. Trata-se, pois, de uma pesquisa qualitativa, posto que visa implementar aos professores e estudantes da região a pertinência de se aderir uma nova ética.

### 3. Resultados e Discussões

Na Grécia antiga (séc. VI-II a.C.), a natureza era considerada como sendo auto subsistente na medida em que era vista como dotada de um “equilíbrio firmemente assentado” (JONAS, 2006, p. 32). Porém, com o desenvolvimento da Techné (técnica, em grego), a visão humana com relação à natureza foi sendo, aos poucos, alterada.

Entretanto, é somente no período Moderno (séc. XVI-XVIII) que autores como Francis Bacon defendem a necessidade da aplicação prática dos conhecimentos teóricos. Bacon, por sua vez, foi um dos primeiros teóricos que chamou atenção ao importante papel da tecnologia para o progresso e bem-estar da humanidade. Ele pressupunha que a ciência e a técnica deveriam se fundir uma à outra, posto que, a partir dessa concepção de conhecimentos teóricos aplicados à experimentação, o ser humano seria capaz de dominar e manipular a natureza para extrair dela os elementos necessários à sua subsistência e bem-estar. Daí o seu célebre jargão “conhecer é poder”. (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p. 20).

A partir do mencionado, entendia-se a subestimação do poder prático sobre a natureza. Todavia, ao descobrir que o ambiente dito “auto subsistente”, como consequência da exploração humana, tornou-se vulnerável, surgiu o entendimento da ecologia, estudo o qual trata o ser humano

como integrante da comunidade biótica e dependente dela para sua subsistência (JUNGES, 2001, p. 38).

Hans Jonas, filósofo contemporâneo, ao tomar conhecimento sobre uma dentre diversas tragédias socioambientais, mire-se no ataque a bombas de Hiroshima e Nagasaki -6 e 9 de agosto de 1945-, passou a refletir sobre qual seria o limite das ações humanas. Baseado nisso, o próprio formula um princípio que foge do pensamento convencional antropocêntrico: esse visa esclarecer sobre a responsabilidade do homínídeo acerca da natureza e, para tanto, propõe a adesão de atitudes que beneficiem o total, não somente ao homem.

Por conseguinte, as razões que justificam a presente pesquisa são inúmeras, mas é, sobretudo, o fato de que não se pode mais ignorar as nefastas consequências (tanto sociais, quanto ambientais) de determinadas ações humanas sobre o meio ambiente. Essas podem ser exemplificadas pela contaminação por DDT (década de 60), acidente nuclear de Chernobyl (década de 80), rompimento da barragem de Mariana (2015), dentre diversos outros.

Mas, afinal de contas, em que medida a Ética pode desempenhar um importante papel diante do contexto atual de crise ambiental, de modo que a presente pesquisa tenha o seu sentido e relevância suficientemente justificados? Se, por um lado, há um consenso entre os especialistas em ética ambiental quanto à necessidade da adoção de um modelo sustentável de desenvolvimento, tais como o controle da emissão de poluentes, o controle do desmatamento, a descontaminação dos mares, dentre outros, sob outra perspectiva, no entanto, há aqueles que discordam das razões pelas quais os problemas ecológicos devem ser um objeto de preocupação. Essa discussão coloca, de um lado, as "éticas antropocêntricas", que estão centradas nos interesses e direitos do homem, e, de outro lado, as "éticas centradas na vida", ou as éticas ecocêntricas, as quais defendem os interesses da sobrevivência de todos os seres vivos e do próprio Planeta Terra, ainda que não considerem todos os seres ontologicamente iguais.

Nesse sentido, pode-se justificar a relevância do tema da presente pesquisa na medida em que a questão da crise ambiental se trata, essencialmente, de um problema moral, isto é, ela está diretamente ligada com os hábitos e procedimentos dos seres humanos. Esse assunto, por

consequente, se torna mais urgente de ser pesquisado pelo fato de que os efeitos das ações humanas não atingem somente ao homem, mas a toda a espécie de vida na Terra e a própria Terra.

Além da retrospectiva e fatos supracitados, espera-se elaborar uma cartilha na qual contenha os princípios elementares de uma ética ambiental, em consonância com frases e conceitos apresentados nas obras utilizadas como referencial teórico para a elaboração do projeto vigente. Com isso, objetiva-se, ainda, incitar a reflexão aos alunos, especialmente os da rede pública de São Paulo do Potengi, sobre os impasses ambientais presentes no município, e, a partir disso, promover uma ligação desses com as convicções em questão, indagando-os acerca do que pode ser feito mediante a situação relatada. Para tanto, serão realizadas mesas redondas, com o intuito de se discutir a respeito da necessidade de uma ética da responsabilidade nos dias que correm.

#### 4. Considerações Finais

Dessa forma, conclui-se que somente quando se compreender o conceito de uma Ética da Sustentabilidade, que envolva a necessidade de se repensar as ações humanas sobre o meio ambiente, que leve em conta o respeito a todas as formas de vida no Planeta Terra, é que, então, se poderá explanar sobre uma ética ecocêntrica. Ela deve despertar a todos para uma profunda reflexão sobre os princípios e valores, ajudando a vislumbrar um caminho de autotransformação das práticas antrópicas, de modo a preservar a vida como um todo.

Diante do cenário mundial, no qual iniciativas econômicas de qualquer lugar do planeta podem afetar o resto da humanidade, é preciso despertar outras formas de convivência com a natureza e de novas formas de produção e consumo. É por essas e outras razões que a presente pesquisa alcança sua total relevância, não somente para aqueles que serão os porta-vozes do cuidado com o meio ambiente, mas, sobretudo, para que a educação dos homens desperte nesses a consciência de que cada um é responsável pela manutenção do planeta Terra.

#### Agradecimentos

À PROPI/IFRN- Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação do IFRN, pelo apoio financeiro para a realização da pesquisa.

---

## REFERÊNCIAS

---

JONAS, Hans. O princípio responsabilidade: Ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Trad.: Marijane Lisboa. Rio de Janeiro: Contraponto: PUC-Rio, 2006.

LARRÈRE, Catherine e Raphael. Do Bom uso da Natureza: Para uma filosofia do Meio Ambiente. São Paulo: Instituto Piaget, 2000.

ADORNO, T.; HORKHEIMER, M. Dialética do Esclarecimento. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.

JUNGES, José Roque. ÉTICA ECOLÓGICA: ANTROPOCENTRISMO OU BIOCENRISMO?. Perspectiva Teológica, [s.l.], v. 33, n. 89, p.33-66, 01 jan. 2001.

Trimestral. Faculdade Jesuita de Filosofia e Teologia – FAJE.  
<http://dx.doi.org/10.20911/21768757v33n89p33/2001>.

---

---

## PlusEd: Educação Consciente

---

*M. E. Cordeiro<sup>1</sup>, N. M. Dantas<sup>2</sup>, I. M. Silva<sup>3</sup>*

*<sup>1,2,3</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, BR 406, João Câmara, RN, Brasil.*

---

### R E S U M O

---

A nossa proposta é simples e direta: a equipe recolhe todo o possível material eletrônico antes considerado lixo e em seguida, no laboratório, passa a dessoldar componentes eletrônicos em perfeito funcionamento ainda presentes nele, assim podendo reutilizar esses componentes para o estudo de eletrônica e utilizar esse conhecimento adquirido e também os próprios componentes em soluções tecnológicas para problemas sociais, dessa forma conciliando o bem comum social de dar destino a todo este lixo eletrônico com a oportunidade de adquirir mais conhecimento sobre eletrônica e ainda juntando tudo isso transformando o PlusEd em uma oportunidade de negócio com impacto social.

**Palavras-chave: Educação, Reciclagem de eletrônicos, Negócio Social.**

---

### A B S T R A C T

---

Our proposal is simple and straightforward: the team collects all possible electronic material considered junk and then, in the laboratory, starts to desolder components in perfect working condition still present in it, thus being able to reuse these components for the study of electronics and to use this acquired knowledge and also the components themselves in technological solutions to social problems, in this way conciliating the common social good of giving destination to all this electronic junk with the opportunity to acquire more knowledge about electronics and still joining all this transforming the PlusEd into an opportunity with a social impact.

**Keywords: Education, Recycling of Electronics, Social business**

## 1. Introdução

Ao longo dos anos o avanço tecnológico vem aumentando sem parar, inúmeras soluções são desenvolvidas todos os anos, aprimorando ou criando algo totalmente inovador. Os smartphones, televisores e computadores são exemplos claros, e de alta visibilidade, de tecnologias em constante evolução, observamos novos modelos sendo lançados aos montes todo ano, ocasionando o aumento absurdo do consumo tecnológico simultaneamente aumentando o desejo por novos apetrechos pela sociedade.

A aquisição exacerbada gera o acúmulo de lixo eletrônico e que comumente não possui destinação correta por parte da população. Boa parte desse lixo é descartada incorretamente ou simplesmente acumulada dentro de caixotes em algum cômodo de seus imóveis. Mas, o que podemos, ou devemos, fazer com esse material dito como lixo? Lixo esse que pode ser reciclado para reduzir custos de projetos de nicho eletrônico, fazendo reuso dos componentes presentes, e que ainda estejam em funcionamento, nos circuitos sobressalentes para redução do custo e ainda diminuindo o volume de resíduos dispensados inadequadamente. Tal cenário é extremamente grave no Brasil, em 2016 geramos cerca de 1,5 milhões de toneladas de lixo eletrônico ficando apenas atrás dos Estados Unidos da América com 6,3 milhões de toneladas por ano, nos tornando o segundo país que mais gera lixo eletrônico no continente americano (EXAME, 2018). Observando as circunstâncias apresentadas e com o objetivo de desenvolver uma atividade de pesquisa que impactasse não somente os alunos envolvidos no projeto, mas a sociedade na qual o campus João Câmara, do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN-JC), está inserido, é que foi idealizado o PlusEd - Educação Consciente.

O PlusEd consiste em um projeto onde é feito a coleta de lixo eletrônico (computadores velhos, fontes de alimentação queimadas, baterias e outros itens similares) agindo de forma responsável com o descarte destes materiais e permitindo que a equipe discente realize a dessoldagem dos componentes presentes para a reutilização em projetos de eletrônica. A equipe faz a remoção desses componentes e os utiliza para estudo e os utilizando em diversos projetos, desde simples circuitos eletrônicos até dispositivos mais complexos, como por exemplo, a automação de uma casa ou um projeto de sirene escolar programada.

O termo Plus vem do francês e tem como significado “Mais” e Ed é um acrônimo de Educação. O nome foi escolhido para destacar o foco educacional que o projeto possui, pois quando se trata do estudo de componentes eletrônicos e de micro controladores as dificuldades que mais aparecem é a falta dos componentes para que o aluno possa desenvolver seu conhecimento prático sobre o assunto, porém com o PlusEd o mesmo participa da coleta desses componentes presentes nos materiais eletrônicos recolhidos os utilizando para obter tal conhecimento.

Ao decorrer do projeto, a equipe está aplicando os estudos e os componentes adquiridos em projetos de inovação tecnológica relacionados à eletrônica. O primeiro projeto desenvolvido pela equipe é a automatização da sirene escolar do IFRN-JC.

## 2. Metodologia

Para dar início ao desenvolvimento do projeto um docente responsável por disciplinas técnicas do curso de informática, ofertado pelo IFRN-JC, observou a quantidade numerosa de placas-mãe defeituosas, sem demanda e destino para descarte correto, em laboratórios e outras dependências do próprio campus. Foi atrelada a essa observação que a ideia de envolver eletrônica e ensino ganhou corpo. Com a ideia em mente foram selecionados vários alunos, dentre aqueles com maior interesse em conteúdos relacionados à eletrônica, manutenção de computadores e afins, de maneira que uma equipe, atualmente contando com 13 membros, foi montada com os alunos do curso integrado de informática do referido campus.

A organização estrutural deste projeto é composta em três partes principais: gestão organizacional, bancada eletrônica e bancada lógica. A fim de melhor desempenho a equipe foi dividida no seguinte formato de acordo com as afinidades de atuação de cada membro: 2 gerentes, 4 auxiliares, 4 montadores e 3 desenvolvedores. Vale ressaltar que o formato adotado também é flexível, tendo em vista a facilidade de permuta entre os membros e até a possibilidade de atuação em mais de um grupo simultaneamente. A parte organizacional do PlusEd é coordenada pelos dois gerentes do projeto. A bancada eletrônica é subordinada à organizacional, da mesma forma a lógica, e é de cargo para os três membros do grupo de montadores. A bancada lógica é de ordem dos desenvolvedores. Os membros auxiliares revezam entre os três ou tros grupos (gerentes, montadores e desenvolvedores) de acordo com a demanda exigida pelo projeto. Todos os membros são subordinados ao docente orientador.

## **2.1. Gerentes**

A gerência é organizada pelo docente idealizador do projeto juntamente com um aluno. Ambos têm a função de coordenar os demais membros envolvidos, observar o andamento das atividades e interagir com os líderes das equipes para repasse de informações. Fica como competência dos gerentes a distribuição de tarefas e projetos a serem desenvolvidos.

## **2.2. Auxiliares**

Os auxiliares agem como membros coringa das outras equipes e são responsáveis por sanar qualquer desfalque nas demais estações de trabalho. Auxiliam na dessoldagem dos componentes das placas e circuitos encontrados, na catalogação dos componentes e distribuição de informações juntamente com os gestores. Também atualmente codificando os softwares relacionados e testando os produtos desenvolvidos.

## **2.3. Montadores**

A modelagem e montagem dos circuitos são de responsabilidade dos montadores, estes cuidam do estudo sobre o circuito a ser desenvolvido e da esquematização, listando os componentes necessários e repassando as solicitações aos auxiliares e gerentes, para que estes atendam aos pedidos, fazendo a dessoldagem dos tais e, em última instância, efetue a compra dos itens, para que então possam fazer a confecção do circuito, além de transmitir as informações aos desenvolvedores.

## **2.4. Desenvolvedores**

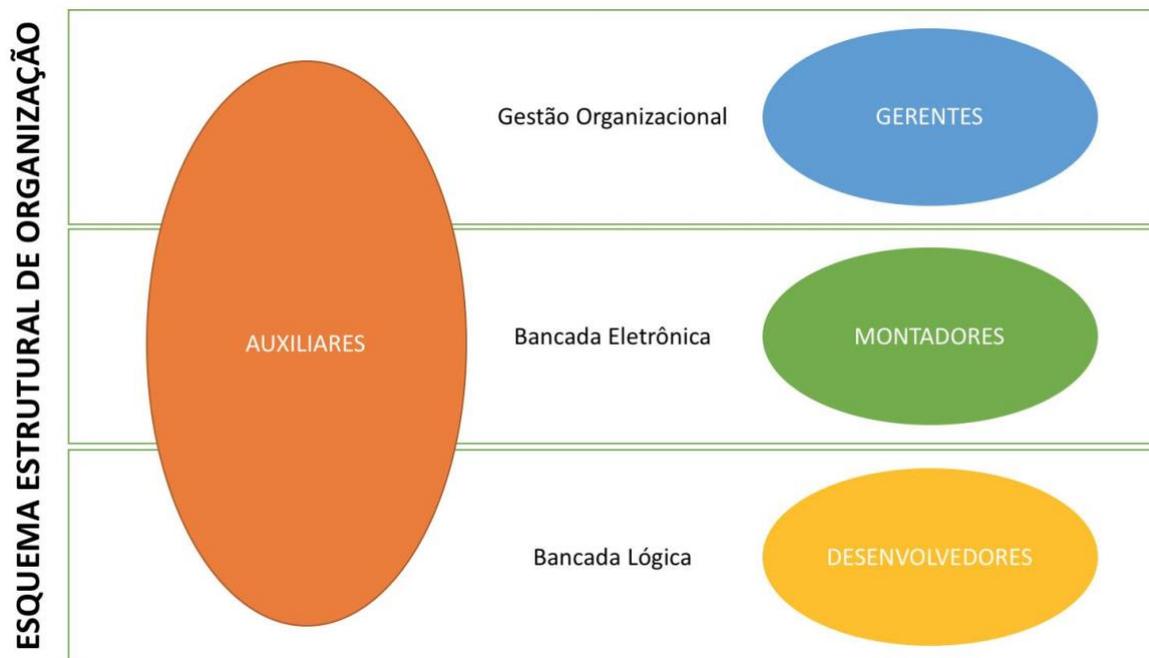
Os desenvolvedores, ou programadores, se responsabilizam pela parte lógica dos projetos. São eles que vão dar vida aos circuitos baseados em Arduino, por isso a relação entre desenvolvedores e montadores é extremamente estreita, afinal, cada equipe precisa saber exatamente como se dá o funcionamento de todos os componentes presentes no esquema pertencente ao circuito.

A Figura 1 exibe uma abstração gráfica do esquema adotado na organização do projeto, onde gerentes, montadores e desenvolvedores trabalham paralelo e auxiliares seguem em série fazendo a cooperação necessária nas estações de trabalho.

O formato adotado foi posto em prática no projeto voltado a automatização das sirenes presentes no IFRN-JC, que até então estavam fora de funcionamento, e antes disso, funcionavam de forma manual, forçando o deslocamento de um servidor até a sala em que o interruptor destinado às sirenes foi posto. Com a demanda em mãos o primeiro passo foi a pesquisa por artigos e projetos semelhantes. Simultaneamente foram ministrados workshops e seminários pelos próprios alunos a fim de explicar o funcionamento das sirenes e os componentes necessários para o circuito ser montado. Com a esquematização do projeto pronta, listando quais componentes seriam necessários, a equipe de auxiliares partiu para a dessoldagem dos componentes presentes nas placas necessários para o circuito das sirenes. O mesmo padrão é repetido nos demais projeto do PlusEd: Reconhecimento, planejamento, estudo, compartilhamento, desenvolvimento, finalização e entrega.

As fases de reconhecimento, planejamento e estudo são focadas na organização e análise das exigências do projeto a ser desenvolvido, listagem de componentes e estabelecimento de prazos. É vital que o reconhecimento e estudo da demanda sejam feitos por todos os membros, enquanto o planejamento é feitos pelos gerentes. As fases de compartilhamento e desenvolvimento são feitas simultaneamente após as discussões sobre os prazos e esclarecimento sobre o que vai ser feito. É importante que o compartilhamento dos estudos sejam feitos para que os indivíduos possam desenvolver de modo a saberem o que realmente estão fazendo, sabendo a utilidade de cada componente do circuito e o motivo de ser feito daquele jeito. A finalização é uma revisão de tudo que foi feito, para que os erros que possam existir sejam corrigidos adequadamente, ou para que as melhorias que possam ser feitas sejam implantadas antes da entrega do produto definitivo. A fase de entrega é, relativamente, a mais simples, nela o produto é entregue ao cliente juntamente com as orientações de uso.

Figura 1 - Este gráfico exibe de que maneira se dá a estrutura organizacional das equipes e como estas se relacionam dentro do projeto.



Fonte: Própria

### 3. Resultados e Discussões

O PlusEd teve seu início de funcionamento no IFRN-JC, os eletrônicos sem funcionamento foram selecionados na própria instituição, se encontravam no laboratório de manutenção e outras dependências do campus. Os materiais foram selecionados pelo docente idealizador do projeto. O espaço em que as atividades tomaram início foi o próprio laboratório de manutenção, ambiente que dispõe de equipamentos necessários para a realização das etapas descritas no tópico anterior e que são: ferros de solda, estanho e multímetros, além de conter espaço físico o suficiente para 13 ou mais pessoas. A princípio os objetos eletrônicos que foram separados foram placas-mães, pois existia uma quantidade maior de placas sem funcionamento que outros tipos de eletrônicos, assim facilitando a demanda de materiais para o início dos processos, dessa forma tendo uma quantidade maior de componentes eletrônicos reutilizáveis. Os itens para o processo de dessoldagem podem ser observados na Figura 2 a seguir.

Com os elementos eletrônicos encontrados se fez possível a passagem para a etapa de dessoldagem. A fase em questão foi realizada pela equipe auxiliar, o grupo deu andamento ao

processo e fez a retirada dos componentes, porém essa não foi a única atividade realizada por essa parte da equipe, também é de responsabilidade desse grupo o teste dos componentes retirados e a catalogação dos componentes obtidos. Isso ocorre para que quando der andamento para a etapa seguinte se tenha a certeza de que os componentes estarão em funcionamento adequado. Esse estágio não é feito apenas no início das atividades, é realizado em paralelo com as outras, pelo motivo de ser a fase onde colhemos o material para as seguintes, assim deixando as demais subdivisões da equipe abastecida de material para o desenvolvimento do projeto. A figura 3 apresenta um exemplo de componentes retirados e sua catalogação.

Figura 2 - Diversas placas-mãe sem uso foram coletadas e reutilizadas a partir da ação dos membros da PlusEd no campus do IFRN-JC.



Fonte: Própria

Figura 3 - Rascunho do catálogo de componentes proposto pelos próprios discentes do projeto.

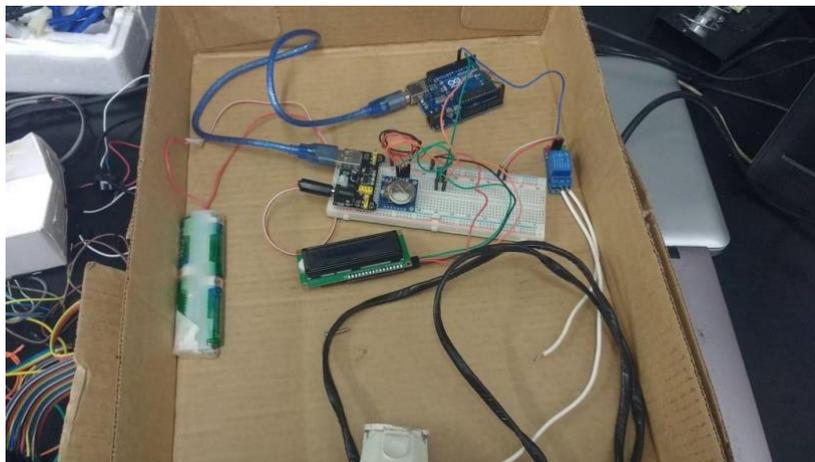


Como o PlusEd ainda se encontra em consolidação, a equipe ainda não realizou grandes projetos, entretanto já demonstra diversos resultados, e como já foi constatado o foco não se resume a elaboração de soluções tecnológicas, a ideia é conceder ao aluno a possibilidade do seu próprio progresso intelectual assim fazendo com que se aprofunde no tema e ganhe ainda mais conhecimento sobre eletrônica, gestão de projeto e visão de mercado. Com o pouco tempo que está em andamento já proporcionou com que os discentes envolvidos ampliassem sua percepção sobre suas próprias ideias de negócio e entendessem melhor como funciona o planejamento e a produção de uma ideia, tendo assim a perspectiva de negócios e entendimento do funcionamento e dificuldades de uma empresa.

Os educandos participantes também se aprofundaram no estudo da eletrônica e com o decorrer do desenvolvimento do projeto poderão se aprimorar ainda mais. Com os componentes retirados das placas foi possível o entendimento do funcionamento deles, este conhecimento é obtido através de testes e do estudo e projeção de pequenos exercícios, com isso os estudantes colheram um conhecimento que será essencial para o PlusEd e também para projetos futuros pertencentes de autoria própria.

Os membros da equipe aplicaram o conhecimento assimilado na primeira solução tecnológica desenvolvida pelo grupo, a sirene automatizada do IFRN-JC, para isso foi utilizado o Arduino e outros componentes, porém foi necessária a compra de alguns deles, pois não foi possível obter todo o material necessário para o circuito com a extração das placas. O protótipo do circuito concebido pode ser analisado na figura 4.

Figura 4 - Circuito desenvolvido para a automação das sirenes do IFRN-JC.



Fonte: Própria

Como demonstrado na Figura 4 o circuito foi feito para atender a necessidade de uma sirene automática para o campus. O circuito se baseia em uma solução para que quando for a hora desejada as sirenes sejam acionadas automaticamente, o circuito possui um temporizador para saber a hora em questão e foi programado para verificar se a hora atual corresponde com a desejada para o disparo da sirene, e esses horários são: início e fim de aulas e intervalos recreativos. O importante é destacar que o PlusEd almeja propósitos ainda maiores, e que a sirene automática é um bom exemplo de como podemos conciliar o cuidado social com o meio ambiente com soluções digitais que afetem nosso cotidiano, com isso podemos vislumbrar projetos futuros onde envolvam casas automatizadas, construção de cadeiras motorizadas acessíveis financeiramente e assim por diante.

#### 4. Considerações Finais

O desempenho dos alunos envolvidos, seus interesses, seus comportamentos e os cumprimentos de prazo tiveram melhora significativa ao decorrer do desenvolvimento do projeto, alcançando assim o objetivo educacional do PlusEd. A orientação, o aprendizado e o estabelecimento de compromisso entre os integrantes foram de suma importância juntamente com o apelo ambiental.

Portanto as objetivas centrais estão sendo alcançados, e a tendência é que todo o conhecimento obtido seja revertido em inovações tecnológicas que influenciam no cotidiano da sociedade, assim tornando o projeto em uma ideia de negócio consistente e que proporcione uma real mudança relacionada ao meio ambiente e os lixos eletrônicos.

O PlusEd já se encontra pré incubado no IFRN-JC, portanto o rumo é que a equipe possa evoluir ainda mais com o passar do tempo e a consolidação da ideia, nos tornando uma real possibilidade de uma empresa.

Os planos para o futuro é criar diversas soluções tecnológicas para o próprio IFRN-JC, assim usando esse tempo para aperfeiçoar a equipe e também causar um impacto extremamente positivo na instituição.

## Agradecimentos

Queremos aqui agradecer a Instituição Federal e a Incubadora do IFRN-JC por nos proporcionar um ambiente completo para nosso desenvolvimento intelectual e pessoal, além de docentes e discentes que acreditam no potencial de nossa ideia, além de nos apoiar moralmente e até financeiramente.

---

## REFERÊNCIAS

---

FLOYD, T. L. Sistemas Digitais: Fundamentos e Aplicações. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

MARKUS, Otávio. Sistemas Analógicos: Circuitos com Diodos e Transistores. 8. ed. São Paulo: Érica, 2008.

MCROBERTS, Michel. Arduino Básico. São Paulo: Novatec, 2011.

REVISTA EXAME, Brasil gerou 1,5 milhão de toneladas de lixo eletrônico em 2016.(2018) Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/brasil-gerou-15->

[milhao-de-toneladas-de-lixo-eletronico-em-2016/](https://exame.abril.com.br/brasil/brasil-gerou-15-milhao-de-toneladas-de-lixo-eletronico-em-2016/)>. Acesso em: 18 Set. 2018.

OLHAR DIGITAL, Aparelhos eletrônicos: programados para "estragar". (2012) Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/noticia/aparelhos-eletronicos->

[programados-para-estragar/23839](https://olhardigital.com.br/noticia/aparelhos-eletronicos-programados-para-estragar/23839)>. Acesso em: 19 Set. 2018.

TERRA, O mal dos produtos feitos para estragar.(2016) Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/o-mal-dos-produtos-feitos-para->

[estragar,34a12ca8345f777e85bbd25da233f6c2hotv4lfa.html](https://www.terra.com.br/noticias/o-mal-dos-produtos-feitos-para-estragar,34a12ca8345f777e85bbd25da233f6c2hotv4lfa.html)>. Acesso em: 19 Set. 2018.

SIRENE ESCOLAR, Sistema De Controle Automatizado De Sirene Escolar Com Múltiplas Entradas E Saídas De Áudio Usando Arduino.(2016) Disponível

em: <<http://www.ifetec.com.br/evento/index.php/enpe/3enpe/paper/viewFile/158/52>>. Acesso em: 20 Set. 2018.

que é Eletrônica?(2016) Disponível em: <<http://www.eletronpi.com.br/ce-001-eletronica.aspx>>. Acesso em: 20 Set. 2018.

---

---

## On Your Hands (OnYH)

---

*L. S. D. Fonsêca*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, BR 406, João Câmara, RN, Brasil*

---

### R E S U M O

---

Pensando na alta precariedade da comunicação microempresário e cliente, foi desenvolvido um web site denominado On Your Hands (OnYH), cujo objetivo principal é ajudar microempresários com seus agendamentos de forma prática e gratuita, proporcionando assim uma melhor interação com os clientes. Para isso, o site realiza a criação dois perfis: perfil comercial para os microempresários programarem os serviços ofertados, horários de atendimento e localização; e perfil comum para os clientes realizarem os agendamentos, permitindo uma interação rápida e segura entre as partes. A solução OnYH trabalha com perfis, o que aumenta consideravelmente o campo de atuação do site. O OnYH também é totalmente gratuito e isso o difere dos seus semelhantes; para manter esta característica, o site utiliza um sistema de propagandas feitas pelos próprios microempresários, a fim de divulgar seus empreendimentos. Com a utilização do site espera-se a diminuição de problemas que podem distanciar os clientes, proporcionando organização, praticidade, divulgação e um bem-estar dos envolvidos.

**Palavras-chave: Agendamento, Web Site, Perfil, OnYH.**

---

### A B S T R A C T

---

Thinking about the high precariousness of microentrepreneur and client, a web site called On Your Hands (OnYH) was developed, whose main objective is to help microentrepreneurs with their schedules in a practical and free, thereby providing a better interaction with clients. For this, the site creates two profiles: business profile for microentrepreneurs to program the services offered, service schedules and location; and a common profile for customers to complete the scheduling, allowing for quick and secure interaction between the parties. The OnYH solution works with profiles, which greatly increases the field of action of the site. OnYH is also completely free, and this differs from its peers; to maintain this characteristic, the site uses a system of advertisements made by the microentrepreneurs themselves in order to publicize their ventures. With the use of the site is expected the reduction of problems that can distance customers, providing organization, practicality, disclosure and welfare of those involved.

## **Keywords: Scheduling, Website, Profile, OnYH.**

### **1. Introdução**

A prática de agendar serviços é um fator muito comum no dia a dia da atual sociedade, seja ela para uma entrevista de emprego ou para um simples corte de cabelo. Infelizmente as empresas responsáveis por serviços como esses não investem para que essa prática se torne proveitosa. Partindo da observação de parentes e afins, percebeu-se que o problema é ainda maior quando se trata das microempresas, pois, por não possuírem verbas suficientes para investir nesse setor, os microempresários acabam fazendo todo o serviço dentro dos seus empreendimentos, desde o atendimento até o marketing, o que acaba sendo uma tarefa cansativa e não proveitosa.

Considerando esses fatos, realizou-se uma breve pesquisa na internet, mas por ser uma área muito defasada e carente de informações, não foram encontrados dados direcionados às microempresas. Logo, realizou-se uma pesquisa autoral, foi alcançado os seguintes dados, em 2018 de 46 pessoas 71,3% já sofreram algum problema no ato de agendamento, seja ela pela demora, praticidade ou pela falta de um conhecimento prévio sobre a qualidade do serviço ofertado. Nesta pesquisa também foi mencionado que os agendamentos são realizados através do celular pelo WhatsApp, E-mail e etc. Comprovando assim a necessidade de uma ferramenta adequada para esta situação.

Visando uma possível solução para estes problemas foi criado um Web Site denominado de OnYH (On Your hands), o site atenderá os microempresários e seus possíveis clientes, inicialmente todos farão um cadastro no site e após o login terão perfis com aplicações diferentes, por exemplo, os microempresários poderão configurar seus horários para seus possíveis atendimentos e os clientes poderão fazer seus agendamentos. O site apresenta um mecanismo de busca de serviços, assim tornando possível o cliente encontrar novos estabelecimentos em sua região, além de contar com a geração de uma planilha de atendimentos para organização e documentação dos microempresários. A solução OnYH diverge dos seus semelhantes pela sua ampla área de atuação, com o uso dos perfis vários seguimentos podem utiliza-lo, além disso optamos por desenvolver um web site para torná-lo acessível para múltiplas plataformas, assim usuários com sistemas operacionais como Android, IOS, Windows Phone e etc, poderão acessar o site da mesma forma, aumentando a área a sua área de atuação, também será totalmente gratuito diferente dos demais e para se manter dessa forma o OnYH usará um sistema de propagandas, onde os próprios microempresários e outras empresas

podem divulgar seus trabalhos através de textos e fotos, com o dinheiro arrecadado utilizaremos para manutenção do próprio.

O objetivo geral do projeto é tornar a prática de agendamento mais eficiente e consequentemente melhorar a relação entre os microempresários e seus clientes de uma forma eficiente e gratuita, visando atingir o objetivo geral traçado neste projeto de pesquisa, foi desenvolvido um Web Site que utilizará um sistema de perfis comerciais e pessoais para solucionar um problema recorrente da atual sociedade brasileira.

## 2. Metodologia

Foram realizadas três atividades principais: procurar aplicativos semelhantes; definir as funcionalidades em geral que serão utilizadas; e o próprio desenvolvimento do site. Foi iniciado pela procura de serviços desenvolvidos na internet que apresentam funcionalidades semelhantes ao que está sendo desenvolvido, realizando essa atividade foram encontrados três sites parecidos, o “Trinks”, o “Reservio” e o “Vaniday”. Eles têm funcionalidades em comum, como, apresentar um calendário, realizar reservas mensais, importar e exportar dados e domínio personalizado.

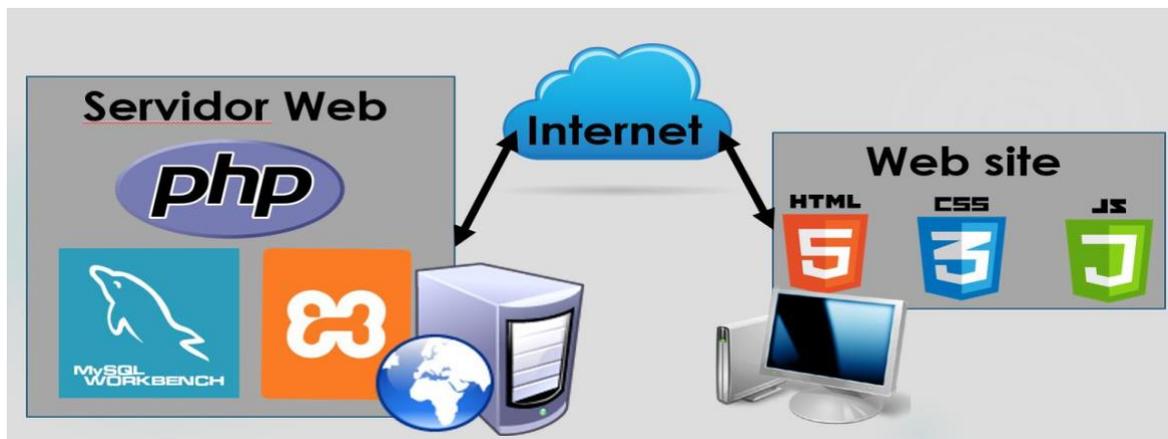
Porém esses três são pagos pelo usuário, sendo o último estrangeiro, e não tem funcionalidades que estão presentes no OnYH, como exemplo: a localização da loja no mapa.

A solução tecnológica do projeto consiste em uma aplicação cliente-servidor, onde foi utilizado o HTML, (Hyper Text Markup Language), para a estruturação do site, o CSS, (Cascading Style Sheets), para a estilização, o Javascript para a animação, o SQL, (Structured Query Language), para armazenar os dados do usuário e por fim o PHP, (Hypertext Preprocessor), para a comunicação entre o HTML e o SQL.

Primeiramente o usuário irá criar uma conta que pode ser cliente ou empreendedor, caso ele seja empreendedor, então colocará dados de sua empresa, como os serviços disponibilizados e endereço, onde a localização pode ser anexada no mapa. Caso o usuário seja comum, ele pode pesquisar os serviços que estão disponíveis em determinada hora.

Para realizar a fase de desenvolvimento do projeto, foram executadas seguintes atividades: Reunião técnica, que consistiu em definir o que seria feito; criação das telas, que foi realizada com o HTML e CSS; desenvolvimento da função gerar planilha; desenvolvimento do banco de dados, que foi criado a partir do SQL e serviu para o armazenamento dos dados dos usuários; desenvolvimento da função cadastrar; desenvolvimento do módulo de agendamento; e por fim testes do Web Site.

Figura 1: Solução tecnológica



### 3. Resultados e Discussões

O objetivo principal do OnYH é ajudar microempresários na prática de agendamento de forma prática, rápida e gratuita, proporcionando assim uma melhora no relacionamento com seus clientes. Na prática, espera-se que o web site diminua as altas taxas de insatisfação com os agendamentos, gerando dessa forma uma organização nos horários dos microempresários e agilidade em todo o processo. O Web Site ainda está em fase de desenvolvimento, nele já foram desenvolvidas as principais funcionalidades como o login, cadastro com a criação dos dois tipos de usuários, definir a disponibilidade quando usuário empreendedor, todas as telas incluindo termos de uso e sobre nós, e a principal função da aplicação: o agendamento.

Na tela disponibilidade é onde o usuário empreendedor vai definir quais os dias da semana ele trabalha, a partir de uma data inicial até uma data final, a hora inicial padrão em todos os dias incluindo também a hora final e para finalizar sua disponibilidade especificar qual tempo que dura

de um agendamento para o outro, estando agora apto a receber agendamentos. A função de agendamento é onde um usuário pode escolher o serviço desejado, especificar a data que quer efetuar o agendamento e então realizar a busca de todas as micro empresas disponíveis na hora exata. Assim, será apresentado uma lista com as disponibilidades com o intervalo especificado e então efetuar seu agendamento.

Figura 2: Tela de cadastro de disponibilidade (usuário empreendedor)

---

**ONYH** Início Sair Perfil Disponibilidade Termos de uso Sobre Nós

### Cadastrar Disponibilidade

**Dias da Semana**

Dom Seg Ter Qua Qui Sex Sáb

**Escreva sua Disponibilidade**

Dia Inicial  Dia Final  Materiais de atendimento  
Hora Inicial  Hora Final   
Intervalo de cada agendamento

Vidente

Por fim, foi concluído que para uma continuidade do projeto muitas melhorias podem ser adicionadas, como um sistema de promoções automático, sistema de avaliação ao estabelecimento, responsividade para executar com fluidez em dispositivos móveis além de melhoras no design do site.

Figura 3: (a) Tela inicial parte1; (b) Tela inicial parte 2.a



b

#### 4. Considerações Finais

Com o desenvolvimento deste projeto, os componentes ampliaram seus conhecimentos sobre as relações entre empresa e seus clientes, concluindo que este segmento é extremamente importante para o crescimento do microempresário, e para o bem-estar dos seus usuários assim, incentivamos conhecidos e familiares a utilizar a solução OnYH, mudando suas práticas de relações, tornando-as mais eficientes.

O OnYH difere-se dos concorrentes pela sua capacidade de atender microempresários de diversos ramos de forma gratuita, além de estar sujeito a melhorias, como a adição de promoções automáticas que promoveria um maior fluxo de usuários para o site, e conseqüentemente uma maior divulgação dos microempresários, a inclusão de uma notificação no e-mail ou número cadastrado avisando os horários de atendimento, e por fim um chat para a comunicação entre os microempresários e seus clientes, possibilitando assim uma maior interação entre as partes.

---

#### REFERÊNCIAS

---

W3SCHOOLS.:W3SCHOOLS, 2018. Disponível em:<<https://www.w3schools.com/>>. Acesso em:16 de setembro de 2018.

DEVELOPERS GOOGLE. Adding a Google Map with a Marker to Your Website. Disponível em:<<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/adding-a-google-map>>. Último Acesso em: 16 de setembro de 2018.

TRINKS. Trinks: Sistema de gestão para salão e para cliente marcar hora online. Disponível em:<<https://www.trinks.com/>>. Último acesso em: 15 de novembro de 2018.

RESERVIO. Sistema gratuito para agendamento on-line – Reservio. Disponível em:<[https://www.reservio.com/br/lp/sistema-para-agendamento-online/?utm\\_source=Search&utm\\_medium=ppc&utm\\_adgroupid=44214150161&utm\\_term=reservio&trc\\_p=&trc\\_cr=236311362650&trc\\_cp=reservio\\_p](https://www.reservio.com/br/lp/sistema-para-agendamento-online/?utm_source=Search&utm_medium=ppc&utm_adgroupid=44214150161&utm_term=reservio&trc_p=&trc_cr=236311362650&trc_cp=reservio_p)

t-

[br&gclid=CjwKCAiAz7TfBRAKEiwAz8fKOF0kLndMppFD0ea\\_nJIWdcHQUES2Ti\\_Cr0RzqWRzs86\\_eTCn0kbawxxoCxi4QAvD\\_BwE](https://www.reservio.com/br/lp/sistema-para-agendamento-online/?utm_source=Search&utm_medium=ppc&utm_adgroupid=44214150161&utm_term=reservio&trc_p=&trc_cr=236311362650&trc_cp=reservio_p)>. Último acesso em: 15 de novembro de 2018.

VANIDAY. Vaniday. Disponível em:< <https://www.vaniday.com.sg/>>. Último acesso em: 15 de novembro de 2018.

MORRISON, M. Use a Cabeça! JavaScript. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.

---

---

## “O Velho e o Mar” e as Histórias de Pescador: reflexões sobre a identidade cultural

---

*L. S. Olegário<sup>1</sup>, J. P. Silva<sup>2</sup>*

*<sup>1,2</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

### **R E S U M O**

---

Este trabalho se configura como resultados parciais de uma pesquisa em andamento cujo objetivo consiste em estabelecer uma relação entre o romance “o velho e o mar” (Ernest Hemingway) e os relatos de pescadores locais, observando como esses relatos contribuem para a preservação da cultura da região. Para tanto, o método adotou-se o método da pesquisa bibliográfica, por meio de uma abordagem crítico-reflexiva e hipotético-dedutiva. Acredita-se que a relevância deste trabalho reside no fato de evidenciar as histórias de pescadores, fazendo notar a importância que elas têm enquanto manifestação da cultura popular e contribuindo para a desmistificação da ideia de que as experiências relatadas por pescadores não passam de lendas ou inverdades. Além disso, a partir do uso da obra literária como suporte para as reflexões motivadoras para esta pesquisa, também procura-se evidenciar a literatura como espaço propício às representações culturais e, ao mesmo tempo, lugar de registro e preservação da identidade dos sujeitos.

**Palavras-chave: Palavra-chave1, : Literatura, Identidade, Cultura.**

---

### **A B S T R A C T**

---

Elemento obrigatório, com as mesmas características do resumo em língua vernácula, (em inglês Abstract, em espanhol Resumen, em francês Résumé, por exemplo). Deve ser seguido das palavras representativas do conteúdo do trabalho, isto é, palavras-chave e/ou descritores, na língua. The word ABSTRACT must be uppercase and bold, without indentation, without punctuation. Start the abstract text on the bottom line. It should contain between 150 and 300 words, in single paragraph without indentation and without bibliographical citations, with single spacing and font Times New Roman 7,5. The text of the abstract should contain the theme, objectives, methodology, results (achieved results or expected results) and the final considerations. Gerador de lero-lero: Caros amigos, o surgimento do comércio virtual apresenta tendências no sentido de aprovar a manutenção do retorno esperado a longo prazo. É importante questionar o quanto a complexidade dos estudos efetuados cumpre um papel essencial na formulação das regras de conduta normativas.

## **Keywords: Literature, Identity, Culture.**

### **1. Introdução**

Este trabalho se constitui de resultados parciais decorrentes do projeto de uma pesquisa, que está em andamento, para o trabalho de conclusão de curso de uma aluna do Curso Técnico Integrado em Recursos Pesqueiros do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN/Campus Macau. A motivação para a pensar uma pesquisa nesse âmbito se deu por saber que historicamente os relatos de pescadores(as) acerca de suas vivências na pesca são considerados mitos populares. Com o intuito de trazer à tona a importância dessas histórias, aqui entendidas como manifestações da cultura popular, as inquietações que mobilizam esta pesquisa baseiam-se no seguinte questionamento: “Qual a relação existente entre os relatos de pescadores locais com o romance *O Velho e o Mar* e qual a contribuição desses relatos para a preservação da cultura local?”

Diante disso, o objetivo geral do projeto aqui referenciado consiste em estabelecer uma relação entre o romance *O Velho e o Mar* e os relatos de pescadores locais, observando como esses relatos contribuem para a preservação da cultura da região. Considerando esse objetivo, foi possível estabelecer as seguintes metas: observar no romance “*O Velho e o Mar*” quais as evidências que caracterizam a vida do pescador; analisar quais as marcas da cultura local, e do trabalho com a pesca, são evidentes em relatos de pescadores da região; verificar as características comuns entre o romance “*O Velho e o Mar*” e os relatos de pescadores; perceber em que aspectos o romance e os relatos dos pescadores se distanciam; verificar de que forma os relatos dos pescadores locais podem contribuir para a preservação da cultura da região; sistematizar o resultado da pesquisa em um artigo científico; divulgar os resultados da pesquisa em eventos científicos e apresentar os resultados da pesquisa como Trabalho de Conclusão de Curso.

Para a efetivação de tais objetivos, adotou-se o método da pesquisa bibliográfica, por meio de uma abordagem crítico-reflexiva e hipotético-dedutiva.

Acredita-se que a relevância deste projeto reside no fato de evidenciar as histórias de pescadores, fazendo notar a importância que elas têm enquanto manifestação da cultura popular e

contribuindo para desmistificação da ideia de que as experiências relatadas pelos trabalhadores da pesca não passam de lendas ou inverdades.

Sabe-se que esse tipo de rótulo não se dá por acaso, mas que pode estar atrelado ao fato de se tratar de vivências relatadas por homens que, na maioria das vezes, são simples e com baixo nível de escolaridade, ou até sem nenhuma formação escolar. Então, a valorização dos relatos dos pescadores se evidencia, a partir da possibilidade de se estabelecer relação desses registros com obras reconhecidas como grandes romances da literatura universal.

Diante disso, acredita-se que projetos dessa natureza possam mostrar para a comunidade a riqueza que há na cultura local, a partir da valorização que essas histórias podem e devem ter dando visibilidade às manifestações da cultura oral.

## 2. Metodologia

O método adotado tem sido o da pesquisa bibliográfica, por meio de uma abordagem crítico-reflexiva e hipotético-dedutiva. Para tanto, o processo metodológico está dividido em 04 (quatro) etapas: a primeira diz respeito à leitura da obra “O velho e o mar”, de Ernest Hemingway, destacando os aspectos da vida de pescador presentes no romance; a segunda etapa se constitui da leitura de relatos de pescadores locais; a terceira etapa se define pela análise comparativa desses relatos frente aos aspectos da vida do pescador evidenciados a partir da leitura do romance escolhido; e, finalmente, a última etapa se definirá pela sistematização dos resultados dessa análise, utilizando-se de teorias que sirvam de fundamentos teóricos que sirvam de respaldos para ampliar as reflexões da pesquisa no âmbito literário e cultural, para fins de divulgação no meio acadêmico. A efetivação da pesquisa encontra-se hoje na terceira etapa.

Aqui vale ressaltar que os relatos utilizados para análise são oriundos de um banco de dados coletados no Projeto Histórias de Pescador, projeto de pesquisa realizado pelo IFRN/Campus Macau, nos anos de 2017 e 2018, que teve como objetivo contribuir para a valorização da preservação da cultura popular, especialmente, no que diz respeito à tradição oral, a partir do registro escrito de relatos de vivências de pescadores de Macau/RN e região, na atividade da pesca.

### 3. Resultados e Discussões

O termo cultura popular é usado pelo historiador inglês Burke (2005) “para caracterizar os seus correspondentes populares – literatura de cordel, canções folclóricas e medicina popular. Atualmente, o conceito de cultura tem um sentido bastante dilatado, abrangendo praticamente tudo que pode ser apreendido em uma sociedade” (BURKE, 2005, p.42). O autor defende que cultura popular é toda característica ou costume de certo lugar, de uma sociedade. Desde uma variedade de artefatos com imagens, ferramentas, casas e tantos outros, até práticas cotidianas como comer, beber, andar, falar, ler e silenciar.

Já Lóssio (2007), ao abordar a cultura popular como um fator de identidade, explicita que

O conhecimento da cultura local reforça a valorização bem como o incentivo ao desenvolvimento da região. (...) a cultura popular sofre alterações que contemplam os aspectos econômicos, administrativos, educativos e sociais. Nesse sentido buscamos compreender a participação do ser humano não só como inovador, mas como possuidor de uma tradição, de um contexto que lhe garante base para seus objetivos, produções e trabalho, ou seja, do imaginário, do simbólico para as formas de sobrevivências (LÓSSIO, 2007, p.1-2).

Disso, depreende-se que a cultura local influencia diretamente no desenvolvimento de uma região e de seus habitantes, refletindo em diversos setores, dentre eles o econômico, o administrativo, o educativo e social, ou seja, em grande parte de uma construção do alicerce de uma determinada sociedade.

Sabe-se também que a transmissão oral dos conhecimentos é pioneira e predominante desde tempos remotos, embora seja sabido que, como julgou Ong (1998, p. 16), “o estudo científico e literário da linguagem e da literatura, durante séculos e até épocas muito recentes, rejeitou a oralidade”, embora também seja consenso que essa foi a única fonte de registros relatos humana por muito tempo. Sobre esse tema, Camara Cascudo (1984) fala sobre “literatura oral”, sendo uma linha de conhecimentos das sociedades como “não-oficial – tradicional, oral, anônimo, independendo de ensino sistemático” (CASCUDO, 1984, p.31).

De acordo com o folclorista potiguar, a “literatura oral” é composta por colaborações de diversos grupos étnicos que constituíram a cultura do Brasil, dentre eles os índios, os negros e os

portugueses. Esta cultura criada pelo intermédio destes povos gerou diferentes formas de expressão da sua tradição. O que não se pode negar é que essa manifestação popular, que é a literatura oral, é instrumento que contribui com as demais formas de expressão cultura para o registro da história e para a construção da identidade.

Ainda sobre a identidade cultura, como defendeu Hall (2005), o sujeito não se define por si só, nem sua construção identitária se configura um fruto da natureza, porque “a identidade é formada na ‘interação’ entre o eu e a sociedade”. Isso significa que esta é formada por dois elementos centrais: o sujeito (ou indivíduo) e o social (as estruturas sociais e a cultura). Essa relação na qual se constrói a identidade do sujeito pode ser chamada cultura, que nada mais é que o fruto da interação de vidas na construção de sua realidade, tendo como ponto de partida o individual para se alcançar a construção do social.

Martanézia Paganini, (2018), em sua pesquisa intitulada “Literatura e Representação da Identidade Cultural: Reflexão sobre o ensino de leitura na sociedade da representação” diz que “a literatura como arte reflete as representações da cultura de um povo e a língua, obviamente, é uma das formas de manifestar a cultura”. E Eluf (2016) complementa: “literatura nada mais é do que o retrato de um agrupamento de pessoas, num determinado território, em uma determinada época”. Eluf, em sua fala mostra que a literatura popular é um registro histórico de uma região. Que como também Paganni cita em seu discurso, a literatura representa seu determinado povo de origem, sendo ela um manifesto.

Sobre o livro escolhido como ponto de partida para as discussões aqui travadas, “O Velho e o Mar”, obra de Ernest Hemingway (1898/1961), é uma das mais belas histórias escritas sobre a amizade entre um velho e um menino e a relação deles com o mar. Ou, ainda, sobre a superação de todos os limites humanos impostos pela idade. Santiago é um velho pescador que vive numa vila de pescadores, no litoral de Cuba, e é alvo de gozação dos companheiros porque ele não pesca um peixe há 84 dias e conta apenas com a amizade e solidariedade de Manolin, um garoto a quem ele ensinou o ofício e que foi tirado de seu barco e colocado em outro, pelo pai. Solitário, ingênuo e sonhador, Santiago tem uma relação fraternal de amizade com o mar, peixes e aves marítimas e se fortalece com as lembranças de um passado cheio de esperanças que compartilha com Manolin. O jovem

Manolin, assim como a maioria de nós, tem seu companheiro mais velho como sua inspiração de vida, como um mestre, e deve a ele todos os ensinamentos sobre o mar e sobre a vida.

Assim como em “O velho e o mar”, as histórias de pescador são vistas e citadas algumas vezes por alguns analistas como uma “história mentirosa”, reação semelhante ao que temos ao escutar ou ler relatos de pescadores, citou assim o resenhista Pessoa (2015), em seu texto:

Assim que comecei a ler esse livro alguém me disse que este era um livro “muito mentiroso”, o que me levou a refletir seriamente sobre isso no decorrer da leitura. Ao fim da leitura, assim como da reflexão, descobri ser essa afirmação extremamente injusta. Pois não se trata de uma história “mentirosa”. Uma história mentirosa é uma história desonesta consigo mesma e com o leitor. Uma história que consegue ser desonesta com o próprio mundo imaginado pelo escritor. Uma história feita para enganar o leitor. Isso é uma história mentirosa, o que de forma alguma acontece em O Velho e o Mar. Pode-se dizer que esta seja uma história fantástica? Talvez sim. Mas nunca mentirosa. É literatura. E dentro da literatura quase tudo é possível. Eu disse quase, pois mesmo os mundos mais fantásticos já imaginados, têm suas próprias regras.

Por isso a literatura fascina tanto (PESSOA, 2015).

Como Pessoa defende, a literatura e incluindo assim o livro “O Velho e o Mar” não é história mentirosa, e sim mágica e fascinante para o leitor. A literatura tem a capacidade de promover isso.

#### 4. Considerações Finais

Considerando que este trabalho se constitui dos resultados de uma pesquisa em andamento, é de salutar importância registrar que as reflexões permitidas a partir dos estudos ora concluídos têm sido de suma importância para confirmar o quão importante é a cultura popular, bem como tem se percebido o quanto a tradução oral é importante para a conservação da identidade cultural de uma região.

Também, os estudos desenvolvidos têm servido para reconhecer o preconceito que ainda sofrem as manifestações da cultura popular, isso se reflete na escassez de registros que garantam a permanência dessas manifestações nas gerações futuras.

Considerando também que as reflexões para este trabalho partiram do texto literário, ainda é necessário registrar, de modo muito particular, a relevância que tem a literatura como espaço favorável para as representações da cultura e como lugar de registros e, ao mesmo tempo, construção de identidades dos sujeitos.

Especialmente desta pesquisa, que tem partido de reflexões a partir de extrato tão específico, que são os relatos de experiências dos pescadores na vivência do ofício da pesca, espera-se que os resultados registrados no texto final possam contribuir para a valorização da cultura local e, de modo especial, sejam capazes de suscitar outras reflexões capazes de perceber a tradição oral como manifestação genuína da cultura e que carece de registros que possam garantir a permanência entre as gerações futuras.

### Agradecimentos

Os agradecimentos e título de referência devem ser justificados à esquerda, em negrito, com a primeira letra em maiúscula, mas sem números.

O texto abaixo continua como normal.

---

## REFERÊNCIAS

---

ELUF, Luiza Nagib. Literatura e a identidade de um povo. Disponível em: <<http://www.elufesantos.com.br/a-literatura-e-a-identidade-de-um-povo/>>.

Acesso em 13 de Setembro 2018.

HALL, Stuart. A identidade cultural na pós-modernidade. Trad. Tomaz Tadeu da Silva e Guacira Lopes Louro 10. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

HEMINGWAY, Ernest. O velho e o mar. Estados Unidos; 1952. Brasil: Editora Bertand-Brasil, Rio de Janeiro; Edição 50º; 2005.

PAGANINI, Martanézia Rodrigues. Literatura e Representação da Identidade Cultural: Reflexão sobre o ensino de leitura na sociedade da representação.

Disponível em: <  
[http://search?q=cache:zmp\\_IlpFCQIJ:alb.org.br/arquivomorto/edicoes\\_anteriores/anais16/sem11pdf/](http://search?q=cache:zmp_IlpFCQIJ:alb.org.br/arquivomorto/edicoes_anteriores/anais16/sem11pdf/)>. Acesso em 13 de outubro de 2018.

PESSOA, Jefferson. O Velho e o Mar do Ernest Hemingway. Disponível em:  
<http://leitorcabuloso.com.br/2015/01/resenha-o-velho-e-o-mar-ernest-hemingway/>.

Acesso em 12 de Setembro de 2018.

---

---

# O NASCIMENTO DA CRENÇA E DA SUPERSTIÇÃO: O EXPERIMENTO DE HUME

---

*G. F. L. Lima<sup>1</sup>, M. I. Faustino<sup>2</sup>, E. J. D. Lima<sup>3</sup>, M. R. F. Paixão<sup>4</sup>, L. A. C. Dantas<sup>5</sup>, M.  
Fernandes<sup>6</sup>*

*1,2,3,4,5,6 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Avançado Lajes*

---

## R E S U M O

---

Apesar de costumeiramente serem exprimidas das como sinônimos, “fé” não é o mesmo que “crença”. A fé é uma construção subjetiva e ao mesmo tempo sociocultural, que nasce e se desenvolve a partir de componentes psicológicos (pré-existentes) e existenciais do ser humano. A fé é fato humano e ao mesmo tempo um sistema cultural marcado pela experiência construída social e simbolicamente. A fé é visão de mundo, pertence às religiões, às doutrinas e práticas teológicas, é de foro íntimo e não redutível à observação científica. A crença, por sua vez, é uma tendência mental, não menos psicológica, mas que surge no ser humano a partir da observação de fatos: a crença é um mero hábito. A crença submerge de fora para dentro, surge da observação dos fatos cotidianos, das repetições ordinárias, são as próprias experiências do sujeito, apreciações, constatações, que geram no homem a confiança em algo. Confiança num resultado, num desfecho, num benefício, por exemplo. A fé se forma de dentro para fora, a crença se forma de fora para dentro. O que este projeto de pesquisa tem pretendido é justamente demonstrar e explicar, in loco, o exato momento em que uma crença aflora, manifesta-se, numa pessoa. Nos utilizamos de uma abordagem experimental (indutiva) baseada na observação de expectadores (voluntários) em jogos de “azar”, nos guiando, principalmente, a partir das concepções filosóficas de David Hume, em especial a sua teoria do conhecimento.

**Palavras-chave: Crença. Hume. Indução. Experiência.**

---

## A B S T R A C T

---

Although they are usually expressed as synonyms, "faith" is not the same as "belief." Faith is a subjective and at the same time sociocultural construction that is born and develops from the psychological (pre-existing) and existential components of the human being. Faith is human fact and at the same time a cultural system marked by experience built socially and symbolically. Faith is a worldview, belongs to religions, to theological doctrines and practices, is intimate and not

reducible to scientific observation. Belief, in turn, is a mental tendency, not less psychological, but that arises in the human being from the observation of facts: belief is a mere habit. Belief submerges from the outside to the inside, arises from the observation of everyday facts, from ordinary repetitions, it is the subject's own experiences, appreciations, findings, that generate trust in something in man. Confidence in a result, an outcome, a benefit, for example. Faith forms from the inside out, belief forms from the outside in. What this research project has intended is precisely to demonstrate and explain, in loco, the exact moment when a belief appears, manifests itself in a person. We use an experimental (inductive) approach based on the observation of spectators (volunteers) in games of chance, guiding us mainly from the philosophical conceptions of David Hume, especially his theory of knowledge.

**Keywords: Faith. Hume. Induction. Experience.**

## 1. Introdução

Todo conhecimento, todo saber, toda ciência, é formada e estabelecida a partir de arcabouços conceituais, muitos dos quais, às vezes, coincidem entre si. A questão secular, e filosófica por excelência, é se tal gama conceitual é extraída da experiência (dos objetos e dos fatos), a partir da observação (a posteriori), ou se é extraída a partir da nossa própria mente (a priori) e adaptada (incluída) aos objetos.

Que a mente é um “local” de processamento de ideias, não podemos negar, a questão é se tais ideias são formadas a partir do contato com os objetos (experiência) ou formados a partir da própria mente. Ou será que ambos os casos são possíveis? Há ideias formadas a partir da experiência e há outras classes de ideias geradas pela própria razão? Há, desta forma, ideias inatas? Muitos filósofos, especialmente na Idade Moderna, tiveram posicionamentos diferentes e divergentes sobre esta questão. David Hume, filósofo escocês do século XVIII, dentre aqueles, afirmou, categoricamente, que todas as nossas ideias derivam de impressões, a partir dos sentidos (da experiência).

A nossa intenção aqui, no entanto, não é nos aprofundarmos na natureza das ideias e dos conceitos, e sim demonstrarmos, a partir da indicação conceitual de Hume, como os fatos cotidianos (experiências) são formadores de graus de forças das nossas ideias, ao ponto de muitas vezes

tomarmos as “probabilidades e chances do dia-a-dia” em “certezas do dia-a-dia”. E como a nossa ânsia (paixão) pela resposta rápida e aliviante conduz o momento sublime e profícuo da dúvida em uma massacrante e infrutífera certeza. O que, de fato, para o raciocínio, é um fosso intransponível: a certeza e garantia dos eventos e acontecimentos futuros; nossa mente, por um hábito mental, o transforma em uma ponte certa e exata. Mas a realidade é o que é, e não o cremos que ela seja.

É intento do nosso projeto explicar, e demonstrar, empírica e estatisticamente, como nasce, como emerge, numa pessoa, ideias carregadas de “crença” e de “superstição”. Ideias (ou paixões) altamente indutivas, e não um “sentimento natural”, como costumamos reproduzir socialmente. Possuímos uma tendência “natural” a crer? Pressupomos que não, a crença não é natural, é uma condição psicológica criada a partir de certas circunstâncias e fatos específicos postos nas vidas e realidades das pessoas, e são tais condições e dispositivos que o experimente pretende reproduzir e isolar.

A repetição dos fatos, dos casos, dos eventos, dos dados, gera nas pessoas uma “crença”, a crença que o mesmo evento ocorrerá novamente e de igual modo. A crença, por sua vez, gera uma “certeza”, ou uma “sensação” de certeza. A crença é uma sensação forte e poderosa, mas a certeza é frágil e de natureza puramente psicológica, até supersticiosa, pois baseia-se na confiança de que os fatos passados e presentes “sempre” se repetirão no futuro e “sempre” da mesma maneira. Um mero hábito mental é convertido em certeza de realidade e de fato. A todo momento somos induzidos a crer na repetição eterna dos fatos, mas nada garante isto, é apenas um vício mental. Nosso experimento pretende demonstrar, em laboratório, justamente este momento de nascimento da crença através de um método indutivo.

## 2. Metodologia

Este projeto se utiliza do método experimental indutivo e da análise de dados através da estatística. O objetivo geral desta pesquisa é demonstrar, através de experimentos empíricos e estatísticos, e da interpretação filosófica humana, o exato momento de nascimento da crença e da superstição em pessoas.

Tipo de pesquisa: Indutiva, quantitativa e qualitativa.

Universo da pesquisa: 144 alunos voluntários.

Duração da pesquisa: 12 meses.

Procedimento: cada aluno voluntário participará de 3 rodadas de jogos. Um jogo de dado numérico, um jogo de dado com símbolos e um jogo de cartas com números. No jogo de dado numérico cada participante jogará 6 vezes, nas quais em 4 delas o mesmo responderá um questionário antes de jogar. No jogo de dado com símbolos o procedimento será parecido e no jogo de cartas com números não haverá questionários.

Materiais: dados numéricos com 6 faces; dados com símbolos com 6 faces; cartas (tipo baralhos) com números; quadro; canetas piloto; relógio; questionários; computadores para anotar e calcular os dados estatísticos.

Análise de dados: Análise estatística a través de tabelas e gráficos e interpretação filosófica dos dados.

### 3. Resultados e Discussões

O projeto ainda se encontra em sua fase inicial, desta forma estamos na fase de apreensão das fundamentações teóricas da pesquisa, discussões metodológicas e em fase de organização do laboratório e das primeiras simulações para os primeiros testes.

### 4. Considerações Finais

Esperamos, a partir dos experimentos (testes), comprovar, empiricamente, a teoria humeana no que concerne ao aparecimento da crença e da superstição nas pessoas. Os resultados serão gráficos que apontarão os exatos momentos em que os voluntários do experimento mudam de ideia e passam a seguir uma crença (tendência).

Este projeto vem sendo constantemente avaliado pelo coordenador e membros pesquisadores, em todas as suas etapas, através da análise e interpretação dos dados. Os dados serão constantemente discutidos em reuniões que acontecerão antes e depois dos experimentos.

Os resultados, parciais e finais, serão apresentados em eventos da rede IFRN (SECITEX'S, EXPOTEC's e SEMADEC'S), assim como em eventos específicos da área. Ao menos um artigo científico será publicado em revista especializada.

## Agradecimentos

Agradecemos aos servidores do Campus Lajes de maneira geral, aos alunos do Campus, em especial os que se predisporam a participar dos experimentos, assim como seus familiares; e, em especial, aos alunos bolsistas do Projeto.

---

## REFERÊNCIAS

---

APPOLINÁRIO, F. Os grandes debates da ciência contemporânea. In: Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

BERKELEY, George. Tratado sobre os princípios do conhecimento humano. Trad. Antônio Sérgio. São Paulo: Nova Cultural, 1989.

CHALMERS, A. F. O que é ciência, afinal? Trad. Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993.

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte campus Santa Cruz

HUME, David. Investigações acerca do entendimento humano. Trad. Anoar Aiex. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

\_\_\_\_\_. Tratado da Natureza Humana. Trad. Déborah Danowski. São Paulo: UNESP, 2001.

KANT, Immanuel. Prolegómenos a toda a metafísica futura que queira apresentar-se como ciência. Trad. Artur Morão. Lisboa: Edições 70, 1988.

\_\_\_\_\_. Crítica da razão pura. Trad. Manuela Pinto dos Santos e Alexandre Frandique Morujão. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.

MENDONÇA, Maria Madalena Cunha. O problema do Eu no ceticismo crítico de David Hume. São Cristóvão: Editora UFS, 2003.

RUSSELL, Bertrand. Os problemas da Filosofia. Trad. Jaimir Conte. Florianópolis: UFSC, 2005.

---

---

# O Modelo de ensino matemático na perspectiva de Charles Sanders Peirce

---

*L. S. Fonsêca*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Neste artigo, propomos apresentar a lógica de Charles Sanders Peirce, em especial, a semiótica e sua tríade, na qual o conhecimento humano se constitui com vistas ao ensino de matemática. Abordaremos o conceito de semiótica e sua tríade através de uma revisão bibliográfica, disponíveis na internet. Para sedimentar nossa análise, tratamos também de conceitos da geometria plana, especificamente, retângulos e triângulos como forma de demonstração matemática e para apresentar a relevância da lógica de Peirce para a educação, tais abordagens elucidam o entendimento de cada parte da tríade do conhecimento humano defendido por ele. Por fim, consideramos que Peirce deixou inúmeras contribuições para diversas áreas das ciências biológicas, humanas científicas e exatas, e o modelo de pensamento e de significação criados por ele é aplicado até mesmo no desenvolvimento de novas tecnologias. Daí advém nossa compreensão acerca da necessidade de se construir a ponte entre os signos matemáticos e aquilo que a pessoa já conhece para que, com isso, a aprendizagem ocorra de forma significativa.

**Palavras-chave: Lógica de Peirce; signo; tríade; geometria.**

---

## A B S T R A C T

---

In this article, we propose to present the logic of Charles Sanders Peirce, in particular, the semiotics and its triad, in which human knowledge is constituted for the teaching of mathematics. We will approach the concept of semiotics and its triad through a bibliographical review, available on the internet. In order to consolidate our analysis, we also deal with concepts of flat geometry, specifically rectangles and triangles as a form of mathematical demonstration and to present the relevance of Peirce's logic to education, such approaches elucidate the understanding of each part of the triad of defended human knowledge by him. Finally, we consider that Peirce has left numerous contributions to various areas of the biological, human sciences and exact sciences, and the model of thought and meaning created by it is applied even in the development of new technologies. From this comes our understanding of the need to build a bridge between mathematical signs and what the person already knows so that learning can occur in a meaningful way..

**Keywords: Peirce's Logic; sign; triad; geometry.**

## 1. Introdução

Charles Sanders Peirce foi um grande estudioso e curioso, dedicando-se as mais diversas ciências durante as fases de sua vida. Segundo Gois e Giordan (2007, p. 35), graduou-se em química pela Lawrence Scientific School, em 1963, mas também se interessava por diversas áreas do conhecimento como Geodésia, econometria, psicologia, física, astronomia, matemática, história, entre outros. Peirce tinha apreço pelo que chamamos na atualidade de um conhecimento transdisciplinar, tendo interesse especial pela lógica que, para ele, era o outro nome da semiótica. No dicionário Houaiss (2009), vamos encontrar que semiótica é a “ciência que estuda a relação entre os signos, linguística ou não, e seus significados; semiologia”. Embora tal conceito não seja, aparentemente, relacionado à matemática, pode de fato aplicar-se a ela e a qualquer outra ciência, posto que toda ciência trabalhe as relações entre os signos, e a matemática, por ser uma ciência considerada universal, faz uso desses signos constantemente.

A semiótica de Sanders Peirce e sua tríade trouxe reflexões ao ensino de matemática. Em seu estudo sobre a semiótica, modelo de pensamento e de significação, Peirce defende que o conhecimento humano e a aprendizagem matemática, ocorrem pela refinação dos objetos em signos e estes em interpretantes de modo contínuo. Esse modelo de aprendizagem não se refere apenas ao universo escolar, nem a uma idade ou fase da vida específica, sendo aplicável a qualquer modalidade de ensino. Com essa teoria o estudioso quebra o paradigma de que deixamos de aprender quando atingimos uma determinada idade, pois desde que tenhamos signos e oportunidade destes serem refinados, haverá novas aprendizagens. Essas aprendizagens não se restringiram ao estudo da geometria ou qualquer outro constructo acadêmico, o processo de semiose ocorre a todo o momento e também com as experiências cotidianas. A estrutura desse artigo segue de forma mais aprofundada o que está exposto em linhas breves no resumo e nesta introdução.

## 2. Metodologia

Este artigo é resultado de nossas atividades de iniciação científica no curso de Licenciatura plena em Matemática oferecido pelo IFRN campus Santa cruz RN. As abordagens por nós

desenvolvidas é uma tentativa de elucidar o entendimento de cada parte da tríade do conhecimento humano, defendido por Charles Sanders Peirce. Em termos teórico-metodológicos, abordaremos o conceito de semiótica e sua tríade através de uma revisão bibliográfica, tendo como referentes e locus de investigação repositórios institucionais e sites específicos de publicações científicas revisadas por pares. Para sedimentar nossa análise, tratamos do ensino de geometria plana partindo de algo concreto e conhecido pelo aluno, um signo que por hora não possui grande significância matemática, para apresentar e elucidar a relevância da lógica de Peirce aplicando-o ao ensino de matemática.

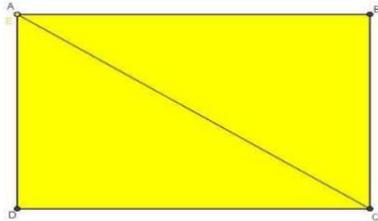
### 3. Resultados e Discussões

O conhecimento humano, na perspectiva semiótica de Pierce, dá-se através de uma tríade, tal qual um triângulo sendo composto pelo objeto, o signo e o interpretante. Essa triangulação tem o objeto e o signo como a sua base e o interpretante como o vértice. O objeto será aquilo que vejo, sinto ou reflito que é de fato algo concreto, sob a ótica individual “o signo está sempre relacionado a um objeto, que pode ser ou não concreto”. (GOIS, GIORDAN 2007, p. 35). O signo é, então, a representação não física que se constrói na mente de uma pessoa, a abstração apreendida a partir dos objetos que nos cercam cotidiana e continuamente. Partindo-se do pressuposto de que tudo o que existe, possui um signo, ao olhar para uma porta qualquer, é possível observar um pedaço de madeira ou mesmo de plástico, mas, além disso, uma porta significa proteção ou mesmo prisão.

Esse entendimento arraigado sobre a porta é definido por Peirce como signo, algo que vai além do objeto físico, mas que também o constitui. Contudo, além desse signo natural sobre a porta esta também pode ser representada, logo significada, por um retângulo devido seu formato geométrico. Assim, o objeto porta tornou-se um signo de proteção, que recebe a “promoção” de interpretante no momento em que sua característica matemática de retângulo é compreendida. Desse modo, podemos compreender que “a mediação é a principal característica dos signos, pois eles se colocam entre o sujeito e o mundo tanto para organizar atividades de produção materiais e simbólicas, quanto para estruturar o pensamento”. (PEIRCE 2005 apud GOIS e GIORDAN, 2007 p.35). Essa mediação é a vida cotidiana, os desafios da vida, no trabalho e na escola que nos induz a aprofundar nossas impressões sobre o mundo transformando-as em conhecimento.

Se levarmos em consideração, por exemplo, que uma porta de madeira que esteja sujeita a sol e chuva esta poderá deformar-se não só pela contração e retração e inchaço que estas intempéries causam, mas também devido às características do seu formato, o que poderíamos fazer para manter a porta em seu formato original e sua funcionalidade? É importante salientar que o retângulo é um quadrilátero que possui quatro ângulos internos, cada um de  $90^\circ$ , por isso a soma totaliza  $360^\circ$ , fato observado na Figura 1.

Figura 1 – (a) Retângulo com diagonal traçada; (b) Fórmula da área do triângulo.



$$A = \frac{b * h}{2}$$

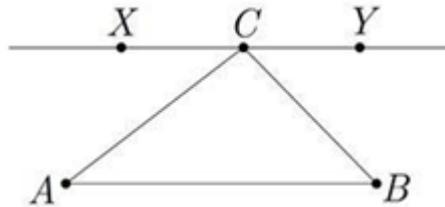
Fonte (a) – Site: Portal do professor (b)– Site: Mundo educação

Observando a diagonal traçada na porta, atribuindo-lhe dois triângulos retângulos. A principal característica de todo e qualquer triângulo é a estabilidade de sua forma e se deve a formação equilibrada de suas arestas. Diferentemente do retângulo, a única reestruturação possível será outro triângulo. É essa característica de imutabilidade que confere ao triângulo e suas aplicações, rigidez e unicidade. “Em todo retângulo pode-se retirar um triângulo que tenha a mesma base e altura que o retângulo. As áreas dos dois triângulos encontrados são congruentes. Logo, pode-se concluir que área do triângulo inscrito em um retângulo é a metade da área deste. Ou seja, se o retângulo tem área  $b \times h$ , então a área do triângulo será  $(b \times h)/2$ .” (OLIVEIRA, 2009) Para elucidar ainda mais o entendimento sobre a força do trilátero, apresentamos uma demonstração do teorema da soma dos ângulos internos de um triângulo.

Teorema: A soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é  $180^\circ$ .

Prova: Seja ABC um triângulo. Pelo vértice C, trace uma reta paralela ao lado AB. Numere os ângulos formados com o vértice C, como indicado na figura seguinte.

Figura 2 – demonstração do teorema dos ângulos do triângulo.



Fonte – OLIVEIRA, 2009

Tem-se  $\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = 180^\circ$ . Como AC é transversal às duas paralelas, é uma consequência direta da proposição anterior que  $\hat{1} = \hat{A}$ . Como BC também é transversal às duas paralelas, então,  $\hat{3} = \hat{B}$ . Portanto,  $\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = \hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = 180^\circ$  C.Q.D (BARBOSA, 2012, p. 104)

Dessa forma, o signo geométrico do triângulo, com sua característica imutável, uniram-se ao próprio signo da porta resolvendo o nosso problema concreto. Com isso, o signo da forma da porta, evoluiu, tornou-se mais complexo. Logo se configura um interpretante. Nesse sentido, “o signo, o seu objeto e o interpretante criado na mente das pessoas formam uma tríade, a partir da qual podem ser mais bem compreendidos os processos de significação”. (GOIS E GIORDAN, 2007, p. 36). Com esse exemplo tão simples, é possível compreender como a lógica de Peirce se desenvolve e como essa compreensão pode colaborar para o raciocínio formal. O pensamento e o conhecimento humano, como defendido pelo estudioso, estruturam-se quando construímos e relacionamos os problemas cotidianos e também matemáticos escolares, com os conhecimentos prévios adquiridos e variados de nossas mentes e na medida em que novas relações são construídas, aprendemos mais.

No exemplo citado da porta, usamos o pensamento e signos matemáticos, os geométricos tão básicos e prévios na formação escolar, relacionando à porta a um retângulo. Mas, diante da necessidade de atribuir à porta mais resistência às intempéries e, concomitantemente, rigidez, um novo signo surgiu, um retângulo composto por dois triângulos, e esse novo signo é de fato mais desenvolvido que o próprio objeto, a porta, e por isso recebe nome de interpretante. “Cada signo cria um interpretante que, por sua vez, é representante de um novo signo, de forma que a semiose resulta numa série de interpretantes sucessivos, ad infinitum. Não haveria nenhum primeiro nem um último signo nesse processo de semiose ilimitada.” (PEIRCE 2005 apud GOIS e GIORDAN, 2007,

p.63). Com essa teoria o estudioso quebra o paradigma de que deixamos de aprender quando atingimos certa idade, pois desde que tenhamos signos e oportunidade destes serem refinados, haverá novas aprendizagens.

#### 4. Considerações Finais

Espera-se, com este trabalho, apresentar aos professores a teoria semiótica de Peirce enquanto teoria da aprendizagem, fazendo dela uma ferramenta para as escolas e em especial para os professores de matemática. A semiose é o processo de significação, transformação e refinação de um signo e o que ele representa para cada pessoa sem nunca restringi-lo a uma área ou idade, quando aplicado ao ensino de matemática, visa transformar os signos primitivos em interpretantes matemáticos. Desse modo, os professores poderão desenvolver suas aulas compreendendo melhor como se dá o processo de aprendizagem humana e, com isso, elaborar suas aulas a fim de transformar os conteúdos em signos. Criando novas pontes entre os signos matemáticos e aquilo que a pessoa já conhece a aprendizagem, de fato, ocorrerá de forma significativa.

---

#### 5. Referências

---

BARBOSA, João Lucas Marques. Geometria Euclidiana Plana. 11ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

GOIS, Jackson, et.al. Semiótica na química: A teoria dos signos de Peirce para compreender a representação. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, N° 7, p.34-42, dez. 2007.

OLIVEIRA, Thais de. Área de triângulo como a metade da área do retângulo de mesma base e altura. Portal do professor, MEC. 2009. Disponível em:

<

[http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar\\_aula&aula=1647&secao=espaco&request\\_locale=es](http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar_aula&aula=1647&secao=espaco&request_locale=es)>. Acesso em: 15 de jul. de 2017.

SILVA, Marcos Noé Pedro da. Área do triângulo. Mundo Educação, 2016. Disponível em: <[mundoeducacao.bol.uol.com.br](http://mundoeducacao.bol.uol.com.br)>. Acesso em: 20 de jun. de 2017.

---

---

# O jogo Positivos e Negativos: Uma metodologia de Ensino de Matemática

---

*M. M. A. Silva<sup>1</sup>, R. A. Silva<sup>2</sup>.*

*<sup>1,2</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

O presente trabalho é resultado de uma pesquisa desenvolvida na Licenciatura em Matemática através do projeto “O laboratório de ensino de matemática como facilitador no processo de ensino e aprendizagem”. O projeto prevê a realização de oficinas e a apresentação delas aos estagiários, alunos do componente curricular Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática como proposta didática. O objetivo é mostrar como os jogos, especificamente o jogo positivos e negativos, podem ser inseridos nas aulas como uma metodologia de ensino de Matemática que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) assim o definem. A metodologia utilizada na construção do trabalho é pesquisa bibliográfica, de natureza aplicada, pois foi feita uma pesquisa em livros e artigos de domínio público presentes na rede mundial de computadores, em seguida uma pesquisa-ação com a utilização do jogo em sala de aula. Para referenciar a teoria foi utilizado Fiorentini e Miorin (1990), Lorenzato (2012) e Baumgartel (2016). Com isso, através da proposta pedagógica apresentada pelo projeto de pesquisa, alguns dos discentes acataram a proposta e realizaram a atividade em uma de suas aulas, na qual a discente pesquisadora participante do projeto pôde acompanhar e participar da realização da atividade pelos estagiários.

**PALAVRAS-CHAVE: JOGO POSITIVOS E NEGATIVOS, LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA, METODOLOGIA.**

---

## A B S T R A C T

---

The present work is the result of a research developed in the Degree in Mathematics through the project "The teaching laboratory of mathematics as a facilitator in the process of teaching and learning". The project foresees the realization of workshops and the presentation of them to the trainees, students of the curricular component Supervised Stage of the course of Degree in Mathematics as didactic proposal. The goal is to show how the games, specifically the positive and negative games, can be inserted in the classroom as a teaching methodology of Mathematics that the National Curricular Parameters (NCP) so define. The methodology used in the construction of the

work is a bibliographical research, of an applied nature, since a research was done in books and articles of public domain present in the world-wide network of computers, next an action research with the use of the game in classroom. To refer to the theory was used Fiorentini and Miorin (1990), Lorenzato (2012) and Baumgartel (2016) were used. Thus, through the pedagogical proposal presented by the research project, some of the students accepted the proposal and carried out the activity in one of their classes, in which the student researcher participant of the project was able to accompany and participate in the accomplishment of the activity by the trainees.

**KEYWORDS: GAME POSITIVES AND NEGATIVES, MATHEMATICS LABORATORY, METHODOLOGY.**

## 1. Introdução

O presente trabalho consiste em apresentar uma ação realizada no desenvolvimento do projeto de pesquisa, intitulado “O laboratório de ensino de matemática como facilitador no processo de ensino e aprendizagem”, do curso de Licenciatura em Matemática do IFRN - Campus Santa Cruz, sobre a contribuição do jogo positivos e negativos no ensino da multiplicação de números com sinais iguais e sinais opostos.

Através do que propõe os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), foi apresentado à turma de Estágio Supervisionado III, do semestre 2018.1, no qual está inserida a prática docente nos anos finais do Ensino Fundamental, a oficina intitulada “O jogo positivos e negativos como proposta didática”. O jogo propunha aos discentes estagiários a inserção desta metodologia em suas aulas, mais precisamente aos alunos que estavam atuando em turmas de 7º ano ou posteriores, pois o jogo seria utilizado como metodologia de ensino durante a abordagem do assunto de números positivos e números negativos, na seção de multiplicação desses números, tendo em vista que, geralmente, esse assunto é apresentado aos alunos no 7º ano. Sendo assim, através da proposta pedagógica apresentada pelo projeto, alguns discentes do Estágio Supervisionado III realizaram a atividade em suas aulas.

O objetivo deste artigo é mostrar como a realização de oficinas apresentadas no curso de Licenciatura em Matemática do Campus Santa Cruz, através do projeto de pesquisa, pode contribuir

de forma direta na atuação durante o Estágio. Especificamente o jogo positivos e negativos, como metodologia de ensino de matemática.

## 2. Metodologia

A metodologia utilizada na construção do artigo é pesquisa bibliográfica, de natureza aplicada, pois foi feita uma pesquisa em livros e artigos de domínio público presentes na rede mundial de computadores quanto a utilização do jogo em sala de aula como metodologia de ensino e posteriormente, para a aplicação do jogo.

O jogo positivos e negativos é um jogo didático e foi inserido quanto metodologia de ensino durante a abordagem do assunto de números positivos e números negativos, na seção de multiplicação desses números. Para isso, os alunos tiveram que, no mínimo, estar estudando o assunto, mais especificamente, no 7º ano do ensino fundamental, o que possibilita ser jogado por alunos de anos posteriores.

## 3. Resultados e Discussões

Foi utilizada a metodologia jogo, pois é definido como uma metodologia de ensino de matemática pelos PCN. De acordo com os PCN:

As atividades de jogos permitem ao professor analisar e avaliar os seguintes aspectos: compreensão: facilidade para entender o processo do jogo assim como o autocontrole e o respeito a si próprio; facilidade: possibilidade de construir uma estratégia vencedora; possibilidade de descrição: capacidade de comunicar o procedimento seguido e da maneira de atuar; estratégia utilizada: capacidade de comparar com as previsões ou hipóteses. (PCN, 1998, p. 47)

Na perspectiva de contribuição para a melhoria do ensino e da aprendizagem de matemática, os PCN propõem metodologias significativas para serem utilizadas no processo de construção do conhecimento dos estudantes, dentre elas: resolução de problemas, etnomatemática, jogos, tecnologias de informação e comunicação, modelagem matemática e história da matemática.

O professor tem diversas possibilidades para mudança em suas práticas pedagógicas, uma delas é o uso do material concreto, que pode ser o jogo. Ainda de acordo com Fiorentini e Miorin (1990):

Na verdade, por trás de cada material se esconde uma visão de educação, de matemática, de homem e de mundo; ou seja, existe, subjacente ao material uma proposta pedagógica que o justifica.

O avanço das discussões sobre o papel e a natureza da educação e o desenvolvimento da psicologia, ocorridos no seio das transformações sociais e políticas, contribuíram historicamente para que as teorias pedagógicas que justificam o uso na sala de aula de materiais “concretos” ou jogos fossem, ao longo dos anos, sofrendo modificações e tomando feições diversas. (FIORENTINI E MIORIN, 1990, p. 02)

Vários pensadores defendem a importância do apoio visual ou visual-tátil, no qual inclui os jogos, na aprendizagem. Segundo Lorenzato (2012):

Muitos foram os educadores famosos que, nos últimos séculos, ressaltaram a importância do apoio visual ou do visual-tátil como facilitador para a aprendizagem. Assim, por exemplo, por volta de 1650, Comenius escreveu que o ensino deveria dar-se do concreto ao abstrato, justificando que o conhecimento começa pelos sentidos e que só se aprende fazendo. Locke, em 1680, dizia da necessidade da experiência sensível para alcançar o conhecimento. Cerca de cem anos depois, Rousseau recomendou a experiência direta sobre os objetos, visando à aprendizagem. Pestalozzi e Froebel, por volta de 1800, também reconheceram que o ensino deveria começar pelo concreto; na mesma época, Herbart defendeu que a aprendizagem começa pelo campo sensorial. [...] (LORENZATO, 2012, p. 03)

Em diferentes lugares e em diferentes épocas, houve o apoio, a necessidade e a justificativa do uso do material concreto na aprendizagem.

No jogo, a criação da estratégia é uma das coisas mais importantes para seu desenvolvimento, assim como o planejamento da realização dessas estratégias. Segundo Baumgartel (2016):

[...] os jogos são considerados uma maneira de possibilitar a elaboração de estratégias e o planejamento de ações, considerando as suas consequências em relação as próximas etapas do mesmo. Sendo assim, a sua

utilização pode levar os estudantes a desenvolver a habilidade de pensar em diversas possibilidades para a resolução de uma determinada situação. (BAUMGARTEL, 2016, p. 05)

Dessa forma, o aluno estará desenvolvendo suas possibilidades de estratégias a partir da habilidade de pensamento, pois o jogo educativo objetiva o aluno ao raciocínio, de forma que o próprio desenvolva sua estratégia para vencer o jogo, o que possibilitará ao aluno uma melhoria na fixação do conteúdo.

#### Considerações ao professor

Ter, ou construir, fichas com sinal de positivo e sinal negativo, com quantidade mínima de 10 fichas de cada sinal;

Caso o professor, ou aplicador do jogo, optar por construir o jogo em sala com os próprios alunos é sugerido optar pelo uso de materiais de baixo custo, como cartolina e papelão, por

Figura 1: Jogo positivos e negativos



Fonte: Acervo das autoras

## 1. Regras do jogo

- Ter dois participantes;
  - Colocar sobre a mesa uma quantidade qualquer de fichas dos dois tipos de sinais, com o mínimo de 10 fichas, escolhidas aleatoriamente, não necessariamente a mesma quantidade de cada uma das fichas;
  - Ter fichas reservas dos dois tipos, tanto de sinal positivo quanto de sinal negativo.
- Iniciar o jogo a partir do “par ou ímpar”, para saber qual participante irá jogar primeiro;
- Cada jogador, na sua vez, deverá retirar duas fichas e se tiverem sinais iguais (ambos positivos ou ambos negativos) são trocadas por uma de sinal positivo da reserva e a peça da reserva é colocada na mesa, virada para baixo, substituindo as duas retiradas anteriormente;
  - Se o jogador retirar duas fichas de sinais diferentes deverá trocá-las por uma de sinal negativo da reserva e colocá-la na mesa virada para baixo sem embaralhar

## 2. Objetivos do jogo

Ganha o jogo quem conseguir deixar na mesa apenas uma ficha de sinal negativo.

## 3. Aplicação do jogo

O jogo positivos e negativos foi aplicado em duas turmas de alunos estagiários do curso de Licenciatura em Matemática do IFRN – Campus Santa Cruz. Uma das turmas foi o 8º ano da Escola Municipal Euclides Lins de Oliveira, situada na cidade de Serra Caiada e a outra foi a turma 7º ano A da Escola Estadual Isabel Oscarlina Marques situada na cidade de Santa Cruz. Para a realização da intervenção utilizando o jogo, os professores titulares das turmas citadas anteriormente e os diretores responsáveis pelas escolas permitiram a ação. As figuras 2 e 3 mostram os alunos das turmas de 8º e 7º ano, respectivamente, fazendo o uso do jogo.

Figura 2: Intervenção com o jogo na turma de 8º ano da Escola Municipal Euclides Lins de Oliveira



Figura 3: Intervenção com o jogo na turma de 7º ano A da Escola Estadual Izabel Oscarlina Marques



Fonte: Acervo das autoras

A partir das alterações feitas nas regras e considerações do jogo positivos e negativos que está presente no livro *Matemática de Rêgo e Rêgo (2013)*, o jogo pôde ser interpretado de forma mais clara e objetiva, sanando as dúvidas levantadas anteriormente após a sua leitura. Dessa forma, também espera-se que, ao fazer a leitura deste artigo, qualquer outra pessoa consiga interpretar o jogo de maneira clara e consiga realizar o mesmo.

O jogo como uma metodologia de ensino da matemática definido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais deve ser inserido nas salas de aula, contudo que haja planejamento, pelo professor, da realização da aplicação, para que o jogo possa ser realmente didático e não apenas recreativo.

Durante a realização da aplicação do jogo nas escolas citadas anteriormente, percebeu-se a interação dos alunos com o jogo, as criações de estratégias para alcançar a vitória, e, o mais importante, eles realmente se envolveram com o jogo não apenas pela diversão e pela aula diferenciada, mas pelo conteúdo, pois eles conseguiam responder com êxito a proposta do jogo, o que contribui para que seja comprovada a eficiência da metodologia.

#### 4. Considerações Finais

Por meio das modificações feitas no jogo presente no livro *Matemática*, do objetivo, que é mostrar como os jogos, especificamente o jogo positivos e negativos, podem ser inseridos nas aulas de matemática como metodologia de ensino de matemática, do referencial teórico utilizado, no qual autores como Fiorentini e Miorin, Lorenzato e Baumgartel defendem o uso dos jogos nas aulas e da metodologia utilizada na construção do trabalho sendo pesquisa bibliográfica, de natureza aplicada, e posteriormente, para a aplicação do jogo, foi utilizada a metodologia jogo, conclui-se que o jogo realmente tem eficácia como jogo didático e deve ser aderidos pelos professores para serem utilizados nas aulas de matemática, proporcionando assim mais interação entre os alunos e possibilitando ser feita uma avaliação quanto ao desenvolvimento no jogo.

Assim, percebeu-se a contribuição do jogo positivos e negativos no ensino-aprendizagem da multiplicação de números com sinais iguais e sinais opostos, tornando-a significativa.

#### Agradecimentos

Agradecemos ao IFRN – Campus Santa Cruz pela oportunidade de desenvolvimento do projeto “O laboratório de ensino de matemática como facilitador no processo de ensino e aprendizagem” através de sua aprovação e seu financiamento. Sendo de grande valia para a formação de docentes em Matemática, tanto como pesquisadores como discente dos Estágios Supervisionados.

---

#### REFERÊNCIAS

---

BAUMGARTEL, P. O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática. Curitiba, 2016. Disponível em:

<[http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd2\\_priscila\\_baumgartel.pdf](http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd2_priscila_baumgartel.pdf)>. Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.

FIORENTINI, D. MIORIN, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. São Paulo, 1990. Disponível em:

<[http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\\_literatura/jogos/Fiorentini\\_Miorin.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/jogos/Fiorentini_Miorin.pdf)>. Acesso em: jun. 2018.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. 3 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. (Coleção formação de professores)

RÊGO, ROGÉRIA GAUDENCIO DO. Matematicativa / Rogéria Gaudencio do Rêgo, Rômulo Marinho do Rêgo. – 4. ed. rev. – Campinas, SP : Autores Associados, 2013. – (Coleção Formação de Professores)

---

---

# Modelo didático de um sistema redutor por polias controlado por um motor com Arduíno

---

*L. H. P. Ribeiro<sup>1</sup>*

*1Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Em geral, os estudantes têm muita dificuldade em compreender fórmulas e aplicabilidades físicas na engenharia, pensando nesse problema, decidimos construir uma ferramenta didática para auxiliar na compreensão dos seus princípios. Diante dessa problemática, acordamos então desenvolver um modelo que buscasse inter-relacionar teoria/prática para o alcance do entendimento dos conceitos ministrados pelo professor. Sob esse olhar partimos para elaboração de um modelo didático para fins expositivos e didáticos. Para a sua construção foram adquiridas polias; tábuas de madeira; um motor elétrico para movimentar o peso por meio de um sistema elétrico, cordas e um dinamômetro para testar o princípio físico com a mudança das polias. O método teórico ocorreu nas aplicações das matérias integradas ao projeto, pesquisas para os referenciais teóricos e os dados práticos. O procedimento de execução do projeto deverá seguir os seguintes procedimentos metodológicos: Medição e corte das tábuas, montagem da estrutura e fixação do motor e das polias. É esperado que após a conclusão desse projeto, haja por parte daqueles que tiverem contato com essa temática por meio do modelo, um maior entendimento das leis físicas acerca dos postulados de Newton e das suas aplicabilidades nos sistemas de acoplamento de polias na engenharia.

**Palavras-chave: Associações de polias. Arduíno. Leis de Newton. Redução. Elementos de máquina.**

---

## A B S T R A C T

---

In general, students have a great deal of difficulty in understanding physical formulas and applicabilities in engineering. In thinking about this problem, we have decided to construct a didactic tool to aid in the understanding of its principles. Faced with this problem, we agreed to develop a model that sought to interrelate theory / practice to reach an understanding of the concepts taught by the teacher. From this perspective we set out to elaborate a didactic model for expository and didactic purposes. Pulleys were purchased for their construction; wooden planks; an electric motor to move the weight through an electric system, ropes and a dynamometer to test the physical principle with

the change of pulleys. The theoretical method was applied in the applications of the materials integrated to the project, researches for the theoretical references and the practical data. The project execution procedure should follow the following methodological procedures: Measurement and cutting of the boards, assembly of the structure and fixing of the motor and pulleys. It is expected that upon completion of this project, there will be on the part of those who have contact with this subject through the model, a greater understanding of the physical laws about Newton's postulates and their applicability in engineering sheave coupling systems.

**Keywords: Pulley associations. Arduino. Newton's laws. Machine parts. Reduction.**

## 1. Introdução

Os sistemas de polias são amplamente aplicados nas engenharias sendo ela um elemento de máquina fundamental devido suas características de facilitar a elevação de cargas. Neste contexto, verifica-se a relevância do seu entendimento do princípio físico e, conseqüentemente, mecânico. Este projeto é destinado à auxiliar nas práticas docentes, considerando a necessidade do entendimento da aplicabilidade de princípio físico em um sistema de tração de cargas mecânico. O conceito fundamental parte da ação de aplicabilidade de cargas sobre sistemas de içamento que deverão ter sua ação reduzida pelo uso de polias móveis e fixas. No modelo podemos observar a possibilidade de se relacionar conceitos teóricos, assim como mecânicos na área da engenharia mecânica de extrema relevância, assim como P.F. Barbieri defende: “Os conceitos de linha de ação de uma força são fundamentais para o estudo de sistemas mecânicos dinâmicos. Contudo, esse é um conceito pouco explorado nos livros textos tanto de ensino superior como de ensino médio, quando muito, apenas mencionado.” (BARBIERI, 2011).

Portanto, definimos como objetivo geral, a construção de um modelo didático automatizado de um sistema redutor de peso por polias para uso prático e experimental no laboratório de física. Entre os objetivos específicos buscam-se: evidenciar e demonstrar conceitos físicos de forma prática salientando os vários tipos de associações de polias, assim com suas características; Construir um modelo didático de fácil manuseio; Trazer aos futuros mecânicos conhecimentos físicos de elementos de máquinas que poderão usar na prática. Por fim, visto que no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) Campus Santa Cruz é ofertado o curso técnico em mecânica e o de licenciatura em física e, considerando, a superficialidade da

abordagem de polias no ensino técnico integrado, propomos o desenvolvimento de um trabalho que culmine na resolução dessas problemáticas.

## 2. Metodologia

Inicialmente foi criado um cronograma de atividades que resultou em uma metodologia que contemplasse todas as etapas de realização do projeto. Paralelamente, foram feitos fichamentos da pesquisa sobre livros e artigos com fim de enriquecimento do arcabouço teórico. Posteriormente, ocorreram as visitas ao laboratório (Figura 1) para estipular medidas e a construção do protótipo de MDF cortado a laser. O passo seguinte foi o levantamento dos materiais e sua obtenção. Esses foram 4 polias de nylon, um cordão de 8 metros, duas tábuas de 1,80 m por 0,35cm, 1 dinamômetro, 1 motor de passo, um Arduíno, ganchos para a fixação, cantoneiras de alumínio. A partir disso iniciamos a montagem. Ocorrendo da seguinte forma: corte, lixamento e montagem da estrutura (Figura 2). Em seguida partiremos para o posicionamento das polias, junto com a corda e o dinamômetro. Paralelamente está ocorrendo a montagem e a programação do Arduíno para que dessa maneira possamos controlar a velocidade de tração da corda por meio de um potenciômetro (Figura 3) dessa forma alcançando um dos objetivos que é um modelo automatizado e de fácil manuseio. Na conclusão fixaremos cantoneiras e faremos os demais acabamentos. A pesquisa se caracteriza por ser quantitativa e qualitativa por não haver somente a necessidade de dados, mas também de observações e conclusões a respeito dos métodos usados

Figura 1: Organograma do projeto

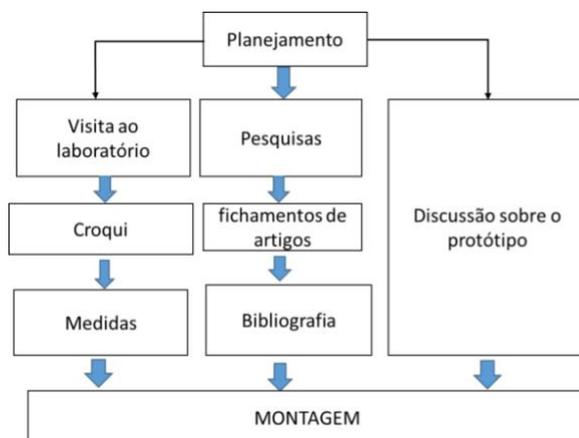


Figura 3: Visita ao laboratório



Figura 3: Circuito inicial do motor de passo.

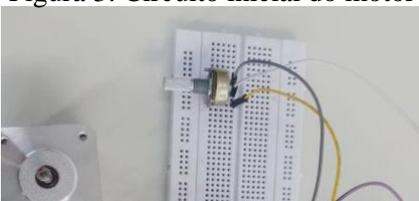


Figura: Desenho 3D da estrutura inicial.



Fonte: Acervo do aluno

### 3. Resultados e Discussões

Durante o andamento de construção das etapas do projeto junto ao aprofundamento das pesquisas podemos observar novas ideias que surgiram nos dando novas possibilidades. Por outro lado, dificuldades, que também houveram geraram resultados não esperados, mas logo resolvidos. Um exemplo disso foi a ideia de uma pesquisa que objetiva entender se há um melhor aproveitamento de aprendizagem na relação teoria/ prática. Além dessa o motor que anteriormente seria apenas um motor elétrico comum, com a evolução do projeto e com novos conhecimentos adquiridos passou a ser controlado por Arduíno com a possibilidade de controle de velocidade. Dessa forma, foi possível chegar mais próximo do objetivo da automatização. No andamento do projeto com a comprovação na prática e de forma literal por meio de pesquisa exploratória é esperada uma boa avaliação de sua usualidade e eficácia. Após a conclusão do projeto é almejado que ele seja usado no próprio campus, assim como em eventos que ele possa ser demonstrado e de apresentações que permitam o conhecimento sobre os assuntos pertinentes a física aplicada e ao conteúdo de máquinas simples operadas por polias, além dos conceitos agregados ao elemento polia.

### 4. Considerações Finais

Como aspectos mais importantes relacionados à pesquisa, é explícito a contribuição do projeto em resolução da problemática apresentada, como uma ferramenta auxiliadora no entendimento de conceitos tão importantes, comprovado- se pelo próprio arcabouço teórico e resultados levando em consideração a abordagem desse tema nas engenharias. Além de ter sido aprovado pelos próprios professores do campus como um modelo simples capaz de atender suas

necessidades com eficácia, como de exemplificação, automação e comodidade. O grupo perante a conclusão se sente realizado com a constatação de sucesso diante a problemática resolvida, porém busca futuramente adicionar melhorias ao projeto se for necessário. Assim como abordar novas problemáticas mediante o tema se assim for viável.

## Agradecimentos

Prestamos agradecimentos ao orientador Prof. Antônio Salema Filho e aos Coorientadores Prof. Pedro Henrique Costa e Geógenes Melo de Lima, assim como aos demais colaboradores para o sucesso do trabalho. Desde os professores que ofertaram ajuda e aos demais servidores no auxílio para a construção da parte física do projeto que dedicaram seu tempo e esforços em prol do mesmo.

---

## REFERÊNCIAS

---

BARBIERI, P.f.. Reavaliação e rememoração dos conceitos da mecânica geral com análises geométricas e/ou gráficas: linha de ação de uma força.

Parte I. Revista Brasileira de Ensino de Física, [s.l.], v. 33, n. 4, p.4304-4304, dez. 2011.

BARBIERI, P.f.. Reavaliação e rememoração dos conceitos da mecânica geral com análises geométricas e/ou gráficas: máquinas simples. Parte II. Revista Brasileira de Ensino de Física, [s.l.], v. 33, n. 4, p.4305-4305, dez. 2011.

CALÇADA, Caio Sérgio, 1945- dinâmica, estática/ Caio Sérgio Calçada, José Luiz Sampaio. – SÃO PAULO: Atual, 1998. – (Física clássica).

NUSSENZVEIG, H. Moysés; Curso; S.Paulo: Editora Edgard Blucher, 1997.

BARCELOS, FELIPE et al. Esteira transportadora com sistema de redução por polias. 2016. 44 p. Relatório Final (Engenharia mecânica)- INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS, Arcos, 2016. Disponível em: <[https://www2.ifmg.edu.br/arcos/documentos-do-site/tai\\_01\\_2016-2/tai-1-esteira-transportadora-com-reducao-por-polias.pdf](https://www2.ifmg.edu.br/arcos/documentos-do-site/tai_01_2016-2/tai-1-esteira-transportadora-com-reducao-por-polias.pdf)>. Acesso em: 11 nov. 2018.

---

---

# Modelo Didático de um Sistema de Direção Veicular para a VIII EXPOTEC campus Santa Cruz

---

*R. R. G. Oliveira*<sup>1</sup>, *F. R. O. Neto*<sup>2</sup>, *G. A. Reinaldo*<sup>3</sup>, *U. S. Júnior*<sup>4</sup>

*<sup>1,2,3,4</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

A presente pesquisa objetivou ajudar a superar uma das maiores dificuldades dos alunos do curso técnico em mecânica: a compreensão dos sistemas mecânicos automotivos. O projeto idealizado consiste em um modelo didático de um sistema de direção veicular, apresentando os elementos mecânicos que compõe o sistema em escala reduzida. A problemática surgiu depois que ficou evidenciado a dificuldade encontrada pelos alunos do curso de mecânica em entender o funcionamento dos conjuntos mecânicos de um carro durante as aulas teóricas. Desta forma, passou-se a desenvolver o projeto, buscando trazer aos estudantes uma experiência visual e lúdica do funcionamento de um sistema de direção veicular, facilitando assim o processo de ensino-aprendizagem. Durante as etapas do projeto, foram utilizadas ferramentas de CAD (Desenho auxiliado por computador), CAE (Engenharia auxiliado por computador) e CAM (Manufatura auxiliada por computador), para concepção dos modelos virtuais, simulação de movimento e fabricação de componentes. A fabricação contou com processos de usinagem convencional, corte a laser e impressão.

**Palavras-chave: Mecânica Automotiva, CAD/CAE/CAM, Prototipagem.**

---

## A B S T R A C T

---

The researcher is a fundamental piece of business, political and social development, because it is through this that the sources of knowledge about the most diversified areas expand, thus contributing to the expansion of information for a possible improvement in our lives. Knowing the importance of the researcher, the project was developed "Didactic Model of a Vehicle Steering System", in which it consists of transmitting to the students of the mechanics course a practical and exemplified way of functioning of this Vehicle System. The proposal of the project was due to the difficulty found by the students of the Mechanics course to understand only theoretically the operation of the pieces that make up the system. With this, the project was developed so that, as a consequence, it would give students a visual experience of the operation of the Steering System of

a vehicle, thus facilitating the absorption of the content. For this to be accomplished, the design was done in SolidWorks software, aiming to check dimensions and assembly of all components so that after the 3D printing, which is the final part of the project in question. It is worth noting that everything started with bibliographic research on the subject and basic knowledge of disciplines such as automotive mechanics and Machine Elements.

**Keywords: Automotive Mechanics, CAD / CAE / CAM, Prototyping.**

## 1. Introdução

O trabalho constitui-se de um projeto e construção de um modelo didático de sistema de direção veicular em escala reduzida, visando facilitar o processo de ensino- aprendizagem, dando ênfase nas disciplinas de mecânica automotiva, elementos de máquinas, Tecnologia Mecânica e desenho Mecânico, todas presentes na ementa no curso técnico de mecânica do IFRN. Tencionando o princípio do projeto, buscou-se fazer uma revisão bibliográfica, aprimorando os conhecimentos teóricos de mecânica automotiva e elementos de máquinas. Durante a fase de revisão da literatura foram feitos treinamentos de aprimoramento em ferramentas de CAD/CAE/CAM, buscando aplicar todas elas no projeto, para aperfeiçoamento do mesmo. De acordo com (Lopes e Galdino, 2013), realizamos os cálculos para dimensionamento dos componentes, como o conjunto de pinhão/cremalheira. Na etapa seguinte foram feitos os desenhos dos componentes em CAD. O Sistema como um todo, apesar de simples, é um conjunto complexo devido a variação de componentes (Figura 3) e funcionalidades variáveis dos mesmos. A princípio, a ação de controle das rodas dianteiras do veículo se dá pela a ação do condutor ao girar o volante visando controlar a direção na qual deseja que seu automóvel siga. Esse movimento giratório, por sua vez, é transmitido ainda rotativamente através de uma barra, denominada árvore de direção, que encontra-se acoplada ao pinhão (engrenagem) que está sobreposto a uma barra dentada. Tendo isso, o movimento giratório oriundo da ação do condutor torna-se retilíneo ao chegar na cremalheira (nome designado a barra dentada). O movimento citado é retilíneo, sendo assim, possibilita o movimento de um lado para o outro, fazendo com que através dos braços de direção que estão acoplados a cremalheira, as rodas se movimentem de acordo com a ação empregada pelo o condutor do veículo. A ausência de computadores aptos para o emprego dos softwares foi um grande desafio. Com a modelagem 3D pronta o projeto encontra-se habilitado para sua fabricação. Através das pesquisas bibliográficas, foi desencadeado novos conhecimentos acerca do Sistema de Direção Veicular. Dado isso, é possível

que futuramente a pesquisa possa desenvolver-se visando a implementação do Sistema não somente na sua forma mecânica, mas com auxílios elétricos ou hidráulico, por exemplo, haja vista que esses mecanismos visam facilitar o controle do veículo através do volante, tornando assim a ação do condutor de controlar determinado automóvel mais confortável no que diz respeito ao esforço empregado para direcionar as rodas dianteiras do mesmo.

## 2. Metodologia

A figura 1 abaixo descreve todas as etapas do projeto. Na primeira etapa foram feitas pesquisas com ênfase em mecânica automotiva, destacando-se o sistema de direção veicular. Em Paralelo foi feito um aperfeiçoamento nos softwares de CAD AutoCAD 2015 e Solid Edge St9, este último também utilizado como CAE, já que permitiu o estudo de movimento dos componentes.

Fonte: Acervo dos autores.

Figura 1 - Etapas do Projeto



Em seguida foram feitos os cálculos para definir o conjunto pinhão/cremalheira e posteriormente os outros componentes que fazem parte do sistema de direção, como volante, coluna de direção, caixas e mancais. Nesta etapa a revisão bibliográfica de elementos de máquinas foi imprescindível. A figura 2 apresenta os parâmetros necessários para calcular o curso (deslocamento) da cremalheira, sendo na Equação 1, é usada para se calcular o espaço percorrido pelo pinhão e, relação à cremalheira em uma rotação completa:

$$e = \pi .d \quad (1)$$

Sendo,

e = espaço percorrido em uma rotação do pinhão

d = diâmetro primitivo do pinhão.

O diâmetro primitivo ( $d$ ), por sua vez, é obtido através do produto entre o módulo do engrenamento ( $m$ ) e o número de dentes ( $z$ ), conforme a equação 2 (LOPES; GALDINO, 2013. p. 129).

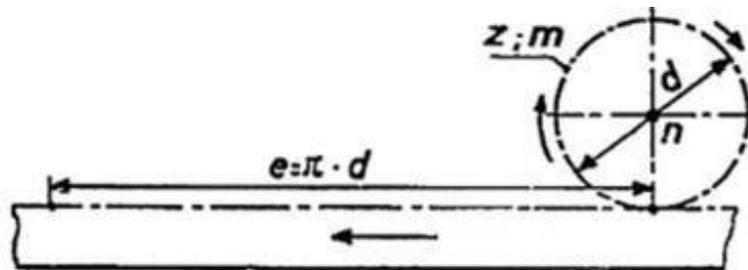
$$d = m \cdot Z \quad (2)$$

Colocando a equação 2 na equação 1, consegue-se o espaço percorrido em uma volta:

$$e = \pi \cdot m \cdot Z$$

Para o melhor entendimento do espaço percorrido em uma volta, temos a ilustração apresentada na Figura 6 (LOPES; GALDINO, 2013. p. 129):

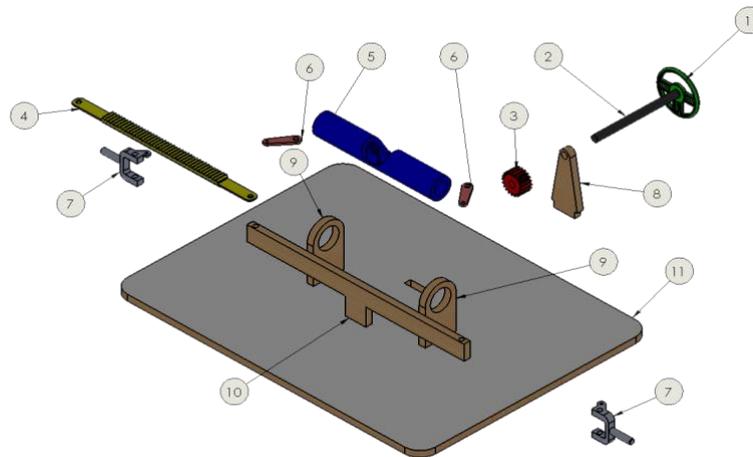
Figura 2 - Deslocamento da cremalheira.



Fonte: elearningIEFP(2018).

O conjunto pinhão/cremalheira representa o mecanismo principal de conversão de movimento circular do volante em movimento linear, responsável por direcionar as rodas do veículo. Na etapa seguinte foram desenhados os elementos que compõem o sistema de direção, conforme pode ser observado na figura 3, apresentando os componentes do projeto, (1) Volante, (2) Coluna de direção, (3) Pinhão, (4) Cremalheira, (5) Caixa de direção, (6) Barra de direção, (7) Mangas de eixo, (8) Mancal para coluna de direção, (9) Mancal para cremalheira, (10) Mancal para mangas de eixo, (11) Base.

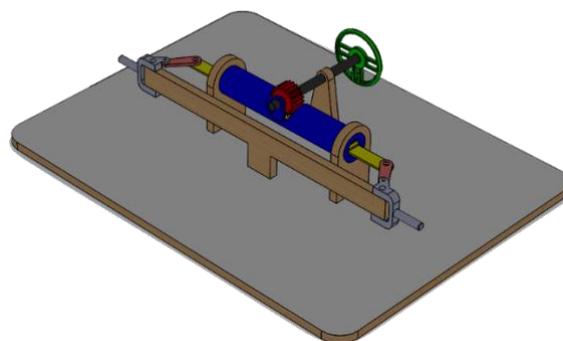
Figura 3 – Vista explodida do projeto



Fonte: Acervo dos autores.

Na figura 4 abaixo está o desenho do projeto em 3D finalizado, pronto para fazer a impressão 3D das peças como: volante, coluna de direção, pinhão, cremalheira, caixa de direção, barra de direção e mangas de eixo. Já para o corte a laser serão destinados outros componentes, tais como: mancais da caixa de direção, mancal das mangas de eixo, mancal da coluna de direção e a base do projeto.

Figura 4 – Desenho do projeto.



### 3. Resultados e

Em razão de  
Fonte: en.wikipedia.org  
obtidos até o momento mostram-se satisfatórios, já que com o emprego das ferramentas de CAD e

### Discussões

ainda estar na fase de projeto, os resultados

CAE o projeto evita dispêndio de material e tempo, pois o primeiro protótipo será criado com as dimensões e especificações mais próximas do produto final. Ademais, os conhecimentos obtidos dos processos de fabricação que serão empregados serão de grande valia para todo o grupo. Com os cálculos realizados com os parâmetros citados na figura 2, foi obtido que a cremalheira tenha comprimento de 113,1mm e curso de 56,55mm, já o pinhão ficou com o diâmetro primitivo de 18mm, número de dentes igual a 20, módulo igual a 0,9, diâmetro nominal de 10mm e ângulo de pressão de 20°. Logo após a obtenção desses resultados, foram feitas as demais peças mantendo uma sintonia e padrão com o sistema pinhão/cremalheira.

#### 4. Considerações Finais

Ao concluir o projeto, espera-se alcançar o objetivo principal, que é de desenvolver o modelo didático para apresentar de forma clara e lúdica o sistema de direção veicular.

Com o protótipo montado, pesquisas futuras poderão ser feitas para melhorar o modelo, implementados outros sistemas veiculares e até mesmo uma assistência a direção.

---

#### REFERÊNCIAS

---

pt.scribd.com/doc/169709169/geometria-de-Direção Acessado em 30 de março de 2018 as 14:14

LOPES, José Carlos Leite; GALDINO, Luciano. Dimensionamento do sistema cremalheira-pinhão de dentes retos. Augusto Guzzo Revista Acadêmica, São Paulo, n. 12, p. 127-139, dec. 2013. ISSN 2316-3852. Disponível em: <[http://www.fics.edu.br/index.php/augusto\\_guzzo/article/view/193](http://www.fics.edu.br/index.php/augusto_guzzo/article/view/193)>. Acesso em: 18

março. 2018.

[https://elearning.iefp.pt/pluginfile.php/47218/mod\\_resource/content/0/CD-rom/Estudo/Mecanica/D\\_-\\_Transmiss\\_o\\_de\\_Movimento/13.htm](https://elearning.iefp.pt/pluginfile.php/47218/mod_resource/content/0/CD-rom/Estudo/Mecanica/D_-_Transmiss_o_de_Movimento/13.htm)

---

---

## Modelo Didático de Transmissão Automotiva

---

*L. J. V. Pontes<sup>1</sup>, K. P. Dantas<sup>2</sup>, M. C. Oliveira<sup>3</sup>, J. L. S. Souza<sup>4</sup>, R. R. G. Oliveiras<sup>5</sup>*

*<sup>1,2,3,4</sup>Discentes Curso Técnico Integrado em Mecânica – IFRN Campus Santa Cruz  
<sup>5</sup>Docente Curso Técnico Integrado em Mecânica – IFRN Campus Santa Cruz*

---

### R E S U M O

---

O projeto consiste na construção do modelo didático de uma caixa de transmissão automotiva de quatro velocidades e uma marcha reversa. O objetivo principal será auxiliar as explicações em sala de aula na disciplina de mecânica automotiva do curso técnico integrado em mecânica, já que foi observado muitas dificuldades na compreensão do funcionamento do conjunto mecânico da caixa de transmissão, por ser complexo e possuir muitos componentes. O modelo foi projetado utilizando softwares de CAD (Desenho Assistido por Computador) e depois simulado em softwares de CAE (Engenharia Auxiliada por Computador). Os componentes do modelo são: uma estrutura feita em MDF cortado a laser, engrenagens e demais componentes feitos utilizando uma impressora 3D. O modelo didático que se encontra em estágio final de montagem ficará à disposição no campus e também poderá ser utilizado nas aulas de elementos de máquinas para que os alunos observem alguns exemplos de componentes mecânicos e possam entender melhor como funciona a relação de transmissão por engrenagens.

**Palavras-chave: Mecânica automotiva, Elementos de máquinas, Caixa de marcha, Transmissão automotiva.**

---

### A B S T R A C T

---

The project consists of the construction of the didactic model of a four-speed automotive gearbox and reverse gear. The main objective will be to assist the explanations in the classroom in the discipline of automotive mechanics of the technical course integrated in mechanics, since it was observed many difficulties in understanding the operation of the mechanical assembly of the transmission box, because it is complex and has many components. The model was designed using CAD (Computer Aided Design) software and then simulated in CAE (Computer Aided Engineering) software. The components of the model are: a structure made of laser-cut MDF, gears and other components made using a 3D printer. The didactic model that is in final stage of assembly will be

available on campus and can also be used in classes of machine elements so that students can observe some examples of mechanical components and can better understand how the gear ratio works.

**Keywords: Automotive mechanics, Machine elements, Gearbox, Automotive transmission.**

## 1. Introdução

A ideia do projeto surgiu ao notar-se uma certa dificuldade na compreensão dos alunos do curso técnico em mecânica na disciplina de mecânica automotiva, com ênfase no conjunto da caixa de câmbio por se tratar de uma das partes mais complexas do sistema de transmissão.

A transmissão é um sistema de engrenagens que ajusta a relação entre a velocidade do motor para velocidade da roda. Essencialmente, a transmissão permite que o motor opere dentro a sua gama de um desempenho ótimo, fornece uma relação entre a velocidade do motor e velocidade do veículo de tal modo que o motor fornece energia suficiente para conduzir o veículo, A transmissão comunica às rodas a potência do motor transformada em energia mecânica, por meio da relação de marcha a transmissão de um veículo deve permitir a multiplicação do torque do motor bem como a alteração de velocidade do veículo. Além disso, a transmissão deve possuir a função de inversão de rotação dos eixos de propulsão permitindo a marcha à ré (CALABREZ; DE MELO; VIEIRA QUEIROZ, 2015).

Os componentes que compõem a caixa de câmbio são: o eixo primário que recebe as rotações vindas diretamente do motor, eixo intermediário que recebe as rotações do eixo primário, eixo secundário (eixo de saída) que recebe as rotações do eixo intermediário, o sincronizador que seleciona cada uma das velocidades e diversos pares de engrenagens sendo um par para transmitir as rotações do eixo primário para o intermediário e um par de engrenagens para cada velocidade de saída.

A mudança da velocidade se dá porque cada par de engrenagens possui uma relação de transmissão diferente, quando se seleciona uma velocidade

à engrenagem correspondente à velocidade desejada se encontra em uma condição de giro livre sobre o eixo secundário necessitando que o sincronizador a selecione para que esse giro passe a ser solidário ao eixo.

O modelo didático que está em processo final de montagem possui quatro velocidades e uma marcha reversa e será destinado para auxiliar à explicação em sala de aula.

## 2. Metodologia

O trabalho foi iniciado com o cálculo das relações de transmissão e depois foi feito o desenho do projeto em softwares de CAD e CAE, em que foram definidas as dimensões dos componentes e realizada uma simulação de funcionamento.

A relação de transmissão é dada pela equação (1) que relaciona a rotação com o número de dentes do pinhão e da coroa:

$N = \text{Rotação (RPM)}; Z = \text{Número de dentes da engrenagem}$

O diâmetro primitivo é dado pela equação (2) que relaciona o módulo da engrenagem com o número de dentes:

$DP = \text{Diâmetro primitivo da engrenagem}; M = \text{Módulo das engrenagens.}$

Tabela 1 – Rotação de saída de cada marcha:

Rotação do eixo primário (entrada) = 1000 RPM	Dp (mm)	M (mm)	Z	M RP	Relação de Transmissão (i)
Eixo intermediário	Pinhão eixo primário*: 33 Coroa: 48	1,5	2 2 3 2	687,5	i = 1,45
1ª	Pinhão: 28,5 Coroa: 52,5	1,5	1 9 3 5	373,22	i = 1,84
2ª	Pinhão: 36 Coroa: 45	1,5	2 4 3 0	550	i = 1,25
3ª	Pinhão: 48 Coroa: 33	1,5	3 2 2 2	1000	i = 1,45
4ª	Pinhão: 52,5 Coroa: 28,5	1,5	3 5 1 9	1266,45	i = 1,84
Ré	Pinhão: 28,5 Intermediária: 18 Coroa: 43,5	1,5	1 9 1 2 2 9	450,43	i <sub>1</sub> = 1,58 i <sub>2</sub> = 2,42
* O cálculo da rotação de cada marcha não é feito utilizando a rotação do eixo primário, mas sim a rotação do eixo intermediário.					

Fonte: Autores.

O projeto está se encaminhando para etapa final, as engrenagens e demais componentes foram feitos por uma impressora 3D e os mancais e as bases de MDF foram cortados a laser. Quando for concluído a montagem, o projeto será encaminhado para os últimos ajustes.

### 3. Resultados e Discussões

O desenho e a simulação do projeto foram etapas que precisaram de um período de tempo considerável devido seu grau de complexidade, foram necessárias diversas análises minuciosas para que houvesse o mínimo de erro possível na etapa de fabricação e no processo de montagem do projeto.

O projeto recebeu pequenas alterações no decorrer de seu desenvolvimento, originalmente o modelo possuía apenas duas velocidades e não tinha uma marcha reversa, o que foi alterado posteriormente com a conclusão da etapa de desenho antes do prazo previsto. Os eixos de metal que seriam usinados foram substituídos por eixos feitos em impressora 3D, porque foi encontrado

diversas dificuldades em sua usinagem por serem peças esbeltas juntamente com o peso que seria adicionado ao modelo.

A seguir pode ser observado nas figuras 1 e 2 a simulação e alguns desenhos técnicos do projeto respectivamente:

Figura 1 – (a) Imagem do sistema de transmissão projetado no SolidWorks; (b) Sistema de transmissão sem a base e os mancais; (c) vista lateral esquerda; (d) vista frontal; (e) vista superior; (f) vista em perspectiva isométrica.

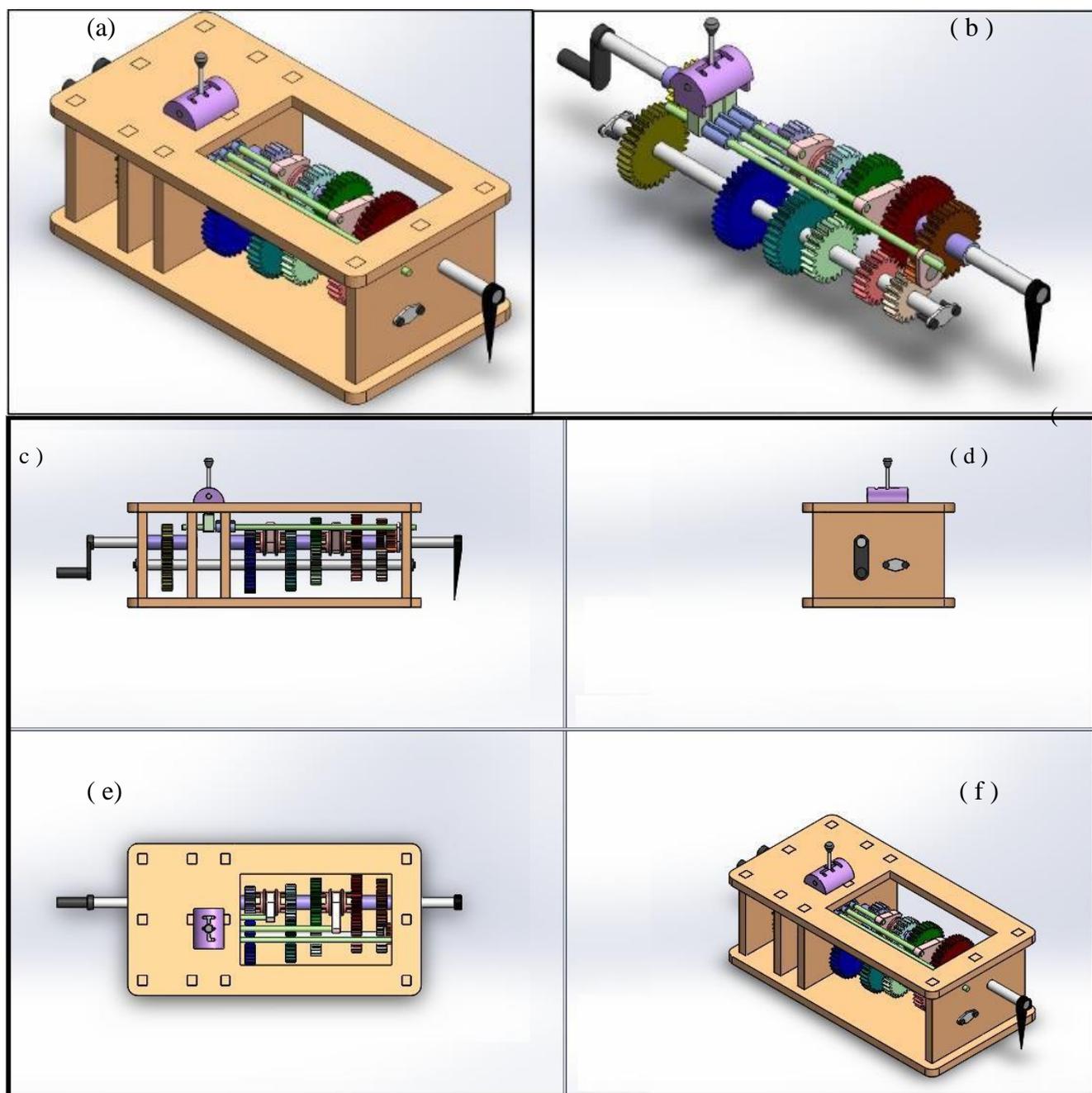
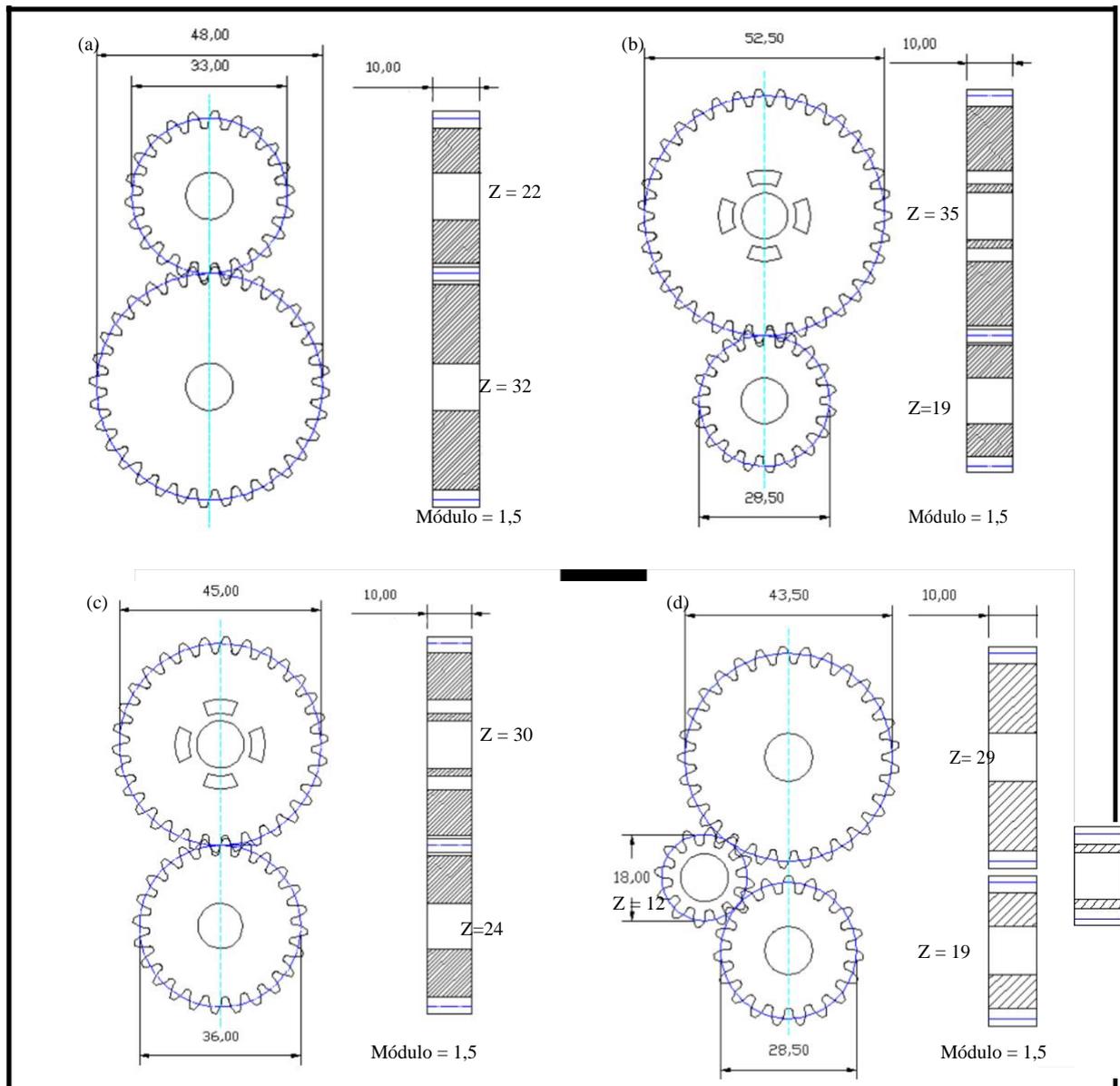


Figura 2 – (a) Desenho técnico do conjunto de engrenagens do eixo primário e intermediário; (b) 1ª marcha; (c) 2ª marcha; (d) marcha ré



Fonte: Autores.

#### 4. Considerações Finais

O projeto se encontra em sua etapa final e de últimos ajustes. Posteriormente quando o projeto for concluído poderá ser feito algumas atualizações, como adicionar um acoplamento de um motor elétrico para seu acionamento ou a construção de outros conjuntos mecânicos que funcionem em conjunto com a caixa de transmissão, como um motor de combustão interna e um diferencial.

---

## REFERÊNCIAS

---

CALABREZ, Felipe Henrique; DE MELO, Elaine Cristina; VIEIRA QUEIROZ, Caio Dimitri. Revisão dos Sistemas de Transmissão Automotiva. 2015. 82 p. Monografia (Tecnologia em Eletrônica Automotiva) - Faculdade de tecnologia, FATEC Santo André, Santo André, 2015. Disponível em: <<http://fatecsantoandre.edu.br/arquivos/TCC326.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas. 9<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Érica, 2008. 376 p.

---

---

# MIZU

---

*T. R. Araujo<sup>1</sup>*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

O projeto desenvolvido tem como objetivo a elaboração de um protótipo que poderá proporcionar ao usuário uma melhor qualidade de vida, visto que o consumo de água é essencial para a sobrevivência humana e, no mundo contemporâneo, as pessoas esquecem da importância dela. A Mizu (água em japonês), como foi denominado o produto, é uma garrafa que conta com algoritmos controladores para o monitoramento do consumo diário de água e indica visualmente a necessidade do usuário por meio de um sistema de iluminação baseado em informações obtidas através de sensores. Assim, cria-se um sistema de conclusão de objetivo no qual espera-se que o usuário se sinta tentado a beber água para alterar o sistema de cores. Consiste em uma garrafa impressa em impressora 3D com material biodegradável e com circuito contido dentro da tampa, além de um sistema de economia de energia. Para fabricá-la foram necessárias observações de consumo de água e pesquisas acerca dos benefícios dela.

**Palavras-chave: Consumo de água, Garrafa, Sistema de monitoramento.**

---

## A B S T R A C T

---

The project aims to elaborate a product that can provide to the user a better life quality, seeing that water consumption is essential for human survival and, in the contemporary world, people forget about her importance. "Mizu" (japanese word for water), how was the product called, is a bottle that has controllable algorithms for the monitoring of daily water consumption and then it will indicate to the user their need through an illumination system based on data acquired from the sensors in the circuit. This way a "goal completion system" is created that the user is expected to be tempted to drink water to complete the color alter system. It consists of a bottle printed in 3D printer with biodegradable material, with circuit contained inside the lid and a system of energy saving. To make it, observations of water consumption and research on the benefits of her was necessary.

**Key words: Water consumption, Bottle, Monitoring system**

## 1. Introdução

O consumo de água potável é um dos artifícios mais utilizados mormente pela sociedade, a hidratação permite aos seres humanos revigorar suas energias, além de ser essencial para a manutenção do corpo. Atualmente, existe no mercado recipientes que condicionam a temperatura do líquido e preservam sua integridade o que torna o consumo ainda mais agradável. No entanto, observa-se que as distrações diárias, juntamente com a rotina acelerada, levam ao esquecimento do seu consumo. As pessoas simplesmente esquecem de ingerir o líquido mais essencial para a vida. Isso porque, com o passar da evolução, o mundo tecnológico foi desenvolvendo-se cada vez mais e, atualmente, o ser humano tem suas preocupações, seu trabalho, vida social, vida acadêmica, e tudo exige muito de seu tempo.

Sabe-se que a água é fundamental para a vida humana visto que o corpo de uma pessoa adulta é composto por cerca de 60% de água[1] e maior parte das funcionalidades dele dependem deste líquido para se manterem saudáveis. A correta hidratação traz benefícios à saúde humana. Na nossa pele, a água garante a flexibilidade dos poros, evita manchas, erupções ou acne que possam vir a surgir, no sistema digestivo minimiza problemas intestinais, para quem busca a boa forma, o consumo correto de água irá estimular a aceleração do seu metabolismo e resfriar o seu corpo, que precisará gastar ainda mais calorias para manter-se na temperatura natural, além de melhorar o sistema imunológico, minimizando os riscos de obtenção de uma virose e reduzindo da probabilidade de ataques cardíacos, um nível de hidratação adequado irá causar uma sensação de bem-estar, dado que o cérebro receberá do corpo um “sinal positivo” e proporcionará mais energia. Tal órgão é composto por 75% de água [2] e por isso é o primeiro a sofrer com a desidratação, tornando a pessoa desatenta.

Mesmo com todos esses benefícios causados pelo correto consumo de água, ainda há um grande número de casos de desidratação, como foi visto em um levantamento feito pela Secretaria de Saúde do estado de São Paulo em 2013 quando ocorreram 9.043 internações por desidratação, sendo 37% crianças e adolescentes com menos de 14 anos[3], fato que assusta e faz com que possamos levantar questões sobre a vida nos dias atuais.

A ideia proposta é o desenvolvimento de uma garrafa inteligente e ecologicamente correta que auxiliará o homem a se manter devidamente hidratado mesmo com suas distrações diárias. Ela

foi fabricada com termoplástico translúcido biodegradável, conta com um esquema de medição da água consumida e um sistema de iluminação que reflete no corpo da garrafa indicando visualmente a quantidade de água consumida, mudando gradativamente a sua cor de vermelho, inicialmente, quando ainda não houver consumo, até o azul, quando já tiver consumido quantidade equivalente à necessidade diária (valor fornecido pelo próprio usuário).

A MIZU tem como objetivo trazer uma “gameficação” ao ato de beber água para dessa forma estimular o consumo. O projeto foi desenvolvido com bases em pesquisas acerca da problemática, observações do tempo de consumo, construção do algoritmo e do circuito para então embarcar o sistema. O próximo tópico abordará esse processo com mais profundidade e depois os resultados serão analisados, visto que o protótipo atual suporta todas as funcionalidades objetivadas, porém não está pronto para utilização.

## 2. Metodologia

O ponto inicial do projeto foi uma pesquisa exploratória com o objetivo de colher informações sobre o problema abordado e a partir daí elaborar uma solução prática. Para a fabricação da garrafa, utilizou-se um microcontrolador que tem acopladas em suas entradas um sensor capacitivo e um sensor de movimento e em sua saída um LED (Light Emitting Diode, ou Diodo Emissor de Luz) RGB (Red, Green, Blue). Este circuito está contido na tampa da garrafa e é alimentado por meio de um cabo USB (Universal Serial Bus, traduzido como Porta Universal) ligado à uma fonte externa.

Inicialmente, foram feitas observações sobre o tempo médio necessário para consumir 1 ml de água, para isso, foi cronometrado o tempo em que seis pessoas levavam para consumir 280ml com um canudo simples, chegando aos seguintes tempos:

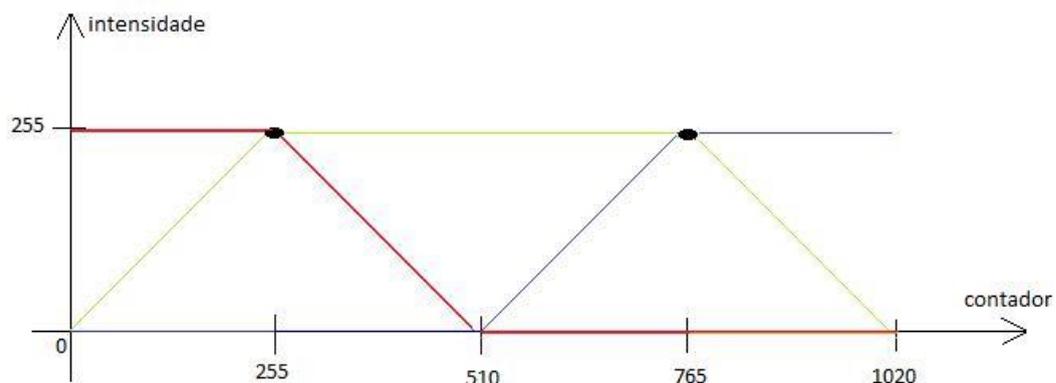
Tabela 1 – Tempo de Consumo de 280ml.

Voluntários	Tempo(segundos)
I	22,3
II	27,16
III	40
IV	44,98
V	32,57
VI	29,69

Fazendo uma média desses valores e aplicando a regra da razão e proporção, concluiu-se que o tempo médio para beber 1 ml de água é 117,8 milissegundos. A partir desse ponto, foi possível fazer os cálculos necessários para introduzir uma meta diária dentro do algoritmo, no qual o LED só chega ao azul no final dessa meta.

O sensor capacitivo foi instalado perto da saída de água da garrafa permitindo que este tenha nível lógico alto quando houver passagem do líquido, visto que o plástico não é um material condutor e não irá alterar a capacitância do sensor. O algoritmo utiliza interrupções para armazenar em variáveis os instantes em que o sensor foi ligado e desligado, com isso é possível dizer quanto tempo o sensor passou ativado, ou seja, durante quanto tempo o indivíduo permaneceu tomando água, é calculada então, a quantidade de água consumida naquele momento. Com o tempo de consumo e a quantidade consumida, é feito o cálculo do “contador”, uma variável que deve crescer numa ordem de 0 a 1020 segundo o gráfico abaixo.

Figura 1 – Gráfico da intensidade dos pinos do LED RGB.



Fonte: Própria

Tal contador auxilia na mudança de intensidade dos pinos do LED (vermelho, verde e azul) de acordo com quatro faixa de valores, cada uma com 255 valores, sendo esse o limite de intensidade

para cada cor. O LED começa vermelho e na primeira faixa, a intensidade do verde aumenta misturando as cores gradativamente, na segunda faixa (contador de 256 a 511) o vermelho começa a diminuir até chegar a zero e deixar o LED somente verde. Na terceira faixa o azul começa a aumentar e na última faixa o verde diminui até deixar o LED completamente azul, finalizando o ciclo. Dessa maneira o usuário tem em tempo real uma noção da quantidade de água consumida e do quanto ainda precisa consumir para suprir a necessidade diária.

Paralelamente foi desenvolvido um design de uma garrafa para impressão 3D na plataforma SolidWorks, a qual foi impressa com um termoplástico translúcido biodegradável que se deriva de fontes renováveis e possui um tempo de degradação menor que outros tipos de plástico, chamado PLA (poliácido láctico). A tampa da garrafa foi projetada para comportar uma placa de circuito impresso (PCB ou Printed circuit board) contendo todo o circuito.

Para a implementação deste circuito tentou-se fabricar uma placa PCB em formato circular, permitindo assim o encaixe na tampa da garrafa, porém tal atividade se tornou inviável, preferindo-se a produção de uma pequena placa retangular por meio do método amador, utilizando ferro elétrico como fonte de calor e percloroeto de ferro para a corrosão. Por se tratar de um processo delicado e que exige muita precisão e, na ausência de ferramentas melhores, o circuito foi montado num pequeno protoboard (placa de ensaio com furos e conexões condutoras que permitem a montagem de circuitos elétricos) acoplado a parte externa da garrafa.

Em suma, os métodos utilizados no projeto foram uma base de estudos bibliográficos e atividades práticas que auxiliaram os estudantes no campo da pesquisa, ademais, utilizou-se da elaboração do diário de bordo, o qual registrou todo o processo de maneira precisa, assim como todos os resultados e desafios encontrados, permitindo que a equipe realizasse uma autoavaliação do projeto e desse modo alcançasse os objetivos da melhor forma possível.

### 3. Resultados e Considerações Finais

O projeto cumpre com a maior parte do que foi planejado inicialmente, exceto pelo fato de não ser alimentado por uma fonte própria e não contar com um sensor de vazão, porém todas as funcionalidades pretendidas são suportadas pelo modelo, como o sistema de iluminação

funcionando adequadamente de acordo com o valor da necessidade diária predefinido e em tempo real.

Na primeira tentativa na montagem do protótipo, tentou-se alimentar o circuito com uma bateria alcalina, modelo 27A, porém, esta possui vida útil muito curta e descarregava antes mesmo dos testes serem finalizados, além de ter conectores muito pequenos que não são proporcionais ao seu suporte ocasionando mal contato, percebeu-se então a inviabilidade de usar este tipo de alimentação, mudando para uma alimentação por meio de cabo USB conectado a uma fonte externa.

Para a medição de água, inicialmente pensou-se em um sensor de vazão encaixado na saída de água, porém, a dificuldade da sua implementação além da falta de higiene e da própria estética fizeram com que a utilização desse sensor fosse inviável, sendo substituído por um sensor capacitivo, visto que ele é habilitado quando próximo à água e em conjunto com o algoritmo pode realizar a mesma tarefa, embora com menos precisão.

Após os devidos ajustes, montou-se um modelo iterativo que é capaz de auxiliar o consumo de água e que, com as devidas melhorias deve se tornar um produto inovador, atrativo e útil.

Em relação à outros reservatórios de água portáteis já encontradas no mercado, a solução desenvolvida é capaz de suportar e exercer precisamente as funcionalidades pretendidas, gerando uma alternativa viável e ecológica para quem busca forma de vida saudável.

Espera-se que com o avanço do desenvolvimento do projeto haja uma alimentação portátil, uma maneira de calcular precisamente a quantidade de água consumida, um sistema de vibração que lembre o usuário em caso de esquecimento e o desenvolvimento de um aplicativo para Androide que aumente a interação com o usuário e exponha claramente a quantidade de água consumida.

## Agradecimentos

A instituição que apoiou o projeto e deu as condições necessárias para que ele fosse realizado.

Aos orientadores pelo suporte, incentivo e apoio.

A família de cada componente que dedicou amor e incentivo.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste projeto e para a formação dos componentes.

---

## REFERÊNCIAS

---

[1] SERAFIM, Ana Lucia. Importância da água no organismo humano. 2004. 20 f. Monografia apresentada Centro Universitário Franciscano (UNIFRA) para obtenção do grau de bacharel em Nutrição.

[2] BARAM, Sonja. Mistérios da mente: obtenha a vida que você deseja. EUA: Xilbris, 2010.

[3] G1. Desidratação causa internação de 25 pessoas por dia em São Paulo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2015/01/desidracao-causa-internacao-de-25-pessoas-pordia-em-sao-paulo.html>>. Acesso em: 25 de agosto de 2017

WILCHER, Don. Learn Electronics whith Arduino. 1ª ed. EUA: Thecnology in Action, 2012.

MENDONÇA, Vivian L. Biologia. 3ª ed. São Paulo: AJS, 2016.

BATMANGHELIDJ, Fereydoourn. Your Body's Many Cries for Water. 3ª ed. EUA: Global Health Solutions, 2008.

---

---

## Minifábrica de fundição

---

*A. L. B. Diogo<sup>1</sup>, E. V. N. Filho<sup>2</sup>, E. G. Santos<sup>3</sup>, V. C. Pinto<sup>4</sup>, S. B. Britos<sup>5</sup>*

*1,2,3,4,5 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

### R E S U M O

---

O processo de fabricação de peças por fundição é um dos métodos mais antigos e mais versáteis, principalmente quando se é possível fundir os diferentes formatos e tamanhos de peças. A fundição consiste principalmente em preencher com o material líquido a cavidade de um molde com formatos e medidas correspondentes aos da peça a ser fabricada. Mediante as dificuldades dos alunos em compreender esse processo, pensou-se em uma proposta que facilitasse o entendimento possibilitando o estudo na prática de forma simples. Esse ponto ocasionou a construção da Minifábrica que viabiliza a produção de peças em pequena escala, desde a fusão da matéria prima até o produto final. Para atender tal objetivo, foi necessário a fabricação de peças como: cadinho, caixa moldante para moldagem em areia verde, modelos de peças a serem fundidas, lingoteira e lingote. Além disso, com as peças fundidas finalizadas, o projeto mostra um resultado claro e imediato diante da disciplina técnica na área da mecânica. Com isso, espera-se que haja maior compreensão didática em sala de aula, uma vez que, os conceitos serão estudados na prática gerando maior interação com o discente, aprimorando a aplicação da metodologia.

**Palavras-chave: Lingote, Fundição, Moldagem, Fabricação Mecânica.**

---

### A B S T R A C T

---

The process of manufacturing parts by casting is one of the oldest and most versatile methods, especially when it is possible to cast different shapes and sizes of parts. The casting process consists of filling with the liquid material the cavity of a mold with shapes and measures corresponding to those of the part to be manufactured. Through the students' difficulties in understanding this process, a proposal was made that facilitated the understanding and made it possible to study in a simple way. This point led to the construction of the mini-factory that enables the production of small-scale parts, from the fusion of the raw material to the final product. To meet this objective, it was necessary to manufacture parts such as: crucible, molding box for molding in green sand, models of parts to be cast, ingot mold and ingot. In addition, with the finished castings,

the project shows a clear and immediate result in view of the technical discipline in the field of mechanics. With this, it is expected that there will be greater didactic understanding in the classroom, since, the concepts will be studied in practice, generating more interaction with the student, improving the application of the methodology.

**Keywords: Ingot, Casting, Molding, Mechanical Manufacturing.**

## 1. Introdução

A fundição é um dos processos de fabricação mais antigo, sendo utilizado pelo homem há aproximadamente 3000 a.C. (SENAI/ES, 1999). É o ato de aquecer o material até o seu ponto de fusão e despejá-lo na cavidade de um molde contendo as medidas da peça final, o metal se solidifica tomando forma do molde (CHIAVERINI, 1986).

É considerado um processo inicial e produz peças destinadas a diversas áreas da mecânica industrial, como chapas, tarugos, lingotes, cabeçotes, entre outros. Diversos tipos de ligas metálicas, tais como: alumínio, cobre, ferros fundidos, chumbo, aço, estanho, zinco entre outros podem ser utilizados nesse processo, desde que apresentem temperatura de fusão moderada e fluidez apropriada. Esse processo oferece vantagens comparado a outros processos de mesma finalidade, as peças têm suas formas praticamente definitivas proporcionando baixo custo benefício e, em alguns casos, economia de usinagem. Além disso, pode-se produzir peças com geometrias complexas e tamanhos variados (CHIAVERINI, 1986).

Durante a solidificação do metal, ocorre o fenômeno de cristalização onde surge a formação dos “cristais” originando as dentritas, o seu crescimento inicia nas paredes do molde e sua velocidade varia de acordo com o resfriamento das paredes, o tamanho final do grão influencia diretamente na resistência mecânica do material. Diversos fatores contribuem na qualidade final da peça, mas o tipo de molde utilizado define a qualidade superficial e tolerâncias da peça fabricada, por este motivo os processos de fundição são muitas vezes classificados de acordo com o tipo de molde.

A fundição em areia verde é um dos principais métodos utilizados para a fundição. Seu uso deve-se ao baixo custo e a manufatura simples aplicada. A areia verde é de total importância para a obtenção de uma fundição de qualidade, pois a mesma que será feito o molde e canais para a peça a

ser fundida. Sendo assim, a areia necessita de resistência ao calor, quanto maior for o ponto de fusão da areia, maior será sua refratariedade (CHIAVERINI, 1986).

O lingotamento contínuo é um processo siderúrgico e tem como função principal a transformação do aço da sua forma líquida para a sólida de uma forma contínua. Trata-se do modo mais eficiente de solidificar um grande volume de metal em formas mais simples e sua etapa final é concluída pelo processo de laminação (Thomas, 2001).

Os metais, ao solidificarem, sofrem uma contração provocando a diminuição geral das dimensões da peça final e dependendo da contração de cada material, o molde pode variar-se no tamanho, a mesma dá origem a uma heterogeneidade conhecida por vazio ou rechupe (CHIAVERINI, 1986).

O projeto consiste na construção de uma Minifábrica de fundição, possibilitando a produção de peças metálicas em alumínio através da técnica de moldagem em areia verde e molde metálico. Para isso, foi necessário produzir um molde da peça a ser fundida, confeccionar caixa moldante que delimitará o tamanho máximo do modelo, dimensionar e fabricar lingote de forma a possibilitar laminação posterior e cadinho refratário. O molde é fundamental na qualidade da peça final, o mesmo é classificado em dois tipos: moldes metálicos e moldes em areia. Será utilizado ambos, sendo o metálico para o lingote e em areia verde para um grampo tipo “C”.

Tendo em vista a possibilidade de reproduzir esse processo de fabricação em menor escala, foi pensado na viabilização da construção da Minifábrica, objetivando o projeto também como modelo didático, com isso, é possível fabricar peças e demonstrar a técnica.

## 2. Metodologia

O primeiro passo foi construir um cadinho de material cerâmico resistente. Os valores foram definidos conforme os testes realizados na qual se obteve a mistura homogênea aplicada para a produção de um cadinho. Utilizou-se aproximadamente 96% de argila cerâmica peneirada fina e 4% de água para obter uma mistura homogênea. O modelo usado foi um copo de alumínio lubrificado

com um fluido de óleo aplicado como desmoldante, a mistura foi posta na parte externa no copo e depois removida, alguns simples retoques foram feitos, como: acabamento e um bico que facilita o escoamento do líquido. O cadinho entrou no processo de secagem, em um lugar arejado e livre do sol. Após a secagem, o mesmo foi posto em um forno para a “cura” do material, o forno foi programado para aquecer 10°C por minuto até atingir a temperatura de 950°C, permanecendo nesse estado por 60 minutos.

Para a construção da caixa moldante foi preciso o dimensionamento de um grampo tipo “C” que será produzido, sendo ambas (caixa moldante superior e inferior) de mesma medida 20cm x 20cm com altura de 5cm cada.

Para o preparo da areia verde, será utilizado 2,0 kg de barro, 2,0 kg de areia, 1,2 kg de argila inorgânica e 5% de água. A mistura é composta por, aproximadamente 36,5% de barro, 36,5% de areia fina, 21,9% de argila inorgânica e 5% de água. Todos os sólidos foram peneirados e misturados, logo após foi misturado com a água aos poucos.

A lingoteira será produzida em aço através do processo de usinagem com seu dimensionamento de 110mm em seu comprimento, 55mm em sua largura e 10mm de altura.

### 3. Resultados e Discussões

O cadinho fabricado servirá para comportar a temperatura de fusão do alumínio, sendo de material cerâmico refratário. Como pode ser observado na Figura 1 a seguir:

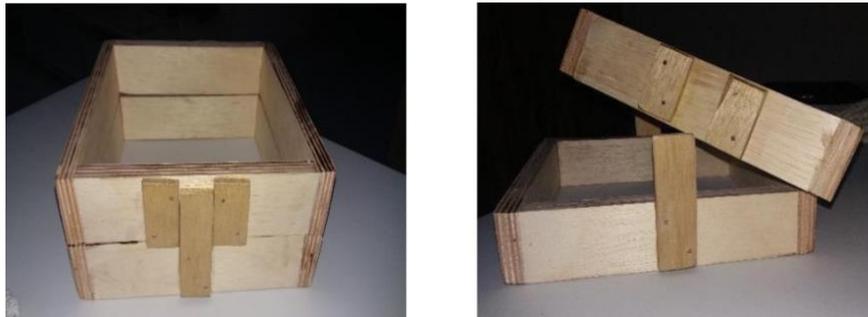
Figura 1: Cadinho modelado pelos autores.



Fonte: Própria

A caixa moldante foi fabricada utilizando madeira de modo a atender as dimensões do Grampo tipo C de 3". Contendo dois fixadores de lados opostos para impossibilitar que haja desalinhamento da caixa moldante superior e inferior, esse suporte proporciona melhor acabamento da peça final. Como podemos observar na Figura 2 abaixo:

Figura 2: (a) Caixa moldante (vista superior); (b) Caixa moldante (vista lateral).



Fonte: Própria

O arco do grampo em C de 3" foi selecionado para servir como modelo e será produzido pelo processo de fundição em areia verde. Conforme pode ser visto na Figura 3 a seguir:

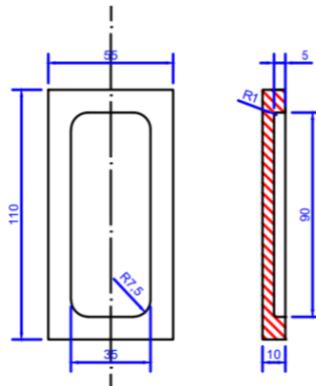
Figura 3: Grampo tipo "C" de 3"



Fonte: Própria

O desenho da lingoteira foi feito de acordo com as dimensões do lingote. Sendo assim, ao lingote terá uma dimensão menor que a lingoteira, já que a lingoteira será o molde para o lingote. É possível observar o esquema na Figura 4 abaixo:

Figura 4: Desenho da lingoteira



Fonte: Própria

Figura 5: (a) Material sendo peneirado); (b) Misturando os materiais.



Fonte: Própria

Devido à grande espessura do canal de alimentação, o primeiro teste para a fundição do grampo tipo “C” em areia verde não foi completado com sucesso, pois, não foi possível preencher todo o molde da peça por causa da concentração de material no canal de alimentação. No segundo teste, o canal de alimentação foi trocado por outro de espessura menor, fazendo com que não houvesse acúmulo de material concentrado no canal, porém, o alumínio não estava líquido o suficiente, o mesmo se encontrava em uma forma “pastosa”, dificultando ainda mais o preenchimento no molde. É possível observar os resultados obtidos nas figuras 5 a seguir:

Figura 6: (a) Primeiro teste da fundição do grampo tipo “C”. (b) Segundo teste da fundição do grampo tipo “C”.

(a) ..... (b)



Fonte: Própria

#### 4. Considerações Finais

O projeto designado a fundição fará com que peças possam ser fundidas, mostrando um resultado claro e imediato diante da disciplina técnica na área da mecânica (Tecnologia Mecânica), essa mesma visualização resultará em um conteúdo mais prático e amplo para a didática, desenvolvendo e auxiliando o entendimento durante as aulas. Os materiais introduzidos são de fácil acesso, possibilitando ainda mais os resultados esperados.

---

#### REFERÊNCIAS

---

CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia Mecânica: Processos de fabricação e tratamentos. 2°. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, LTDA, 1986. 310 p.

THOMAS, B.G., Continuous Casting, *The Encyclopedia of materials: Science and Technology*. Elsevier Science Ltd., Oxford, UK, v.2, p. 1595-1599, 2001.

Processos de Fundição. Em [www.cimm.com.br](http://www.cimm.com.br), acessado em 02/07/2018.

Processos de Fabricação. Em [www.infomet.com.br](http://www.infomet.com.br), acessado em 11/07/2018.

Lingotamento Contínuo. Em [www.angicoesuaslendas.blogspot.com](http://www.angicoesuaslendas.blogspot.com), acessado em 20/06/2018.

Fundição.Em

<ftp://ftp.ufv.br/dta/disciplinas/tal420/2002/MANUTEN%C7%C3O/PNQC/OutrosProcessos.pdf>,  
acessado em

---

---

# CONCEPÇÃO DE UMA MINIESTAÇÃO DE TRATAMENTO E REUSO DE ÁGUA

---

*J.D.S. Pontes<sup>1</sup>, J.R.A. Moura<sup>2</sup>, J.S. Santos<sup>3</sup>, R.C. Santos<sup>4</sup>, R.C. Santos<sup>5</sup>*

*1,2,3,4,5 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Este Projeto Integrador foi criado visando, inicialmente, a economia da água por meio do tratamento desta com o fim de reutilizá-la dentro do campus Santa Cruz do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). A reprodução do projeto é indicada para interessados que procuram economizar mediante ao reuso da água. Na construção da miniestação de tratamento de água para o reuso foram utilizados materiais de baixo custo, como: MDF (Medium Density Fiberboard – Placa de Fibra de Média Densidade), mangueira transparente, mini bomba, fonte de energia de 12 volts, reservatórios de plástico, cascalho, brita, areia fina, carvão ativado, cloro, sulfato de alumínio, silicone. O MDF foi utilizado como estrutura, na qual se encontram os reservatórios da água que foi succionada para tratamento e repassada para outro reservatório contendo sulfato de alumínio para decantar as partículas mais densas que a água por ação da gravidade e ajuste do pH. A água foi posteriormente transferida para um filtro com carvão ativado, areia fina e cascalho. Os resultados foram obtidos a partir da finalização dos processos, resultando na água limpa destinada à irrigação de plantas e a higienização de ambientes em geral.

**Palavras-chave: Sustentabilidade, Tratamento de Água, Reuso de Água, Economia.**

---

## A B S T R A C T

---

This Integrator Project was created aiming, initially, the water economy through the treatment of this one in order to reuse it inside the Santa Cruz campus of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN). The reproduction of the project is indicated for those who seek to save money by reusing the water. In the construction of the mini water treatment plant for reuse low cost materials were used, such as: Medium Density Fiberboard (MDF), transparent hose, mini pump, 12 volt power source, plastic, gravel, gravel, fine sand, activated charcoal, chlorine, aluminum sulfate, silicone. The MDF was used as a structure in which the reservoirs of the water were suctioned for treatment and transferred to another reservoir

containing aluminum sulfate to decant the particles denser than water by gravity and pH adjustment. The water was then transferred to a filter with activated charcoal, fine sand and gravel. The results were obtained from the finalization of the processes, resulting in the clean water destined to the irrigation of plants and the hygiene of environments in general. In conclusion, the project is very practical, affordable and economical because the materials used are inexpensive.

**Keywords: Sustainability, Water Treatment, Water Reuse, Economy.**

## 1. Introdução

O desperdício da água tem sido muito recorrente principalmente em instituições de ensino, como o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRN). A água possibilita múltiplos usos e, no caso do ambiente escolar este recurso é empregado na elaboração de alimentos, na higiene pessoal, na limpeza dos espaços e nos equipamentos hidrossanitários. Além disso, os discentes não utilizam a água de forma consciente, desse modo o custo financeiro da instituição aumenta demasiadamente.

O projeto trata-se da construção de uma miniestação de tratamento para o reuso da água, e tem como questionamento o mau uso e desperdício da mesma, portanto o tem como objetivo geral a implantação do projeto no instituto para economizar com a reutilização. Em vista disso, tem como objetivo específico tratar e reutilizar a água que foi utilizada para higienização pessoal, não sendo mais necessário o uso da água potável na limpeza de espaços físicos, descargas de vaso, lavagens de veículos e irrigação de plantas.

Na metodologia empregada foi feito o levantamento das pesquisas bibliográficas, o desenho esquemático do projeto, a cotação e compra dos materiais necessários, posteriormente a construção.

“Pode-se poupar grandes volumes de água potável através do reuso com a utilização de água de qualidade inferior (geralmente efluentes pós-tratados) para atendimento das finalidades que podem prescindir desse recurso dentro dos padrões de potabilidade.” (NUNES, 2011)

## 2. Metodologia

Inicialmente foram coletadas informações para o levantamento bibliográfico em artigos, sites e livros que serviram como base, com intuito de absorver mais conhecimento e novos conceitos para o projeto, visando como poderia ser elaborado todo o processo e tratamento da água, para ter um melhor método de baixo custo. Além disso foi feita a prévia do projeto, ou seja, utilizando aplicativos que atenderiam a esse requisito, com isso, feito desenhos esquemáticos no Sketchup, ferramenta da Autodesk, e as dimensões do protótipo em uma escala menor, com objetivo de ter uma melhor visualização. Com ajuda das orientações dos professores envolvidos no andamento do projeto houveram melhorias, simultaneamente com o passar do tempo houve modificações para maior adequação e sua possível construção.

O projeto foi dividido em dois passos, que houve uma discussão que tipo de material deveria ser utilizado para os reservatórios e o que iria sustentá-los. Com isso foi optado recipientes de plástico com um certo custo baixo e que atendesse a possibilidade no projeto. Para a base foi pressuposto como material o MDF, o que iria sustentar os recipientes e os devidos componentes que fariam parte dele. Logo depois imediatamente á escolha dos materiais, foi feita a cotação do quanto o projeto gastaria com os reservatórios e sua base. A segunda parte foi a filtragem e consequentemente a bomba, como anteriormente foi feita a cotação e logo em seguida a compra dos restantes dos materiais.

## 3. Resultados e Discussões

Com o projeto quase inacabado consequentemente dificulta ter resultados concretos de quanto o projeto economizaria, no entanto espera-se resultados significativos. O grupo projetista presume que a água será reutilizada aproximadamente 60% e sua economia no modo financeiro seria aproximadamente de 20%. Com a finalização do projeto serão realizados testes para a concretização dos resultados desejados, ou até nos surpreenda com maiores resultados.

## 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 também propor ou sugerir trabalhos a serem feitos com base neste trabalho desenvolvido.

## Agradecimentos

Agradecemos aos nossos orientadores, que fizeram o possível para a realização do projeto e também aos colaboradores que contribuíram diretamente ou indiretamente com o nosso trabalho. Aos professores que nos mostraram como fazer tal coisa da melhor maneira possível auxiliando no levantamento bibliográfico e conseqüentemente sem mais delongas aos coordenadores do curso de mecânica que fazemos parte. Todos foram de grande importância para o projeto.

---

## REFERÊNCIAS

---

DI BERNARDO, Luiz; DI BERNARDO, Angela; CENTURIONE FILHO, Paulo Luiz. Ensaio de tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água. 1ª. 2002.

Disponível em: <<http://search.bvsalud.org/cvsp/resource/pt/rep-27186>>. Acesso em: 04 jul. 2018.

NUNES, Ananda et al. O reuso de água no Brasil: A importância da reutilização de Água no país. 1ª. Ed. 2011.

Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20ambientais/o%20reuso.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2018.

---

---

# IF Play: Aplicativo Fantasy Game para Competições Esportivas do IFRN

---

*M. J. M. Silva<sup>1</sup>, P. L. F. F. Medeiros<sup>2</sup>, W. F. D. Olinto<sup>3</sup>, D. B. A. Santos<sup>4</sup>, A. V. L. Silva<sup>5</sup>*

*1,2,3,4,5 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Neste projeto é descrito um aplicativo Android denominado IF Play, cujo o objetivo é informar e incentivar a participação dos alunos e servidores nas competições poliesportivas realizadas pelo IFRN. Desenvolvido como um Fantasy Game, o IF Play tem por objetivo gerar interações entre os usuários através da criação de times e ligas fictícias, criando assim vínculos entre os mesmos, de forma dinâmica e lúdica, causando um maior interesse para quem deseja participar do evento e ficar por dentro do que está acontecendo em tempo real. O projeto foi desenvolvido utilizando-se da metodologia SCRUM (UDACITY, 2018), onde a cada 8 (oito) dias foram entregues partes do projeto. Como forma de solução tecnológica foi utilizada arquitetura cliente-servidor, onde o aplicativo faz uma comunicação direta com o banco de dados através de um servidor hospedeiro denominado TomCat. Para o futuro é pensado na integração do app IF Play com o Placar Eletrônico Poliesportivo, projeto desenvolvido por alunos do IFRN – campus Santa Cruz, que permite o registro de dados de competições esportivas em tempo real, com isso, o placar auxiliará o IF Play fornecendo dados registrados no banco de dados do mesmo.

**Palavras-chave: Aplicativo. Android. Gamificação. Fantasia. Esportes.**

---

## A B S T R A C T

---

This project describes an Android application called IF PLAY, which aims to inform and encourage the participation of students and servers in competitions held by IFRN, Developed as a Fantasy Game, the IF Play app allows to generate interactions among users, through the creation of teams and fictional leagues, generating links between them, in a dynamic and fun, generating greater interest for those who want to participate in the event in real time. The project was developed using the SCRUM methodology (UDACITY, 2018), where each one (8) days were delivered parts of the project. As a form of technical solution was built the community-server, where the application makes a direct communication with the database through a host server called Tomcat. For the future, it is an educational application, if it is the case of the Multi-sport Electronic Scoreboard, the project

developed by students of IFRN - Santa Cruz Campus, which allows the recording of data of sports competitions in real time. With this, the Score will aid the IF Play providing data recorded in it.

**Keywords: Android. App. Gamification. Fantasy. Sports.**

## 1. Introdução

O IFRN - campus Santa Cruz promove anualmente competições poliesportivas envolvendo alunos e servidores da instituição. Eventos que são realizados pela organização escolar com o intuito de gerar vínculos entre a comunidade interna. Dessa forma promovendo o incentivo a prática esportiva, assim como a inclusão dos participantes.

Visando essa ideia, foram realizadas pesquisas internas (por meio de entrevistas, consultas feitas aos atletas e telespectadores) e externas (por meio de buscas a soluções similares ao projeto desenvolvido). Como resultado, os participantes da pesquisa relataram falta de informações sobre o que se passa durante os eventos, ou seja, só estaria por dentro dos jogos quem estivesse participando presencialmente. A partir desses questionamentos foram geradas algumas dúvidas que levaram a problemática principal: “Como aumentar a participação de alunos e servidores nos eventos esportivos do campus Santa Cruz?”

Para ajudar a minimizar o problema descrito anteriormente, foi desenvolvido um aplicativo para a plataforma Android, denominado de IF Play. De início, o usuário irá se cadastrar pelo SUAP (Sistema Unificado de Administração Pública) no aplicativo, logo após o cadastro ele terá acesso ao campo de Menu, onde irá poder se informar sobre as situações dos jogos que estão ocorrendo.

O aplicativo é um Fantasy Game, onde o usuário do aplicativo pode criar equipes com jogadores que estejam atuando durante as competições. Neste primeiro momento, o aplicativo tem como foco a modalidade de futsal, com isso o usuário poderá criar ligas para interagir de forma dinâmica com os outros usuários gerando vínculos entre os mesmos. Eles também irão visualizar os critérios de avaliação (scouts), que serão utilizados para compor as pontuações dos jogadores/atletas com base no seu comportamento durante os jogos disputados. Com base na pontuação prevista para cada jogador, esse poderá ser selecionado e será gerada uma pontuação total para sua equipe.

Portanto, o aplicativo têm como objetivo geral informar e incentivar alunos e servidores a participarem dos eventos esportivos do campus, seja de forma direta ou indireta, uma vez que de forma direta teria como objetivo incentivar a prática, a participação física em si e de forma indireta teria o objetivo de informar o máximo tudo que está acontecendo no evento não só para quem está presente, mas para aqueles que por algum motivo estejam ausentes.

A fim de atingir o objetivo geral, foi desenvolvido um aplicativo Android para aumentar as informações e o entretenimento entre alunos e servidores de forma lúdica e dinâmica através de competições Fantasy (ou seja, de um jogo fictício).

## 2. Metodologia

A metodologia de desenvolvimento que foi utilizada é a SCRUM (UDACITY, 2018) que é uma metodologia ágil muito usada por desenvolvedores para gestão e planejamento de software. Nessa metodologia o projeto é dividido em ciclos denominados sprints. Cada sprint representa uma série de atividades a serem desenvolvidas. Dessa forma, o desenvolvimento se torna iterativo, ou seja, a cada sprint concluído, é entregue uma nova funcionalidade do aplicativo ao usuário. Geralmente os sprints têm prazo de 15 dias para serem concluídos. Como forma de acompanhamento das atividades usamos a ferramenta Trello.

De início foram tomadas algumas decisões em relação a como seria o funcionamento do IF Play e quem seria o público alvo. Feito isso, iniciou-se a parte de pesquisa sobre aplicações similares ao da nossa ideia. Logo após, foi dado início a parte de desenvolvimento do IF Play. Durante a realização de pesquisa em busca de aplicações similares, foram encontradas algumas, dentre as quais, 03 (três) serão destacadas a seguir, são elas: UEFA Champions League Fantasy, Cartola FC e NFL Fantasy Football. Essas aplicações apresentam funcionalidades em comum, porém cada uma delas apresentam algumas limitações, como por exemplo, não poder escalar o mesmo jogador que outro usuário tenha escalado, ou não poder escalar uma equipe reserva, além disso o IF Play se destaca por estar voltado a competições amadoras.

A solução tecnológica utilizada no projeto, ilustrada na Figura 1, consiste em uma arquitetura cliente-servidor, onde foi utilizado um servidor Web TomCat no qual nele rodou código Java e um

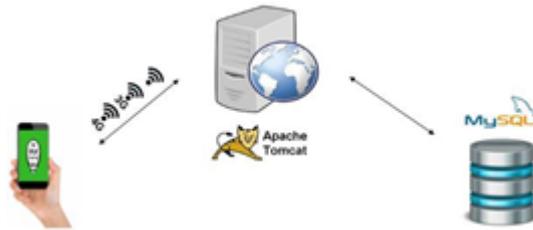
aplicativo Android rodando o IF Play. Como exemplo dessa solução, pode ser demonstrado o seguinte caso de uso: “usuário escalando jogador”.

Nesse caso de uso, o usuário com o seu smartphone Android conectado a uma rede Wi-Fi ou dados móveis e com o aplicativo IF Play instalado, poderá acessar a tela de mercado através do menu do Aplicativo. Onde, ao entrar nessa tela e selecionar um jogador para sua equipe, o aplicativo fará uma requisição ao servidor por meio da tecnologia de Web Services para verificar se existem vagas na equipe desse usuário para que o jogador possa ser adicionado nela. Se confirmado, por sua vez, o servidor executará uma consulta SQL no Banco de Dados MySql, que receberá essa requisição do servidor, processará a consulta e retornará o dado requisitado de volta para o servidor. Por último, o servidor irá repassar o dado recuperado do Banco de Dados, que no caso é o jogador, onde o mesmo poderá se encontrar escalado e poderá ser visualizado na tela de escalação. Caso a equipe já esteja completa, o usuário não poderá escalar o jogador, e o IF Play o alertará sobre isso.

Durante a fase de desenvolvimento do projeto, foram realizadas as seguintes atividades:

- ✓ Desenvolvimento do Banco de Dados;
- ✓ Desenvolvimento do Módulo Servidor;
- ✓ Desenvolvimento das classes de comunicação com o Módulo Servidor;
- ✓ Desenvolvimento do Módulo Aplicativo;
- ✓ Testes do aplicativo;

Figura 1 - Solução Tecnológica



Fonte: Própria

### 3. Resultados e Discussões

O aplicativo se encontra em fase de testes e, nele já foram desenvolvidas algumas funcionalidades, dentre elas a realização de login, menu principal, sendo essa, a tela que dá acesso as demais funcionalidades, como: área de seleção dos jogadores, escalação do time, visualização do ranking das ligas, visualização das estatísticas dos jogadores e visualização dos critérios de avaliação (scouts). Pretende-se promover a disponibilização do mesmo em um dos eventos esportivos que acontecerá no mês de dezembro de 2018, nos testes já realizados os resultados foram de grande importância para a continuidade do desenvolvimento do projeto. Através de busca de melhorias para tal, foi-se pensado na integração do IF Play com um software de Placar Poliesportivo (software desenvolvido e utilizado atualmente nas competições poliesportivas do IFRN – campus Santa Cruz), para receber os dados dos atletas em tempo real, sendo essa, uma das melhorias consideráveis para versões futuras.

### 4. Considerações Finais

O IF Play ainda tem possibilidade de ser melhorado e modernizado, inicialmente o aplicativo atende a modalidade de futsal como esporte, o propósito é que o aplicativo seja expandido para outras modalidades fazendo agregação com o Placar Poliesportivo com a finalidade de aumentar o número de usuários e consequentemente o entretenimento entre os mesmos de forma lúdica e dinâmica, assim popularizando algumas modalidades menos vista e praticadas pelos atletas. Além disso, pretende-se integrar o projeto ao SUAP(Sistema Unificado de Administração Pública), com o intuito de promover a realização de login aplicação via matrícula e senhas cadastradas nesse sistema, facilitando assim o acesso do público alvo ao projeto descrito.

---

## REFERÊNCIAS

---

DESENVOLVIMENTO AGIL. Scrum. Disponível em:  
<<https://www.desenvolvimentoagil.com.br/scrum/>>. Acesso em: 12 set. 2018.

HEUSER, Carlos Alberto. Projeto Banco de Dados. 6.Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

MONTEIRO, J.B. Google Android: Crie aplicações para celulares e tablets. Casa do Código, 375 páginas, 2012.

UDACITY. Metodologia Scrum e Agile – o que são e como aplicá-las? Disponível em:  
<<https://br.udacity.com/blog/post/metodologia-scrum->

[agile](https://br.udacity.com/blog/post/metodologia-scrum-agile)>. Acesso em: 12 set. 2018

---

---

## Hidronline

---

*B. L. Silva<sup>1</sup>, C. L. Araújo<sup>2</sup>, T.T.S. Fernandes<sup>3</sup>*

*1,2,3Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

### R E S U M O

---

Este projeto consiste em um aplicativo para Android denominado HidrOnline, cujo um dos objetivos é informar em quais dias ocorrerá ou não o fornecimento de água na cidade de Santa Cruz/RN. Para isto, o aplicativo conta com telas de dicas de como economizar água e um calendário com todas as informações equivalentes aos dias de abastecimento. O aplicativo também permitirá que o usuário forneça informações sobre anomalias no fornecimento. Cada bairro, no aplicativo, possui uma listagem de informações juntamente com as datas de interrupção no serviço devido a alguma manutenção na rede. Com o uso desse aplicativo a comunicação entre a população e a unidade básica de abastecimento será contínua, evitando assim desconfortos causados por uma eventual manutenção e consequente interrupção no abastecimento.

**Palavras-chave: Abastecimento, Água, Economia, Aplicativo.**

---

### A B S T R A C T

---

This project consists of an Android application called HidrOnline, whose purpose is to inform on what days the water supply in the city of Santa Cruz / RN will occur or not. For this, the application has screens of tips on how to save water and a calendar with all information equivalent to the days of supply. The app also provides a function which allows the user to enter information about problems in the water provider company. Each neighbor, in the app, has a list of information along with dates when the water providing service will be interrupted because a maintenance is being done. With the use of this application the communication between the population and the basic unit of supply will become more comprehensive.

**Keywords: Supply, Water, Economy, Application.**

## 1. Introdução

A escassez de água é um problema enfrentado no mundo todo. Apesar de no Brasil concentrar uma porcentagem de 12% da água doce do planeta, a crise hídrica no país é uma grande preocupação para os brasileiros. [1] A situação parece contraditória quando se sabe que o planeta Terra é constituído de água (75%). Porém, poucos sabem que 97% da água existente não é adequada ao consumo humano nem utilizada em higiene, já que é salgada.

Tendo isso em vista, a população deve ser conscientizada a economizá-la. Seu uso deve ser racional e todo desperdício deve ser evitado. Além disso, sempre que possível, seu reuso deve ser encorajado.

Pensando nisso, foi criado um aplicativo Android denominado HidrOnline que além de apresentar a população formas de consumo consciente da água, evidencia a problemática vista em pequenos municípios. Esta é, observa-se que através do pouco desenvolvimento estrutural e tecnológico que ainda existe nas cidades, as pessoas tendem a obter informações de um modo antigo e difícil. Isso não é diferente no que tange ao abastecimento de água. Por exemplo, na cidade de Santa Cruz-RN, faz-se necessário que uma rádio local esteja disponível para levantar dados da rede abastecedora de água (SAAE) [2] e os repasse para toda a população.

O SAAE é um tipo de autarquia a qual integra serviços de saneamento básico [3], abastecimento de água e tratamento de esgotos. Trabalha juntamente com a Adutora Monsenhor Expedito [4] que tem como objetivo transportar água que esteja em um reservatório até ao local onde vai ocorrer o seu tratamento.

Atualmente, o cidadão precisa ligar para a rádio e esta, por sua vez, ligar para o SAAE a fim de obter informações sobre o fornecimento de água. Porém, nem sempre o radialista e o funcionário do SAAE estão disponíveis. O aplicativo proposto, vem justamente auxiliar a população de Santa Cruz-RN na comunicação com o SAAE. Funcionará da seguinte maneira: o funcionário alimentará o aplicativo com informações sobre o fornecimento de água na cidade e a população poderá ver imediatamente no seu celular os dias em que haverá fornecimento de água e os dias nos quais a rede estará em manutenção. Desta maneira, o radialista, que é o intermediário, será eliminado da comunicação e a população terá acesso às informações diretamente do funcionário do SAAE, que por sua vez colocará as informações no aplicativo diariamente. Por exemplo, quando uma manutenção de emergência está acontecendo, o funcionário pode, no mesmo momento, inserir essa informação no aplicativo.

Foi criado, com o objetivo de obter um curto período de tempo na execução de serviços, a tela de Ouvidoria. Nesta, o usuário pode denunciar o uso abusivo da água; elogiar serviços prestados pela rede de abastecimento ou ainda ajudar no mapeamento de demandas acerca dos problemas em manutenções, canos quebrados etc.

Sendo assim, o objetivo geral neste projeto é informar, conscientizar e incentivar a população acerca do uso correto da água. A fim de atingir o objetivo geral traçado neste projeto de pesquisa, o grupo ficou responsável por desenvolver um aplicativo para a plataforma Android, com as funcionalidades já citadas e exemplificada acima.

## 2. Metodologia

Tendo em vista a problemática acima apresentada, foi proposto a criação de um aplicativo objetivando melhorar a comunicação da população santa-cruzeense com o SAAE. Durante o trabalho, que foi dividido em várias etapas, foi feito:

- Apresentação da ideia para a um funcionário do SAAE;
- o levantamento de informações acerca das ferramentas utilizadas para a manipulação e construção do aplicativo;
- o recolhimento de informações relacionadas ao funcionamento completo da linha de abastecimento municipal;
- o desenvolvimento do aplicativo propriamente dito.

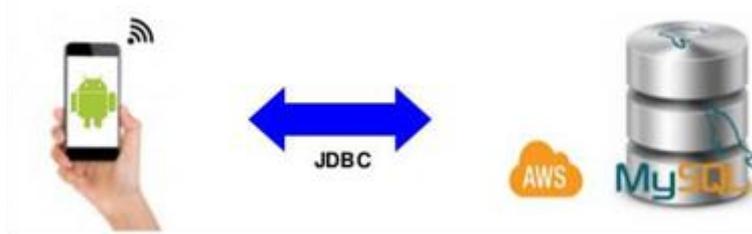
Primeiramente, foi feito pesquisas no Google Play Store [5] à procura de aplicativos com funcionalidades similares à esta proposta. Assim, foram encontrados: “Coparsa digital” [6], “Caern Mobile” [7], e o “Estou sem água” [8].

O Coparsa Digital e o Caern Mobile oferecerem serviços de segunda via da conta de água, e ainda, permite o recebimento do consumo mensal via e-mail. Já o Estou sem água, é um aplicativo criado por Kleiton Tortato que tem como objetivo mapear, com ajuda da população, os lugares onde a quantidade de água é: pouca, muita ou inexistente. Além disso, todos possuem opções de denúncias.

Tomando por base os aplicativos mostrados, nenhum deles possuem uma observação acerca dos dias com água/sem água ou ainda de todas as informações da linha de abastecimento desde da AME até as torneiras das residências. Com o aplicativo, a população teria acesso a um calendário específico para cada bairro, com cores sugestivas aos dias com água/sem água e ainda a possibilidade de proporcionar uma comunicação indireta, até então, inexistente na cidade. Com a comunicação realizada, o intervalo de tempo gasto nas manutenções gerais seria menor. Além das funcionalidades citadas, o aplicativo HidrOnline tem como objetivo principal a conscientização ao uso adequado da água, mostrando então, alternativas de consumo consciente.

O projeto proposto foi desenvolvido no Android Studio que é o ambiente de desenvolvimento integrado(IDE) oficial para a criação de aplicativos para a plataforma Android. Um banco de dados na nuvem fornece ao aplicativo todas as informações e consultas necessárias. Tal banco, encontra-se salvo na nuvem AWS(Amazon Web Services), sendo o acesso do mesmo feito a partir do JDBC.

Figura 1: Solução tecnológica



A solução tecnológica funciona da seguinte maneira: imagina-se que um morador deseja consultar algumas informações sobre o abastecimento de água no bairro onde reside. Ele deverá, no entanto, possuir um dispositivo móvel conectado a uma rede wifi ou 3G. Ao fazer a consulta, o aplicativo se comunicará diretamente com a nuvem(AWS) onde estará armazenado o banco de dados MySQL e retornará as informações solicitadas pelo morador. Tais informações serão compartilhadas através de um funcionário da SAAE que possuirá um login e senha. Ao entrar, haverá opções de adicionar notificações, visualizar denúncias e elogios e ainda adicionar a data inicial/final da falta de água.

Para o desenvolvimento do aplicativo, foram realizadas as seguintes tarefas:

§ Protótipo de telas no NetBeans;

- § Conexão via MySQL/NetBeans afim de testar consultas;
- § Desenvolvimento das telas na ferramenta Android Studio;
- § Duas entrevistas com o objetivo de filtrar todas as informações acerca do abastecimento;
- § INSERT, UPDATES e SELECT feitos a partir do banco salvo na nuvem;
- § Testes do aplicativo;
- § Disponibilização do aplicativo no Google Play Story;

### 3. Resultados e Discussões

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram enfrentados alguns desafios, sendo o principal dele o desconhecimento da programação na plataforma Android. A IDE (Integrated Development Environment) utilizado, Android Studio [10], revelou-se extremamente complexa e pesada, o que se tornou um problema, travando constantemente e desconfigurando os projetos, que precisavam ser refeitos. Isso se deu devido aos computadores do laboratório de projeto do IFRN serem antigos e possuírem pouca memória RAM (Random Access Memory). Porém, ao final, isso foi contornado e a parte mobile foi concluída com sucesso. Além disso, ao decorrer do desenvolvimento do Web Service, as dificuldades com a conexão do servidor do IFRN Jijel, foram sendo expostas e por isso, foi necessário a utilização de um Servidor Web pago, visto que, a conexão pode ser feita em qualquer lugar e com grande facilidade de manipulação.

Sendo assim, o aplicativo proposto já se encontra desenvolvido para o ambiente Android e o banco de dados está disponível na nuvem. As funcionalidades de login, denúncia e consulta ao calendário de fornecimento de água já estão desenvolvidas. Dentre as principais telas do aplicativo estão mostradas a seguir: login, menu bairros e ouvidoria. Na tela login apenas um funcionário do SAAE terá acesso a mesma. A de menu bairros é a responsável por acessar todas as demais telas e por último, a de ouvidoria onde a população poderá denunciar ou elogiar os serviços prestados pelo SAAE.

Figura 2: Telas principais do aplicativo Hidronline



Após todos as funções concluídas, o Hidronline será anunciado na rádio local. Espera-se, então, que a população santa-cruzense tenha, em mãos, todas as informações concernentes ao fornecimento de água na cidade, sem precisar ligar para a rádio nem ficar dependendo de terceiros para obter esta informação.

#### 4. Considerações Finais

Ao decorrer do desenvolvimento do projeto, o grupo pode ampliar alguns conhecimentos relacionado as ferramentas utilizadas, e aprender de maneira mais aprofundada as funcionalidades do SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados). Além do mais, observando a realidade da escassez de água no planeta, os componentes do grupo passaram a ter um olhar mais sensível acerca desse problema.

Com relação ao aplicativo, o sistema de abastecimento da cidade mostrou-se bastante entusiasmado ao ver o protótipo do mesmo, e assim que estiver finalizado a população vai passar a utilizá-lo. É necessário melhorá-lo de diversas formas, e está sendo averiguado a possibilidade de espalhar por vários outros municípios da região Trairi. Entre as modificações, deseja-se, incluir um mapa aos setores que estão faltando água; melhorar a tela de ouvidoria; incentivar a população na economia de água através de ferramentas de diálogo com o usuário; e a construção de um site com informações sobre o próprio aplicativo.

## Agradecimentos

Ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Santa Cruz pela receptividade e colaboração com este trabalho.

---

## REFERÊNCIAS

---

[1] UNIDAS, Noções. Brasil concentra 20% da água do mundo, mas menos da metade da população tem acesso a saneamento. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/brasil-concentra-20-da-agua-do-mundo-mas-menos-da-metade-da-populacao-tem-acesso-a-saneamento>> Acesso em: 21 set. 2018

[2] SANTA CRUZ, SAAE. Agência virtual. Disponível em: <<http://saaesantacruzrn.com.br/site/Index.aspx>> Acesso em: 21 set. 2018.

[3] MAIS, Guias. SAAE - SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS. Disponível em: <<https://www.guiamais.com.br/santa-cruz-rn/saneamento-de-agua/saneamento-basico/10812301-2/saae-servico-autonomo-de-agua-e-esgotos>> Acesso em: 21 set. 2018

[4] COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO, Caern. Adutora Monsenhor Raimundo. Disponível em: <[http://www.caern.rn.gov.br/Conteudo.asp?](http://www.caern.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=118482&ACT=null&PAGE=null&PARM=null&LBL=NOT%C3%8DCIA)

[TRAN=ITEM&TARG=118482&ACT=null&PAGE=null&PARM=null&LBL=NOT%C3%8DCIA](http://www.caern.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=118482&ACT=null&PAGE=null&PARM=null&LBL=NOT%C3%8DCIA) > Acesso em: 21 set. 2018.

[5] PLAY, Google. Play Store. Disponível em: <<https://play.google.com/store>> Acesso em: 21 set. 2018.

[6] PLAY STORE, Google. Copasa Digital. Disponível em: <[https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.copasa.copasadigital&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.copasa.copasadigital&hl=pt_BR)>

Acesso em: 21 set. 2018.

[7] PLAY STORE, Google. CAERN Mobile. Disponível em: <[https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.caern.mobile.caernmobile&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.caern.mobile.caernmobile&hl=pt_BR)> Acesso em: 21 set. 2018

[8] STREY, Maycon. Aplicativo ajuda a mapear onde ocorre falta de água. Disponível em: <<https://www.showmetech.com.br/ajude-mapear-todasregioes-que-estao-sem-agua/>>. Acesso em: 08 out. 2018.

[9] TOMCAT ®, Apache. Apache Tomcat. Disponível em: <<http://tomcat.apache.org/http://tomcat.apache.org/>> Acesso em: 21 set. 2018.

[10] STUDIO, Android. Download Android Studio. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio/>> Acesso em: 21 set. 2018.

---

---

# Fotografia Artística: Desenvolvendo o Olhar Sensível

---

*E. L. O. L. Santos<sup>1</sup>, J. M. S. Damasceno<sup>2</sup>*

*<sup>1,2</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

O Projeto “Fotografia Artística: desenvolvendo o olhar sensível” consistiu na realização de oficinas artísticas no campus do IFRN – Nova Cruz/RN que incentivaram a criatividade, sensibilidade e percepção dos participantes ao olhar o mundo à sua volta e evidenciá-lo como fonte histórica através da técnica da fotografia digital. As oficinas exploraram aspectos técnicos, históricos e sociais que permeiam a imagem fotográfica. Enfatizou-se a utilização de novos olhares a partir da cultura e vivências de cada cursista como também a aquisição da compreensão da linguagem fotográfica como meio de compreensão a sociedade por registrar o passado como também reputando ser objeto de estudo para diversas ciências.

**Palavras-chave: Cultura, Arte, Fotografia, Criatividade, Sensibilidade.**

---

## A B S T R A C T

---

The project "Artistic Photography: developing the sensitive eye" consisted in the realization of artistic workshops on the IFRN - Nova Cruz / RN campus that encouraged the participants' creativity, sensibility and perception by looking at the world around them and showing it as a historical source through the technique of digital photography. The workshops explored technical, historical and social aspects that permeate the photographic image. It was emphasized the use of new looks from the culture and experiences of each student as well as the acquisition of the understanding of the photographic language as a means of understanding the society by recording the past as well as being considered object of study for several sciences.

**Keywords: Culture, Art, Photography, Creativity, Sensitivity.**

### 1. Introdução

A educação em artes visuais requer entendimento sobre os conteúdos, materiais e técnicas com os quais se esteja trabalhando, assim como a compreensão destes em diversos momentos da

história da arte. Para tanto, o ensino dessa linguagem artística pretende contribuir para que os alunos passem por um conjunto básico de experiências de aprender e criar, articulando percepção, imaginação, sensibilidade, conhecimento e produção artística pessoal e coletiva. Ana Mae Barbosa (2003) ressalta que a arte na educação, como expressão pessoal e como cultura, é um importante instrumento para a identificação cultural e desenvolvimento individual. Por meio da Arte é possível desenvolver e a imaginação, apreender a realidade do meio ambiente, desenvolver a capacidade crítica, permitindo ao indivíduo analisar a realidade percebida e desenvolver a criatividade de maneira a mudar a realidade que foi analisada. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais a “Arte tem uma função tão importante quanto à dos outros conhecimentos no processo de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 1997, p. 19).

Considerando que uma das características da cultura contemporânea é a de estarem impregnados por imagens dos mais variados tipos e difundidas pelos meios de comunicação de massa, é importante desenvolver-se a competência de saber ver e analisar imagens, para que se possa, ao produzir uma imagem, fazer com que ela tenha significação tanto para o autor quanto para quem vai apreciá-la. Nesse sentido, é preciso conhecer a produção artística visual de uma comunidade, dando-lhe o devido valor. Tal objetivo é conseguido com eficácia por meio da fruição/análise/prática das linguagens que permeiam o universo das artes plásticas/visuais.

Assim, a linguagem visual tem-se mostrado cada vez mais presente no cotidiano das pessoas. Seu domínio e conhecimento são imprescindíveis para compreender as diversas manifestações que são apresentadas ao nosso redor. A fotografia é uma forma comunicativa visual que se tornou bastante popular nos nossos dias e sua utilização para o registro dos fatos importantes é um objetivo comum que atende as mais variadas camadas da sociedade. O desenvolvimento dessa técnica pode gerar trabalhos significativos, e o uso correto da câmera é um importante passo para a eficácia do exercício do olhar criativo.

Para Kossoy, a fotografia enquanto "resíduo do passado" evidencia-se como fonte histórica aberta a múltiplas significações. Por isso afirma: "assim, uma mesma fotografia pode ser área de estudo em áreas específicas das ciências e das artes" (2001. p. 47). Trabalhar com imagem fotográfica permite a possibilidade de diálogos com uma diversidade múltipla de discussões e reflexões no campo das ciências humanas.

A apreensão dessa técnica funcionou como estratégica pedagógica, servindo de suporte para ampliar os conhecimentos técnicos sobre tal linguagem, exercitando o olhar sensível, aperfeiçoando a criatividade, imaginação e intuição. O envolvimento da comunidade interna em conjunto com o público externo proporcionou efetivamente o caráter de trabalho de projeto de extensão. Portanto, o

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) campus Nova Cruz é referência em educação técnica e tecnológica de qualidade na região do Agreste potiguar. Constituiu-se de um espaço acadêmico com grande importância para a região e dispôs de uma estrutura adequada para o desenvolvimento do presente projeto.

Por fim, cabe mencionar que o trabalho de ensino de artes visuais sob o enfoque da imagem fotográfica está inserido, neste sentido, na proposta de ensino do IFRN, que, de acordo com o seu documento base do Projeto Político e Pedagógico (2012), defende mecanismos de extensão vinculando ações de ensino e pesquisa numa relação entre comunidade interna e externa.

## 2. Metodologia

As estratégias a que nos propomos utilizar foram aulas expositivas, práticas e dialogadas, atividades individuais e em grupo, e o estudo de textos que contribuíram para a construção do conhecimento. As aulas foram ministradas no formato de oficinas, discussões de temas, entre outras estratégias pedagógicas. Em sala foram aprendidos conceitos e técnicas básicas sobre a utilização da câmera fotográfica e a evolução da fotografia, desde o seu surgimento até a sua popularização nos dias atuais. O laboratório de Artes Visuais, bem como os espaços do próprio campus do IFRN foram ambientes em que se estimulou o aprendizado com criatividade sob a utilização de câmeras fotográficas e smartphones. Paralelamente aos encontros em sala, os estudantes colocaram em prática os assuntos apontados e compartilharam entre si através de um aplicativo online.

## 3. Resultados e Discussões

A realização do projeto resultou na aquisição de conhecimentos básicos sobre a utilização de uma câmera fotográfica, além de noções e técnicas sobre tal linguagem, incluindo aspectos históricos. Além disso, os participantes tiveram a oportunidade de adquirir um novo olhar fotográfico sobre o mundo, percebendo-o de maneira mais intuitiva, estabelecendo valor e importância à natureza e elementos que o cerca.

A conclusão do curso propiciou o desenvolvimento de um material digital organizado num formato de portfólio para apresentação e socialização dos trabalhos produzidos ao longo do projeto.

No final, em apresentações dos portfólios digitais de cada um dos estudantes e uma exposição cultural coletiva contendo as produções produzidas ao longo do curso.



Fonte: Myllane Rodrigues



Foto

Fonte João Santos

#### 4. Considerações Finais

A realização das oficinas fotográficas estimulou a capacidade de percepção dos alunos, difundindo e refletindo junto à comunidade local saberes relacionado à Arte e a Cultura como integrantes da função social do IFRN.

Pretende-se expandir o projeto como atividade contínua e oportunizar a participação de um número ainda maior de pessoas da comunidade acadêmica e da região. Além disso, desenvolver uma plataforma digital online para a socialização do material produzido ao longo do curso afim de que se torne exposição permanente para apreciação da comunidade.

#### Agradecimentos

Agradeço ao IFRN pela oportunidade de realizar tamanho projeto no qual aprimora, de forma aditiva, conhecimentos adquiridos no cotidiano das oficinas por atribuição de todos os integrantes em que fez parte deste projeto.

---

ANG, T. Fotografia digital: uma introdução. Trad.: Carlos Szlak. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

BARBOSA, A. M. (ORG.). Inquietações e mudanças no ensino da arte. São Paulo: Cortez, 2003.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais – Arte. Brasília: MEC/SEF, 1997.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Projeto Político-Pedagógico do IFRN (PPP). Natal: IFRN, 2012.

FLUSSER, V. Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia. São Paulo: Hucitec, 1985.

KOSSOY, B. *Fotografia e História*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2001.

PROENÇA, G. *História da Arte*. São Paulo: Editora Ática, 2010.

SANTAELLA, L.; NOTH, W. *Imagem: cognição, semiótica, mídia*. São Paulo, 2008.

---

---

## **EvoPIAn: Evolução das Plantas com Android**

---

*I.M.S. Medeiros<sup>1</sup>, M. F. J. F. Pereir<sup>2</sup>, M.L.S.Santos<sup>3</sup>, L.M.D.Silva<sup>4</sup>, D.H.O.Souzas<sup>5</sup>*

*1,2,3,4,5Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

### **R E S U M O**

---

O projeto EvoPIAn é um aplicativo móvel, disponível em Android, que possui a finalidade de auxiliar o usuário no cuidado de plantas domésticas, evitando o gasto excessivo de água. Tendo em vista uma maior praticidade, o aplicativo traz informações úteis sobre como cuidar corretamente de cada tipo de planta. Ele funcionará juntamente com um dispositivo de controle que analisará a umidade do solo no qual a planta está inserida, informando a quantidade de água necessária naquele momento para um melhor cuidado com a planta. Para isso, foram integrados recursos da eletrônica, programação e banco de dados. Na eletrônica foi utilizado um dispositivo de controle com módulo wi-fi integrado e um sensor de umidade do solo. Este sensor informará, via wi-fi, o aplicativo sobre a carência ou não de água para aquela planta. A parte do aplicativo Android, foi escrita em Java e se comunica com um banco de dados web através de próprio Android Studio. Nesta parte foram feitas todas as telas nas quais o cliente irá ler as informações de leitura do sensor de umidade bem como os dados do banco de dados das plantas. Para a criação do banco de dados escolhido foi o MySQL, por ser gratuito, e este possui informações sobre umidade ideal das plantas, cuidados de poda, dentre outras informações. Usado também como serviço de computação em nuvem o Amazon Web Services. Com isso, é almejado que através deste projeto sirva como auxílio para diminuir ou até mesmo sanar o desperdício de água ao regar plantas.

**Palavras-chave: Android, Planta, Regar.**

---

### **A B S T R A C T**

---

The EvoPIAn project is a mobile application, available on Android, which aims to assist the user in saving water while taking care of domestic plants. To be more useful, the app shows information about how to grow different types of plants. It will work together with a control device that will analyze the soil moisture in which the plant is inserted, the app will warn the user to water the plant. In this project, resources from several areas were used, such as database, Java programming, and electronic. In the electronic part, a Wi-Fi module was integrated to a moisture sensor in order to send to the Android app information about the water present in the soil. This sensor

will inform, via wi-fi, the application about the lack or lack of water for that plant. The Android app was written in Java and communicates with a database through Android Studio itself. In this part were made all the screens in which the client will read the information of reading of the humidity sensor as well as the data of the database of the plants. For the creation of the chosen database was MySQL, for being free, and it has information on ideal plant moisture, pruning care, and other information. Also used as a cloud computing service, Amazon Web Services With this, it is intended that through this project serve as an aid to reduce or even cure the waste of water when watering plants.

**Keywords: Android, Plant, To water.**

## 1. Introdução

Sentir-se perto da natureza ainda é uma necessidade, por isso, casas com quintais e apartamentos com varandas são muito valorizados, pois permitem cultivar plantas. Assim, é comum que ocorra desperdício de água ao regá-las. Desperdício este que deve ser evitado, pois “quase 30% do consumo de água de uma residência são usados nas áreas externas” (DELLARTE, 2017), onde geralmente se encontram as plantas. Um exemplo de desperdício é que ao regar plantas durante 10 minutos o consumo de água pode chegar a até 186 litros (CONSUMO).

“O desperdício de água é um problema socioambiental de graves consequências para a humanidade, haja vista que, de toda a água disponível na Terra, apenas 3% é própria para consumo. Desses 3%, apenas uma menor parte encontra-se em locais de fácil acesso” (PENA). Por isso, é preciso entender melhor essa questão a fim de encontrar formas de minimizar esse problema atual, como solução foi desenvolvido um aplicativo para a plataforma Android, chamado de EvoPIAn (Evolução das Plantas com Android/Arduino).

Primeiramente, o usuário vai se cadastrar no aplicativo. Depois ele terá acesso à todas as plantas que já estão cadastradas no banco de dados. Neste banco de dados, o usuário poderá obter informações da planta desejada. Além disso, o aplicativo também permite que o usuário adicione uma planta, desde então terá acesso à sua planta e a um gráfico de umidade. Este gráfico mostrará a umidade ideal em que a planta deveria estar e a umidade na qual ela está no momento. Essa visualização é obtida através da comunicação via Wi-Fi com o dispositivo de controle modelo

ESP8266 NodeMCU (BERTOLETI, 2016) com um sensor de umidade de solo, e com o código-fonte feito na plataforma do Arduino IDE.

Mesmo com o uso do sensor de umidade, obteve-se alguns problemas em estabelecer a umidade ideal para cada planta, por isso foi pesquisado e analisado para obter à seguinte solução: avaliar a espécie, tipo, tamanho, origem, iluminação, e com isso fazer uma determinação ideal e correta. O objetivo geral desse projeto é diminuir o desperdício de água que ocorrer em todo o Brasil, com ênfase nas regiões que sofrem mais com a falta de água, também auxiliando as pessoas que buscam praticidade e informações sobre os cuidados fundamentais que as plantas requerem. Para ser mais perceptível e assim facilitar o entendimento, logo abaixo segue uma tabela (Tabela 1) demonstrando os níveis de desperdício de água com o uso doméstico.

**Tabela 1 – Relação do desperdício de água em uso doméstico.**

Atividade	Temp o gasto (min.)	Quant idade(L.)
Banho com chuveiro elétrico	15	135
Lavar louça com torneira meio aberta	15	117
Lavar calçada	15	279
Descarga do vaso sanitário	0.1	10
Lavar o carro com mangueira	30	560
Aguar plantas	10	186
Lavar roupa com a torneira aberta	15	279

## 2. Metodologia

Foram divididos em três principais tarefas: uma pesquisa que indica o levantamento de aplicativos similares; a criação da parte de eletrônica do projeto; e o desenvolvimento do aplicativo Android. A princípio foi realizada uma pesquisa na Google Play Store (GOOGLE,2016), na Filipeflop (FILIPEFLOP, 2018) e na App Store (APP, 2009) por aplicativos e projetos que mostram funcionalidades semelhantes ao EvoPIAn.

Com a pesquisa foram encontrados dois aplicativos similares, o “Waterbot” e o “Plant Watering”. Esses aplicativos possuem algumas características semelhantes ao EvoPIAn, como por

exemplo: informar ao usuário quando suas plantas precisam ser regadas. Todavia, o EvoPIAn possui funcionalidades importantes que ainda inexistem nos aplicativos citados anteriormente, tais como: utilizar-se de banco de dados, e utilização de um sensor para acessar as informações mais precisamente.

A segunda tarefa diz respeito ao circuito eletrônico desenvolvido. Para isto foram utilizados o sensor de umidade do solo e o módulo Wi-Fi ESP8266 NodeMCU. Por meio do código feito na IDE (ambiente integrado de desenvolvimento) do Arduino são acessadas as informações pelo NodeMCU, que por sua vez está ligado ao sensor de umidade do solo, onde é feita a verificação do nível da umidade. Ao final, o módulo Wi-Fi levará esses dados ao aplicativo. Para exemplificar, segue logo abaixo a imagem (Figura 1) do circuito eletrônico utilizado para este projeto.

Figura 1 –Circuito do projeto EvoPIAn.



Fonte: Própria

Para o desenvolvimento do aplicativo foram criadas três principais vertentes: o modelo, a visão e o controlador. O projeto consiste em uma aplicação cliente-servidor, onde foi desenvolvida em java (PEREIRA, 2009) que é a parte responsável por controlar o funcionamento do projeto. O aplicativo Android (EvoPIAn) corresponde à “visão”, ou seja, a camada de interação com o usuário; foi utilizado também o sistema de gerenciamento de banco de dados, o MySQL (PISA, 2012), representado pelo “modelo”, isto é, a camada de manipulação de dados. Para ilustrar o funcionamento da solução tecnológica, temos uma imagem (Figura 2) é que o diagrama da solução

científica do nosso projeto e o caso de uso (O QUE é UML, 2012) “acessar informações da planta do usuário”.

Figura 2 – Solução tecnológica do aplicativo.



Fonte: Própria

No seguinte cenário, onde o usuário está com o seu smartphone conectado à mesma rede Wi-Fi que o NodeMCU, e com o aplicativo EvoPIAn instalado. Neste momento ele visualiza o nível de umidade do solo de sua planta como abaixo do ideal. O aplicativo então notificará ao usuário sobre a necessidade de regar sua planta. Sempre que o cliente ligar seu Wi-Fi o aplicativo fará uma requisição ao banco de dados MySQL para verificar uma consulta SQL (ARRIGONI, 2013) e assim saber o nível ideal da umidade do solo para aquela espécie de planta. Em seguida, o Arduino verificará o sensor de umidade para saber o nível de aquosidade no solo da planta naquele momento. Por fim, se o nível atual estiver abaixo do ideal o aplicativo emitirá uma notificação. A execução do projeto se deu seguindo as atividades abaixo listadas:

#### Desenvolvimento do Módulo Servidor:

- Desenvolvimento do Banco de Dados;
- Desenvolvimento das classes de Acesso à Dados;

#### Desenvolvimento do Módulo Cliente:

- Prototipação das telas dos aplicativos;
- Desenvolvimento das telas utilizando Android Studio;

#### Desenvolvimento do Módulo Arduino:

- Montagem do circuito eletrônico;
- Desenvolvimento da comunicação do circuito eletrônico com banco de dados;
- Desenvolvimento da comunicação do circuito eletrônico com o aplicativo e rede Wi-

Fi;

#### Realização de Testes:

- Testes do circuito e sua comunicação com o aplicativo;
- Testes do aplicativo;

#### Conclusão:

- Disponibilização do aplicativo.

### 3. Resultados e Discussões

O essencial intuito e esperável é a utilização do aplicativo para expansão de informações essenciais que as plantas possuem e para uso adequado de água da mesma, assim diminuindo o desperdício. É esperado ainda, que o usuário desenvolva em si mesmo a prática de cuidados específicos de cada planta.

Até o presente momento foram concluídos o módulo cliente e Arduino. Todas as telas do Android estão prontas e o circuito do eletrônico está funcionando corretamente, lendo a umidade do solo. A comunicação entre estes dois módulos será via Wi-Fi, o que ainda precisa ser desenvolvido.

Atualmente a equipe encontra finalizando o módulo servidor, do qual todas as partes já estão prontas, como: banco de dados, consultas SQL e métodos criados, basta apenas utilizar os métodos criados. Ao final, espera-se que o sistema seja concluído para que as pessoas possam baixá-lo no Google Play Store e o utilizem para ajudá-las a cuidar de suas plantas, também economizando água neste processo.

#### 4. Considerações Finais

O presente trabalho teve como objetivo a praticidade, a preservação, o cultivo e o desempenho das plantas domésticas. Tendo em vista que o desperdício de água é um fator constante em nossas vidas e a falta de cuidados específicos é crucial na hora da poda e rega. O projeto desenvolvido também permite a aplicação de uma metodologia simples, embora bastante ampla, para o usuário ter o mínimo de desperdício e ainda assim ter uma maior praticidade na hora de cuidar das suas plantas.

Por meio deste projeto a equipe pode aprender a utilizar o software Android Studio; a criar um banco de dados e fazer suas devidas consultas utilizando o MySQL; e pode atribuir novos conhecimentos aos conhecimentos já obtidos em Arduino e pôr em prática. Atualmente o projeto se encontra em estágio final, onde falta fazer algumas funcionalidades, e fazer a comunicação com o circuito eletrônico e concluir alguns testes para ser disponibilizado na Play Store. Por fim, temos como planos para futuros trabalhos no projeto adicionar a funcionalidade de rega automática das plantas.

---

## REFERÊNCIAS

---

APP, Store. Loja de Aplicativos da Apple. Disponível em: <<https://www.apple.com/br/newsroom/2009/09/28Apples-App-Store-Downloads-Top-Two-Billion/>>.

Acesso em 19 de novembro de 2018.

ARRIGONI, Ricardo. SQL Select: Guia para Iniciantes: Veremos nesse artigo um pequeno guia de consultas para o comando SELECT, um dos mais importantes

da linguagem SQL. 2013. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/sql-select-guia-parainiciantes/29530>>. Acesso em 21 de setembro de 2018.

BERTOLETI, Pedro. Planta IoT com ESP8266 NodeMCU – Parte 1: ESP8266, Wireless. 2016. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/planta-iot-com-esp8266-nodemcu/>>. Acesso em 10 de setembro de 2018.

CONSUMO de água. Jardim e Piscina. Disponível em: <<https://www.demae.gov.br/projetos/consumo-de-agua/>>. Acesso em 10 de setembro de 2018.

DELLARTE, Quinta. Desperdício de água no jardim: como evitar? 2017. Disponível em: <<http://blog.quintadellarte.com.br/desperdicio-de-agua-no-jardim-como-evitar/>>. Acesso em 10 de setembro de 2018.

FILIFELOP, Blog. Blog. Disponível em <<https://www.filipeflop.com/blog/>>. Acesso em 19 de novembro de 2018.

GOOGLE Play Store: A loja de apps do Android. 2016. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/google-play.html>>. Acesso em 21 de setembro de 2018.

KLEINA, Nilton. A história da Amazon, a pioneira do eCommerce e dos eBooks [vídeo]: Um singelo comércio online. 2017. Disponível em:

<<https://www.tecmundo.com.br/ciencia/120161-historia-amazon-pioneira-ecommerce-ebooksvideo.html>>. Acesso em 21 de setembro de 2018.

O QUE é UML e Diagramas de Caso de Uso: Introdução Prática à UML: Veja neste artigo um estudo prático sobre UML e uma introdução a um de seus principais diagramas, o diagrama de Casos de Uso. 2012. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/o-que-e-uml-e-diagramas-de-caso-de-uso-introducao-pratica-auml/23408>>. Acesso em 21 de setembro de 2018.

PENA, Rodolfo F. Alves. Desperdício de água; Brasil Escola. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/desperdicio-agua.html>>. Acesso em 10 de setembro de 2018.

PEREIRA, Ana Paula. O que é Java? Linguagem Orientada a Objetos? 2009. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/programacao/2710-o-que-e-java-.htm>>. Acesso em 21 de setembro de 2018.

PISA, Pedro. O que é e como usar o MySQL? 2012. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/04/o-que-e-e-como-usar-o-mysql.html>>.

Acesso em 21 de setembro de 2018.

---

---

## **Estudo de Homotetia sob a ótica do geoplano**

---

*J. M. S. Costa<sup>1</sup>, R. C. S. V. Campelo<sup>2</sup>, L. F. B. Oliveira<sup>3</sup>, R. A. Silva<sup>4</sup>*

*1,2,3,4Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

### **R E S U M O**

---

O Presente trabalho visa desenvolver atividades experimentais para o ensino da geometria em sala de aula, proporcionando aos alunos do ensino fundamental e médio relacionar a teoria com a prática, aprendendo conceitos básicos da matemática de forma dinâmica e interativa. Para o desenvolvimento desse trabalho foi aplicado aos alunos da Escola Municipal Miguel Lula de Farias, no 9º ano “B” no turno vespertino, um questionário para identificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca dos assuntos a serem abordados. Em seguida, foram aplicadas atividades que buscavam desenvolver as habilidades, a criatividade, o raciocínio lógico e o conhecimento dos alunos, baseados nas diversas figuras geométricas que podem ser formadas com a homotetia aplicada no Geoplano. Por fim, conclui-se que esse trabalho foi relevante para que os alunos compreendessem alguns conceitos básicos da geometria, bem como, assuntos matemáticos relacionados, como: razão, proporção, semelhança de triângulos e outros. Além de, interagir com outras áreas de conhecimento, proporcionando aos alunos e amantes da matemática um conhecimento mais abrangente e efetivo através de matérias manipuláveis.

**Palavras- chaves: Homotetia; Geoplano; Figuras geométricas;**

---

### **A B S T R A C T**

---

The present work aims to develop experimental activities for the teaching of geometry in the classroom, providing elementary and middle school students to relate theory and practice, learning basic concepts of mathematics in a dynamic and interactive way. For the development of this work, a questionnaire to identify students' previous knowledge about the subjects to be addressed was applied to the students of the Municipal School Miguel Lula de Farias, in the 9th year "B" in the afternoon shift. Activities that sought to develop students' skills, creativity, logical reasoning and knowledge were then applied, based on the various geometric figures that can be formed with the homotropy applied in the Geoplano. Finally, it is concluded that this work was relevant for students to understand some basic concepts of geometry, as well as related mathematical subjects, such as reason, proportion, similarity of triangles and others. In addition, to interact with other areas of

knowledge, providing students and math lovers with a more comprehensive and effective knowledge through manipulable materials.

**Keywords: Geoplane; Homothetia; Geometric Figures.**

## 1. Introdução

Este artigo é de natureza acadêmica, desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN Campus Santa Cruz, no curso de Licenciatura em Matemática no decorrer da disciplina Geometria Euclidiana, e busca repassar para os alunos noções básicas de geometria.

O presente trabalho tem como objetivo mostrar formas de desenvolver o raciocínio lógico com base nas diversas figuras geométricas que podem ser formadas com a homotetia aplicada no geoplano. Após aplicar as atividades planejadas em sala de aula, será feito um relato de experiência no qual estarão os resultados obtidos. O mesmo pretende abordar assuntos como razão e proporção, figuras geométricas, visão geométrica, raciocínio lógico, e semelhança de triângulos, além de proporcionar aos alunos expandir seus conhecimentos e aperfeiçoar suas habilidades.

De acordo com Cedro e Jacinto escritores do artigo: “Semelhança de Triângulos: Atividades de Ensino de Geometria para o Ensino Fundamental”, assim é definido o Geoplano como recurso didático.

“Geoplano é um recurso didático-pedagógico, dinâmico e manipulativo (construir, movimentar e desfazer).

Contribui para explorar problemas geométricos e algébricos, possibilitando a aferição de conjecturas e podendo-se registrar o trabalho em papel ou papel quadriculado. Além disso, o geoplano facilita o olvimento das habilidades de exploração plana, comparação, relação, discriminação, seqüência, envolvendo conceitos de frações e suas operações, simetria, reflexão, rotação e translação, perímetro, área. O Geoplano é um meio, uma ajuda didática, que oferece apoio à representação mental e uma etapa para o caminho da desenvabstração, proporcionando uma experiência geométrica aos participantes.” (CEDRO e JACINTO, p. 8, 2006).

Dessa forma, iremos usar o geoplano para aplicação de homotetia de modo a facilitar a compreensão dos assuntos citados anteriormente. A homotetia pode ser compreendida como a ampliação ou a redução das distâncias dos pontos de um espaço em relação a um ponto fixo. Para Andrade as homotetias:

“Constituem um caso particular de semelhança, em que os lados correspondentes são paralelos. Assim através delas, o aluno pode desenvolver os conceitos de semelhança e congruência. Além disso, o estudo da homotetia possibilita ao educando explorar as grandezas lineares e angulares, como também os números e razões numéricas.” (ANDRADE, p. 2, 2008)

## 2. Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do artigo foi o método de trabalho em grupo, tem como base uma aula ministrada na qual foram dadas aos alunos os conceitos de homotetia e geoplano explicando como se dá a manipulação das dimensões de algumas formas geométricas. Antes da aplicação do conteúdo, foi repassado um questionário acerca dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema abordado. Logo após a aplicação do questionário a classe foi dividida em grupos para fazer a manipulação do geoplano, com os modelos de figuras geométricas disponíveis.

Trata-se de um trabalho de pesquisa bibliográfica que está se direcionando para uma pesquisa aplicada ao procurar transformar os assuntos de Geometria Euclidiana em assuntos para os alunos do Ensino Fundamental e Médio. Neste procura-se mostrar métodos como as aplicações de homotetia que será realizada com o uso do geoplano, facilitando o ensino-aprendizagem dos alunos e envolvendo-os na disciplina de matemática e nos assuntos em questão.

## 3. Resultados e Discussões

Nota-se que os alunos despertam mais interesse pelo assunto com o qual eles possam interagir, de forma que possa ser manipulado por eles mesmo como se o conteúdo a ser repassado saísse do caderno, Lima (2007) no livro *Matemática e ensino* fala sobre conceituação, manipulação e aplicações como componentes do ensino matemático.

“As aplicações constituem para muitos alunos de nossas escolas, a parte mais atraente (ou menos cansativa) da Matemática que estudam. Se forem formuladas adequadamente, em termos realísticos, ligados a questões e fatos da vida atual, elas podem justificar o estudo, por vezes árido, de conceitos e manipulações, despertando o interesse da classe. Encontrar aplicações significativas para a matéria que está expondo é um desafio e deveria ser uma preocupação constante do professor. Elas devem fazer parte das aulas, ocorrerem em muitos exercícios e ser objeto de trabalhos de grupos.” (LIMA, p. 144, 2007).

Com base no questionário aplicado na Escola Municipal Miguel Lula de Farias, no 9º ano “B” do turno vespertino, uma sala com exatos 17 alunos presente no dia 10/03/2016, dessa forma foi constatado significativo número de aluno que desconhecia as questões do questionário e os recursos que foi utilizado após a aplicação do questionário. O questionário consiste em 5 questões, apresentado no quadro 1 disposto abaixo:

Quadro 1: Questionário inicial

Questionário	
De acordo com as aulas ministradas pelo seu professor(a) de matemática responda as seguintes questões:	
1.	Você sabe o que é homotetia e como ela funciona? ( ) sim ( ) não
2.	Você sabe o que é geoplano? ( ) sim ( ) não
3.	O seu professor(a) de matemática já ministrou alguma aula usando o geoplano? ( ) sim ( ) não
4.	Dadas duas figura geométricas formadas no geoplano, as duas possuem as mesmas formas, sendo que uma figura está com o dobro do tamanho da outra. Nesse caso de homotetia, você conseguiria informar qual seria a razão? ( ) sim ( ) não
5.	Fale um pouco sobre como são as aulas que já teve sobre os assuntos de: Razão e proporção e semelhança. ----- -----

As respostas obtidas, para as questões de 1 a 4 acima, estão representadas no quadro 2:

Quadro 2: Respostas do Questionário.

OPÇÕES	QUESTÃO 1	QUESTÃO 2	QUESTÃO 3	QUESTÃO 4
SIM	2	4	3	3
NÃO	15	13	14	14

Como a questão 5 pede para eles falarem sobre as aulas dos assuntos razão e proporção e semelhança, os resultados adquiridos serão mencionados e não representados em tabelas, 7 dos alunos responderam que não estudou ou não sabe, apenas 1 aluno disse que tinha estudado semelhança e proporção nas aulas de matemática sobre geometria, os outros 9 alunos deixaram em branco. Após o questionário apresentamos o geoplano, falamos das figuras geométricas e seus conceitos, e fizemos duas dinâmica uma com o geoplano e a outra com a malha quadriculada. A primeira dinâmica foi com o geoplano e tinha como objetivo que os alunos forma-se uma determinada figura geométrica, e a partir dessa fazer outra com o dobro do tamanho da primeira construindo assim a homotetia, em seguida descobrir o perímetro das figuras construídas. A segunda

atividade foi com a malha quadriculada onde procurava-se mostrar como fazer a homotetia no papel para isso foi utilizado além da folha quadriculada, a régua, o lápis e o quadro branco para fazer a homotetia demonstrada, foi dada a definição e explicada passo a passo como fazer.

#### 4. Considerações Finais

Ressalta-se aqui que para o ensino de Matemática não basta apenas demonstrações e cálculos, também se aprende Matemática com aplicações, materiais manipuláveis e entre outros recursos que a tecnologia nos oferece nos dias atuais. Elon Lages nos fala um pouco sobre as aplicações: “As aplicações são empregos das noções e teorias da Matemática para obter resultados, conclusões e previsões em situações que vão desde problemas triviais do dia-a-dia a questões mais sutis que surgem noutras áreas” (LIMA, p.140, 2007). Os assuntos aqui abordados são de extrema importância para que os alunos desenvolvam as habilidades necessárias que os possibilitem em uma progressão dos assuntos que estão interligados a estes, por parecer ser algo fácil apresenta um certo tipo de privação pois trata-se de assuntos do Ensino Fundamental que como foi mostrado nos resultados do questionário que significativo número não conhecia o geoplano nem a homotetia e teve um primeiro contato por causa deste trabalho. Por fim vale ressaltar que o que os professores pretende repassar para o aluno é o conhecimento, mas a forma com que o(s) aluno(s) aprende é o que faz a aprendizagem ser significativa.

---

#### REFERÊNCIAS

---

COSTA, Dailson Evangelista et al. GEOPLANO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: alguns aspectos e perspectivas da sua utilização na sala de aula<sup>1</sup>. Amazônia:

Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 7, 2014.

FREIRE, Amanda Freitas; et.al. O Uso do Geoplano no Ensino de Geometria: Cálculo de Área e Perímetro. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 06, Vol. 03, pp. 119-135, Junho de 2018. ISSN:2448-0959

JACINTO, E. L.; CEDRO, W. L. Semelhança de triângulos: Atividades de Ensino de Geometria para o Ensino Fundamental. In: CONGRESSO DE PESQUISA,

ENSINO E EXTENSÃO DA UFG-CONPEEX, 3., 2006, Goiânia. Anais eletrônicos do III Seminário PROLICEN [CD-ROM], Goiânia: UFG, 2006. n.p

KNIJNIK, Gelsa; BASSO, Marcus Vinícius; KLÜSENER, Renita. Aprendendo e ensinando matemática com o geoplano. Ijuí: Editora UINUI, 1996.

LEDUR, Elsa Alice; WOLFF, Maria Stelita; WOLFF, Rosane. Metodologia do ensino-Aprendizagem da Geometria Plana. São Leopoldo: UNISINOS.

VENTURA, Sara Raquel Roque. O geoplano na resolução de tarefas envolvendo os conceitos de área e perímetro: um estudo no 2º Ciclo do Ensino

Básico. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/10243/1/ulfpie044879\\_tm.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/10243/1/ulfpie044879_tm.pdf)>  
Acesso em 12 abril 2017.

---

---

## Esteira Seletora de Lixo

---

**A. J. SILVA<sup>1</sup>, M.G.O.SILVA<sup>2</sup>, L. R. BEZERRA<sup>3</sup>, J. J. SILVA<sup>4</sup>**

*<sup>1,2,3</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

*<sup>4</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN, Brasil.*

---

### R E S U M O

---

Partindo da ideia inicial de que inúmeros problemas do nosso dia a dia, são decorrentes do lixo que não é separado devidamente em pontos de coletas de latinhas, papéis e também nos aterros sanitários, tais como o aquecimento global, o presente trabalho objetiva a adaptação de uma esteira elétrica seletora de lixo, por meio de um programa em arduino. A sistemática será aplicada, de maneira ilustrativa, em um pequeno protótipo desenvolvido a partir de ideias já prontas. O protótipo foi construído a partir de barras de aço de 1/4 de polegada para a base, um pequeno pedaço de lona reutilizável para a parte rolante da esteira e os componentes eletrônicos necessários para o funcionamento do programa, como por exemplo, os sensores capacitivos que serão utilizados para separação do lixo reutilizável. Até o presente momento, a parte estrutural já foi totalmente concluída, faltando apenas a parte elétrica para o funcionamento da esteira e sua montagem final.

**Palavras-chave: Esteira. Separação. Sensores. Lixo. Arduino.**

---

### A B S T R A C T

---

Starting from the initial idea that innumerable problems of our daily life are due to the garbage that is not properly separated in collection points of cans, papers and also in landfills, such as global warming, the present work aims at the adaptation of an electric garbage selection mat, through an arduino program. The systematics will be applied, in an illustrative way, in a small prototype developed from ready-made ideas. The prototype was built from 1/4 inch steel bars to the base, a small piece of reusable canvas for the rolling part of the treadmill and the electronic components needed to run the program, such as capacitive sensors, which will be used for separating the reusable waste. So far, the structural part has already been fully completed, lacking only the electrical part for the operation of the treadmill and its final assembly.

**key words: Treadmill. Separation. Sensors. Trash. Arduino.**

## 1. Introdução

A reciclagem tem se tornado cada vez mais importante para a sociedade e para indústria, tanto na diminuição de custos quanto pra ajudar o meio ambiente com a redução da utilização de aterros sanitários. A cada ano que se passa a quantidade de lixo que é produzida pela população e pela indústria só aumenta, pois a cada ano a população cresce e uma parcela enriquece, com isso, consomem mais produtos e acabam gerando mais desperdício. As indústrias produzem novos produtos, os quais alguns não são biodegradáveis, essas são algumas das maneiras que ajudam a aumentar a produção de lixo no mundo, pois quanto mais se consome mais lixo é produzido.

A reciclagem é de extrema importância para a conservação do meio ambiente, com a separação dos resíduos, os aterros sanitários, as substâncias químicas prejudiciais e gases de efeito estufa que são liberados por esses resíduos reduzem consideravelmente. A reciclagem também é de grande importância para as pessoas, pois ajuda na economia financeira, ao utilizar material reciclado para a fabricação de novos produtos os custos diminuem muito. Reduz a necessidade de matéria prima, utiliza menos energia preservando recursos naturais para o futuro. Uma das formas de reciclagem é a separação dos resíduos, ou seja, a separação do lixo reciclável do não reciclável, ação feita pelo projeto apresentado neste artigo.

As pesquisas realizadas nos levam a entender que com o passar do tempo, o mundo vem avançando tecnologicamente e com esses avanços as indústrias tem cada vez mais a necessidade de automatizar seus setores de produção para poder agilizar os processos e melhorar a condição de trabalho dos funcionários, já que a ideia principal é a conciliação de ambos com os seus devidos trabalhos, para que aja um melhor desempenho, tanto pra empresa, quanto para o profissional. Pensando nisso planejou-se e projetou-se mudanças em uma esteira seletora de recicláveis já existente, que além de ser um produto que contribui com o meio ambiente também contribui economicamente, dispensando o serviço braçal que por sua vez pode trazer grandes problemas físicos aos funcionários, o acidente no trabalho com base na doença, muitas vezes decorre de concausa, surgindo então, a obrigação de indenizar o empregado, sendo certo que a concausa acontece em razão de como o trabalho é executado, ou das condições existentes no local de sua execução. A esteira também pode ser utilizada em empresas de variados portes e ramos, já que a questão da reciclagem e meio ambiente se tornou um dever na indústria, sendo assim, também resolvendo alguns problemas, como diminuição de tempo e redução de custos.

Tendo como objetivo desenvolver e programar o protótipo de uma esteira que transporte e separe três tipos de materiais, plástico, vidro e metal, melhorar a condição dos fatores ambientais e sociais ligados ou não ao setor industrial, projetar e produzir um protótipo de uma esteira separadora de lixo que tenha um sistema e simples de automação, utilizando-se barras de aço 1/4 ” para fazer a montagem da estrutura e da base da esteira e o uso do arduino na parte elétrica.

## 2. Metodologia

Neste projeto pretende-se apresentar um protótipo didático automatizado, com a utilização de arduino com tecnologia de controle. Assim, através da detecção de objetos, serão selecionados materiais de diferentes composições e com o auxílio de uma pequena palheta, cada objeto será posicionado em um local pré-estabelecido.

O protótipo será composto dos seguintes elementos: esteira de transporte, campo de análise e campo de seleção.

Para realização deste trabalho foi necessário a procura de diversos tipos de sensores pesquisando manuais e selecionando melhor custo benefício. Foi analisado os diferentes tipos existentes para a aplicação do projeto e a funcionalidade para o processo que será desenvolvido. Sua captura deverá ser compatível com a largura da esteira e a distância do objeto colocado sobre ela, sendo que, para isso, deve ser estudado o manual de cada sensor disponível, por se tratar de um equipamento que possui várias distâncias de detecção.

A estrutura da esteira é constituída por barras de aço, com 1/4 ” de espessura. Os rolos foram desenvolvidos a partir de tarugos cilíndricos de aço de 1.1/2”, tendo dimensões finais de 25,4 mm de diâmetro x 330 mm de comprimento com um rebaixo central de 20 mm e comprimento de 250 mm para encaixe da esteira. Foram utilizados quatro rolamentos com 7 mm de diâmetro interno e espessura de 5 mm para acomodação dos rolos. Para a fabricação dos rolos foi utilizado um torno mecânico e para a fabricação da estrutura em barras chatas, foi utilizado a fresadora.

Neste projeto são utilizados um sensor indutivo e um sensor capacitivo. O sensor indutivo não possui aferição, pois é capaz de detectar apenas objetos metálicos. Os sensores capacitivos são

capazes de detectar uma grande variedade de materiais. Os sensores foram posicionados em uma das extremidades da esteira, de forma que, quando colocado o objeto ser separado, o mesmo possa ser detectado. Na metade do trajeto da esteira está localizado o atuador de separação dos objetos, como citado anteriormente. Este atuador consiste em uma barreira móvel, que é movimentado por um micro servo motor, que será acionado a partir da detecção dos sensores. O motor vai ser posicionado na estrutura lateral, para que, quando acionado, direcione o material para sua respectiva lixeira, separando os materiais.

A Figura 1 abaixo, mostra a esteira montada com a estrutura feita em aço, através de barras chatas de 1/4". As barras de aço foram soldadas longitudinalmente, o posicionamento do servo motor foi fixado na parte superior da estrutura, juntamente com os sensores. Nas extremidades, foram colocados os rolamentos que são suportes para os rolos que serão responsáveis pelo movimento linear da esteira. A esteira foi montada com sucesso com a execução da estrutura base atingiu o resultado esperado, após a fixação dos sensores, do servo motor e da esteira.

Figura 1: Esteira montada, demonstrando em (a) uma vista geral, em (b) montagem do rolo nos rolamentos, em (c) utilização de uma haste roscada para definição da largura total da esteira, (d) esteira montada com os sensores e o servo motor.

( a )

( b )



( c )

( d )



Fonte: Própria

### 3 Resultados e Discussões

Como resultado do projeto, tem-se que a construção da estrutura do protótipo, foi realizada de acordo como planejado. No entanto, o funcionamento da esteira não ocorreu de acordo com esperado, durante testes na parte elétrica houve pequenos obstáculos na qual impedia o funcionamento 100% do motor de passo, as emendas da lona fez com que ficasse pesado, tornando-se um batente complicado ao chegar no cilindro, com isso foi necessário refazer a lona, diminuindo seu espaço de colagem, deixando-a mais leve e mais discreta.

Apesar da dificuldade no seu desempenho, realizou-se um teste no laboratório de eletrônica, onde se utilizou de uma fonte conectada ao motor do protótipo. Sendo assim, foi possível o transporte mais leve dos objetos, e conseqüentemente, o motor ficou menos forçado.

Ao analisar o processo metodológico e os objetivos impostos pelo projeto, percebe-se a importância de todo conhecimento adquirido no curso técnico de mecânica do IFRN e o quanto as disciplinas técnicas, como soldagem, usinagem, ajustagem, resistência dos materiais, automação e eletricidade, bem como outras matérias presentes na grade do curso foram essenciais, sendo usadas em todo o processo de construção do protótipo.

### 4 Considerações Finais

Com o decorrer do tempo, pudemos perceber a tamanha grandeza dos conhecimentos adquiridos durante o curso de mecânica no IFRN, e o quanto as disciplinas técnicas, bem como outras matérias presentes na grade do curso foram essenciais, sendo usadas em todo o processo de construção do protótipo.

Espera-se que a implantação do protótipo como recurso didático seja um sucesso para a realização das aulas práticas, possibilitando uma melhor visualização da matéria de Eletricidade e CLP no meio industrial. Futuramente, os discentes podem utilizar o projeto para melhorias, como por exemplo, a construção e adição de botões e LEDs no momento da detecção. Também a construção e adição de uma rampa para melhor deslocamento. Por fim, apresentá-lo em eventos científicos, com demonstrações do funcionamento.

## Agradecimentos

Agradecemos a todos os professores, que nos transmitiram os seus conhecimentos sobre as áreas presentes nesse trabalho e se disponibilizaram a nós nortear no caminho trilhado até a finalização do projeto, como também na sua pesquisa prévia e execução.

Em especial a Felipe Cavalcante e Rodrigo Barreto, pela paciência e ajuda. Agradecemos aos nossos familiares pelo incentivo e para que não os deixássemos desistir, apesar de todos os pós e contras que encontramos no nosso caminho.

Aos Técnicos Fabiano e Leonardo pelo suporte que nos foi dado durante todo o período em que trabalhamos nos laboratórios e oficinas e ao IFRN por proporcionar a estrutura necessária para o nosso desenvolvimento acadêmico e humano.

---

## REFERÊNCIAS

---

WENDLING, Marcelo; AMORIM, Carlos Augusto Patrício. Sensores. 2010. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Técnico Industrial, Técnico Industrial de Guaratinguetá, Guaratinguetá, 2010.

MELLO, Mari Lourdes da Silva. CLP- CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL. 2007. 7 f. Tese (Doutorado) - Curso de Elétrica, UFCG, São Paulo, 2007.

GOMES, Everaldo; CANDIDO, Ivo; OLIVEIRA, Jonathan. Esteira Seletora de recicláveis. 2015. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Mecatrônica, Centro Paulo Souza, São Paulo, 2015.

BUENO, Luciano; COSTA, Marco Aurélio da. AUTOMAÇÃO DE UMA ESTEIRA SELETORA POR MEIO DE CFTV. 2011. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Eletrônica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011

---

---

# ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO I: RELATOS DE UMA ANÁLISE APRECIATIVA DA ESTRUTURA FÍSICA DE UMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DO RIO GRANDE DO NORTE

---

*F. L. G. Pontes<sup>1</sup>*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

O presente trabalho relata a experiência vivida em parte do processo de Estágio Curricular Supervisionado I, da Licenciatura em Matemática, no período 2017.1 do IFRN – Campus Santa Cruz. Aqui, apresentamos a seção do portfólio de estágio no qual dissertamos sobre o patrimônio físico da escola campo de estágio. A instituição escolhida foi a Escola Estadual Cosme Ferreira Marques que trabalha com o Ensino Fundamental em período integral. Foram feitas visitas periódicas à escola com o objetivo de observar a estrutura física e imaterial, para a elaboração da caracterização. Para que isso fosse possível, foram realizadas diversas entrevistas com professores e funcionários, como também observações in loco do patrimônio da escola. Por conseguinte, essa investigação, para a realização da caracterização tem alguns pontos que merecem atenção, assim, em seguida relataremos sobre eles. O espaço físico, em geral, não atende às necessidades da escola, visto que está extremamente sobrecarregado, não tendo espaço suficiente para atendimento à quantidade de alunos. Todavia, haja essa complicação, o funcionamento da escola, de modo geral, ocorre de forma satisfatória. Contudo, devido a precarização das instalações, ocorrem alguns contratempos que certamente influenciam tanto na convivência, como no aprendizado dos alunos. Assim, com base nas informações e experiências alcançadas, constatamos que esse encontro com a realidade escolar foi substancialmente importante para a formação das estagiárias que aqui escrevem, devido a se encontrarem no papel de futuras educadoras, que encontrarão posteriormente todos esses desafios, no papel não de observadoras, mas de responsáveis por, em meio às dificuldades provenientes do sistema educacional, buscarem sempre oferecer da melhor forma o que foi abstraído enquanto aprendizes de professora.

**Palavras-chave: Estágio I, Edifício Escolar, Portfólio.**

---

## A B S T R A C T

---

This paper discusses the experience of part of the Supervised Curricular Internship I, of the Mathematics Degree, in the period 2017.1 of the IFRN - Santa Cruz Campus. Here, we will report on the section of the portfolio generated that discusses the physical assets of a school chosen for this. The chosen institution was the State School Cosme Ferreira Marques that works with the Elementary School full time. Periodic visits were made to the school with the objective of observing the physical and immaterial structure, for the elaboration of the characterization. For this to be possible, several interviews were conducted with teachers and staff, as well as observations in loco of the school assets. Therefore, this investigation, for the accomplishment of the characterization has some points that deserve attention, thus, we will next report on them. The physical space, in general, does not meet the needs of the school, since it is extremely overloaded, not having enough space. Although there are such complications, the functioning of the school generally takes place satisfactorily. However, due to the precariousness of the facilities, there are some setbacks that certainly influence both the coexistence and the students' learning, in a certain way. Based on the information and experiences achieved, we found that this encounter with the school reality was substantially important for the training of the trainees who write here, due to being in the role of future educators, where they will later find all this experience, in the non-observer role, but responsible for, in the midst of difficulties arising from the educational system, always seek to offer in the best way what has been abstracted as apprentices. Keywords: Keyword1, Keyword2, Keyword3.

**Key words: Stage I, School Building, Portfolio.**

### 1. Introdução

O presente trabalho tem como objetivo descrever os resultados obtidos no Estágio Curricular Supervisionado I, onde foi observada a escola campo de estágio: Escola Estadual Cosme Ferreira Marques em relação ao ensino de matemática e sua estrutura, de modo geral. Além disso, o objetivo principal dessa prática era preparar o estagiário para que ele possa realizar os futuros estágios já conhecendo as possibilidades e as dificuldades da escola onde irá fazer o estágio em sala de aula. Para Felício e Oliveira,

Compreender o estágio curricular como um tempo destinado a um processo de ensino e de aprendizagem é reconhecer que, apesar da formação oferecida em sala de aula ser fundamental, só ela não é suficiente para formar e preparar os alunos para o pleno exercício de sua profissão. Faz -se necessária a inserção na realidade do cotidiano escolar para aprender com a prática dos profissionais da docência. (FELÍCIO e OLIVEIRA, 2008, p. 221).

Dessa forma, a caracterização se deu a partir de entrevistas a funcionários, a gestão escolar, ao professor colaborador Laelcio Gomes de Pontes e visitas à escola. Assim, foi possível traçar uma imagem da escola campo de estágio, que retrata aspectos que podem influenciar positiva e negativamente o ensino e a aprendizagem de matemática.

Cada visita foi feita com o objetivo de obter e analisar informações específicas de cada aspecto em estudo, assim, foi possível dedicar atenção maior aos detalhes. As visitas consistiam basicamente de conversas com os funcionários, em outras o foco era observar a estrutura física do prédio, de suas instalações sanitárias, de ensino e aprendizagem e outros aspectos retratados. Neste artigo, nos ateremos à observação da estrutura física da escola em questão, com o objetivo de elaborar uma avaliação apreciativa da estrutura física da já citada escola campo de estágio que será caracterizada no tópico a seguir.

## 2. Metodologia

A metodologia abordada decorre de um estudo de caso realizado em uma escola da rede pública do Estado do Rio Grande do Norte, mais precisamente a Escola Estadual Cosme Ferreira Marques, que funciona em tempo integral e está localizada na cidade de Santa Cruz, no referido Estado. O estudo ocorreu em consonância com a realização do Estágio Curricular Supervisionado I, do curso de Licenciatura em Matemática do IFRN – Campus Santa Cruz. Desse estudo, foi gerado um portfólio, o qual foi dividido em 11 itens.

Neste trabalho, daremos ênfase ao tópico que trata sobre a estrutura física e imaterial da escola, pelo fato de relacionarmos esta, em grande parte, ao desempenho da aprendizagem. Vale salientar que a leitura do texto: O uso do portfólio, a reflexão e a avaliação, de Hypolitto (1999), foi essencial para a elaboração deste trabalho. A partir desta, foi obtido o respaldo necessário à conceituação básica relativa às características, necessidades e objetivos de um portfólio. Desse

modo, foram feitas visitas periódicas à escola com o objetivo de observar a estrutura física e imaterial, para a elaboração da caracterização e também foram realizadas diversas entrevistas com professores e funcionários, bem como observações in loco do patrimônio da escola.

### 3. Resultados e Discussões

A Escola Estadual Cosme Ferreira Marques foi fundada em 30 de junho de 1966, é uma escola da rede pública situada na cidade de Santa Cruz/RN. O Ato de Criação dessa escola foi publicado no Diário Oficial do RN em 1º de julho de 1966, na gestão do então governador Monsenhor Walfredo Gurgel. Desde o início do ano letivo de 2017, a escola passou a atuar de forma integral.

Figura 1 - Fachada da Escola



FONTE: Acervo das autores (2017)

Datada de 1966, a construção da escola gerou um prédio em alvenaria bem ambientado e desde então, não ocorreram grandes reformas, nem mudanças, o que já se faz necessário, pois a última ocorreu no ano de 1997. Recentemente, foi iniciada a construção de uma quadra de esportes em um espaço livre da escola. A quadra em si está pronta, porém a parte que compreende os vestiários ficou inacabada. Servidores alegam que a empresa enviada para realizar a construção, recebeu a remuneração e abandonou a obra.

#### 3.1 Edifício escolar

Aspecto físico geral: A Escola tem uma área total de 3715 m<sup>2</sup>, sendo em sua maioria toda a parte de área coberta e o restante englobando áreas descampadas e o ginásio esportivo. Há ainda em um dos espaços descampados, um grande lajeiro que segundo o diretor, impossibilita a construção

no local, onde seria viável a expansão necessária do prédio. Também não é possível a remoção do mesmo, visto que comprometeria tanto a estrutura da escola, como das casas vizinhas.

Salas de aula: São nove salas de aula que variam entre 40 e 70 m<sup>2</sup>, algumas são bem escuras e além da má ventilação natural, os ventiladores não alcançam toda a sala. A sala do 9º ano do ensino fundamental tem um formato retangular que prejudica muito quem está no fundo, pois fica a uma distância considerável do quadro, além de não suprir a necessidade de comportar 1 m<sup>2</sup> por aluno. As carteiras ficam muito próximas umas das outras, considerando a largura.

Figura 2 - Sala de aula



Fonte: Acervo das autoras (2017)

Sala da administração: A sala possui 30 m<sup>2</sup> e além de comportar os trabalhadores da educação, serve como uma espécie de almoxarifado ou despensa, onde vários materiais ficam alojados, como instrumentos musicais, colchonetes, etc.

Figura 3 - Sala da administração



Fonte: Acervo das autoras (2017)

Diretoria: É um pequeno espaço de apenas 4 m<sup>2</sup>, onde o diretor e vice-diretora realizam suas atividades e que, assim como a sala da administração, há excesso de materiais no ambiente o que dificulta as atividades da gestão e até mesmo de receber visitas de forma adequada.

Figura 4 - Sala da diretoria



Fonte: Acervo das autoras (2017)

Biblioteca: Além da biblioteca, o espaço de apenas 36 m<sup>2</sup> comporta ainda a sala dos professores, a sala de jogos e a secretaria escolar. Considerando-se as diferentes atividades que deveriam ser realizadas nesse espaço, torna -se impossível a realização de forma condizente com cada tipo de atividade.



Fonte: Própria

Laboratório de informática: A sala mede 26,2 m<sup>2</sup>, tem 12 computadores dos quais dois estão inutilizáveis por falta de estabilizador que foram instalados em outros computadores da escola. Não há um funcionário responsável, porém a servidora do Apoio Pedagógico parece ter feito desta sua sala fixa. Durante observação, alguns alunos frequentaram a sala para utilização dos computadores sem qualquer proibição ou fiscalização.

Figura 6 - Laboratório de Informática



Fonte: Acervo das autoras (2017)

**Cozinha:** Local onde é feita a merenda, muito bem organizado e nos padrões. O diretor tem participação ativa, avaliando a qualidade e, ainda, auxiliando no que for preciso.

**Banheiros:** Há 3 banheiros. 2 para os alunos e 1 para os professores que também é cedido a deficientes. A esse não tivemos acesso, pois estava trancado. Os banheiros dos alunos foram reformados, mas já apresentam sinais de mal uso.

#### 7 - Banheiro Feminino



**Refeitório:** Além de ser destinado às refeições dos alunos, esse espaço de mais de 150 m<sup>2</sup> também é utilizado para apresentações e eventos. Por isso, conta com além das mesinhas e cadeiras, um pequeno palco.

Figura 8 - Refeitório



Sala da merenda: Essa é uma espécie de despensa onde os alimentos são armazenados em armários de concreto e geladeiras.

Bebedouros e lavatórios: Encontramos 3 bebedouros industriais nos corredores entre as salas de aula e um normal na sala dos professores.

### 3.2 Espaço de Lazer e Recreação

Como espaço de lazer, existem o ginásio e uma área descampada e descoberta onde as crianças costumam brincar. Além disso, também é comum vê-los brincando no refeitório e corredor das salas de aula, onde há alguns sofás.

O espaço destinado ao ginásio, ainda sem nome, comporta uma quadra esportiva com traves para futsal e basquete e vestiários, estando esses inacabados. Além de atividades esportivas, os professores costumam levar os alunos para realizar diferentes atividades referentes aos conteúdos que estão sendo abordados no momento.



Fonte: Acervo das autoras (2017)

Na área descampada encontram-se a cisterna e a caixa d'água da escola. É um espaço descoberto e não calçado, onde encontra-se ainda um lajeiro. Não está adequado e poderia ser útil para expansão do prédio, o que é evidente a necessidade, já que a estrutura está extremamente lotada.

No corredor que dá acesso às salas de aula, onde habitualmente os alunos estão brincando, há uma rampa que contém uma barra de ferro, possibilitando o trajeto de cadeirantes e pessoas que necessitem, além de ser forrado com material apropriado.



Fonte: Acervo das autoras (2017)

### 3.3 Apreciação Crítica

A partir das observações aqui relatadas foi possível observar que a principal adversidade existente na escola em que foi realizada a pesquisa são questões estruturais quanto ao edifício escolar. No campo da gestão e da estrutura organizacional tudo ocorre como recomendam os padrões. Todavia, a falta de reformas atrapalha em alguns aspectos. Um desses exemplos acontece na sala que pertence ao 9º ano supracitado, onde ao lado da janela existe uma bica e sempre que chove, essa bica joga água para dentro da sala. Nesse momento, a necessidade faz os alunos irem procurar objetos, como rodos, para tirar a água acumulada. Essa prática faz com que parte do horário de aula seja perdido, prejudicando, assim, o conhecimento dos alunos.

Outro aspecto negativo gerado pela falta de espaço, é o fato da sala dos professores, biblioteca e sala de vídeo estarem concentradas no mesmo local. Essa sala dá ainda acesso para o corredor onde estão as salas administrativas, ou seja, tanto os alunos que frequentam a biblioteca, como os professores que a usam em seus momentos vagos, não encontram silêncio em momento algum, sendo impossível estudar ou planejar aula.

Além disso, o fato da escola atuar em tempo integral, faz com que os alunos passem o dia nela. Todavia, não existem chuveiros nos banheiros, nem locais de repouso para os alunos usufruírem nos momentos vagos. O que existem são colchonetes voltados para atividades físicas que eles podem usar, porém, não existe conforto algum. Isso gera um certo cansaço, que certamente dificulta de várias maneiras o aprendizado.

São muitos os exemplos em que é possível notar que a realidade da estrutura física dessa escola prejudica em vários aspectos o êxito escolar. Como foi citado anteriormente, a gestão, o corpo docente e pedagógico e os funcionários de modo geral, foram avaliados positivamente em relação a suas atuações, porém, aqui nos atemos às características do edifício escolar, que avaliamos de forma negativa, devido aos muitos fatores que demonstram todos os danos causados por isso.

### 4. Considerações Finais

Ao término das observações, das entrevistas e acompanhamentos, o que pudemos extrair de mais significativo, foi a reflexão de que nunca estamos totalmente aptos, ou ainda, 100% preparados

para vivenciar uma vida acadêmica. A formação contínua é de suma importância, visto que são inúmeras as áreas em que todos os profissionais docentes devem atuar.

Na escola campo de estágio há integração entre relações administrativas, psicológicas, pedagógicas, contudo, todo o trabalho é prejudicado pela falta de infraestrutura adequada ao funcionamento da escola.

Por fim, uma escola é um ambiente totalmente voltado para a formação do ser humano, seja ela acadêmica ou pessoal. Sendo assim, os profissionais responsáveis por essa formação não são só os professores, mas todos os colaboradores envolvidos nesse ambiente. A vivência na Escola Estadual Cosme Ferreira Marques foi relevante para a percepção de que o espaço escolar deve atender a necessidade de todos os envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem.

---

## **REFERÊNCIAS**

---

ESCOLA ESTADUAL COSME FERREIRA MARQUES. Projeto político Pedagógico (PPP). Santa Cruz - Rio Grande do Norte, 2000. (Documento impresso).

FELÍCIO, H. M. S.; OLIVEIRA, R. A. A formação prática de professores no estágio curricular. *Educar*, Curitiba, n. 32, p. 215-232, 2008. Editora UFPR.

HYPOLITTO, D. O USO DO PORTFÓLIO, A REFLEXÃO E A AVALIAÇÃO. *Revista Integração* – n° 19, 1999.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. *Revista Poíesis* – v. 3, n. 3 e 4, pp.5-24, 2005/2006.

---

---

# **e-RPG: Um aplicativo para facilitar o jogo RPG**

---

*C. A. S. A. Honorato<sup>1</sup>*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil*

---

## **R E S U M O**

---

O e-RPG é uma aplicação Android que visa uma praticidade e sustentabilidade na criação e personalização de fichas do RPG de mesa. Para o desenvolvimento e construção do aplicativo, foram feitas pesquisas em livros, o levantamento de dados relacionados ao jogo e as funcionalidades necessárias. A forma de comunicação entre os smartphones que utilizarão o e-RPG é por via-Bluetooth, que permite a troca de mensagens e status.

**Palavras-chave: RPG, Bluetooth, Android.**

---

## **A B S T R A C T**

---

The e-RPG is an Android application that aims for practicality and sustainability in the creation and customization of tokens of the tabletop RPG. For the development and construction of the application, research was done on books, the collection of data related to the game and the necessary functionalities. The form of communication between the smartphones that will use the e-RPG is via Bluetooth, which allows the exchange of messages and status

**Keywords: RPG, Bluetooth, Android.**

## **1. Introdução**

A falta de praticidade no uso da ficha de papel no jogo RPG de mesa é algo que é reclamado por muitos jogadores. A perda de tempo, a necessidade de papel e lápis fazem muitos desistirem antes mesmo da partida começar.

Há também a problemática ambiental, onde visa-se o fato de que muitas folhas de papel são utilizadas em partidas ao redor do mundo, tornando o jogo pouco sustentável.

Para ajudar a diminuir o problema descrito, foi desenvolvido um aplicativo para a plataforma Android, com o nome de e-RPG. Inicialmente o usuário irá cadastrar-se informando seu e-mail e

nickname e será redirecionado para uma tela onde mostrará os jogos que ele participa e os que foram criados por ele.

Além disso, o jogador poderá personalizar as fichas de personagens como ele desejar e será possível compartilhar a sua própria, com os outros jogadores via bluetooth.

O objetivo geral nesse projeto, é facilitar e tornar mais prático o jogo de RPG de mesa, além de torná-lo mais sustentável. A fim de atingir este objetivo, o grupo ficou responsável por desenvolver um aplicativo para a plataforma Android que utilizará principalmente da tecnologia Bluetooth.

## 2. Metodologia

Inicialmente foram realizadas três atividades principais: uma pesquisa bibliográfica sobre o jogo e os conceitos a serem utilizados no projeto; o levantamento das funcionalidades dos aplicativos; e o desenvolvimento propriamente dito do aplicativo.

Primeiramente foi realizada uma pesquisa no Google PlayStore por aplicativos desenvolvidos nas plataformas Android, que respectivamente, apresentam funcionalidades semelhantes ao aplicativo que está em desenvolvimento. Ao realizar essa pesquisa foram encontrados três projetos semelhantes, o “RPG – Ficha de Personagem”, “RPG 5º Edição” e o “Simple Dice”.

Esses aplicativos têm algumas semelhanças, como dar características para o personagem. Entretanto, ainda faltam algumas funcionalidades importantes nos aplicativos anteriores, que fazem parte do e-RPG, tais como: personalização de ficha de personagem que é nosso objetivo principal. A fim de que os jogadFores continuem se reunindo entre amigos para a continuação do RPG de mesa.

A solução tecnológica do projeto consiste em uma comunicação Bluetooth, onde foi utilizado o código Java para a aplicação Android, essa comunicação acontecerá entre o smartphone do mestre com os smartphones dos outros jogadores, onde enviarão mensagens uns para os outros.

Inicialmente, o jogador com o seu smartphone conectado ao do mestre via Bluetooth com o aplicativo e-RPG instalado, irá preencher a sua ficha, depois que já estiver cadastrado em algum jogo. O jogador só participará dos jogos, se assim o mestre permitir. Por sua vez, o jogador poderá visualizar quais jogos ele(a) está cadastrado, e quando já estiver jogando, sua pontuação e suas informações serão armazenados no SQLite, que é o banco de dados do Android.

Por fim os jogadores(as) estão prontos para se reunirem e começar o jogo.

Para realizar a fase de desenvolvimento do projeto, foram realizadas as seguintes atividades:

1. Estudar o jogo;
2. Funcionalidades de criação do jogo;
3. Funcionalidades de criação de ficha;
4. Módulo de criação de personagens;
5. Módulo de comunicação via-Bluetooth;

### 3. Resultados e Discussões

O aplicativo está com suas funcionalidades prontas, e encontra-se em fase de testes, após os mesmos, será realizada uma pesquisa de opinião da utilidade do aplicativo e-RPG, para que os desenvolvedores analisem as ideias dos jogadores e ajustem o software de acordo com a preferência deles. Alguns testes já foram realizados, mas por enquanto só internamente.

Entre as funcionalidades concluídas do aplicativo estão o cadastro do usuário, onde assim que for feita a instalação da aplicação, será solicitado o nickname e e-mail do usuário. A criação de um jogo, onde é pedido o nome, tipo e oferece a opção de personalização da ficha, ou o uso da ficha padrão. A realização de cadastro do personagem, onde entram as possibilidades de um jogador atribuir a ele: características, habilidades e magias. Também é possível que ele possa excluir um jogo e se comunique com outro jogador pela comunicação via-Bluetooth.

### 4. Considerações Finais

Com o desenvolvimento desse projeto, o grupo pôde perceber a funcionalidade e a praticidade da ficha utilizando o Android, e esse entendimento sobre o tema fez com que todos os componentes do grupo se interessassem pelo jogo, e assim tendo a oportunidade de incentivar seus

colegas ou familiares a jogar e a instalarem o aplicativo em seus smartphones. Mudar o meio de jogar já é essencial para que os objetivos centrais sejam cumpridos com êxito.

O e-RPG ainda tem mais possibilidades de ser melhorado e modernizado, o pensamento em associar-se com outros jogadores que tenham interesses no tema abordado do projeto, assim haveria uma divulgação do aplicativo. Por fim, em uma próxima etapa de desenvolvimento do projeto, será desenvolvido a rolagem dos dados no aplicativo fazendo com que fique ainda mais prático.

---

## **REFERÊNCIAS**

---

MANUAL 3D&T—ALPHA. Autor: CASSARO, MARCELO.

ANDROID 6 – PARA PROGRAMADORES. Autor: DEITEL, PAUL .

---

---

## ELA: ENGLISH LESSONS APP

---

*A. D. Duarte*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil

---

### R E S U M O

---

O projeto English Lessons App (ELA) é um aplicativo para dispositivos móveis com sistema operacional Android, que visa auxiliar os alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem dos verbos irregulares, conteúdo presente no currículo escolar da disciplina Língua Inglesa, através de um jogo de tabuleiro. Este software é um recurso pedagógico inovador, pois traz de forma lúdica a prática dos verbos irregulares por meio de questões incluídas no jogo. Como os verbos irregulares apresentam uma formação diferente dos verbos regulares e é um conteúdo muito extenso, há pessoas que se limitam a aprender somente utilizando o método de memorizar. Sendo assim, o ELA é uma plataforma dinâmica para ajudar a suprir as dificuldades dos discentes nesse assunto, e ao mesmo tempo, dar uma nova ferramenta de ensino para os docentes. David Crystal foi um referencial teórico de relevância pois é um dos maiores estudiosos da Língua Inglesa no mundo. As telas de protótipo do aplicativo estão implementadas no Android Studio, entre elas: tela inicial, de cadastro, de login e de jogo.

**Palavras-chave: Aplicativo, Língua inglesa, Jogo de tabuleiro.**

---

### A B S T R A C T

---

English Lessons App (ELA) is an application for mobile devices with an Android operating system, which aims to help students and teachers in the teaching-learning process of irregular verbs, content present in the English language school curriculum, through a game of board. This software is an innovative pedagogical resource, since it brings in a playful way the practice of irregular verbs through questions included in the game. The irregular verbs present a different formation from regular verbs and they are a very extensive content, so there are people who limit themselves to learning only using the method of memorizing. Therefore, ELA is a dynamic platform to help overcome the difficulties of students in this subject, and at the same time, provide a new teaching tool for teachers. David Crystal was a theoretical reference of relevance because he is one of the greatest English language students in the world. Application prototype screens are implemented in Android Studio, including home, sign-in, login, and game screens.

**Keywords: Application, English language, Board game.**

## 1. Introdução

A língua inglesa é essencial nos dias atuais, pois a globalização faz com que se torne algo fundamental. De acordo com David Crystal, o Inglês é o principal meio de comunicação entre os países, por isso é necessário que seja ensinado de uma forma precisa e apropriada, já que assume o papel de língua global e sendo tão importante no âmbito acadêmico e profissional. Em vista disso, com toda a tecnologia atual do mundo, a criação de aplicativos para o benefício da educação só vem crescendo, e conseqüentemente são desenvolvidos vários apps para diferentes plataformas que ensinam e priorizam a prática do Inglês.

Há certos conteúdos que necessitam de uma atenção a mais, como preposições, tempos verbais e o foco do projeto: verbos irregulares. Logo, a ideia do projeto partiu do interesse em trazer prazer aos alunos enquanto praticam esse conteúdo tachado de enfadonho, e também auxiliar os professores com mais uma possibilidade de ensino. No ensino de línguas, duas técnicas com um grande potencial para trabalhar o aspecto relacional da aprendizagem são valorizadas pela sua eficácia e por sua facilidade de utilização: o treinamento em estratégias de aprendizagem e a incorporação de atividades lúdicas (O’;MALLEY; CHAMOT, 1990; OXFORD, 1990; WENDEN; 1991; McDONOUGH, 1995). Portanto, visto que formas lúdicas de ensino ajudam muito mais, o objetivo geral do ELA é usar o jogo como um instrumento de aprendizagem recreativo para alunos e professores.

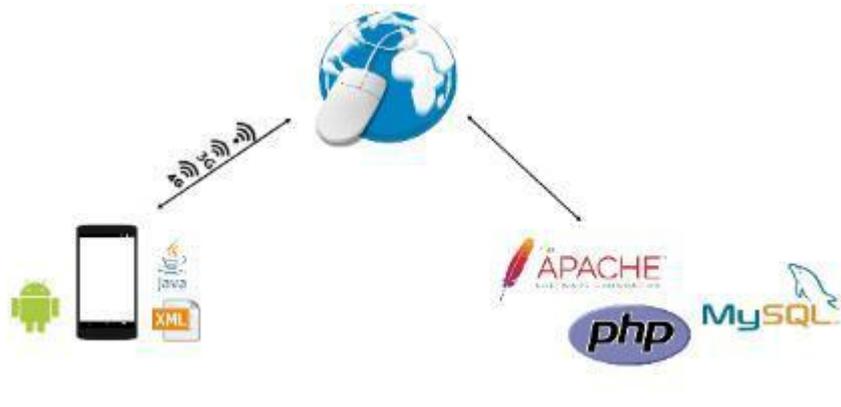
## 2. Metodologia

A aplicação está sendo desenvolvida no Android Studio, ferramenta que nos possibilita o desenvolvimento de aplicativos para a plataforma Android, utilizando as linguagens de programação Java e XML. Para o banco de dados do software, fazemos uso do MySQL e, para que o aplicativo se comunique com o banco de dados, utilizamos o servidor Apache que realiza a conexão através de Web Services PHP. A solução tecnológica consiste em: o dispositivo Android portador da aplicação se comunica com o servidor web através de redes sem fio, e realiza requisições ao módulo servidor para buscar informações no banco de dados. Assim, torna-se acessível ao usuário as respostas das solicitações realizadas por ele.

Um questionário foi aplicado numa turma de técnico integrado do IFRN Campus Santa Cruz depois que uma professora da classe realizou um jogo similar a proposta do nosso aplicativo. Foi verificada a avaliação dos alunos quanto à prática do inglês através do smartphone e interagindo com os colegas, visto que os alunos se interessaram mais pelo conteúdo quando pensaram numa forma diferente de praticá-lo, por meio do jogo e se divertindo.

Foram elaboradas questões para armazenarmos no nosso banco de dados. São questões de completar, formar frase, interrogativas e questões para usar a forma negativa dos três tempos verbais que serão abordados no aplicativo: Past Simple, Past Perfect e Present Perfect. As telas de protótipo foram desenhadas em folhas de papel e depois trabalhadas no Android Studio.

Logo, foi percebido que absorvendo todas as características do jogo Ludo, a quantidade de perguntas do aplicativo ficaria exaustiva. Decidimos então por uma solução que tornasse o jogo menos cansativo, porém ainda atraente ao usuário. Resolvemos diminuir as casas do tabuleiro. A tela e a mecânica do jogo está em desenvolvimento.



Fonte: Própria

### 3 Resultados e Discussão

Desenvolver ferramentas pedagógicas lúdicas contribui ainda mais para o aprendizado de línguas, pois torna o processo de ensino-aprendizagem mais proveitoso.

O projeto ELA visa produzir as funcionalidades do tabuleiro, fazer animações no Android Studio para que as peças se movam, a fim de que as perguntas sejam feitas ao usuário e que o aplicativo seja proveitoso e beneficie alunos e professores na temática dos verbos irregulares.

Ao final do projeto, espera-se que o ELA possa estar presente nas salas de aula na disciplina de Língua Inglesa, contribuindo para a educação.

Figura 01 – tela inicial

Figura 02 – tela de cadastro

Figura 03 – tela de login

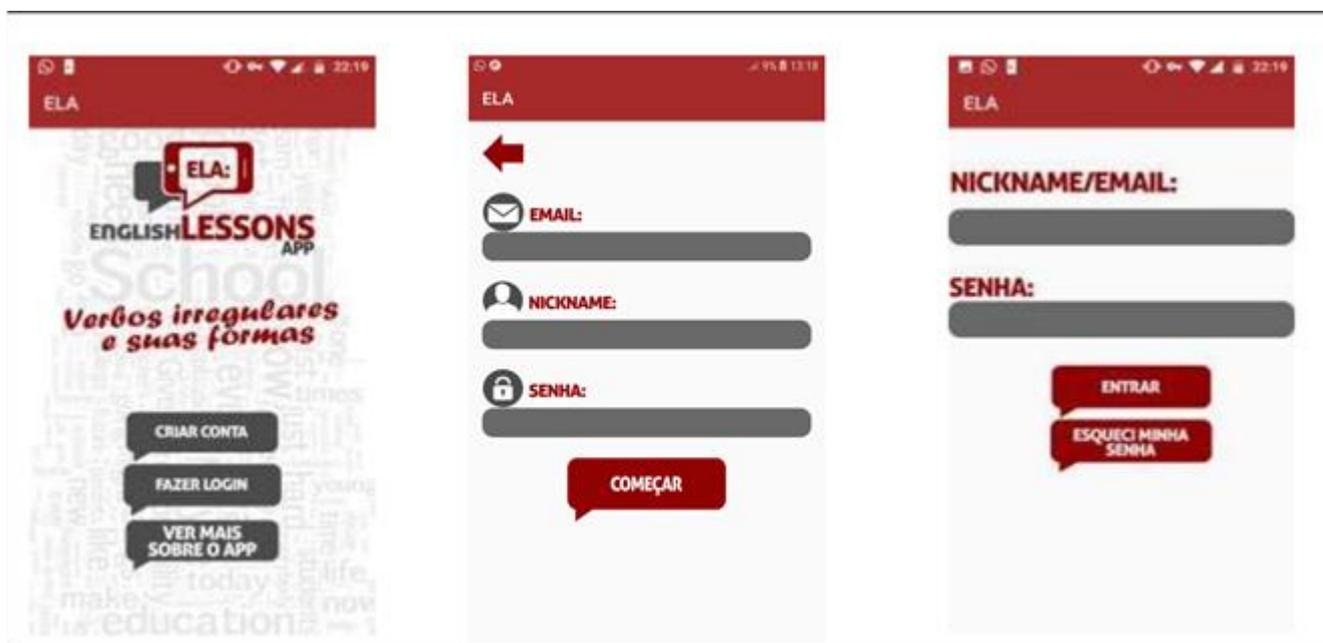


Figura 05 – tela de pré jogo

Figura 06 – tela de jogo



#### 4. Considerações Finais

Levando-se em conta o que foi citado, o ELA tem o pensamento de auxiliar os alunos e professores que tenham interesse em praticar o conteúdo de forma divertida. Sendo assim, além de ser uma forma mais lúdica, ambos terão uma maior interação entre si. Por meio disso, o que falta ser concluído está em desenvolvimento. Perguntas, dicas e telas (exceto a do jogo) do app já estão prontas. É desejado finalizar o projeto com os deveres que foram impostos e é-se levado a acreditar que algumas funções poderão ser aprimoradas para obter um resultado melhor.

#### Agradecimentos

Agradecemos ao IFRN Campus Santa Cruz, seu corpo docente, direção e administração, que oportunizaram a realização deste projeto. Aos nossos orientadores, agradecemos pelo suporte que nos foi dado, por todas as correções, incentivo e disposição durante o desenvolvimento do ELA.

---

#### REFERÊNCIAS

---

LEITE, A. Desenvolvimento de Jogos para Android: explore sua imaginação com o framework

Cocos2D. 1. Brasil: Casa do código, 2014.

CRYSTAL, D. English as a global language. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997.

OXFORD, Rebecca. Language learning strategies: what every teacher should know. New

York: Newbury House, 1990.

---

---

# Disputas em torno da Memória: paulistas e indígenas nas narrativas sobre os Bandeirantes

---

*L. S. Farias<sup>1</sup>*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil*

---

## R E S U M O

---

A memória é responsável por gerar um senso de identidade e pertencimento a uma determinada sociedade ou grupo. Partindo dessa ideia, emerge a necessidade de buscar respostas acerca da formação da identidade e da memória de um coletivo. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo identificar e justificar os fatores que influenciaram a criação de memórias coletivas de diferentes grupos no que se refere aos mesmos personagens: os bandeirantes paulistas. Na busca por nossos objetivos, nos fundamentamos nas ideias de Pierre Nora, Maurice Halbwachs e Michel Pollak. Além disso, utilizamos imagens acerca dos monumentos criados em memória dos Bandeirantes e a estátua de Borba Gato, em São Paulo. Por fim, conseguimos perceber as influências de grupos diferentes ao abordar os mesmos personagens e, assim, identificar os acontecimentos que podem marcar esses personagens como heróis para um grupo, os paulistas, e como criminosos, para um outro coletivo: os indígenas.

**Palavras-chave: Disputas de Memória. Monumentos. Bandeirantes.**

---

## A B S T R A C T

---

The memory is responsible for generating a sense of identity and belonging to a particular society or group. According to this idea, emerges the need to seek answer about the formation of the identity and the memory of the collective. Therefore, the present research has as an objective to identify and justify the factors that influenced the creation of collective memories of different groups in relation to the same characters: the Bandeirantes Paulistas. In the search for our objectives, we based ourselves in the ideas of Pierre Nora, Maurício and Michel Pollak. Besides that, we used images about the monuments created in memory of the Bandeirantes and the statue of Borba Gato, in São Paulo. Lastly, we were able to realize the influences of different groups while approaching the same characters and, therefore, identify the events that can mark these characters as heroes to a group, the Bandeirantes, and as criminals, to another collective: the indigenous.

**Keywords: Memory Dispute. Monuments. Bandeirantes..**

## 1. Introdução

O que estrutura a narrativa de uma memória coletiva? A história brasileira é marcada por constantes disputas que enaltecem determinadas figuras, criando símbolos de identificação de diversos grupos sociais; mas que, ao passo da criação de uma identidade nacional, acabam excluindo uma parcela que não se sente representada por esses personagens. E é em meio a essa discussão que buscamos analisar a disputa de memória entre os paulistas e os indígenas acerca da representação dos Bandeirantes.

Os momentos incessantemente lembrados são formadores de uma memória coletiva, que estruturam uma hierarquização e classificação da memória, fundamentando sentimentos de pertencimento em determinadas comunidades. Dessa forma, cria-se um elo de identidade, reforçando a adesão a um determinado grupo de pessoas, que por vezes tratam essa parte da memória como completa e nacional. Nesse sentido, Maurice Halbwachs afirma não existir apenas uma negociação de memória, como uma “combinação”, visando harmonizar memórias individuais e coletivas (Apud POLLAK, 1989). A memória coletiva, como afirma Jacques Le Goff, “foi posta em jogo na luta das forças sociais pelo poder”, sendo uma importante preocupação dos grupos sociais dominantes o controle sobre a memória e o esquecimento (LE GOFF, 2013, p. 390).

Considerando os monumentos como “lugares de memória”, como afirma Pierre Nora (1993), percebemos que, em muitas ocasiões, esses monumentos são impostos “de cima”, por grupos dominantes na sociedade, com o intuito de gerar identificação nos diferentes grupos que compõem determinada sociedade. Na busca por essa harmonização, surge a criação do reconhecimento de uma memória nacional, que já é um problema em potencial, pois tenta abranger um caráter homogêneo de representatividade de toda uma nação; no entanto, acaba excluindo as “memórias subterrâneas” de coletivos minoritários. Sendo assim, a memória dos excluídos e das minorias acabam contestando a “memória nacional” como a memória da pátria, de maneira quase imperceptível, mas que afloram em momentos de crise em sobressaltos bruscos e intensificados. E é em meio ao fortalecimento da memória nacional e a manifestação da memória dos excluídos que, conforme Michael Pollak (1989), temos a memória em disputa.

E é em meio a esse contexto de disputa que, após os acontecimentos em torno dos monumentos às Bandeiras, percebemos as constantes batalhas por memória na busca por representatividade de determinados grupos e interesses, entre as memórias dos índios e as dos bandeirantes. Dessa maneira, o estudo em questão consiste na caracterização de quem foram os Bandeirantes por meio da análise dos

olhares de divergentes autores, bem como analisar as imagens dos monumentos dedicados aos Bandeirantes, em São Paulo, e discutir a carta de um líder indígena, Marcos Tupã, e, assim, perceber a maneira como os paulistas e os índios se veem representados pelos mesmos.

Por conseguinte, temos por objetivo identificar o que está por trás da formação das memórias dos paulistas e dos indígenas acerca da figura dos Bandeirantes, assim como perceber e responder como essas memórias opostas são construídas em relação aos mesmos personagens históricos.

## 2. Metodologia

O trabalho em questão consiste na discussão exploratória, na qual, em sua fase inicial, realizamos um estudo bibliográfico visando aprofundar o embasamento teórico acerca da construção e da disputa da memória de um coletivo. Realizamos, também, observações das imagens coletadas acerca do Monumento às Bandeiras e a estátua de Borba Gato. Além disso, fizemos uma pesquisa bibliográfica em relação à construção da figura dos Bandeirantes e uma análise da carta de Marcos Tupã (2013). Baseado nesses estudos e nessa observação, trouxemos uma discussão acerca do que permeia a construção da memória dos Bandeirantes como heróis para os paulistas e como criminosos para os indígenas.

## 3. Resultados e Discussões

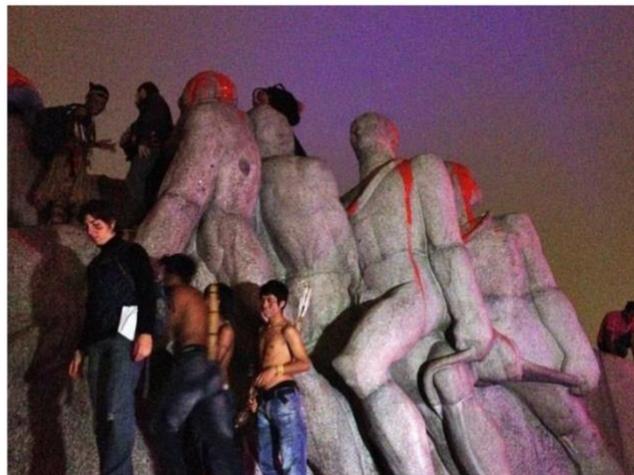
Segundo o Portal de notícias G1, em outubro de 2013, o Monumento às Bandeiras foi pichado. E, em 2016, após um debate com os candidatos à prefeitura da capital, o Monumento às Bandeiras (novamente) e a estátua de Borba Gato amanheceram parcialmente cobertos de tinta. O evento gerou bastante repercussão e levantou várias discussões. De um lado, pessoas que encararam o ato como puro vandalismo; do outro, cidadãos que viram na ação uma forma de resistência.

Figura 1: Monumento às Bandeiras pichado em 2013

Figura 2: Monumento às Bandeiras parcialmente cheio de tinta



Fonte: Marcelo Mora/ G1



Fonte: Marcelo Mora/ G1

Figura 3: estátua de Borba Gato parcialmente cheio de tinta em 2016

Figura 4: Monumento às Bandeiras parcialmente cheio de tinta em 2016.



Fonte: Luiz Claudio Barbosa / Estadão Conteúdo



Fonte: Marcelo Gonçalves / Estadão

No período de formação do território brasileiro, as bandeiras – expedições que se dirigiam aos sertões - ganharam espaço dentro do cenário colonial. Também chamadas de “entradas”, as bandeiras aconteciam de três formas: o apresamento, que eram as ações de captura de indígenas, que posteriormente viriam a ser vendidos como escravos; na busca por materiais precisos, prática que ficou

conhecida como prospecção; e por meio de sertanismo de contrato, em que os bandeirantes paulistas eram contratados para reprimir rebeliões de grupos indígenas ou para destruir quilombos.

No século XVII, vemos uma sociedade colonial emergida em sedes de povoamento, geralmente estabelecidos ao longo da faixa litorânea. O pensamento expansionista torna-se mais frequente e as ações de expansão em direção aos sertões mais constantes. Tais eventos geraram diversos conflitos nos sertões nordestinos e, em meio a eles, os bandeirantes eram chamados para agir contra os indígenas que se opusessem aos avanços da colonização portuguesa. Em 1688, por exemplo, no contexto da chamada “Guerra dos Bárbaros”<sup>1</sup>, o Governador Geral do Brasil, Mathias Cunha, solicitava ao bandeirante paulista Domingo Jorge Velhos, conhecido por exterminar índios, que se dirigisse ao sertão Rio Grande [do Norte], a fim de fazer guerra justa contra os nativos que aqui habitavam, com a justificativa de que eles resistiam à colonização. Ordenava não apenas que o paulista degolasse os índios rebelados, mas que escravizasse aqueles que fossem aprisionados na campanha militar (Apud ALENCAR, 2017, p. 70).

No final do século XIX e início do século XX, em uma tradição iniciada por Capistrano de Abreu, Rocha Pombo, Alfredo Taunay, como cita Lúcia Kluck (2014);

A historiografia nacional produzida em São Paulo abordou o caso do Quilombo dos Palmares como parte da história dos bandeirantes, considerando o episódio como uma das maiores conquistas dos paulistas. Lembrados por se embrenharem nos sertões nos séculos XVII e XVIII, desbravarem o país e estenderem as fronteiras, os bandeirantes ganharam, em 1956, um monumento em memória daqueles que por vezes são reconhecidos como “heróis do descobrimento”.

Vetor de ascensão da imagem gloriosa dos bandeirantes, a construção heroica dos sertanistas tentava legitimar, segundo Paulo Martins (1999), a importância das elites paulistas por meio de concatenação entre os desbravadores do período colonial de São Paulo e as elites paulistas triunfantes do final do século XIX e início do século XX, através das relações sanguíneas. Martins (1999) ainda afirma que;

“à louvação dos feitos sertanistas correspondeu ainda o enaltecimento da raça, síntese entre o gentio e o colonizador, que excluía naturalmente o negro africano”, como forma de engrandecer a figura dos bandeirantes em um período de forte propagação do darwinismo social.

Entretanto, a história nunca é narrada apenas por um lado, pois, para àqueles que tiveram sua memória excluída, como os indígenas, esses monumentos foram vistos como uma negligência das autoridades em relação aos milhares de índios que tiveram as suas vidas ceifadas por meio da Guerra dos Bárbaros e outros conflitos que tiveram a atuação dos Bandeirantes no período colonial. Quando os índios não eram capturados para serem vendidos como escravos, eram mortos através de outra justificativa, a “Guerra Justa”, que consistia em exterminar aqueles que não aceitassem o processo de catequização (PERRONE-MOISÉS, 1992, p. 123). Além do mais, os bandeirantes também são vistos pelos indígenas como indivíduos que ampliaram nossas fronteiras como consequência não de um princípio mais alto, mas da ganância na incessante busca por metais preciosos e por extensões de terras.

E, em meio a essa incessante disputa pela busca por reconhecimento de memória de um coletivo, temos Marcos Tupã, líder indígena e coordenador da Comissão Guarani Yryrupa, autor de uma carta na qual ele escreveu sobre os bandeirantes de acordo com a visão dos indígenas. Nela, o autor expressa a sua profunda tristeza em relação a alguns indivíduos que acreditam que a homenagem a esses “genocidas” (Bandeirantes) é uma obra de arte e que vale mais que as vidas dos índios. Marcos ainda nos traz algumas indagações acerca do real significado dos monumentos: “Como pode essa estátua ser considerada patrimônio de todos, se homenageia o genocídio daqueles que fazem parte da sociedade brasileira e de sua vida pública? Que tipo de sociedade realiza tributos a genocidas diante de seus sobreviventes?”. E, além de trazer a figura dos sertanistas como genocidas daqueles que deram origem a parte da sociedade brasileira, ele também justifica o caráter da pintura de tinta vermelha e das pichações nos monumentos às Bandeiras (figura 1, 2 e 4) e na estátua de Borba Gato (figura 3) como uma maneira de “transformar o corpo” e de trazer à tona a memória dos milhares de índios que foram mortos durante o período de colonização brasileira (TUPÃ, 2013).

Além de Marcos Tupã justificar o ato por meio do passado, ele ainda traz o descaso da “memória” dos indígenas para a atualidade. Afirmando que os “massacres” que ainda ocorrem na nossa sociedade não vão parar com esse ato simbólico e que não irão acabar tão cedo. A exemplo desses “massacres”, Marcos traz a experiência dos índios que continuam esquecidos à beira das estradas no Rio Grande do Sul, as ameaças constantemente O termo “Guerra dos Bárbaros” (ou “guerras dos bárbaros”) se refere a um conjunto de conflitos que se estenderam desde o Recôncavo Baiano até o interior do atual estado do Maranhão, entre meados do século XVII e a primeira metade do século XVIII. Pedro Puntoni (1998) e Kalina Vanderlei (2010) apontam para a falta de unidade desses conflitos, que só apresentaram unidade aos olhos da Coroa portuguesa, interessada na conquista das terras do sertão. Além disso, para Puntoni,

o termo “Confederação dos Cariris”, utilizado por alguns historiadores para se referir a esse conjunto de guerras, seria inadequado, pois não foram apenas os indígenas Cariri que se envolveram nos conflitos. Além disso, não há evidências documentais acerca da suposta aliança entre grupos étnicos refratários ao avanço da colonização lusitana sobre seus territórios (PUNTONI, 1998, p. 5; 66). Apesar de seu etnocentrismo evidente, utilizamos a designação “Guerra dos bárbaros” por ser a terminologia que figura na documentação administrativa colonial dos séculos XVII e XVIII realizadas e os roubos de terras ancestrais a mando de políticos ruralistas, com o apoio silencioso do Estado, no Mato Grosso do Sul e no Oeste do Paraná. Além disso, ele enfatiza do roubo da dignidade dos indígenas que residem em São Paulo, que são “massacrados” com o confinamento em terras minúsculas e não possuem condições mínimas de sobrevivência (TUPÃ, 2013).

#### 4. Considerações Finais

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou compreender a importância existente entre dois grupos opostos e, assim, entender o que justifica as diferentes narrativas produzidas por grupos distintos, sobre os mesmos personagens. Percebemos que, para os paulistas, os Bandeirantes são vistos como heróis, tanto por desbravarem os sertões, bem como fortalecer o ideário de “progresso”, justificado pela expansão territorial. No entanto, para os índios, os mesmos são encarados como criminosos por terem matado e escravizado milhares de nativos durante o processo de colonização.

Dessa forma, fica evidente que, a despeito da construção de uma memória elogiosa sobre os Bandeirantes paulistas, que busca enaltecê-los e associá-los à identidade nacional, a memória dos povos indígenas constrói uma outra narrativa sobre esses personagens. Tal fato apenas reforça o caráter plural da construção das memórias e das narrativas produzidas sobre o passado, assim como a sua relação com as identidades dos grupos que compõem determinada sociedade. Ao não se afinarem com a narrativa “oficial” acerca da atuação dos Bandeirantes no período colonial, os indígenas do presente buscam enfatizar suas próprias lutas e resistências diante de séculos de violências em função da posse das terras, de escravidão e de tentativas de apagamento cultural.

---

## REFERÊNCIAS

---

ALENCAR, Júlio César Vieira de. Para que enfim se colonizem estes sertões: a Câmara de Natal e a Guerra dos Bárbaros (1681-1722). 2017. 243 f.

Dissertação (Mestrado em História e Espaços) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

LE GOFF, Jacques. História e memória. 7. ed. Revista. Campinas: Editora da UNICAMP, 2013.

MARTINS, P. (1999). O Parque do Ibirapuera e a construção da identidade paulista. Anais Do Museu Paulista: História E Cultura Material, 6(1), 9-36.

NORA, Pierre. Entre memória e história: a problemática dos lugares. Projeto História. São Paulo: PUC-SP. N° 10, p. 12. 1993.

PAULO, G1 São. Manifestantes jogam tinta e picham Monumento às Bandeiras. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/saopaulo/noticia/2013/10/manifestantes-jogam-tinta-vermelha-no-monumento-bandeiras.html>>. Acesso em: 02 out . 2013.

PAULO, G1 São. Monumentos amanhecem pichados com tinta colorida em SP. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/saopaulo/noticia/2016/09/monumentos-amanhecem-pichados-com-tinta-colorida-em-sp.html>>. Acesso em: 30 set . 2016.

PERRONE-MOISÉS, Beatriz. Índios livres e índios escravos: os princípios da legislação indigenista no período colonial. In: CUNHA, Manuela Carneiro da.

História dos índios no Brasil. São Paulo: Companhia das Letras. 1992. p. 115 – 132.

POLLAK, Michael. Memória, esquecimento, silêncio. Revista Estudos Históricos, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p.3-15, mar. 1989.

\_\_\_\_\_. Memória e identidade social. *Revista Estudos Históricos*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, p.200-215, set . 1992.

PUNT ONI, Pedro. *Guerra dos Bárbaros: povos indígenas e a colonização do sertão do nordeste do Brasil*. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em História Social, FFLCH/USP, São Paulo - SP, 1998.

ST UMPF, Lúcia Kluck. *A terceira margem do rio: Mercado e sujeitos na pintura de história de Antônio Parreiras*. 2014. 231 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

T UPÃ, M. Monumento à resistência do povo guarani [...] Disponível em: <<https://www.revistaforum.com.br/monumento-as-bandeiras-homenageiagenocidas-que-dizimaram-nosso-povo-diz-lideranca-indigena/>>

SILVA, Kalina Vanderlei. *Nas solidões vastas e assustadoras: a conquista do sertão de Pernambuco pelas vilas açucareiras nos séculos XVII e XVIII*. Recife:

Cepe, 2010.

---

---

# Desenvolvimento de um fogão solar por meio de sucata de antena no formato de parábola

---

*J. K. M. Macedo<sup>1</sup>, M. J. S. Silva<sup>2</sup>, M. C. Santos<sup>3</sup>, N. A. S. Rocha<sup>4</sup>, M. R. B. Macedos<sup>5</sup>, R. C. S. Gonçalves<sup>6</sup>, A. S. M. G. Filho<sup>7</sup>, V. C. Pintos<sup>8</sup>*

*1,2,3,4,5,6 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

*7,8 Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Este artigo aborda aspectos relevantes no aprendizado das energias renováveis. O presente trabalho visa a construção de um fogão solar que apresenta um relevante custo-benefício, levando em consideração que, para construí-lo, foram selecionados materiais reutilizáveis, tendo como objetivo construí-lo e torná-lo viável para aplicação em famílias de baixa renda na região do Trairi. A principal fonte de energia será o sol, fonte inesgotável, abundante e de forma gratuita. Serão apresentadas as etapas do projeto em andamento, assim como os materiais, métodos e os passos preliminares para montagem do protótipo e efetivação dos testes, que nas primeiras tentativas, chegou a atingir a temperatura máxima de 86° no aquecimento da panela num tempo de 5 minutos. O fogão apresentado converte a radiação solar em calor, sendo uma alternativa para atuar como fonte energética para cocção de alimentos. É um protótipo solar de média concentração, que trabalha com a utilização dos raios incidentes na parábola em uma região pontual, chamada foco. A pesquisa tem o intuito de ser uma alternativa sustentável e ecologicamente correta, auxiliando no combate à desertificação de áreas de baixa renda ocasionadas pela necessidade do uso da queima da lenha em fogões rudimentares. O projeto promove o desenvolvimento socioambiental, conciliando a preservação do meio ambiente com o crescimento econômico, por meio da utilização do fogão solar para a cocção de alimentos, dispensando o uso de outros tipos de combustíveis fósseis, combatendo assim danos ecológicos provocados pela queima de lenha em regiões de muita seca.

**Palavras-chave: Fogão solar, Materiais reutilizáveis, baixo custo.**

---

## A B S T R A C T

---

This article discusses relevant aspects in learning about renewable energies. The present work aims at the construction of a solar cooker that presents a relevant cost-benefit, considering that, in order to construct it, reusable materials were selected, with the objective of constructing it and making it feasible for application in low-income families income in the Trairi region. The main source of energy

will be the sun, inexhaustible source, abundant and free of charge. It will present the stages of the project in progress, as well as the materials, methods and preliminary steps for assembling the prototype and carrying out the tests, which in the first attempts reached a maximum temperature of 86 ° in the panel heating in a time of 5 minutes. The present cooker converts the solar radiation into heat, being an alternative to act as energetic source for cooking of foods. It is a medium concentration solar prototype that works with the use of the rays incident on the parabola in a point region, called focus. The research aims to be a sustainable and ecologically correct alternative, helping to combat the desertification of low income areas caused by the need to burn firewood in rudimentary stoves. The project promotes socio-environmental development, combining the preservation of the environment with economic growth, through the use of the solar cooker for the cooking of food, avoiding the use of other types of fossil fuels, thus combating ecological damages caused by the burning of firewood in very dry regions.

**Keywords: Solar cooker, Reusable Materials, Low cost.**

## 1. Introdução

As questões ambientais estão sendo frequentemente discutidas e abordadas nos mais diversos meios de comunicação diante de um crescente desequilíbrio ambiental, que torna a preservação do meio ambiente uma preocupação mundial. Observamos ao longo do tempo uma série de sinais ambientais que provocam mudanças como a escassez de água em muitas partes do planeta devido a irregularidade de chuvas provocados pelo desmatamento, pela poluição do ar devido as queimadas ou pelas indústrias. Sob esse cenário, buscando novas formas e técnicas de desenvolvimento sustentável, existem inúmeras pesquisas sobre a utilização de energias limpas, procurando alternativas sustentáveis de combate à degradação ambiental. O emprego delas torna-se necessário para evitar o aumento da poluição, a qual facilita a expansão do aquecimento global. (MACEDO, 2011)

Entre as energias renováveis conhecidas, a energia solar é uma das que mais se destaca, devido a sua variabilidade de utilizações, podendo gerar energia elétrica e térmica, além de ser fruto de uma fonte de fácil acesso, podendo ser implementada com facilidade nas comunidades, em especial as mais carentes, as quais não possuem acesso às novas tecnologias. (RAMOS, 2011)

Uma de suas utilizações práticas é o uso de fogões solares para cocção de alimentos, aplicação que tem se expandido devido aos seus benefícios, especialmente ligados a questões ecológicas,

reduzindo o desmatamento e a poluição gerados a partir da necessidade de utilização e queima da lenha. (SOUZA, 2010)

Pensando nesses fatores e no grande potencial de energia solar que há na região do Trairi do Rio Grande do Norte, levando em consideração também o alto custo do gás de cozinha, propõe-se a confecção de um fogão solar de baixo custo, construído a partir de materiais reutilizáveis. Esse projeto visa amenizar problemas socioambientais, ampliando a possibilidade de propiciar novos métodos sustentáveis e acessíveis para essa região.

## 2. Metodologia

### 2.1 – Materiais e Métodos

O projeto está sendo desenvolvido com materiais reutilizáveis que poderiam ser descartados no meio ambiente de forma inadequada. A princípio está sendo utilizado uma sucata de antena parabólica revestida com espelhos. Para sustentação do fogão solar recorreu-se a uma base móvel de cadeira que estava destinada a sucata fixada a uma placa de ferro que estava sem uso na oficina de mecânica do Campus do IFRN- Santa Cruz. Para fixação da antena parabólica está sendo reaproveitado a fixação de apoio da estrutura da parábola. Para rotação da parábola está sendo empregado um mecanismo de movimento da parte espelhada que servirá para acompanhar os raios solares incidentes sobre a parte inferior da panela destinada a cocção de alimentos parte ainda na fase de planejamento.

### 2.2 – Corte dos espelhos na parábola

Para o fracionamento dos espelhos utilizou-se um cortador de piso cerâmico seguindo do processo de colagem sobre a parábola empregando um adesivo de contato, onde foram realizados os reparos necessários na parábola, a qual já estava espelhada mas precisando de reparos por ser pertencente a um projeto semelhante do Campus.

Figura 1: Corte dos espelhos



Figura 2: Colagem dos espelhos



Figura 3: Colagem dos espelhos



Fonte: Própria.

### 2.3 – Corte do material

Realizou-se o corte do material utilizando um arco de serra manual para compor o suporte da panela através de soldagem.

Figura 4 – (d) Corte do material



Fonte: Própria.

### 2.4 – Montagem do fogão

Realizou-se a montagem do fogão, utilizando a parábola revestida com espelhos, fixando-a a base de uma cadeira móvel e sendo este o suporte da antena. Para a finalização do fogão foi acoplado o suporte para a da panela.

Figura 5: Corte do material



Fonte: Própria.

## 2.5 – Suporte da panela

O suporte da panela foi construído a partir de uma haste, confeccionado por meio do processo soldagem elétrica.

Figura 6: Suporte da panela



Fonte: Própria.

## 3. Resultados e Discussões

A pesquisa tem por objetivo final construir um fogão de solar de baixo custo, sendo considerado uma alternativa sustentável aos combustíveis fósseis, visando o combate ao desmatamento na região Trairi. A metodologia idealização do projeto seguiu por meio de pesquisas bibliográficas, fundamentação teórica, croqui, desenho em SketchUp e protótipo. Com isso, está sendo executado o projeto seguindo um cronograma e utilizando peças reutilizadas e remoldadas. Os testes de foco foram realizados manualmente, mas que deverá constar no arcabouço teórico os cálculos matemáticos para o

foco da parábola. Considerando que o projeto está em andamento ainda serão realizados cálculos para identificar a precisão dos raios incidentes no fundo da panela a ser utilizada. Com a etapa da montagem do fogão solar concluída, pretende-se realizar testes de cozimento para efetivar a funcionalidade e eficiência do mesmo, para assim poder assistir uma comunidade ou família carente da cidade de Santa Cruz como futuro projeto de extensão.

#### 4. Considerações Finais

No decorrer das pesquisas para a confecção do fogão solar, foi possível constatar a importância da utilização de fogão para a região Trairi, que sofre com a seca e com o desmatamento constante, devido a necessidade na cocção dos alimentos para as famílias mais carentes de recursos financeiros.

Para suprir essa necessidade, está sendo apresentada como solução a utilização da energia limpa, renovável e abundante – o sol. Assim, a utilização da radiação solar abre a possibilidade de ofertar uma fonte renovável de transmissão de calor e energia para o preparo de alimentos de forma barata e sustentável. Outro ponto a ser destacado é a utilização de materiais que poderiam contaminar o meio ambiente, como a parabólica e os espelhos que foram utilizados, tendo como destino final a reciclagem na confecção do fogão beneficiando as famílias de baixa renda por meio de um projeto de pesquisa com cunho social.

#### Agradecimentos

Agradecemos aos nossos respectivos orientador e coorientador, igualmente ao professor Dr. Luiz Guilherme, ao professor Sávio Salomão, ao professor Felipe Cavalcante, ao técnico Fabiano Fernandes e a todos que prontamente atenderam à necessidade de contribuir com o desenvolvimento do projeto.

---

#### REFERÊNCIAS

---

RAMOS FILHO, Ricardo Eugênio Barbosa. Análise de desempenho de um fogão solar construído a partir de sucatas de antena de tv. 2011. Dissertação de Mestrado.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

MACEDO NETO, Miguel Cabral de. Análise de desempenho de um fogão solar com parabola fabricada em material compósito. 2011. Dissertação de Mestrado.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SOUZA, LGM et al. Fogão solar com parábola reciclável de antena. VI CONEM

---

# DESENVOLVIMENTO DE UM BIODIGESTOR DE VALOR MAIS ACESSÍVEL AOS AGRICULTORES DE BAIXA RENDA

---

*J. D. C. Soares<sup>1</sup>, F. S. D. Santos<sup>2</sup>, K. F. D. Oliveira<sup>3</sup>, J. T. D. A. Silva<sup>4</sup>*

*1,2,3,4Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## RESUMO

---

O presente trabalho objetivou-se em desenvolver um biodigestor de um valor mais acessível para os agricultores de baixa renda, visto que, os disponíveis no mercado possuem um valor elevado para essas pessoas. Buscou-se também fornecer o máximo possível de informações sobre o seu funcionamento e manutenção, já que, foi constatado – a partir de diálogos com alguns agricultores – que a falta desses conhecimentos gera uma insegurança para a sua implantação. Para isso foi desenvolvido um protótipo com objetivo de conhecer os eventuais problemas e consequentemente buscar uma solução. Os dois protótipos utilizados foram constituídos de duas garrafas pets, sendo um o reator/reservatório, no qual ocorre a digestão anaeróbia, e a outra um reservatório para o armazenamento do biogás. Os experimentos foram divididos em duas fases, em que, ambos tiveram duração de dois meses. Para o processo de conversão da matéria ocorreu pela digestão úmida e alimentação descontinua e com temperatura mesofílica. A partir da experiência adquirida com os experimentos e com os conhecimentos teóricos, foi desenvolvido um biodigestor com capacidade de 240L de efluente, no qual, teve por critério a predominância de materiais plástico PVC. O mesmo é um equipamento de fácil construção e manutenção, além de apresenta um valor em média de R\$ 190,70, o que aumenta a probabilidade de sua implantação.

**PALAVRAS-CHAVE: Biodigestor, Biogás, Protótipo.**

---

## ABSTRACT

---

The present work aimed to develop a biodigester of a more accessible value for low-income farmers, since, those available in the market have a high value for these people. It was also sought to provide as much information as possible about its operation and maintenance, since it was found – from dialogues with some farmers – that the lack of such knowledge generates insecurity for its implementation. For this purpose, a prototype was developed in order to know the possible problems and consequently to seek a solution. The two prototypes used were constructed of two pet bottles, one being the reactor/reservoir, in which the anaerobic digestion occurs, and the other a reservoir for the storage of biogas. The experiments were divided into two phases, in which both lasted two months. For

the process of conversion of the matter occurred by the wet digestion and discontinuous feeding and with mesophilic temperature. From the experience acquired with the experiments and with the theoretical knowledge, a biodigester with a capacity of 240l of effluent was developed, in which the predominance of PVC plastic materials was made to have a longer useful life. The same is an equipment of easy construction and maintenance, besides presenting an average value of R \$190.70 and provide benefits such as biogas and biofertilizer which increases the probability of its implantation.

**KEYWORDS: Biodigester, Biogas, Prototype.**

## 1. Introdução

É fato que, os agricultores que residam próximo a cidade de Santa Cruz, Rio Grande Do Norte, realizam o manejo inadequado das fezes proveniente da suinicultura. De acordo com Bley Junior, (1997) o lançamento indiscriminado de dejetos não tratados em rios, lagos e no solo podem provocar doenças (verminoses, alergias, hepatite); trazer desconforto à população (proliferação de insetos e mau cheiro) e, ainda, provocar impactos no meio ambiente (morte de peixes e animais, toxicidade em plantas e eutrofização dos cursos d'água). Constitui-se, dessa forma, um risco à sustentabilidade e expansão da suinicultura como atividade econômica. Após uma pesquisa, verificou-se que essa prática incorreta ocorrer, na maioria dos casos, devido à falta de informações ou porque os processos de tratamentos possuem um elevado valor para esses indivíduos. Sendo, assim, necessário encontrar uma forma de minimizar o máximo possível esse problema, mas, que também, esteja de acordo com a realidade financeira dessas pessoas.

Uma das formas de tratamento de dejetos de suínos é a utilização de sistemas anaeróbios, que em comparação aos sistemas aeróbios, possui baixo consumo energético, baixa produção de sólidos e produção de biogás (CAMPOS et al., 1999). O Reator Anaeróbio de Manta de Lodo (UASB) tem apresentado um grande avanço tecnológico e de grande aceitação (CAMPOS, 1998; CAMPOS et al., 2003). O reator UASB além de possuir simplicidade construtiva e baixo custo operacional é capaz de suportar altas cargas orgânicas e produzir como sub-produto o biogás, composto rico em metano - CH<sub>4</sub>, (CAMPOS, 1990).

A implantação de um biodigestor é uma alternativa viável, já que, segundo Oliveira (2006) este reduz a dependência das pequenas propriedades rurais na aquisição de adubos químicos e de energia térmica para os diversos usos (aquecimento, iluminação, resfriamento), bem como, reduzir a poluição e

a emissão de gases de efeito estufa causado pelo armazenamento/tratamentos dos dejetos dos suínos em esterqueiras e lagoas e aumentar a renda dos criadores. Este equipamento proporciona um ambiente favorável para a sobrevivência e desenvolvimento de bactérias anaeróbicas, que converte a matéria orgânica quase por completa em biogás e em um produto secundário o biofertilizante, sendo o processo de conversão dividido em quatro estágios hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese, respectivamente. O sucesso da digestão depende do balanceamento entre as bactérias que produzem gás metano a partir dos ácidos orgânicos e este, é dado pela carga diária (sólidos voláteis), alcalinidade, pH, temperatura e qualidade do material orgânico, ou seja, da sua operação (Oliveira & Otsubo, 2002; Oliveira, 2005).

Devido os biodigestores disponíveis no mercado terem um valor elevado para a maioria desses agricultores, e haver poucas informações disponíveis sobre o funcionamento e manutenção dos mesmos, dificultando, assim, a sua implantação. Foi desenvolvido um protótipo, no qual, auxiliou a compreensão dos prováveis problemas que o mesmo pode apresentar e contribui para elaboração do biodigestor de valor mais acessível às pessoas de baixa renda, com o intuito final de fornecer informação de como construir e mantê-lo em pleno funcionamento, assim, contribuindo para a preservação do equilíbrio do meio ambiente.

Visto que o biodigestor é uma alternativa viável para diminuir a poluição do meio ambiente, devido o descarte incorreto dos resíduos orgânicos dos animais, e que sua implantação não ocorrer devidos alto valor para adquiri-lo e a falta de instrução de uso. O trabalho tem como foco apresentar uma alternativa que possibilite a sua inserção, dessa forma, auxiliando na prevenção da natureza e levando uma renda a mais para os pequenos produtores rurais.

## 2. Metodologia

Devido haver poucas informações sobre o funcionamento e manutenção do biodigestor, foi necessário desenvolver e construir um protótipo, no qual pode ser observado, já finalizado e em funcionamento, na imagem 1, pois a partir dele e de conhecimentos teóricos, foi adquirido uma melhor concepção dos prováveis problemas que o mesmo poderá apresentar, e conseqüentemente a busca de uma alternativa para solucionar-los. Tendo conhecimento de que o ácido sulfídrico (H<sub>2</sub>S), um forte agente corrosivo, está presente na composição do biogás, o tipo de material predominante para sua construção foi o PVC, para possibilitar, assim, uma maior vida útil em relação aos materiais metálicos. Para sua construção foi utilizado, para cada um, a compra de dois registros de 20 mm, seis presilhas de

32 mm e uma mangueira 1 metro com diâmetro de 20 mm, e para o reservatório foi utilizado duas garrafas pets.

Os dejetos de suínos (estrupe, urina e água de limpeza do confinamento) utilizados na pesquisa, foram coletados em um criadouro de suínos comunitário na cidade de Santa Cruz (RN). Para os dois experimentos, com duração de dois meses, foi utilizado dois protótipos, sendo que, a técnica utilizada foi a digestão úmida – segundo o Guia Prático Do Biogás (2010) o substrato líquido pode ter um teor de matéria seca de até 12% (em massa) – de fluxo descontínuo, com uma única fase e com a temperatura do processo mesofílico.

A partir dos conhecimentos teóricos e da experiência adquirida durante os experimentos foi desenvolvido um biodigestor, no qual pode ser observado o seu croqui na figura 2 e a lista de materiais necessário para sua montagem na tabela 1. A escolha dos materiais teve como critérios a sua disponibilidade e não ser metálico, além disso, o equipamento deverá apresentar uma facilidade em sua construção. O biodigestor desenvolvido foi para operar em uma digestão úmida e semicontínua. Devido haver a presença do ácido sulfídrico ( $H_2S$ ) no biogás, foi desenvolvido também um filtro de carvão ativado, pois os processos que utilizam o biogás para a geração de energia necessitam de uma etapa de purificação desse gás para a remoção do  $H_2S$  para evitar tanto a manutenção do processo pela corrosão causada quanto da emissão de compostos sulfurosos resultantes do processo de combustão na atmosfera (Pereira et al., 2006).

Figura 1 – protótipo



Figura 2 – croqui

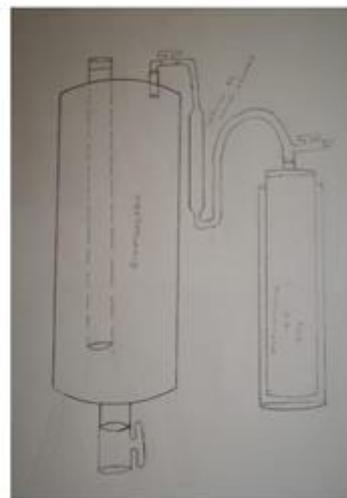


Tabela 1 – Materiais para construção do biodigestor.

<b>Material</b>	<b>Especif icação</b>	<b>Unidade/ Tamanho</b>
Tambor	250L	1
Cap	50mm	2
Cap	40mm	1
Cano	50mm	2m
Cano	40mm	1,5m
Cano	20mm	1,5m
Registro	50mm	1
Registro	20mm	2
Presilha	20mm	4
Joelho	20mm	5
Mangueira	20mm 45° e	2m
Tê	20mm	1
Flange	50mm	1
Flange	40mm	1
Flange	20mm	2

Fonte: Própria

### 3. Resultados e discussões

Entre os problemas encontrados durante os experimentos, o principal e mais complexo de ser solucionado foi o vazamento de gás no compartimento do reator, local onde ocorre a digestão anaeróbica, e compartimento do biogás, ocasionando a impossibilidade da biodigestão. O que foi necessário a utilização de fita veda rosca e silicone entre as conexões para sanar o vazamento.

Durante o experimento foi observado que proporção de água/substrato não vai ter um valor exato, já que, o processo de lavagem das paziguas influencia nesse valor, sendo necessário observar o adicionamento de água para não tornar a mistura muito aquosa, pois, como observado, irá provocar a decantação e conseqüentemente o processamento lento da matéria ou até mesmo o morte das bactérias. Mesmo mantendo uma boa proporção de água/substrato ainda ocorre uma decantação em menor proporção. Para minimizar esse problema, foi introduzido um cano no biodigestor, para quando ocorrer um novo abastecimento a matéria que já estava no reator seja impulsionada para cima.

Houve limitação quanto a utilização do biofertilizante, já que não havia estrutura adequada para a observação da eficácia do substrato produzido, pois para o cultivo de plantas em geral, deve-se ter uma seguridade quanto ao tipo e a competência do substrato a ser utilizado. Outras adversidades também

surgiram quanto a eficiência do filtro produzido, pois não havia estrutura apropriada para a observação e estudo quanto a sua prestabilidade na absorção do sulfeto de hidrogênio proveniente da produção do biogás. Assim como a

#### 4. Considerações finais

O biodigestor desenvolvido é um equipamento de fácil construção e manutenção e que apresenta um valor de aproximadamente \$190,70, tornando-o mais acessível aos pequenos produtores rurais. Esses fatores em conjunto com as informações dos eventuais problemas que o equipamento poderá apresentar, tornarão essas pessoas mais qualificadas para utilizarem o biodigestor.

A partir dos experimentos foi observado a grande importância de realizar uma boa vedação das conexões, para que não ocorra vazamento de gás e que não haja a possibilidade do oxigênio adentra no reator, o que impossibilitará o processo de formação do biogás.

Esse projeto é uma alternativa eficiente para o tratamento dos dejetos provenientes da criação de suínos, mesmo não podendo apresentar a rentabilidade do modelo desenvolvido, pois, após os experimentos a matéria presente no reator apresentavam uma massa menor do que a inicial e sem odor.

---

#### REFERÊNCIAS

---

PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE DEJETOS DE ORIGEM ANIMAL. Botucatu-SP: Tekhne e Logos, 2013. Disponível em: <<http://www.fatecbt.edu.br/seer/index.php/tl/article/view/216/181>>. Acesso em: 07 maio 2018.

CONCEPÇÃO, CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DE UM BIODIGESTOR E MODELAGEM MATEMÁTICA DA BIODIGESTÃO ANAERÓBICA. Curitiba:

Universidade Federal do Paraná, 2009. Disponível em: <<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/21584/Dissertacao%20de%20mestrado%20wellington%20balmant.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 21 jul. 2018.

BIOFERTILIZANTES: Caracterização Química, Qualidade Sanitária e Eficiência em Diferentes Concentrações na Cultura da Alface. Curitiba: Universidade

Federal do Paraná, 2006. Disponível em: <[http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/biofert\\_netto\\_darolt06.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/biofert_netto_darolt06.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2018.

## ESTUDO DA REMOÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO E SULFETO DE HIDROGÊNIO DE BIOGÁS UTILIZANDO SOLUÇÕES ABSORVEDORAS.

MEDIANEIRA: Universidade Tecnológica Federal do Paraná., 2017.  
Disponível em:

<[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2950/2/MD\\_PPGTAMB\\_M\\_Freddo%2C%20Alessandra\\_2017.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2950/2/MD_PPGTAMB_M_Freddo%2C%20Alessandra_2017.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2018.

---

---

# DESENVOLVIMENTO DE PLACAS REFLETORAS DE RADIAÇÃO SOLAR UTILIZANDO EMBALAGENS TETRA PAK

---

*L. F. Freire<sup>1</sup>*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Nos últimos tempos, tem-se notado uma maior necessidade na obtenção de conforto térmico em ambientes fechados sem necessitar tanto a utilização do ar condicionado em potência elevada; com isso em mente e sabendo da importância da sustentabilidade, em especial para os dias atuais, o presente projeto visa a criação de uma manta térmica reutilizando embalagens do tipo longa vida (Tetra Pak). Aplicada a uma das janelas do laboratório de Mecânica e Fluidos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Santa Cruz, a manta térmica apresentou bons resultados, com uma temperatura média de 4 a 5 graus Celsius inferior em comparação as janelas sem a capa protetora (apenas com película opaca), concluindo que a mesma pode ser de fato bastante útil no que diz respeito a reflexão dos raios solares e na conseguinte obtenção de conforto térmico de uma forma sustentável e econômica.

**Palavras-chave: conforto térmico; tetra pak; sustentabilidade; raios solares;**

---

## A B S T R A C T

---

In recent times, there's been a greater need to obtain thermal comfort indoors without requiring the use of air conditioning at high power; with this in mind and knowing the importance of sustainability, especially for the present days, the present project aims at the creation of a thermal blanket reusing long-life packaging (Tetra Pak). Applied to one of the windows from the laboratory of Mechanics and Fluids from the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Santa Cruz, the thermal blanket has presented good results, with an average temperature of 4 to 5 degrees Celsius inferior to the windows without the protective cover (only with opaque film), concluding that it can be in fact very useful when the subject is the reflection of the solar radiation and consequently obtaining thermal comfort in a sustainable and economic way.

**Keywords: thermal comfort; tetra pak; sustainability; reuse;**

## 1. Introdução

Nas duas últimas décadas, as facilidades proporcionadas pelos sistemas de ventilação e climatização artificiais induziram uma despreocupação com o consumo de energia elétrica para obtenção de conforto térmico (SANTOS, 2008). É cada vez mais recorrente a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias que possam oferecer conforto térmico de forma sustentável e econômica, especialmente no nordeste brasileiro, onde há uma maior intensidade de radiação solar.

No que diz respeito às condições climáticas da Região do Seridó, especificamente na cidade de Santa Cruz/RN, que possui clima Tropical Semiárido, buscou-se estudar se a manta térmica desenvolvida no projeto, criada utilizando materiais reciclados, é capaz de oferecer um bom rendimento ao ser aplicada a conforto térmico. A alta temperatura comum na região e a baixa umidade do ar causam incômodos e desconfortos aos habitantes, tornando necessário um meio de bloquear e/ou refletir a radiação emitida pelo sol e, assim, obter tal conforto sem depender tanto de condicionadores de ar; estes, em geral, são utilizados em potências elevadas ocasionando gastos excessivos com energia elétrica.

O objetivo geral desse estudo é mensurar o quanto a manta térmica já citada pode ser eficiente no que tange a sua aplicação em conforto térmico; os objetivos específicos são: 1) confeccionar a placa térmica utilizando embalagens recicláveis Tetra Pak; 2) examinar e compilar os dados de temperatura interna do local analisado (laboratório de mecânica e fluidos do IFRN - Campus Santa Cruz) e, 3) estudar os resultados obtidos previamente e determinar a eficiência da capa.

Analisando os dados obtidos durante as análises, a placa térmica tem mostrado certa eficiência no que se refere a reflexão dos raios solares, apresentando uma diferença média de 4 a 5 graus Celsius em comparação as janelas que estão protegidas somente com película. O projeto tem se mostrado fiel ao que foi proposto desde o início, concluindo aos poucos cada um dos objetivos específicos.

## 2. Metodologia

Para criar a manta térmica utilizada no projeto, fez-se necessário o uso dos seguintes materiais:

- Caixas de leite [Tetra Pak]

- Tesoura
- Cola de sapateiro
- Ferro de passar
- Folhas A4 (usadas, de preferência)

O primeiro passo para confecção da manta foi fazer dois cortes horizontais nas caixas de leite (passo II na figura abaixo) de forma que as embalagens ficassem completamente planas, como mostra o passo a passo na figura 1. Após, usou-se água e sabão para limpar as caixinhas internamente (passo V)

Figura 1 – Passo a passo para confecção da manta térmica;



Fonte: Própria

Finalizados os cortes e a lavagem, juntou-se todas as embalagens, uma por vez, fazendo com que houvesse uma área de contato (ou intersecção) entre uma caixinha e outra de aproximadamente 2 cm, assegurando-se de que nenhuma ficasse má colada e viesse a se soltar durante sua aplicação.

A colagem foi feita utilizando-se cola de sapateiro nas bordas das caixinhas e unindo uma a outra. Logo após, cobriu-se toda a superfície “não-metalizada” da manta com folhas A4 usadas (por uma questão sustentável) e foram fixadas às caixinhas com o auxílio do ferro e passar em potência máxima, fazendo com que a área de contato entre as caixinhas se soldassem, garantindo uma capa bem fortalecida.

Figura 2 – Embalagens longa vida e folhas A4 reutilizáveis;

Figura 3 – Folhas A4 coladas às

caixinhas, dando origem a placa térmica;



Fonte: Própria

A capa térmica foi aplicada a uma das janelas do laboratório de mecânica e fluidos do IFRN – Campus Santa Cruz utilizando-se apenas fita adesiva dos tipos dupla face e transparente. Estas, foram fixadas nas bordas e no centro da manta, garantindo que a mesma não se soltasse durante as análises.

Para as análises de temperatura interna, foi-se necessário o uso de dois termômetros de mercúrio, a qual foram fixados em duas janelas (uma com a manta térmica e uma sem, ficando com um termômetro cada). Importante ressaltar que ambos termômetros só foram colados nas janelas após os dois estarem em equilíbrio térmico, isto é, com a mesma temperatura. Inicialmente, foram feitas medições periódicas da temperatura das duas janelas com o ar condicionado desligado. Após, ligou-se o ar condicionado e foram feitas novas medições. A importância dessas duas etapas foi, principalmente, averiguar a influência do condicionador de ar nos resultados obtidos.

Figura 4 – Termômetros fixados às duas janelas do laboratório;



Fonte: Autores

### 3. Resultados e Discussões

Na sequência, as análises foram divididas em duas etapas: as medições com o ar condicionado desligado e ligado. As tabelas 1 e 2 mostram os respectivos resultados.

Tabela 1 – Temperatura dos termômetros em função do tempo (sem influência do ar condicionado)

Termômetros		HORÁRIO			
		14h30 min	14h32 min	14h34 min	14h36m in
T ermômetro 1	(janela 'simples')	34 °C	35 °C	35 °C	36 °C
T ermômetro 2	(janela com a manta)	30 °C	30 °C	30 °C	31 °C

Tabela 2 – Temperatura dos termômetros em função do tempo (com o ar condicionado ligado à 22 °C)

Termômetros		HORÁRIO						
		14h40 min	14h42 min	14h44 4min	14h46 min	14h48 min	14h50 min	14h52 2min
'simples')	Termômetro 1 (janela	32 °C	32 °C	31 °C	29 °C	29 °C	28 °C	27 °C
com a	Termômetro 2 (janela manta)	29 °C	29 °C	28 °C	25 °C	25 °C	23 °C	22 °C

Analisando as duas tabelas, é perceptível que a manta térmica causou uma diferença média de 4 a 5 °C em comparação a janela simples, evidenciando que, ao ser aplicada à conforto térmico, a placa refletora certamente apresentará um resultado aceitável, considerando que foi feita de forma sustentável e quase sem nenhum custo.

PS.: Em recente medição realizada pelo grupo, constatou-se uma diferença média de 18 a 20 °C entre as janelas em questão (sem interferência do ar condicionado). Essa diferença em comparação às antigas medições pode ter se dado por diversos fatores, na qual se destacam o horário a qual o ensaio foi realizado e a estação do ano, ambas razões interferem diretamente na intensidade da incidência de radiação solar sob determinado local.

#### 4. Considerações Finais

Conclui-se, portanto, que a manta térmica tem se mostrado eficiente quanto a sua aplicação em conforto térmico. O projeto tem se mantido fiel ao que foi proposto desde o início, concluindo cada objetivo específico e atingindo o objetivo geral proposto pelo trabalho. Uma sugestão para grupos futuros que tenham interesse em continuar com o projeto é escolher um local com boa incidência de radiação solar para que as medições sejam feitas com mais eficácia e, visando uma boa didática na hora de apresentar o trabalho para terceiros, é interessante a criação de um protótipo de vidro simulando as janelas ou envidraçados.

---

#### REFERÊNCIAS

---

(SANTOS, 2008): SANTOS, Reginaldo Dias dos. ESTUDO TÉRMICO E DE MATERIAIS DE UM COMPOSITO A BASE DE GESSO E EPS PARA CONSTRUÇÃO DE CASAS POPULARES. 2008. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008. Disponível em: <<ftp://ftp.ufrn.br/pub/biblioteca/ext/bdtd/ReginaldoDS.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2018.

NEVES, Fernando Luiz. NOVOS DESENVOLVIMENTOS PARA RECICLAGEM DE EMBALAGENS LONGA VIDA. Disponível em:

<<http://limpezapublica.com.br/textos/novosdesenvolvimentosreciclagem.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2018.

CALÇADA, Caio Sérgio; SAMPAIO, José Luiz. Física Clássica: Termologia, fluidomecânica, análise dimensional. 2. ed. São Paulo: Atual, 1998. 360 p. (Física Clássica).

CENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J.. Transferência de Calor e Massa. Uma Abordagem Prática. São Paulo: Grupo A, 2012. 906 p.

LAMBERTS, Roberto. Desempenho Térmico de edificações: Aula 2:

Conforto Térmico. Disponível em:  
<<http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/AulaConfortotermico.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2018.

---

---

# CONTROLMED

---

*H. G. G. Souza<sup>1</sup>, J. S. Melo<sup>2</sup>, L. D. Albulquerque<sup>3</sup>, S. B. Brito<sup>4</sup>*

*1,2,3Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

*4Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Este projeto caracteriza-se pela busca de inovação ao investigar as potências tecnológicas quanto à comodidade de um indivíduo em um ambiente hospitalar, desenvolvendo assim um protótipo impulsionado pela ideia de usabilidade da tecnologia em função de uma evidente necessidade da sociedade, assegurando ênfase na comodidade de indivíduos em um prédio hospitalar e/ou com dificuldades de locomoção. Temos como perspectiva inibir as dificuldades de locomoção (permanentes ou temporárias) do usuário/paciente, inserindo-o em um meio tecnológico, utilizando para tal um sistema que se divide em duas partes: um sistema embarcado que terá como funcionalidade receber os dados de um controle remoto comum, e enviá-los ao equipamento desejado, desde que o mesmo seja controlado por infravermelho; e um Aplicativo Android que fará comunicação via bluetooth com o sistema embarcado e terá como objetivo administrar as funções deste. Tal tecnologia permitirá, de forma mais eficiente e funcional, controlar aparelhos por meio do celular pessoal, substituindo assim o controle remoto e garantindo maior autonomia ao usuário/paciente.

**Palavras-chave: Tecnologia, locomoção, facilidade, hospital, autonomia.**

---

## A B S T R A C T

---

This project is characterized by the search for innovation when investigating the technological powers regarding the convenience of an individual in a hospital environment, thus developing a prototype driven by the idea of usability of technology in function of an evident need of society, ensuring emphasis on the convenience of individuals in a hospital building and / or with difficulties of locomotion. We intend to inhibit the difficulties of locomotion (permanent or temporary) of the user / patient, inserting it in a technological environment, using a system that is divided into two parts: an embedded system that will have the functionality of receiving data from a remote control, and send them to the desired equipment, provided that it is controlled by infrared; and an Android Application that will communicate via bluetooth with the embedded system and will aim to manage the functions of this. Such technology will allow, in a more efficient and functional way, to control devices through the

personal cell phone, thus replacing the remote control and guaranteeing greater autonomy to the user/patient.

**Keywords: Technology, locomotion, facility, hospital, autonomy.**

## 1. Introdução

Segundo IBGE(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no Brasil temos cerca de 45,6 milhões de pessoas com pelo menos um tipo de deficiência; dessas, 11,3% apresentam dificuldade motora. Além disso, reconhecemos também os obstáculos enfrentados por pessoas que momentaneamente estão com mobilidade reduzida (por doença ou acidente). Pensando em dirimir essa problemática, criamos o ControlMed, um dispositivo capaz de facilitar o acesso e o controle do usuário/paciente aos equipamentos (tanto médicos quanto de conforto) controlados por infravermelho (tipo de radiação eletromagnética que possui menor frequência que a da luz vermelha, tornando-se invisível no espectro eletromagnético). Concomitante ao dispositivo, desenvolvemos um aplicativo que possibilita controlar os equipamentos de forma facilitada, com o objetivo de substituir os controles remotos pelo dispositivo+smartphone.

## 2. Metodologia

Para o embasamento do projeto decidiu-se que o primeiro passo seria a realização de uma pesquisa com o público alvo, aplicada no mês de abril de 2018, com 52 pessoas para comprovar a viabilidade do projeto. Foi utilizado como ferramenta o Google Forms, com as seguintes perguntas:

1. Você já passou 3 dias ou mais em um hospital? (como paciente ou acompanhante)
2. De acordo com a descrição do nosso projeto, você acharia viável o uso de um dispositivo para controlar diversos aparelhos de conforto (TV, condicionador de ar, ...) em um quarto hospitalar no qual estivesse hospedado?
3. Isso seria um diferencial importante na escolha de um hospital particular?
4. Em sua opinião, o que poderia aprimorar o projeto?

### 2.1 Sistema Embarcado

Sistema embarcado é o conjunto de dispositivos que se limitam a uma única função, possui memória, processador, algum dispositivo para armazenamento, interfaces entre outros que o torna semelhante a um computador, o que o difere é não conseguir executar muitas funções, eles se limitam a exercer bem uma única tarefa (HARDWARE, 2007).

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto feita para o desenvolvimento de projetos interativos, capaz de detectar as ações a serem executadas por meio de comandos escritos e compilados através do ambiente de programação Arduino, usando as linguagens de programação C/C++ (ARDUINO, 2017).

Para construção do sistema embarcado utilizamos o Arduino UNO (Figura 1), placa de microcontrolador baseada no ATmega328, é excelente para desenvolvimento de projetos que ocupam pequeno espaço no ambiente, por seu pequeno tamanho esta vem com um cabeçalho de 6 pinos que permitem a conexão de um cabo FTDI (Future Technology Devices International) ou a uma placa para fornecer energia USB (Universal Serial Bus) e comunicação da placa (ARDUINO, 2017), ou seja, não é possível programá-lo sem o auxílio de outra placa.

Figura 1 – Imagem ilustrativa do Arduino UNO.

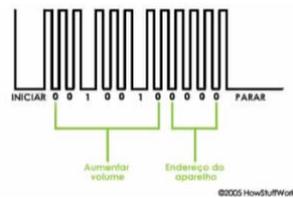


Fonte: Arduino Uno Rev3. Disponível em: <<https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>>. Acesso em: 07 de novembro de 2018.

### 2.1.2 Controle infravermelho

Os controles remotos comuns utilizam a luz infravermelha – tipo de radiação eletromagnética que possui maior frequência que a da luz vermelha, tornando-se invisível no espectro eletromagnético – que é transmitida pelo LED presente no controle para enviar uma série de pulsos de luz que correspondem ao comando binário do botão, e foi manipulando esse tipo de comunicação que estabelecemos a comunicabilidade entre o sistema embarcado e o condicionador de ar.

Figura 2 – Exemplo de algoritmo enviado a um aparelho televisor por um controle remoto.



Fonte: Infrared Remote Controls: The Process. Disponível em: <<https://electronics.howstuffworks.com/remote-control2.htm>>. Acesso em: 07 de novembro de 2018.

### 2.1.3 Módulo Bluetooth

O Módulo Bluetooth utilizado no projeto é o HC-05 (Figura 2), projetado para configuração de conexão serial sem fio, possui modulação com transceptor de rádio e banda de base de 2.4GHz. Utiliza o CSR Bluecore 04-Sistema Bluetooth de chip único externo com tecnologia CMOS e com AFH (Recurso de salto de frequência adaptável) e tem tensão de alimentação de 5 V (com regulação interna para 3,3 V). Para a comunicação entre o Arduino e o aplicativo, foi utilizado uma biblioteca para Arduino intitulada “SoftwareSerial.h” que viabiliza acessar as informações enviadas pelo aplicativo para serem utilizadas no sistema embarcado que fará o controle dos dispositivos.

Figura 3 – Imagem ilustrativa do módulo Bluetooth HC-05.



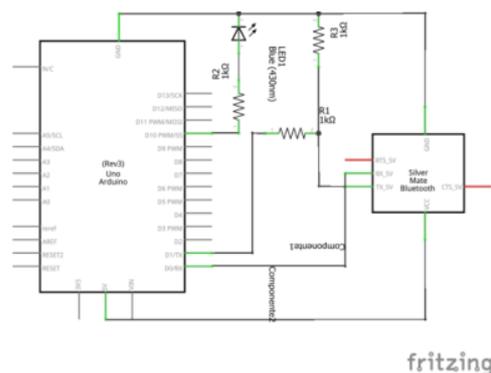
Fonte: Bluetooth Module price in Pakistan. Disponível em: <http://www.w11stop.com/bluetooth-hc-05>. Acesso em: 07 de novembro de 2018.

### 2.1.4 Montagem do circuito em protoboard

Com base nos conhecimentos em eletrônica, algoritmo e programação de Arduino, elaboramos um circuito funcional para controlar equipamentos como o condicionador de ar. Nesse circuito foram utilizados os seguintes componentes:

- Arduino UNO;
- Módulo bluetooth HC05;
- LED transmissor infravermelho;
- LED receptor infravermelho;
- Resistores;
- Fios e conectores.

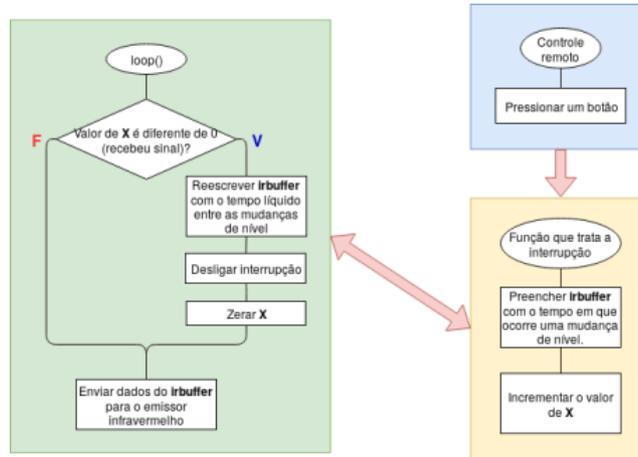
Figura 4 – Ilustração do esquemático do circuito.



Fonte: Própria.

A Figura “6” abaixo, demonstra o funcionamento do código do circuito através do diagrama de blocos que mostra cada passo que é executado para obter a atividade que será processada pelo dispositivo eletrônico.

Figura 5 – Diagrama de blocos do código.



Fonte: Própria.

## 2.2 Desenvolvimento do Aplicativo

Para controlar o sistema embarcado, foi desenvolvido um aplicativo Android capaz de ligar, desligar, aumentar ou diminuir a temperatura do condicionador de ar, etc. Para tal, foi utilizado o MIT APP Inventor, um sistema web feito para o desenvolvimento de aplicativos. Para conectar o aplicativo com o sistema, utilizou-se uma conexão bluetooth com celular através de um módulo presente no circuito.

## 3. Resultados e Discussões

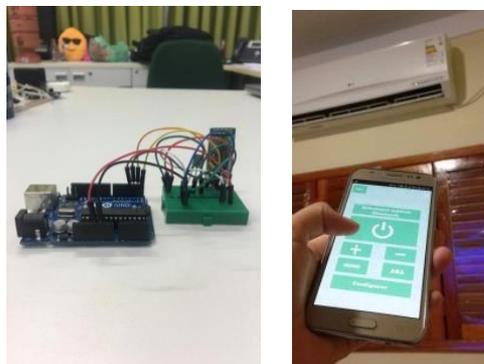
Após o término da pesquisa foi constatada a viabilidade do projeto e com isso foi possível dar continuidade sem preocupações futuras em relação a efetividade do mesmo. Posterior a finalização do sistema embarcado, foi realizado alguns testes para verificar o seu funcionamento, juntamente com o aplicativo que funcionou de maneira satisfatória e condizente com o objetivo primordial, dando ao usuário possibilidades de ligar, desligar, aumentar ou abaixar a temperatura de um condicionador de ar.

Figura 6 – Print Screen das telas do aplicativo.



Fonte: Própria.

Figura 7 – Ilustração do protótipo e imagem ilustrativa do aplicativo em funcionamento.



Fonte: Própria.

Por fim, a importância desta pesquisa se oferece por garantir, a partir da pesquisa interdisciplinar, a concretização de um protótipo relevante no auxílio de pessoas com deficiência motora ou pacientes hospitalares com dificuldade em se locomover.

#### 4. Considerações Finais

Tendo em vista os aspectos observados, finaliza-se que, a criação de um dispositivo que facilite a vida de um indivíduo com dificuldade em se locomover é essencial para estimular a

investigação científica com enfoque social, uma vez que o IFRN tem como missão institucional a promoção da pesquisa e inovação em todas as áreas do conhecimento. Em relação ao sistema embarcado e ao aplicativo obteve-se resultados satisfatórios e os próximos passos para o aprimoramento é o desenvolvimento da placa de circuito impresso e a criação de outras telas no aplicativo, assim como melhorar o alcance do LED emissor infravermelho presente no sistema embarcado.

---

## REFERÊNCIAS

---

- AZEVEDO JR, J. B. TTL/CMOS: Teoria e Aplicações em Circuitos Digitais, Vols. 1 e 2. São Paulo: Érica, 1984.
- CIPELLI, A. M. V; SANDRINI, W. J. Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos. São Paulo: Editora Érica, 1982.
- DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Banco de Dados. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- GUSSOW, M. Eletricidade Básica. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
- MALVINO, A. P. Eletrônica – Vols. 1 e 2. São Paulo: Makron Books, 1995.
- MIZRAHI, Victorine V. Treinamento em linguagem C – Módulo 1. São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- MONK, Simon. Programação Com Arduino - Começando Com Sketches. 2. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2017 (Série Tekne).
- ROBBINS, Jennifer Niederst. Aprendendo Web Design. Sebastopol: O'Really, 2010.
- SILBERSCHATZ, Abraham. Sistema de Banco de Dados. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2007.
- SOUZA, A. C. de; GÓMEZ, L. A. Criando Aplicativos Android No MitApp Inventor. Florianópolis: Visual Books, 2014.
- HC-05. Disponível em: <<http://www.electronicaestudio.com/docs/istd016A.pdf>>. Acesso em: 07 de Novembro de 2018.

---

---

# Controle e automação de um semáforo não convencional

---

*J. P. M. Freitas<sup>1</sup>, M. C. C. Medeiros<sup>2</sup>, M. L. M. Lopes<sup>3</sup>, R. L. Barreto<sup>4</sup>*

*1,2,3,4Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Partindo do princípio de que inúmeros problemas são encontrados nos trânsitos de grandes e médias cidades, o presente trabalho tem como objetivo principal a criação de um sistema semaforico não convencional, desenvolvido em linguagem ladder e controlado por meio de um Controlador Lógico Programável (CLP). A sistemática será aplicada de maneira ilustrativa, em uma maquete que representará o cruzamento entre as avenidas Cosme Ferreira Marques e Manoel Cícero de Lima, esse localizado na cidade de Santa Cruz/RN, onde, atualmente, utiliza-se de programação fixa em seus semáforos. Dessa forma, faz-se necessária a utilização de um programa que seja flexível às demandas da cidade, uma vez que a mesma possui um alto nível de desenvolvimento populacional, equiparado a outras cidades do interior do estado. A organização do projeto se deu a partir da projeção do desenho técnico, o qual possibilitou a seleção de materiais a serem utilizados, como o MDF para base do protótipo e os componentes eletrônicos necessários para o funcionamento adequado do programa. Até o momento, o processo de montagem da estrutura mecânica e da soldagem de alguns elementos elétricos está finalizado, necessitando apenas de alguns procedimentos finais para sua conclusão.

**Palavras-chave: Sistema semaforico, CLP, Programação.**

---

## A B S T R A C T

---

Assuming the principle that numerous problems are found in the transits of large and medium-sized cities, the present work has as main objective the creation of an unconventional traffic light system, developed in ladder language and controlled through a Programmable Logic Controller (CLP). The systematics will be applied, in an illustrative way, in a model that will represent the crossing between the avenues Cosme Ferreira Marques and Manoel Cícero de Lima, of the city of Santa Cruz / RN, where, currently, programming is used in its traffic lights. Thus, it became necessary to use a program that is flexible to the demands of the city, since it has a high level of population development, similar to other cities in the interior of the state. The organization of the project was based on the projection of the technical drawing, which enabled the selection of materials to be used, such as the MDF for the prototype base and the electronic components necessary for the operation of the program. So far, the process of

assembling the mechanical structure and welding of some electrical elements is finished, requiring only some final procedures.

**Keywords: Traffic light system. CLP. Programming.**

## 1. Introdução

Em função do modelo semafórico empregado atualmente nas cidades para o favorecimento de transportes individuais, levando em consideração a proporção de automóveis por habitante, o Brasil ainda é um país retrógrado em relação a outros, no que se refere à fluidez de trânsito. A ampla instalação de semáforos tradicionais em seu território é o que reforça de maneira significativa esse atraso na mobilidade urbana, pois seu funcionamento tem como foco o tempo fixo, isto é, com programação simples e tamanho do ciclo e tempo de cada intervalo de troca de sinais constantes, seguindo um plano já pré-definido. Assim, configura pouca eficiência em relação à demanda das vias em horários distintos.

Nesse contexto, o presente trabalho abordará como problema o modo a se controlar um semáforo não convencional que supra as necessidades demandadas pelo fluxo veicular em tempo real, visto que o uso de controladores semafóricos, aplicados de forma incoerente à realidade de muitas interseções agitadas, traz insegurança aos pedestres e veículos. Tal incoerência se torna factual por uma série de problemas, tais como o tempo de uso dos equipamentos controladores e a falta de flexibilidade na programação semafórica.

Tendo em vista que os pequenos centros urbanos estão crescendo rapidamente, apresentando um relativo grau de avanço na economia e infraestrutura, o referido projeto tem por finalidade desenvolver, com base no cruzamento da Avenida Cosme Ferreira Marques com a Rua Manoel Cícero de Lima na cidade de Santa Cruz/RN, um sistema de controle e automação de um semáforo não tradicional, que possa adaptar-se ao fluxo veicular. A criação desse modelo sistemático de semáforos tem por desígnio diminuir consideravelmente os problemas causados por congestionamentos, como acidentes, estresse e índices maiores de poluição. Sendo assim, objetiva-se de forma específica:

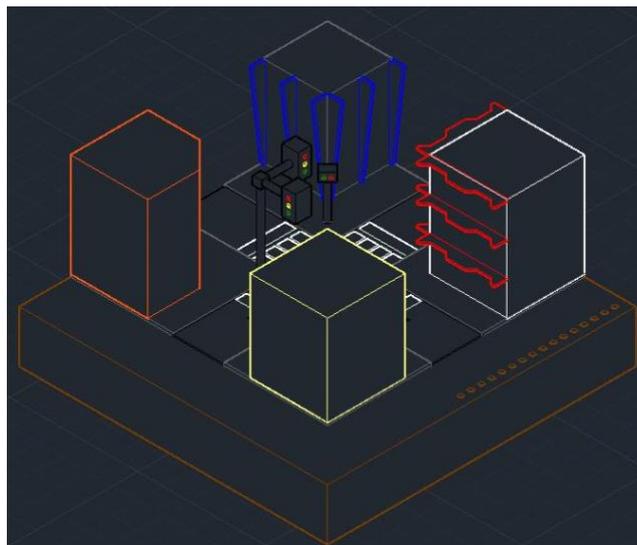
- Elaborar uma programação lógica, através de um Controlador Lógico Programável (CLP), buscando a adaptação dos tempos dos semáforos ao fluxo veicular;

- Utilizar sinais sonoros no semáforo de pedestre como forma de torná-lo acessível a deficientes visuais;
- Usar, de forma didática, a maquete para melhor entendimento da matéria Instrumentação Industrial e CLP do curso Técnico em Mecânica, voltado para o assunto máquina de estado.

## 2. Metodologia

Para se alcançar os resultados almejados, o desenvolvimento deste trabalho foi dividido em três partes: elaboração do projeto técnico-mecânico, construção da maquete e elaboração do programa de execução. Logo, os primeiros passos se deram em função de ilustrar o potencial que viria a ter este projeto. Para isso, o protótipo foi elaborado por meio do software AutoCAD 2016, partindo do desenho com vistas em 2D até sua visualização final em 3D, como mostra a Figura 1. Nesse processo foram especificadas as dimensões e as formas de cada parte integrante do modelo proposto. Todas as medidas foram utilizadas em milímetros (mm), sendo essas consideradas de modo que tornassem o tamanho final da maquete o mais harmônico possível. Após o desenvolvimento do desenho técnico do projeto, iniciou-se o planejamento dos materiais a serem utilizados. Em seguida, foi realizada a compra desses, bem como a confecção da maquete em MDF, feita em corte a laser.

Figura 1 – Visualização do protótipo em 3D.

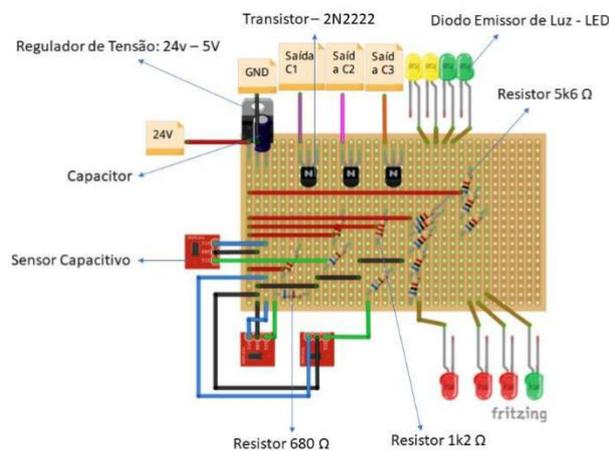


Fonte: Própria

No exemplo didático sugerido, além da presença de sinais atuados, houve a instalação de um semáforo de pedestres e de um sensor capacitivo para captação de sinais de presença de indivíduos que estão na espera de sua vez para atravessar a faixa de pedestres em segurança. Ainda assim, foram introduzidos outros sensores de presença com o objetivo de captar o fluxo de veículos nas respectivas vias.

Para que a montagem do protótipo pudesse ser efetuada, fez-se necessária a construção da parte elétrica que pudesse fazer a ligação entre o CLP TPW03-40HR-A, responsável pela efetivação do programa, e os componentes que exercem os comandos realizado pelo mesmo. Nesse sentido, foi de fundamental importância a regulação da tensão fornecida pelo CLP aos elementos utilizados, bem como a viabilização do contato elétrico entre eles. Para tanto, fez-se essencial a esquematização do circuito eletrônico, realizada, então, por meio do software Fritzing, como mostra a Figura 2. Esse programa possibilitou o desenvolvimento do diagrama eletrônico em um protoboard virtual, o qual viabilizou o anexo dos materiais eletrônicos que estavam sendo utilizados no projeto, tais como: resistores, transistores, LEDs, sensores capacitivos, capacitor, regulador de tensão e fios de condução. Esses componentes puderam, então, ser fixados mecanicamente em uma placa de ilha por meio do processo de soldagem, permitindo que o objetivo intencionado fosse realizado.

Figura 2 – Esquema online da placa de ilha.



Fonte: Própria

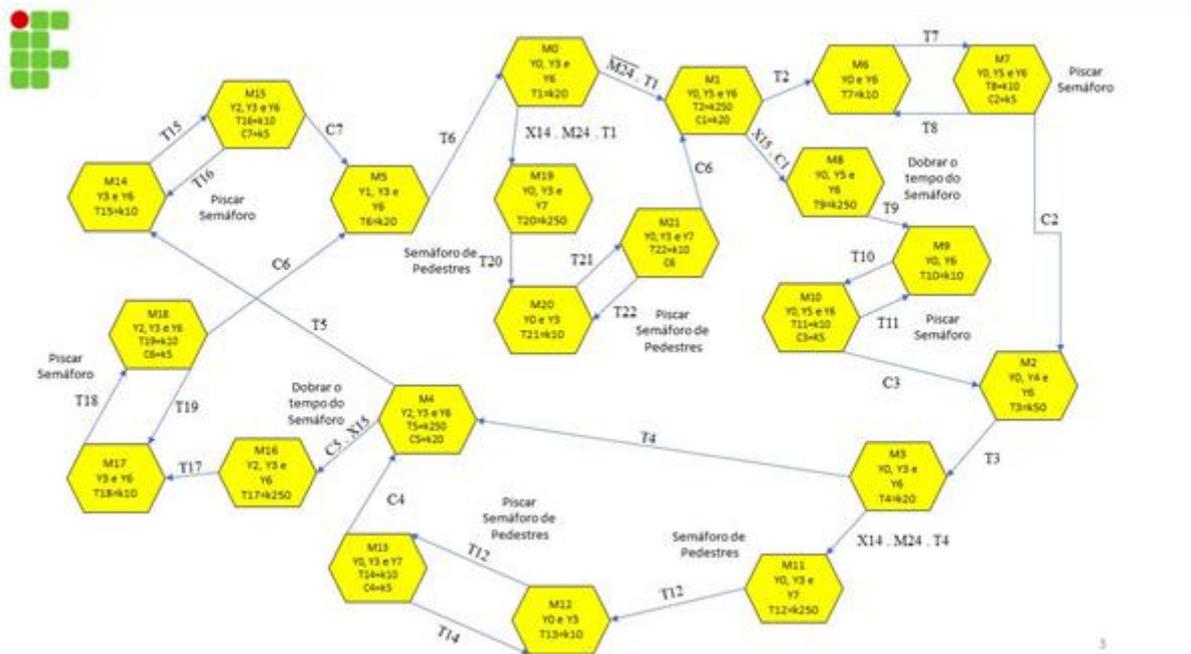
Para que a implementação do projeto fosse realizada de maneira eficiente, a demanda da frota de veículos necessitava ser atendida de maneira flexível, ou seja, adaptar-se ao trânsito. Para esse fim, algumas condições programáticas precisaram ser atendidas pelos semáforos atuados. Logo, algumas

particularidades foram estabelecidas como premissas para execução do projeto de modo a tornar isso possível:

- A partir da contagem de 20 veículos, o tempo definido para passagem destes deve ser aumentado em 10 segundos;
- Os sinais verdes, tanto veiculares, como de pedestres, devem piscar durante 5 segundos antes do tempo em aberto determinado para estes finalizar;
- O semáforo de pedestres, em seu tempo verde, ainda deve ativar uma buzina para indicar passagem livre aos deficientes visuais. Com isso, foi desenvolvida a programação em linguagem ladder através do software TPW-03, a qual foi construída a partir da máquina de estado

apresentada na Figura 3, que possibilitou atuar de forma mais precisa na sequência de comandos a serem executados. Esse sistema facilitou o desenvolvimento do programa, assim como a detecção de possíveis erros.

Figura 3 – Máquina de estado.



Fonte: Própria

A máquina de estado retratada acima é um tipo de gráfico de apoio composta por conjuntos de estados e regras de transição que permitiu lidar com situações em que são necessárias sequências de comandos que devem ser seguidos para que o software possa agir corretamente. Essa organização possibilitou gerar com mais facilidade a programação ladder do autômato, utilizando de alguns elementos que facilitaram a sua elaboração e interpretação:

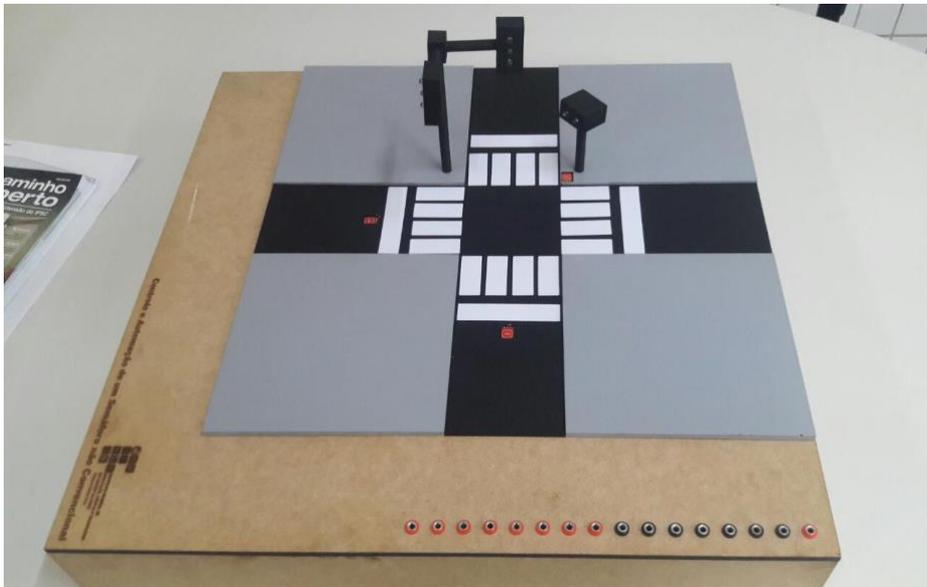
- Estado: representado pela figura geométrica fechada;
- Transição: ligação entre dois estados. É representada por uma seta e identifica a condição necessária para a validação da transição;
- M: representa a memória que guarda os comandos de cada estado até que outra seja ativada;
- C: diz respeito ao contador que, após estipulada contagem de eventos, ativa uma saída ou memória;
- T: aciona ou desativa uma saída ou memória, após um tempo programado;
- X: simboliza as entradas, as quais serão acionadas quando os sensores atingirem o estado lógico alto, informando eletricamente as variáveis do processo;
- Y: representa as saídas do projeto - LEDs - comunicando aos atuadores qual será a ação de controle ou sinalização.

### 3. Resultados e Discussões

Até o momento presente, com os materiais que já foram obtidos, o circuito elétrico referente aos componentes eletrônicos já foi montado, e alguns destes já foram testados, estando em perfeitas condições para aplicação final. No entanto, no momento da realização dos testes, constatou-se que a buzina, a qual estaria à disposição de deficientes visuais, não estava funcionando, o que poderia acarretar no mal funcionamento do projeto como um todo, ocasionando, por fim, a retirada deste elemento do protótipo.

Ainda não foram realizados os testes com o projeto já instalado no CLP. Mesmo assim, a parte estrutural do projeto já foi montada quase por completo, faltando apenas o acoplamento dos elementos que representam os prédios existentes no cruzamento entre as vias, como é apresentado na Figura 4. Ademais, o programa a ser executado já foi elaborado e verificado, necessitando apenas de pequenas modificações para que as condições especiais possam ser atendidas.

Figura 4 – Maquete oficial



Fonte: Própria

#### 4. Considerações Finais

Tendo em vista o que foi abordado no artigo, o trânsito é uma temática que possui potencial para criação de mecanismos de aprimoramento. Sendo assim, em razão do número relevante de carros por habitantes no Brasil e o atraso em relação à fluidez do trânsito, fica claro a necessidade da implantação de sistemas semafóricos que sejam capazes de adaptar-se as demandas veiculares nas respectivas vias.

Ainda assim, mesmo que o projeto não esteja totalmente finalizado, pelo reconhecimento à sua potencialidade, ele já desperta o interesse de professores para fins didáticos na disciplina de Instrumentação industrial e CLP, pois é visto como um recurso simplificador de compreensão e aprendizagem dos alunos. Mesmo assim, objetiva-se que, com a conclusão dele, o exemplar funcione e realize o trabalho projetado, concretizando dessa forma os resultados esperados, que ainda podem ser

aperfeiçoados em trabalhos futuros com, por exemplo, a implementação da buzina. Assim, espera-se que, com a aplicação do modelo semaforico não convencional, grandes congestionamentos e acidentes de trânsito possam ser evitados, possibilitando, dessa forma, progresso à mobilidade urbana e à qualidade de vida da população.

## Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz, seu corpo docente, direção e administração pelas oportunidades ofertadas e a possibilidade de integrarmos parte do corpo discente do curso Técnico em Mecânica. Ao laboratório de Robótica do Campus pelo espaço e equipamentos disponibilizados para conclusão do esquema elétrico do trabalho. Ao nosso orientador, Rodrigo Barreto, pelo apoio e incentivo para o desenvolvimento do dado projeto.

---

## REFERÊNCIAS

---

KRAUSS, Maurício. Automação de Sistema Semafórico. 2014. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Automação Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Curitiba, 2014.

YUKI, Helio Saburo. Projeto de Controlador Inteligente para Semáforo. 2008. 26 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Controle e Automação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

ARAÚJO, Saulo Cirineu. Controlador de Tráfego: Semáforo Inteligente. 2006. 127 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia da Computação, Faculdade de Ciências e Tecnologia do Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2006.

SARTORI, Arlã César da Silva. Automação de um Sistema de Semáforo com Supervisor. 2016. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Automação Industrial, Instituto Federal Catarinense, Luzerna, 2016.

---

---

## Construção/desenvolvimento de um carneiro hidráulico

---

Á. J. Silva

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil*

---

### R E S U M O

---

O carneiro hidráulico é um dispositivo de bombeamento de líquidos que não necessita de energia elétrica para seu funcionamento, sendo utilizado em regiões onde a energia convencional é escassa e há disponibilidade de quedas d'água. O carneiro hidráulico como dispositivo de bombeamento é uma solução viável, pois facilita a vida de comunidades rurais e contribui na economia de energia elétrica, ajudando o meio ambiente. Possui grande importância no setor rural, devido a sua utilidade na agricultura para a irrigação de plantações e no fornecimento de água para ingestão animal. O equipamento desenvolvido pode ser facilmente fabricado a baixo custo, usando peças e acessórios metálicos e em PVC utilizados nas instalações hidráulicas residenciais e uma garrafa PET de 2 l, sendo um sistema de bombeamento simples e de manutenção prática. O objetivo deste trabalho é construir e ensaiar um carneiro hidráulico, apresentando seus resultados na forma de curvas  $h/H \times Q$ ,  $H \times Q$  e  $\eta \times Q$ . Para seu funcionamento, é necessário haver água represada. O equipamento aproveita o golpe de aríete e a compressão de uma câmara de ar como meio para energizar a água e recalca-la a uma altura superior à altura da queda d'água. Após a instalação, foi realizado o ensaio do equipamento, utilizando como reservatório de adução uma caixa d'água de 10.000 L, e fazendo-se variar a altura de elevação de metro em metro. A vazão aduzida e a recalca foram medidas volumetricamente, através do uso de reservatórios calibrados e cronômetro. Os resultados obtidos foram usados para elaboração de tabelas e curvas que inter-relacionam os principais parâmetros de operação do equipamento.

**Palavras chaves: carneiro hidráulico, bombeamento, economia energia, zona rural, queda d'água.**

---

### A B S T R A C T

---

The hydraulic ram is a liquid pumping device that does not require electricity for its operation, being used in regions where conventional energy is scarce and there is availability of water falls. The hydraulic ram as a pumping device is a viable solution because it facilitates the life of rural communities and contributes to the economy of electricity, helping the environment. It has great importance in the rural sector, due to its usefulness in agriculture for the irrigation of plantations and in the supply of water for animal ingestion. The equipment developed can be easily manufactured at low cost, using metallic

and PVC parts and accessories used in residential hydraulic installations and a 2 L PET bottle, being a simple pumping system and practical maintenance. The objective of this work is to construct and rehearse a hydraulic ram, presenting its results in the form of  $H/h \times Q$ ,  $H \times q$  and  $\eta \times Q$  curves. For its operation, water must be repressed. The equipment takes advantage of the RAM blow and the compression of an air chamber as a means to energize the water and to recalcalize it at a height higher than the height of the water fall. After installation, the equipment was tested using a water tank of 10,000 L, and the height of elevation of metro in the meter was used as an adduction reservoir. The flow and the repressed were measured volumetrically, through the use of calibrated reservoirs and stopwatch. The results obtained were used to elaborate tables and curves that interrelated the main parameters of the equipment operation.

**Key words: Hydraulic ram, pumping, energy saving, rural area, water fall..**

## 1. Introdução

Atualmente há uma busca por equipamentos que além de utilizar fonte energética renovável, também emita um baixo índice de poluentes ou gases para a atmosfera (OLIVEIRA et. al. 2014). A escassez de energia convencional em alguns setores, principalmente nos rurais, dificulta o uso de equipamentos elétricos incluindo os de bombeamento. O carneiro hidráulico é uma fonte alternativa para o bombeamento de água, devido o mesmo não necessitar de energia externa para seu funcionamento. Apresenta como vantagens pouca manutenção, operação simples, custo consideravelmente baixo, capacidade de uso durante o dia inteiro e não necessita de energia elétrica. É uma máquina de funcionamento automático capaz de aproveitar o efeito do golpe de aríete para bombear água (CERPCH, 2002).

O golpe de aríete é uma sobre pressão que ocorre num líquido em escoamento em virtude da interrupção completa ou parcial de sua vazão (MACINTYRE, 1997). No carneiro hidráulico, um fluxo de água atravessa o corpo do dispositivo de bombeamento e quando adquire velocidade máxima de saída, há sua interrupção, ocorrendo um surto de pressão, pois a válvula principal interrompe a passagem do fluido fazendo com que o mesmo retorne em ondas de pressão, chegando até a válvula de retenção e a câmara de ar. Ao adentrar esta câmara, o ar é comprimido e a pressão gerada fecha a válvula de retenção e emprega esta energia para a água ser encaminhada ao bocal de saída do equipamento e bombeada ao reservatório de recalque. O processo é reiniciado com a repetição do ciclo, sendo o líquido bombeado paulatinamente.

O objetivo deste trabalho é construir um carneiro hidráulico artesanal a partir de componentes metálicos (válvula de pé e crivo, válvula de retenção, niple e tê) e de PVC (niple, adaptador, redução, tê roscado) usados nas instalações hidráulicas residenciais, bem como, após a conclusão da instalação, realizar o ensaio do protótipo para obtenção da vazão aduzida, vazão recalçada, rendimento e altura bombeada para a elaboração das curvas  $h/H \times Q$ ,  $H \times Q$  e  $\eta \times Q$ .

## 2. Metodologia

### 2.1 Materiais utilizados

Para a construção do protótipo do carneiro hidráulico foram utilizados os seguintes materiais mostrados na Tabela 1:

Tabela 1. Materiais utilizados para a construção do carneiro hidráulico.

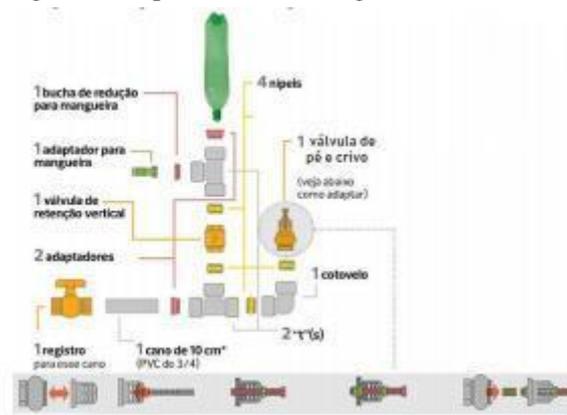
Componente	Material	Dimensões
01 Válvula de retenção vertical	Bronze	1"
01 Válvula de pé e crivo	Bronze	1"
01 Tê	Aço forjado galvanizado	1"
01 Niple	Aço forjado galvanizado	1"
03 Niple	PVC	3/4"
01 Mola	Aço para mola	-
01 Adaptador	PVC	32mm
01 Redução	PVC	3/4" x 1/2"
01 tê roscado	PVC	3/4"
01 Luva roscada	PVC	3/4"
03 Redução	PVC	1" x 3/4"
03 Porcas	Aço 1020	3/8"
01 Arruela	Aço 1020	3/8"
01 Adaptador	PVC	25 mm
01 Garrafa PET – 2L	Polietileno	2 L
01 Parafuso, rosca sem fim	Aço 1020	3/8"

Para a instalação foram utilizados 12 metros de PVC 32 mm, 12 metros de PVC 25mm, 08 luvas lisas de 25 mm, 03 joelhos de 25 mm, 01 registro de esfera de 32 mm e 01 adaptador de 25mm.

## 2.2 Montagem

A montagem do equipamento de bombeamento foi realizada manualmente. Os componentes foram acoplados por rosca usando fita de teflon com auxílio de um alicate de pressão. A válvula de escape, presente no carneiro hidráulico industrial, foi substituída pela válvula pé e crivo, na qual foram feitas modificações. Inicialmente, foi feito um furo de 5/16” na base do crivo e aberta uma rosca interna padrão Whitworth, utilizando um jogo de macho de 3/8”. Para regular a tensão da mola e controlar a vazão da água bombeada, empregou-se um parafuso 3/8” com porca e arruela na sua extremidade para servir de guia na mola e uma contraporca para fixá-lo após regulagem da mola. A sequência de montagem do equipamento é mostrada na Figura 1.

Figura1- Sequência de montagem do carneiro hidráulico.



Fonte: (GLOBO.COM, 2015).

## 2.3 Instalações e procedimento de ensaio do protótipo

O carneiro hidráulico foi instalado IFRN/Santa Cruz, conforme Figura 2. A altura de elevação foi variada através da união de tubos de 1 m de comprimento por intermédio de luvas. Os diâmetros e os comprimentos das tubulações de foram determinados conforme literatura técnica (FILHO, 2002).

A queda d'água foi simulada através de um reservatório com a capacidade de 10.000 L com água até uma altura de 2 metros. Através de uma mangueira de alimentação de água e do uso de uma boia mecânica de PVC, o nível do reservatório foi mantido constante. Após instalação do protótipo sobre um

reservatório de 50 L e abertura da válvula na tubulação de adução, foram feitas medições volumétricas do líquido perdido pela válvula principal e volume bombeado, assim como o tempo transcorrido a cada ciclo por intermédio de um cronômetro para cada altura de elevação. As vazões volumétricas foram calculadas por:

onde:

$$Q = \frac{V}{t} \quad (1)$$

Q: vazão volumétrica, m<sup>3</sup>/s

V: volume,

m<sup>3</sup> t: tempo,

s

O rendimento foi calculado por:

$$\eta = \left( \frac{h \cdot q}{h \cdot Q} \right) \cdot 100 \quad (2)$$

onde:

$\eta$ : rendimento, %

q: vazão bombeada, m<sup>3</sup>/s

Q: vazão aduzida,

m<sup>3</sup>/s h: altura de

queda, m

H: altura de elevação, m

Figura 2: Instalação do carneiro hidráulico



Fonte: Autores

### 3. Resultados e Discussões

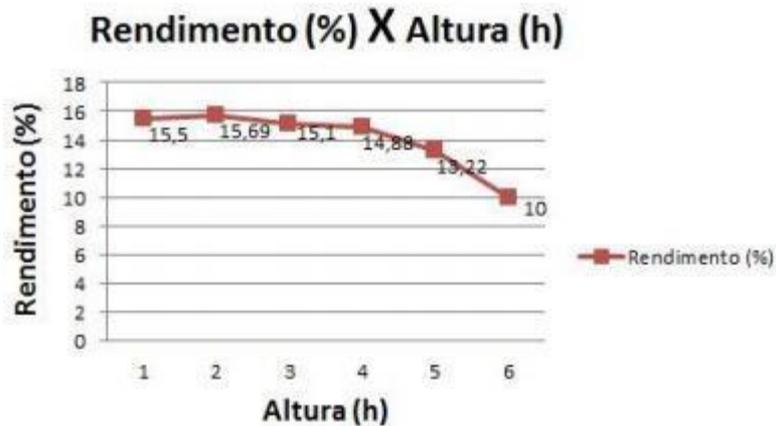
Após a realização do ensaio do protótipo levantou-se os seguintes valores para a altura de elevação sendo os dados coletados e analisados. Vale ressaltar que os pontos analisados foram: altura de elevação, vazão bombeada, vazão aduzida e rendimento.

Tabela 2. Resultados dos ensaios.

Altura de elevação (m)	Vazão bombeada (L/min)	Vazão aduzida (L/min)	Rendimento (%)
1	3,72	12,16	15,50
2	2,50	13,40	15,69
3	1,80	16,00	15,10
4	1,50	18,60	14,88
5	1,20	21,40	13,22
6	0,94	26,80	10,00

Os rendimentos sofreram variações, os quais alteraram de 10% a 15,69%, conforme apresentados na Figura 3.

Figura 3: Rendimento do carneiro hidráulico



Fonte: Autores

Na Figura 4 está representado a relação entre a altura de recalque e a vazão bombeada, na qual a máxima vazão bombeada foi de 3,72 litros por minuto. Pode-se perceber que conforme o aumento da altura de recalque a vazão recalçada tende a diminuir.



Fonte: Autores

#### 4. Considerações Finais

Ao observar o processo metodológico e os objetivos propostos pelo projeto, percebe-se a importância do carneiro hidráulico caseiro, pois além de necessitar de pouca manutenção e ser de simples manejo, o equipamento de bombeamento é prático e acessível. É uma ótima solução para se aplicar em pequenas propriedades rurais, já que a vazão perdida pode ser utilizada na agricultura e a vazão bombeada destinada a pecuária e ao consumo doméstico.

Os objetivos apresentados inicialmente foram alcançados, realizou-se a montagem do dispositivo de bombeamento quanto seu ensaio, no qual o rendimento variou de 10% a 15,69%.

Espera-se que em breve sejam feitas inovações no sistema de bombeamento, com o intuito de obter melhoria na eficiência do dispositivo.

#### Agradecimentos

Somos gratos a todos os docentes que contribuíram com nossa trajetória acadêmica, em particular ao professor e orientador Celso Evangelista. Que nos deu suporte e incentivo para a realização do projeto. Agradecemos também a assistência de todos técnicos e terceirizados que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

---

## REFERÊNCIAS

---

ABATE, C.; BOTREL, T. A. Carneiro hidráulico com tubulação de alimentação em aço galvanizado e em PVC. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.59, n.1, p.197-203, 2002.

CARARO, Denis C.; DAMASCENO, Flavio A.; GRIFFANTE, Greta. Características construtivas de um carneiro hidráulico com materiais alternativos.

*Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, PB, v. 11, p.349-354, 03 jul. 2007.

FILHO, Geraldo Lúcio Tiago. Carneiro Hidráulico – O que é e como construí-lo. CERPCH, 2002.

GLOBO.COM., *Revista Globo Rural*. Vida na fazenda: como fazer o carneiro hidráulico. 2015. Disponível em <[https://revistagloborural.globo.com/vida-](https://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/noticias/2015/05-como-fazer-o-carneiro-hidraulico.html)

[na-fazenda/noticias/2015/05-como-fazer-o-carneiro-hidraulico.html](https://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/noticias/2015/05-como-fazer-o-carneiro-hidraulico.html)>. Acesso em: 09 out. 2018.

MACINTYRE, Arquibald Joseph. Bombas e instalações de bombeamento. 2. ed. Rio de Janeiro:LTC, 1997. 782p.

OLIVEIRA, Luciano; HENRIQUE, Luiz; MOREIRA, Orlando. Algumas Inovações na Construção de um Carneiro Hidráulico. 2014. 10 f. Dissertação (Engenharia de Energia). Universidade Federal da Grande Dourados [S.I], 2014. Disponível em: <http://eventos.ufgd.edu.br/enepex/anais/arquivos/334.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2018.

---

# Construção de um reator químico para a produção de biodiesel metílico oriundo de óleo residual

---

A. C. N. Abrantes<sup>1</sup>, B. T. G. Melo<sup>2</sup>, D. C. Oliveira<sup>3</sup>, R. L. Pereira<sup>4</sup>, R. S. Cruz<sup>5</sup>

*1,2,3,4,5 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil*

---

## R E S U M O

---

Ultimamente, as fontes energéticas do planeta preocupam especialistas, pois tornam-se inviáveis quando observadas de diferentes ângulos de avaliação devido ao potencial de poluição, influência em danos à saúde e por serem provenientes de fontes finitas. A poluição atmosférica e o risco de escassez de combustíveis levam a procurar outros meios de suprir as necessidades energéticas acompanhando o desenvolvimento urbano e industrial. Assim sendo, o presente trabalho visa a construção de um reator químico, utilizando um software CAD (AutoCAD 2015) com o objetivo de projetá-lo em três dimensões, para a produção de biodiesel metílico oriundo de óleo residual, através da reação de transesterificação. Foi construído um protótipo com o objetivo de mensurar se ele atenderia as necessidades do projeto, além de se obter uma noção maior das dimensões do equipamento. Com os testes, os resultados apresentados pelo protótipo foram satisfatórios, tendo em vista que gerou uma quantidade de 2 L de produto (glicerina = 0,216 L e biodiesel = 1,784 L). Realizada a lavagem com água morna a 50°C, obteve-se 24,8% de biodiesel. O reator químico é composto por um recipiente de vidro com capacidade de até 3 litros, suporte de MDF feito através de corte à laser, nas dimensões de 200 x 318 x e 382mm. Foi feita a análise físico-química do produto, encontrando índice de acidez: 0,485 mg KOH/g, massa específica: 890 kg/m<sup>3</sup> e pH: 6. Todos os dados estavam dentro das normas estabelecidas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis na resolução ANP n° 7/2008, sendo assim, o protótipo mostrou-se funcional, podendo ser utilizado para a produção de biodiesel.

**Palavras-chave: Biodiesel, reator químico, transesterificação.**

---

## A B S T R A C T

---

Lately, the planet's energy sources have worried experts, since they become unviable when observed from different angles of assessment because of pollution potential, the influence on health damage, and its origin from finite sources. Air pollution and the risk of fuel shortages lead to the search for other means of supplying the energy needs, following the urban and industrial development. Therefore, the present work aims to construct a chemical reactor, using a CAD software (AutoCAD 2015) with the objective of projecting it in three dimensions to produce methyl biodiesel derived from residual oil, through the transesterification reaction. A prototype was built with the aim of measuring whether it would meet the needs of the project in addition to obtaining a greater notion of the dimensions

of the equipment. With the tests, the results presented by the prototype were satisfactory, considering that it generated a quantity of 2 L of product (glycerin = 0.216 L and biodiesel = 1.784 L). After washing with warm water at 50 ° C, 24.8% of biodiesel was obtained. The chemical reactor is composed of a glass container, with a capacity of up to 3 liters, support of MDF made by laser cutting, in the dimensions of 200 x 318 x and 382 mm. The physico-chemical analysis of the product was made, finding acidity index: 0,485 mg NaOH/g, density: 0,89 mg/ml and pH: 6. All data were within the norms established by the Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis in ANP resolution N ° 7/2008, thus, the prototype proved to be functional and can be used for the production of biodiesel.

**Keywords: Biodiesel, chemical reactor, transesterification.**

## 1. Introdução

No entendimento de Tashtoush (2004), no último século o mundo se mostrou cada vez mais dependente do petróleo e seus derivados, e estes se tornaram as principais fontes de obtenção de energia. Atualmente, com o aumento na demanda de petróleo, sua possível escassez (acarretando altos custos), e preocupações político-ambientais sobre o uso de combustíveis fósseis, destaca-se a necessidade de desenvolver um processo econômico e energético para produção sustentável de combustível e produtos químicos (HUBER et al., 2006).

Mundialmente, diversas pesquisas têm sido realizadas na busca de formas renováveis de energia, os biocombustíveis, que sejam eficientes em seus processos de produção, vantajosos no balanço energético produtivo e que respeitem o meio ambiente (BRASIL et al., 2015).

Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2015), a produção e o uso deste biocombustível (biodiesel) ainda proporcionam benefícios indiretos, como o incremento de economias locais e regionais, tanto na etapa agrícola como na indústria de bens e serviços.

De acordo com Ramos et. al. (2006), para realizar a produção de biodiesel, conta-se com quatro tipos de processos, são eles a diluição, micro-emulsificação, pirólise e transesterificação que é o mais conhecido e utilizado em larga escala.

Por transesterificação entende-se ser o processo químico que consiste na mistura entre o óleo com o álcool, metanol ou etanol e, na presença de catalisador, hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio, reage produzindo ésteres metílicos (quando da utilização de metanol) ou ésteres etílicos (quando da utilização de etanol) compondo o biodiesel e a glicerina. (MURPHY, 1995).

A produção de biodiesel em média escala seguiu a filosofia de dispor para utilização um equipamento de baixo custo, relativo àqueles industriais nacionais ou importados, de fácil utilização e fácil transporte. O reator tem capacidade de produzir 3 litros de biodiesel por batelada, o que permite sua

utilização em estruturas que possam ser montadas em laboratórios de produção e análise de biocombustíveis (BRASIL et al., 2007).

De acordo com Stange et. al. (2013), a questão central que move esta pesquisa é: como produzir o biodiesel em média escala e diminuir os efeitos catastróficos dos combustíveis fósseis. A intenção que move as discussões com base no problema levantado, é inicialmente a construção de um reator químico para produção de biodiesel, a partir de óleo residual (OR), demonstrando ser possível a realização dessa experiência cujo princípio é revelar que a produção de energia pode ocorrer em proveito de preservação do meio ambiente.

Este trabalho busca a construção de um reator químico para a produção de biodiesel metílico em média escala. Para isso, foi elaborado desenhos em três dimensões através do programa AutoCAD 2015, que serviram como base para a construção do reator. Seus componentes foram adquiridos tanto nos estabelecimentos comerciais de Santa Cruz quanto no campus do IFRN da cidade. Para produzir o biodiesel, o OR foi obtido nas lanchonetes da região, inclusive na cantina do campus local. Também foram feitas as análises físico-químicas através do índice de acidez, massa específica e potencial hidrogeniônico (pH) do OR, uma vez que seu estado influencia no rendimento da produção de biodiesel. Foi feita também a análise físico-química do biodiesel a fim de observar se este estava dentro das normas exigidas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

## 2. Metodologia

Os procedimentos de ideação deste trabalho ocorreram em duas etapas distintas. A primeira consistiu na aquisição do óleo residual nas lanchonetes do município de Santa Cruz/RN; sua preparação e caracterização; construção de um protótipo do reator químico, a fim de realizar o estudo das variáveis que interferem no processo de transesterificação; produção do Biodiesel Metílico e testes qualitativos do combustível. Na etapa seguinte, com o intuito de desenvolver um reator químico de peças acessíveis e capaz de produzir biodiesel, foi projetado o reator em três dimensões no software CAD (AutoCAD 2015); fabricação dos componentes e construção.

Aquisição, preparação e caracterização do OR

Obtenção e filtração da matéria-prima

A amostra de óleos residuais (OR) para o desenvolvimento deste trabalho foi fornecida pelas lanchonetes da cidade de Santa Cruz/RN, além da cantina do campus Santa Cruz do IFRN, e que prepara os salgadinhos por imersão em óleo de soja aquecido. As amostras passaram pelo procedimento de preparação que consistiu na filtração do OR utilizando-se um filtro sintético de café para reter as micropartículas, as quais podem influenciar na reação química de síntese de biodiesel.

Análise físico-química do OR

Na análise das propriedades do óleo residual foi observado seu índice de acidez, a massa específica e o potencial Hidrogeniônico (pH).

#### Índice de Acidez

A determinação da acidez pode fornecer um dado importante na avaliação do estado de conservação do óleo.

Procedimento – As amostras devem estar homogêneas e completamente líquidas. Pesar 2 g da amostra em frasco Erlenmeyer de 125 mL. Adicionar 25 mL de solução de éter-álcool (2:1) neutra. Adicionar duas gotas do indicador fenolftaleína. Titular com solução de hidróxido de sódio 1M até o aparecimento da coloração rósea, a qual deverá persistir por 30 segundos.

Cálculo para o IA:

$$(1) \quad IA = (V_{\text{gasto}} \times f \times (282 \div 1000) \times 100 \times M) / (\text{peso da amostra})$$

$V_{\text{gasto}}$  = Volume gasto de hidróxido de sódio na titulação;

$f$  = Fator de correção da solução de hidróxido de sódio;

$(282/1000)$  = Equivalente de ácido oléico;

$M$  = Molaridade da solução de hidróxido de sódio.

#### Massa específica

A massa específica é uma grandeza que expressa a razão entre a massa do material (em grama) e o volume por ele ocupado (em mililitro).

Procedimento – Em primeiro lugar deve-se pesar em uma balança analítica o picnômetro vazio, posteriormente pesar o picnômetro preenchido por água destilada, a fim de manter um padrão, já que a massa específica da água destilada sendo 1 g/ml, obtém-se resultados de massa e volume com valores congruentes. Ao subtrair estes dois valores é possível encontrar em mesma instância os resultados de massa e volume do picnômetro. Por fim, divide-se a massa do OR pelo volume do picnômetro a fim de adquirir a massa específica do óleo.

Cálculo de massa específica:

$$(2) \quad ME = (\text{Massa do óleo residual}) \div (\text{Volume do picnômetro})$$

#### Potencial Hidrogeniônico (pH)

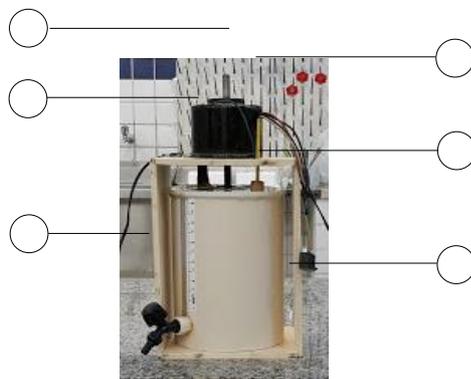
O pH é uma escala que mede grau de acidez, neutralidade ou basicidade de uma solução.

Procedimento – Utilizou-se o pHmetro (equipamento para a medição do pH) para medir o potencial hidrogeniônico da água destilada e tê-lo como referência, posteriormente determinou-se o pH do OR.

### Protótipo do Reator Químico

O protótipo destinado para a produção de biodiesel (Figura 1) possui os seguintes componentes abaixo enumerados:

**Figura 1 – Protótipo do Reator Químico**



1 – Motor de indução monofásico 8 polos (Potência: 73.5499 W, Valor Nominal de Rotação: 860 rpm)

2 – Termômetro de mercúrio

3 – Ebulidor Elétrico Portátil

4 – Barrilhete de policloreto de vinila

5 – Torneira

6 – Suporte de madeira

Fonte: Própria

### Estudo das variáveis

De acordo com o estudo bibliográfico realizado pelos componentes do presente trabalho e testes experimentais chegou-se à conclusão de importantes parâmetros que influenciam no processo de transesterificação como tempo e temperatura da reação química.

### Produção do Biodiesel Metílico no Protótipo

Tendo construído o reator químico e estudado os fatores que podem influenciar o processo de transesterificação, foi adicionado no recipiente do reator 2,5 L de OR; este permaneceu em pré-aquecimento e agitação constante durante uma hora. O metanol (razão molar óleo:álcool de 1:6) e o NaOH (0,4%) foram misturados à parte até a solubilização total do catalisador.

A síntese iniciou-se com a adição do agente transesterificante ao vasilhame contendo o OR, e manteve-se a mistura reacional em agitação constante e temperatura média de 65°C até o tempo determinado pelo experimento (uma hora e meia).

### Testes qualitativos do combustível no Protótipo

#### Decantação das fases Biodiesel/Glicerina e purificação do Biodiesel Metílico.

Após a reação de transesterificação, a mistura éster/glicerina foi transferida para um funil de decantação, e mantida em repouso por 12 h, obtendo-se duas fases: biodiesel e glicerina.

Após a separar a glicerina do biodiesel metílico, o combustível foi submetido a três lavagens com água destilada a 50 °C, todas as lavagens utilizadas têm como objetivo obter uma maior eficiência na

remoção dos resíduos de catalisador, álcool e contaminantes. Adicionada a água destilada junto ao Biodiesel metílico no funil de decantação, deixou-se a mistura em repouso por 10h, a fim de promover a completa separação das fases.

#### Análise físico-química do Biodiesel Metílico

Assim como na análise das propriedades do OR, foi verificado a massa específica do biodiesel, seu pH e o índice de acidez. No entanto, o objetivo do estudo dessas propriedades foi constatar se os parâmetros encontrados estariam de acordo com as especificações exigidas na resolução ANP n° 7/2008 (Índice de acidez: mg KOH/g 0,50 e massa específica: 850-900 kg/m<sup>3</sup>).

#### Desenho em 3D do reator químico

Projetou-se o reator químico na função de modelagem 3D do AutoCAD 2015. Foi escolhido material representativo para cada componente do reator, conforme apresentado abaixo (Figura 2 e 3):

Figura 2 e 3 – Desenho em



#### Dimensões do Reator Químico:

Suporte: Comprimento = 200mm; Largura = 318mm; Altura = 382mm      Recipiente: Ø = 150mm; Altura = 250mm; Capacidade = 3 L

Motor: Ø = 130mm; Altura Total = 363mm      Ebulidor      Elétrico  
Portátil: Ø = 40mm, Altura = 230mm

Reator Químico: Comprimento = 200mm; Largura = 318mm; Altura Total = 531mm

#### Aquisição e Construção do Reator Químico

O processo de aquisição e construção do reator químico seguirá o padrão do protótipo, sendo composto por motor de ar-condicionado destinado para a agitação do fluido inserido no reservatório foi doado pelo campus do IFRN Santa Cruz, o ebulidor mergulhão e o recipiente que foram comprados em estabelecimentos comerciais da cidade de Santa Cruz, com capacidade de 3 litros, o suporte de MDF, encomendado e feito por um procedimento que envolve o corte a laser. A construção do reator químico está em processo de desenvolvimento.

### 3. Resultados e Discussões

O protótipo desenvolvido se mostrou, em parte, de forma positiva, uma vez que foi alcançada a produção do biodiesel metílico. No entanto, houve dificuldades em relação a visibilidade do processo, ao tempo de duração da reação de transesterificação, à temperatura ideal e ao parâmetro que designava o volume adequado da substância, do catalisador e do álcool. Foi produzido uma quantia de 2 L de produto (glicerina = 0,216 L e biodiesel = 1,784 L), após realizada a lavagem com água morna a 50°C obteve-se 24,8% de biodiesel.

#### Análise Físico-Químicas do OR

A reação de transesterificação é influenciada pelas propriedades físico-químicas do óleo. Sendo assim, quanto mais pura for a matéria-prima utilizada na síntese de biodiesel, melhor serão suas propriedades e, conseqüentemente, haverá melhor rendimento na obtenção do biodiesel. Embora não exista uma especificação oficial para os óleos (na produção de biodiesel) é preferível que o índice de acidez da matéria-prima esteja próximo de 0,200 mg KaOH/g (IA do óleo virgem).

Tabela 1 – Resultados da caracterização do OR

Parâmetros	Amostras do OR
Índice de acidez	0,524 mg KaOH/g
Massa específica	920 kg/m <sup>3</sup>
Potencial Hidrogeniônico (pH)	4,3

Fonte: Própria

#### Análise Físico-Químicas do Biodiesel Metílico

Os rendimentos obtidos durante a produção estão diretamente relacionados com a qualidade das matérias-primas e das condições utilizadas. O índice máximo de acidez indicado pela ANP é de 0,500 mg KaOH/g.

Tabela 2 – Resultados da caracterização do Biodiesel

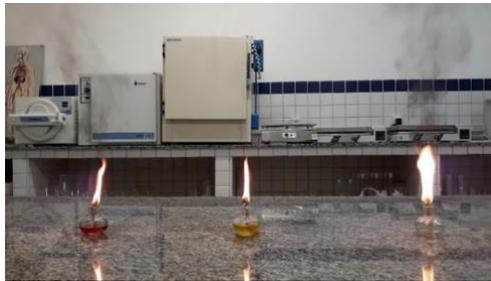
Parâmetros	Amostras do Biodiesel
Índice de acidez	0,485 mg KaOH/g
Massa específica	890 kg/m <sup>3</sup>
Potencial Hidrogeniônico (pH)	6

Fonte: Própria

### Queima do Biodiesel Metílico

Após a lavagem com água destilada e realizadas as análises físico-químicas, foram feitas as queimas através de três lamparinas. Usou-se o biodiesel produzido, querosene e diesel em cada uma das lamparinas, a fim de comparar o desempenho da queima, em relação ao aparecimento de fuligem, analisando a contribuição de cada um no que se refere a poluição, como indica a Figura 4, abaixo:

Figura 4 – Queima do Biodiesel Metílico (Diesel, Biodiesel e Querosene, da esquerda para a direita)



Fonte: Própria

## 4. Considerações Finais

Durante a realização do presente trabalho, assumiu-se o desafio de unir as disciplinas de química e de mecânica, tendo o apoio de excelentes professores além dos demais técnicos do campus. A construção de um protótipo do reator químico para a produção de biodiesel metílico, tendo o óleo residual de fritura como matéria-prima, serviu para mostrar que é possível e viável obter um combustível diferente daqueles de origem fóssil. Com a análise físico-química do biocombustível constatou-se que o protótipo do reator foi capaz de produzir o biodiesel dentro do padrão de qualidade determinado pela ANP; já em seu teste de queima, o combustível de origem renovável apresentou um melhor desempenho quando comparado a outros combustíveis de uso comum, efetuando uma boa combustão e – por consequência - uma menor liberação de fuligem. Ademais, a eficiência do processo de produção do biodiesel (transesterificação), é uma etapa a ser melhorada, sendo necessários estudos mais aprofundados, nos quais devem ser aprimorados a qualidade da matéria-prima (óleo residual) e dos insumos (catalisador e álcool). Resta ao grupo seguir no processo de construção do reator químico proposto, no qual seguirá o padrão do protótipo.

## Agradecimentos

Ao IFRN Campus Santa Cruz, pela oportunidade que nos foi dada, pela estrutura que nos foi oferecida, e pelas condições para que esse trabalho se desenvolvesse. Bem como ao apoio que recebemos dos técnicos de laboratório Lucio Webert, Leonardo Rodrigues e Fabiano Fernandes.

---

## Referências

---

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. RESOLUÇÃO N°7/2008: Especificação do Biodiesel. Brasília: Anp, 2008.

BRASIL, Alex Nogueira; LOREGIAN, Henrique Bernardesa; NUNES, Diego Luiz. Projeto e construção de usina didática para produção de biodiesel. Universidade de Itaúna. Itaúna/MG, 2007.

BRASIL, Alex Nogueira; OLIVEIRA, Moisés Martins de; FERNANDES, Fernanda G. Belo. USINA PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEOS RESIDUAIS POR IRRADIAÇÃO ULTRASSÔNICA – CASO FIAT. 2015. 4 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia, Centro de Eventos do Ceará, Universidade Federal de Minas Gerais, Itaúna, 2015. Disponível em: <[http://www.confex.org.br/media/Mecanica\\_usina\\_para\\_producao\\_de\\_biodiesel\\_a\\_partir\\_de\\_oleos\\_residuais.pdf](http://www.confex.org.br/media/Mecanica_usina_para_producao_de_biodiesel_a_partir_de_oleos_residuais.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2018.

HUBER, G. W.; IBORRA, S.; COMA, A. Synthesis of transportation fuels from biomass: chemistry, catalysis, and engineering. Chemical Reviews, 2006, 106, p.4044-4098.

MURPHY, M. J.; KETOLA, H. N. & RAJ, P. K. Summary and assessment of the safety, health, environmental and system risks of alternatives fuels. Helena: U. S. Department of Transportation Federal Transit Administration, 1995. 28 p.

RAMOS, L. P.; KNOTHE, G.; VAN GERPEN, J. & KRAHL, J. Manual de Biodiesel. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

SOARES, Laura Rodrigues Alves. PRODUÇÃO DE BIODIESEL EM REATOR CONTÍNUO IRRADIADO COM MICRO-ONDAS VIA TRANSESTERIFICAÇÃO COM CATALISADOR HOMOGÊNEO. 2015. 82 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-A7NGFB/disserta\\_\\_o\\_laura\\_rodrigues\\_alves\\_soares.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-A7NGFB/disserta__o_laura_rodrigues_alves_soares.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 05 out. 2018.

STANGE, Alessandro Ricardo et al. O processo de construção de um reator artesanal para produção de biodiesel. In: Proceedings of International Conference on Engineering and Computer Education. 2013. p. 344-348.

TASHTOUSH, G. M.; AL-WIDYAN, M. I.; AL-JARRAH, M. M. Experimental study on evolution and optimization of conversion of waste animal fat into biodiesel. *Energy Conversion and Management*, 2004, 45, p. 2697- 2711.

---

---

# Construção de um Laminador para Conformação Mecânica

---

*G. B. S. Lopes<sup>1</sup>, K. J. F. Araújo<sup>2</sup>, T. E. S. Costa<sup>3</sup>, V. C. Pinto<sup>4</sup>, S. B. Brito<sup>5</sup>*

*1,2,3,4,5 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

A forma como o conteúdo é aplicado em sala de aula influencia consideravelmente na aquisição do conhecimento dos alunos. Cada vez mais, o docente busca maneiras mais demonstrativas e expositivas que possam ser utilizadas em classe, afim de que a assimilação dos assuntos estudados seja garantida. Visando uma forma de favorecer e incentivar o estudo dos processos de conformação mecânica, ministrados nas aulas de Tecnologia Mecânica, o presente projeto baseia-se na construção de um laminador. Esse trabalho tem como principal objetivo a fabricação de um laminador tipo “duo” para conformação de materiais metálicos, ou seja, a aplicação de esforços que atuem em um lingote com propósito de alterar suas dimensões. Com esse objetivo busca-se, ainda, a realização do dimensionamento do conjunto laminador baseado nos carregamentos estáticos os quais será submetido, tendo como resultado um equipamento resistente aos esforços cortantes e momento fletor. A partir da construção do laminador será possibilitada a produção de um vídeo educacional, no qual é apresentado o suporte, seus componentes e funcionamento. Assim, os conceitos já vistos serão fixados e será possibilitado ao docente expor de maneira mais ilustrativa o referido processo.

**Palavras-chave: Conformação mecânica, Laminação, Fabricação, Projeto mecânico, Resistência dos materiais.**

---

## A B S T R A C T

---

The way content is applied in the classroom influences considerably the acquisition of student knowledge. Increasingly, the teacher seeks more demonstrative and expositive ways that can be used in class, so that the assimilation of the subjects studied is guaranteed. Aiming at a way of favoring and encouraging the study of the processes of mechanical conformation, taught in the classes of Mechanical Technology, the present project is based on the construction of a rolling mill. This work has as main objective the manufacture of a "duo" type laminator for the conformation of metallic materials, that is, the application of efforts that act on an ingot with the purpose of changing its dimensions. With this objective, it is also sought to carry out the dimensioning of the rolling assembly based on the static loads which will be subjected, resulting in a shear resistant and bending moment resistant equipment. From the construction of the laminator will be possible the production of an educational video, in which the

support, its components and operation are presented. Thus, the concepts already seen will be fixed and it will be possible for the teacher to expose the process in a more illustrative way.

**Keywords: Mechanical conformation, Lamination, Fabrication, Mechanic project, Resistance of materials..**

## 1. Introdução

A laminação é um processo de conformação mecânica no qual um material (determinado de acordo com as especificações do projeto e produto final) é forçado a passar entre dois cilindros com rotações opostas, tendo assim a espessura reduzida, comprimento e largura aumentados. Por meio desta, podem-se obter peças finais ou ainda peças a serem utilizadas em outros processos (CHIAVERINI, 1986).

Podemos classificar este procedimento em dois tipos: laminação a quente e laminação a frio. No processo a quente, as reduções ocorrem com o metal em uma temperatura acima da temperatura de recristalização da peça, a ductilidade do metal em temperaturas elevadas é máxima, o que ocasiona na recristalização dinâmica na deformação plástica. Já no processo a frio, a temperatura está abaixo da temperatura de recristalização, a resistência à tração e ao escoamento aumenta, ocasionando em um menor alongamento, porém, um melhor acabamento final. A temperatura do processo é definida de acordo com o tipo de material e as condições de processamento (BRESCIANI, 2011).

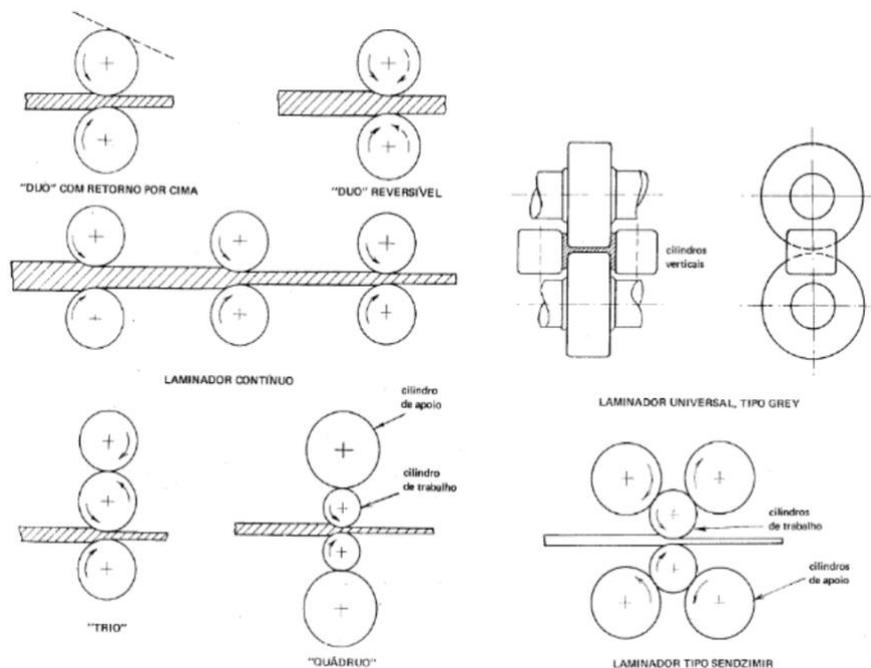
Para este processo são utilizados vários tipos de laminadores, que são escolhidos de acordo com a necessidade de trabalho e material utilizado. Para cada determinação são alterados os cilindros, a disposição das cadeiras e o diâmetro. Entre os tipos mais comuns estão: laminador duo, contínuo, trio, quádruo, universal e sendzimir (CHIAVERINI, 1986), apresentados na Figura 1.

A laminação é empregada atualmente no mercado consumidor de tubulações industriais, no processo de fabricação de tubos sem costura de aço-carbono, aço-liga e aço inox com diâmetro de 80 até 650 milímetros. O processo de fabricação por laminação mais conhecido é o processo “Mannesmann”. No âmbito industrial os tubos são de total importância para o transporte de fluidos industriais, de processamento petroquímico, alimentícios, químicos e farmacêuticos. Diante disso é perceptível a relevância do processo de laminação (TELLES, 2001).

No curso técnico em Mecânica, a laminação é abordada dentro da disciplina de Tecnologia Mecânica, na qual são estudados alguns processos de produção. A fim de retomar estes conceitos vistos em sala de aula e compreender melhor como é realizado o processo de laminação, foi proposto o desenvolvimento e construção de um laminador.

Este projeto tem o objetivo de construir um laminador que possibilite a conformação mecânica de materiais metálicos através da laminação, permitindo o uso demonstrativo dos conceitos estudados na disciplina de Tecnologia Mecânica. Além disso, o presente trabalho tem um intuito de calcular, através dos carregamentos estáticos, as dimensões de cada componente mecânico do laminador tipo “duo”, de projetar e desenhar todos os mecanismos que auxiliaram no funcionamento do laminador e produzir um vídeo educacional apresentando os seus componentes e o funcionamento do Laminador.

Figura 1 – Representação dos tipos de laminadores mais comuns.



Fonte: CHIAVERINI (1986)

## 2. Metodologia

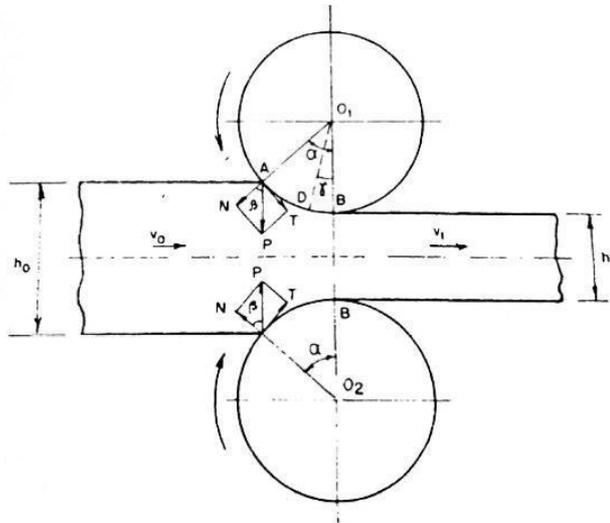
O projeto foi desenvolvido para laminação de lingote de alumínio de 35 x 90 x 5 mm (largura x comprimento x espessura). A laminação deve ser realizada à quente, com temperatura de 623 K.

O ângulo de contato ou ângulo de ataque é o ângulo no qual o cilindro laminador entra em contato com o material laminado e modifica suas dimensões. Sendo este o ângulo desde o ponto A até o ponto B (Figura 2), encontrado através da Equação 1, sugerida por (CHIAVERINI, 1986).

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{h_0 - h_1}{2R} \quad \therefore \alpha = 2 \arccos \left( \frac{h_0 - h_1}{2R} \right) \quad (1)$$

Sendo, o ângulo AB,  $h_0$  a espessura inicial,  $h_1$  a espessura final e o raio do laminador.

Figura 2 – Representação das forças atuantes no momento do contato ou de entrada do metal com os cilindros do laminador.



Fonte: CHIAVERINI (1986)

Para calcular  $\alpha$ , o comprimento projetado no arco de contato, utilizou-se a Equação sugerida por (CHIAVERINI, 1986), na Equação 2.

$$L = \frac{2R \times \alpha}{360^\circ}$$

Substituindo, e na Equação 4, utilizou-se a Equação 3 para encontrar o carregamento distribuído ao qual estará submetido o eixo laminador.

$$= \times$$

Sendo, a pressão de contato a carga de laminação a largura da placa e o comprimento projetado no arco de contato.

Para definição da pressão de contato será utilizado o estudo de Lin et al. (2011) no qual, o carregamento de maior velocidade acarreta em uma pressão de trabalho de aproximadamente 115 MPa, com isso foi definido para esse estudo o valor de 120 MPa como pressão máxima, a uma temperatura de 623 K. Temperatura esta que será utilizada como referencial para esse trabalho.

Para cálculo da pressão de contato na laminação (CHIAVERINI, 1986) indica o uso da Equação 4.

$$= \times$$

Primeiramente irá ser calculado as reações de apoio, ou seja, as reações exercidas para os mancais de rolamento.

Considerando as hipóteses que os mancais sejam autoalinhantes, o peso de cada membro desprezível e o atrito nos mancais desprezível (Shigley, 2005).

Para efeito de cálculo a resistência ao escoamento do aço AISI 1030, que será utilizado para fabricação dos laminadores, é de 345 MPa (Shigley, 2005).

### **Diagrama de Corpo Livre**

A construção do diagrama de corpo livre se fez necessário para a definição das reações nos mancais de rolamento que apoiam cada um dos rolos laminadores. Sendo assim, utilizou-se as equações de equilíbrio estático.

## Construção

Através do torno mecânico e fresadora universal serão usinados cilindros, engrenagens, parafusos e suportes do laminador. A partir disso se dará início a montagem do conjunto mecânico.

### Construção Do Vídeo Educacional

Após a construção do laminador será possibilitada a criação do vídeo educacional. Este vídeo consistirá na apresentação do laminador, seus componentes e funcionamento. Possibilitando, assim, uma utilização demonstrativa para auxiliar na didática do docente em sala de aula.

## 3. Resultados e Discussões

Através da Equação 1 o ângulo de contato foi encontrado:

$$= \arccos(1 - 0,143) = 3,9^\circ$$

Através da Equação 2 encontrou-se o comprimento projetado no arco de contato:

$$= 2 \times 433,9^\circ \times \frac{3,9^\circ}{360^\circ} = 1,46$$

Através da Equação 3 foi possível encontrar o carregamento distribuído ao qual estará submetido o eixo laminador:

$$= 120 \times 106 \times 1,46 \times 103 = 175,2 \times 103 = 175,2 \text{ /}$$

Através da Equação 4 obteve-se a força de laminação:

$$= 120 \times 0,035 \times 0,00146 = 0,006132 = 6,132$$

O rolamento selecionado para o laminador foi o rolamento fixo de uma carreira de esferas com um furo maior que 10mm de diâmetro (conforme cálculo da seção mínima na seção do rolamento), nas seguintes condições: Carga radial  $F_r = 3.255\text{N}$

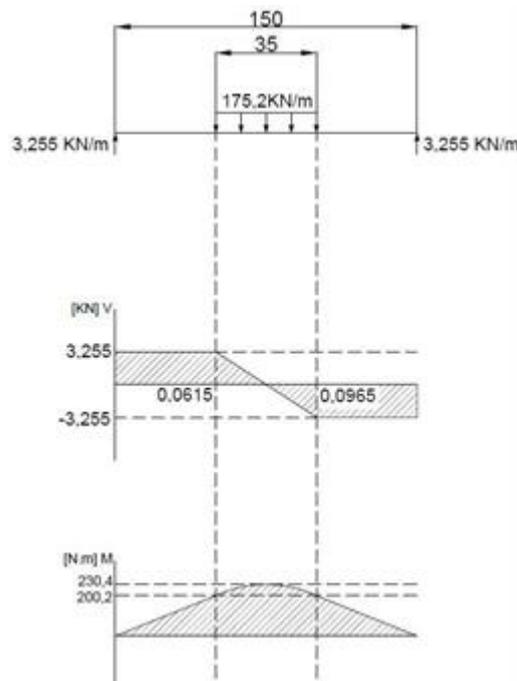
$$\text{Rotação} = 100 \text{ Rpm}$$

$$\text{Vida nominal} \geq 1000 \text{ horas (Lh)}$$

$$\text{O momento máximo corresponde a } \dot{M} = 230,4$$

Usando o fator de segurança 2,5 obtemos a resistência ao escoamento  $\sigma_{\text{res}} = 138 \text{ MPa}$ .

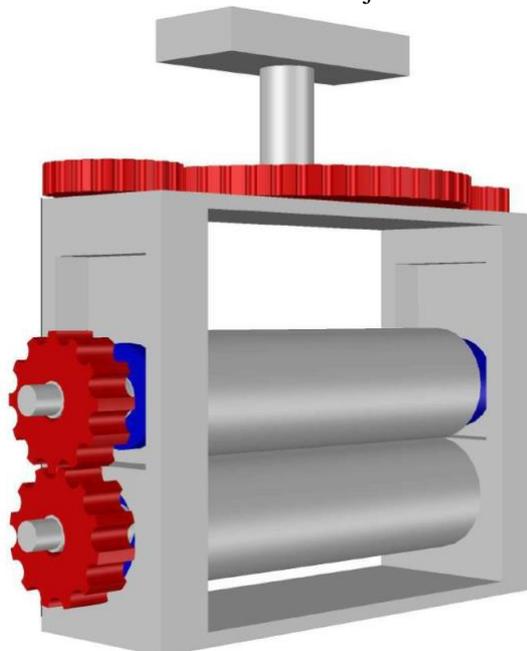
Figura 3 – Diagrama de corpo livre.



Fonte: Própria

A princípio foram construídos os esboços do conjunto laminador, estes possibilitaram uma visualização do suporte e auxiliaram nos desenhos técnicos e mecânicos. Desta forma, foi possível obter uma visão realista do laminador.

Figura 4 – Desenho técnico do conjunto laminador tipo duo.



Fonte: Própria

Espera-se que através desses cálculos seja possível efetuar o dimensionamento dos constituintes mecânicos do laminador, tendo em vista os parâmetros de resistência exigidos para que o mesmo suporte as cargas a ele submetidas. Estes cálculos apresentaram algumas dificuldades, gerando dúvidas, o que se fez necessário a consulta de conteúdos da disciplina de resistência dos materiais.

Deseja-se ainda, com a constituição de um vídeo educacional, que outros discentes possam solucionar suas dúvidas relacionadas ao funcionamento do laminador duo. Contudo, estima-se que através da manipulação demonstrativa da laminação em sala de aula, haja uma otimização no aprendizado dos conceitos abordados pela disciplina de Tecnologia Mecânica.

#### 4. Considerações Finais

A construção de um laminador para conformação mecânica possibilitará a fixação dos conceitos já vistos dentro da disciplina de tecnologia mecânica, auxiliando ainda nas aulas da referida disciplina com um suporte demonstrativo de um dos processos de conformação mecânica, a laminação. Facilitando, deste modo, a didática do docente e compreensão dos discentes.

#### Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz pelo espaço cedido para a realização desse projeto. Agradecemos, ainda, a todos os colaboradores que auxiliaram direta ou indiretamente para a conclusão do referido projeto.

---

#### REFERÊNCIAS

---

BRESCIANI FILHO, Ettore. *Conformação plástica dos metais*. 6. ed. São Paulo: EPUSP, 2011.

CHIAVERINI, Vicente. *Tecnologia mecânica: Processos de Fabricação e Tratamento*. Vol. II. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.

DE SOUZA, Sergio Augusto. *Ensaio mecânicos de materiais metálicos: Fundamentos teóricos e práticos*. E. Blucher, 1982.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. *Tubulações Industriais: Materiais, Projeto, Montagem*. 10. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2001.

SHIGLEY, Joseph E. et al. Projeto de Engenharia Mecânica. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

---

---

# CONSTRUÇÃO DE UM DESSALINIZADOR SOLAR PARA TRATAMENTO DE ÁGUA SALOBRA

---

*D.A. Lima<sup>1</sup>, D. P. Silva<sup>2</sup>, F. G. L. Silva<sup>3</sup>, J. A. P. Vital<sup>4</sup>, L. S. Azevedos<sup>5</sup>, M. S. F. S. Santos<sup>6</sup>, T. L. Avelar<sup>7</sup>, A. S. M. G. Filhos<sup>8</sup>, A. C. N. Abrantes<sup>9</sup>*

*1,2,3,4,5,6,7,8,9 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Atualmente, uma significativa parcela da população mundial sofre com a escassez de água potável, principalmente devido a fatores como a poluição. Uma alternativa para este problema é o consumo de água provinda de processos de dessalinização, como a destilação solar, que se destaca por usar como fonte energética a radiação proveniente do sol. Nesse contexto, o projeto aqui apresentado tem como objetivo a construção de um destilador solar com cobertura piramidal, utilizando materiais de baixo custo. O destilador será composto por uma cobertura de vidro, estrutura de alvenaria e uma base removível emborrachada, para dessalinização da água salobra e coleta do sal. A partir da coleta de dados da água dessalinizada, o trabalho visa realizar a análise da qualidade e da quantidade de água obtida, além de levantar os custos para a produção do destilador solar. Dessa forma, a pesquisa mostra quais são as ferramentas e os equipamentos necessários para construção do protótipo e a importância socioeconômica da implantação desse equipamento para as comunidades carentes.

**Palavras-chave: Destilador solar, Água salobra, Consumo.**

---

## A B S T R A C T

---

Currently, a significant portion of the world's population suffers from the shortage of drinking water, mainly due to factors such as pollution. An alternative to this problem is the use of water from desalination processes, such as the solar distillation, that stands out for use as energy source the radiation coming from the sun. The project aims at the construction of a solar Distiller with pyramidal coverage using low-cost materials. Will consist of a glass cover, masonry structure and a removable rubber base, for desalination of brackish and salt collection. From the data collection of the desalinated water, the work aims to carry out the analysis of the quality and quantity of water, in addition to raising the costs for the production of solar Distiller. In this way, research shows what are the tools and equipment needed for building the prototype and your socioeconomic importance for deployment in underserved communities.

**Keywords: Solar Distiller, Brackish water, Consumption.**

## 1. Introdução

Nos dias atuais, vive-se em uma realidade onde a escassez de água é um fato recorrente que afeta a vida de muitas pessoas. Isso acontece devido ao consumo inadequado, contaminação pelo solo salino ou até mesmo por grandes períodos de estiagem. Deste modo, as pessoas e animais são forçados a consumir água não potável, tendo em vista ser a única fonte disponível na região em que residem, o que acaba fazendo com que ocorra desencadeamento de problemas na sua saúde dos usuários.

De acordo com Cravo & Cardoso (1996), o consumo de água cresce acima do crescimento populacional; nesse contexto, uma alternativa para solucionar o problema seria a utilização de métodos de destilação, o que viabiliza o uso da água do mar ou águas salobras de açudes e poços.

Um exemplo atual da crise hídrica é a região do nordeste brasileiro que sofre constantemente com a falta de chuvas que, junto com a composição do solo formado por rochas calcárias, aumenta a concentração de sais no líquido vital à vida da população. Pensando nisso, a destilação solar se apresenta como um meio eficaz nesses casos, afinal utiliza energia advinda do sol, não gerando poluição nem dejetos que contaminem o meio ambiente, permitindo a implementação da tecnologia com baixo custo e beneficiando a toda comunidade.

O destilador solar nada mais é que um aparelho constituído de uma base de alvenaria onde será depositado a massa líquida a ser destilada. A parte superior se constitui de uma superfície de vidro transparente, que permite a entrada da radiação solar e o aumento da temperatura em seu interior e, conseqüentemente, levando o líquido a mudar de estado separando a parte líquida da parte sólida diluída na água. Durante esse processo, o líquido sobe em forma de vapor e ao chocar-se com a parte superior relativamente mais fria, condensa e escorre pelas extremidades ao encontro das calhas que recolhem o líquido a ser encaminhado para o reservatório.

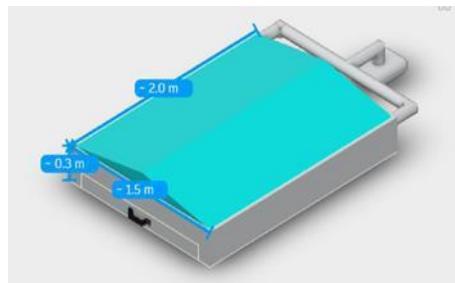
Nesse cenário de escassez de água, situa-se a região do Trairi potiguar; considerando isso, foi vista a necessidade de desenvolver um projeto de baixo custo que objetivasse eliminar os sais presentes em excesso na água, para atender o consumo das famílias que sofrem com a ausência da água potável em suas casas.

## 2. Metodologia

### Idealização das dimensões, materiais e modelo do dessalinizador solar

Inicialmente, foi desenvolvido o modelo do dessalinizador solar (Figura 1) em conjunto com a escolha das dimensões e dos materiais que seriam utilizados, de acordo com a necessidade de tratar água salobra. O sistema de dessalinização de água de baixo custo para aplicação em comunidades carentes consta de um tanque na horizontal formado por alvenaria de dimensões 1,5 m de largura por 2,0 m de comprimento, com sua cobertura (telhado) em uma angulação de 15° e formado por vidro; o projeto consta também de uma bandeja removível formada por tubos de metalon galvanizado de perfil quadrado e uma lona impermeabilizante, destinada ao depósito da água a ser dessalinizada e, posteriormente, armazenamento dos sais fruto do processo de destilação.

Figura 1 – Modelo do dessalinizador solar e suas dimensões em desenho técnico 3D.



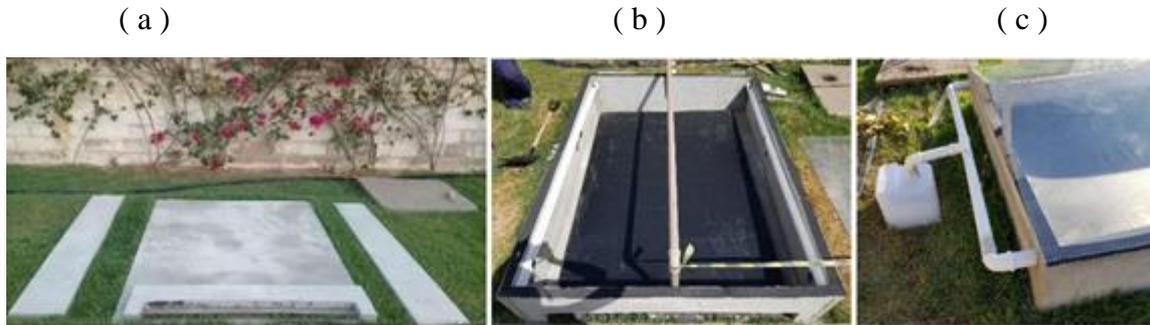
Fonte: AutoCAD

#### Construção do tanque de alvenaria, encanação e reservatório

A alvenaria é composta por uma base que será fixada ao solo, formado por paredes laterais e frontais onde ficará fixado os outros componentes (a). A base possui uma medida de 1,5 metros de largura por 2,0 metros de comprimento. Tais medidas foram determinadas para que a bandeja, onde ficará armazenado o líquido do processo de dessalinização, como também posicionamento da bandeja com folga. A encanação destinada ao transporte da água possui as mesmas medidas do tanque e foram colocadas alinhadas as paredes laterais com uma certa inclinação para a condução da água condensada ao reservatório (b). O reservatório tem o papel de armazenar a água condensada durante o processo de

destilação e sua capacidade foram baseadas de acordo com a capacidade de tratamento do dessalinizador, e sua possível produção (c).

Figura 2 – (a) Base de alvenaria e paredes do dessalinizador; (b) Encanação (calhas) com destino ao reservatório; (c) Reservatório para armazenamento da água condensada.

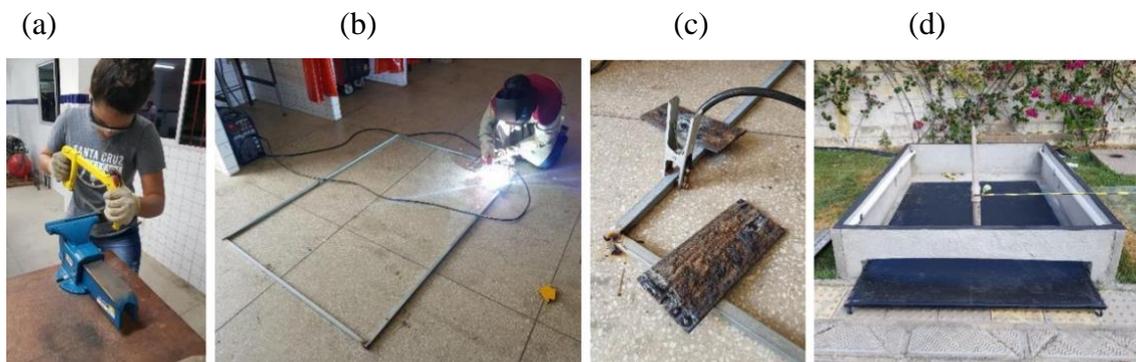


Fontes: Própria

### Construção da bandeja removível

Foi realizado o corte das partes metálicas (a), que eram tubos de metalon galvanizado de perfil quadrado, com base nas medidas de 1,8 x 1,2 metros, para que se encaixassem e permitissem o movimento necessário dentro da parte de alvenaria do dessalinizador. Em seguida, foram levadas as partes serradas para o laboratório de soldagem do IFRN – Campus Santa Cruz, onde foi feita a soldagem (b) e (c). Logo após, foi fixada nas extremidades do contorno metálico, uma lona de material impermeabilizante, e roldanas para permitir os movimentos de entrada e saída da bandeja, com o intuito de facilitar a limpeza dos saís que ficarão nela (d).

Figura 3 – (a) Serragem das partes metálicas; (b) e (c) Soldagem das partes serradas; (d) Bandeja finalizada.



Fontes: Própria

## Fixação dos vidros

Por fim foi feita a parte superior do dessalinizador, responsável pela cobertura e confinamento do calor gerado pelos raios solares, que é composta de material tipo vidro transparente, tendo como característica uma maior transmissibilidade dos raios solares. Outro papel do vidro é a condução das gotículas de água condensadas para as tubulações que são direcionadas para o reservatório, para isso foram construídas umas “barreiras” de vidro, tendo o objetivo de direcionar as gotículas para as calhas de acúmulo de água.

Os vidros tiveram suas dimensões e formatos decididos por cálculos matemáticos baseada nas medidas da base do dessalinizador, e foram fixados em todo o perímetro das paredes do dessalinizador com um ângulo de 15°. O material utilizado para fixação e vedação dos vidros foi a pasta de silicone por ser de fácil acesso, baixo custo, e garantir a perfeita vedação.

Figura 4 – Dessalinizador finalizado



Fonte: Própria

## Materiais necessários por unidade

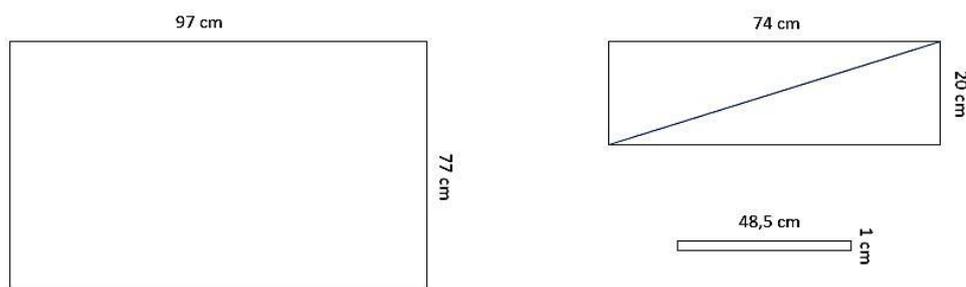
Tabela 1 – Materiais para a construção de um dessalinizador.

Material	Tipo	Quantidade
Tubos redondos para suporte de vidro	PVC 32 mm	2,5 metros
Ferro 4,2 mm para armação dos pré-moldados	CA 60	1
Conexões	Joelho e T (40 mm)	3 joelhos e 1 T
Silicone	Tubos	3
Caixa para armazenamento da água salina, da água destilada e dos sais	PVC (10 L)	1 cada
Tubo para calhas	PVC 50 mm	3 metros
Cimento	-	3 sacos
Lona para o tanque de evaporação	2 x 1,5 metros	2 metros
Peças de vidro transparente	3 mm	-
Arruelas lisa galvanizada 1/4	-	20
Rebite Alumínio	3,2 x 12 mm	40

Etileno-acetato de vinila	EVA	5
Chapa de alumínio rugada para tampa	5 mm	130 x 19 cm
Aplicador de silicone -		1

Medidas das peças em vidro para a cobertura para uma unidade

São necessárias quatro peças de 97cmx77cm, duas de 74cmx20cm e oito de 48,5cmx1cm.



### 3. Resultados e Discussões

A abordagem utilizada durante a pesquisa permitirá monitorar os volumes de água dessalinizada produzida pelo protótipo nas dimensões estabelecidas. Outro ponto importante, serão as avaliações dos parâmetros físico-químicos da água antes de ser dessalinizada e após, através da análise do pH e de sua condutividade para verificar a qualidade do líquido obtido e o rendimento do dessalinizador com a produção da água tratada. Do ponto de vista macro, a pesquisa poderá, se os resultados forem satisfatórios, virar um projeto de extensão para aplicação nas comunidades carentes de água potável.

### 4. Considerações Finais

A conclusão mais importante obtida com a implementação dessa pesquisa refere-se ao favorecimento de uma parcela da população carente de uma água de boa qualidade; e ao fato de proporcionar uma melhor condição de vida e saúde para as famílias, que muitas vezes, utilizam uma água inadequada e imprópria para o consumo humano.

A avaliação e quantificação da água produzida permitirá o avanço no processo de dessalinização por meio do aperfeiçoamento do protótipo, estabelecendo novos elementos de análise e construção de outras formas de dessalinização de água salobra com base nos elementos levantados inicialmente.

## Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus, aos nossos professores orientadores, Antônio Salema e César Abrantes pelo apoio, confiança e conselhos para a ajuda na conclusão deste trabalho; e ao IFRN por proporcionar a estrutura necessária para o nosso desenvolvimento acadêmico e humano. Assim como, ao servidor Fabiano Oliveira e ao professor Pedro por toda a ajuda e colaboração no desenvolvimento do trabalho; e a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização do presente projeto.

---

## REFERÊNCIAS

---

CRAVO, J. G.; CARDOSO, H. E. Projeto de dessalinização de solos e água. Nota Técnica nº1. Brasília/DF: SRH/MMA, 1996.

GUERREIRO, M. L. F. B. Dessalinização para produção de água potável. Perspectivas para Portugal. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto/Portugal. 2008.

NETO, J.M. DESSALINIZADOR SOLAR. TECNOLOGIA SOCIAL. Disponível em: <[http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/banco-de-tecnologias-](http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/banco-de-tecnologias-sociais/pesquisar-tecnologias/dessalinizadores-solar.htm)

[sociais/pesquisar-tecnologias/dessalinizadores-solar.htm](http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/banco-de-tecnologias-sociais/pesquisar-tecnologias/dessalinizadores-solar.htm)>. Acesso em: 20 mar. 2018.

SOUZA, L. G. M. DESTILADOR SOLAR DE COBERTURA PIRAMIDAL E ISOLAMENTO EM MATERIAL COMPÓSITO. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <[http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/20141132532f8a21702384711ec343edf/0635\\_CIES2008.pdf](http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/20141132532f8a21702384711ec343edf/0635_CIES2008.pdf)> Acesso em: 15 mar. 2018.

---

---

# Construção de um cilindro de um motor de combustão interna didático

---

*I. B. Silva*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Devido à complexidade de aulas que abordem o tema Motores de Combustão Interna, para alunos de cursos técnicos em Mecânica, o presente projeto visa a construção de um cilindro de um motor de combustão interna didático demonstrando seu funcionamento em corte, de forma que suas peças sejam removíveis, para que esteja disponível durante as aulas. O projeto está sendo desenvolvido por ser uma forma mais prática e dinâmica de se abordar o conteúdo proposto pelos professores, tendo em vista que outras metodologias didáticas não se mostram tão eficazes, a exemplo de fotos, GIF's e vídeos, disponíveis em slides. Sua projeção foi feita em CAD, tomando por base medidas de um motor real, e sua fabricação será feita através do uso de uma impressora 3D. Foram feitos testes do funcionamento da impressora e da qualidade da impressão, ao imprimir uma peça deste motor. O resultado foi satisfatório, a peça foi impressa utilizando ABS (polímero), obtendo precisão de detalhes, sendo apropriada para ser utilizada nos fins que o projeto possui.

**Palavras-chave: Motor de combustão interna. Cilindro. Impressora 3D. Didática.**

---

## A B S T R A C T

---

Due to the criticism of classes that address the theme Internal Combustion Engines for Mechanics students, this project aims at the construction of a cylinder of a didactic internal combustion engine demonstrating its operation in a cutted view, so their parts are removable, been available during classes. The projection was made in CAD, based on the measurements of an real engine, and will be made through the use of a 3D printer. Tests of printer operation and print quality have been made when printing a part of this motor during testing. The result was satisfactory, the body proof was printed using ABS (polymer), obtaining an successful impression and precision of details, being appropriate to be used in the goals that the project has.

**Keywords: Internal Combustion Engine. Cylinder. 3D printer. Didactic.**

## 1. Introdução

O presente projeto consta em uma representação de um cilindro de um motor de combustão interna, em um corte perpendicular, feito em três dimensões. A sua importância é definida no melhor entendimento dos alunos sobre um cilindro de um motor de combustão interna, e na melhoria da didática de ensino dos professores da área.

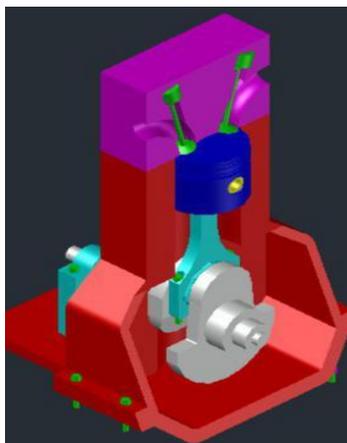
A partir da análise da dificuldade dos alunos em discernir todas as informações presentes no conteúdo de “Motores de Combustão Interna”, durante aulas que utilizavam metodologias pedagógicas como fotos e vídeos, sentiu-se a necessidade de pesquisar sobre a estruturação de um motor deste tipo, para conferir de que forma poderia ser elaborada uma representação física, para que pudesse estar disponível durante as aulas. Essa pesquisa foi iniciada no livro GARCIA, Oswaldo; BRUNETTI, Franco. Motores de combustão interna. 2ª edição São Paulo, 1992.

A meta principal do projeto é a construção de um cilindro de um motor de combustão interna didático, sendo inseridos também LED's, que sinalizarão os quatro tempos do motor de combustão interna, tendo em vista auxiliar o desenvolvimento de aulas de disciplinas da área, para uma maior motivação e compreensão dos alunos. Contudo, o produto final servirá como modelo para análise da parte interna do motor e estará disponível no Campus.

## 2. Metodologia

Para o desenho do projeto, foi utilizado um paquímetro para retirada das dimensões de cada elemento (bloco, pistão, biela, virabrequim, cabeçote, válvulas, eixo de comando e carter), de um motor automotivo real, de 1.6 cilindradas. A partir disto, começou-se o desenho em três dimensões (3D) no programa AutoCAD (Figura 1). Depois de realizado o desenho, o arquivo foi importado para o software Simplify 3D, que realiza as configurações para a impressão.

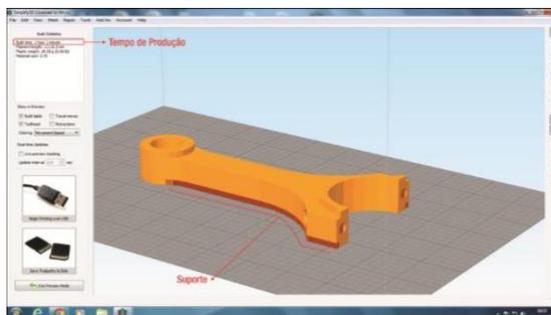
Figura 1 - Representação do cilindro em 3D, na plataforma AutoCAD.



Fonte: Autoral

Para realização de um teste, foi feita uma impressão da biela, um dos elementos do conjunto, com o objetivo de ver a qualidade, precisão das medidas e o tempo para finalização. Após as primeiras etapas do desenvolvimento do projeto concluídas, o próximo passo é imprimir e montar efetivamente as peças. A fim de melhorar o entendimento do funcionamento do conjunto, serão acoplados dois Motores de Passo que simularão os movimentos do virabrequim e do eixo de comando de válvulas, e posicionados LED's que sinalizarão os quatro tempos do motor de combustão interna (admissão, compressão, combustão e escape). A partir dos resultados obtidos com o teste da impressora 3D, viu-se que para os elementos que não possuírem um lado totalmente plano, é necessário adicionar um suporte (Figura 2) para impressão, o que deixa o componente totalmente nivelado, livre de sofrer esforços de flexão.

Figura 2 – Biela sendo configurada para impressão, na plataforma Simplify.



Fonte: Autoral

### 3. Resultados e Discussões

Após a impressão teste da biela (Figura 3), foi verificado que este elemento apresentou características bastante satisfatórias, pois a mesma apresentou uma boa resistência mecânica através de uma análise subjetiva, além de um controle dimensional bem preciso, garantindo que toda a impressão do projeto será bem próximo de um motor de combustão interna real. Isso demonstra que o projeto será eficiente e eficaz no entendimento sobre o assunto em questão, tornando-o uma ferramenta importante para compreensão do assunto. Além do fato de que o custo para que um produto didático deste porte seja fabricado é relevantemente menor que o custo de um motor de combustão interna de um carro, e considerando-se também a facilidade de se conseguir, que é maior de um para o outro. Para efeito comparativo, foi feita uma pesquisa para descobrir o valor pelo qual, empresas que produzem kits didáticos similares a esse, estavam ofertando o

produto, chegando ao valor de R\$33.000,00, sendo um valor que não é nada próximo ao custo deste modelo didático que está sendo produzido, tendo em vista que o custo para impressão da biela foi em torno de R\$4,00.

Figura 3: Biela impressa para teste da impressora 3D.



Fonte: Autoral.

#### 4. Considerações Finais

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”, frase de Paulo Freire. Este projeto visa ampliar essas possibilidades, modernizar as metodologias pedagógicas de professores da área técnica, tendo em vista que a utilização de impressoras 3D está cada vez mais evidente no mercado, fazendo com que o aluno possa compreender de fato e, como Paulo diz, ao final, também possa produzir e construir.

#### Agradecimentos

O grupo agradece aos orientadores, pela disponibilidade prestada para fazer com que os melhores resultados fossem alcançados, aos técnicos de laboratório mecânico do campus, Fabiano e Lúcio e também à tutora de Desenho Mecânico, Mariza Brito.

---

## **REFERÊNCIAS**

---

GARCIA, Oswaldo; BRUNETTI, Franco. Motores de combustão interna. 2ª edição São Paulo, 1992.

---

# Concepção de uma base adaptadora de retifica plana para retificadora cilíndrica

---

*A. A. Lima<sup>1</sup>, A. O. Venâncio<sup>2</sup>, J. V. M. Morais<sup>3</sup>*

*1,2,3Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Para permitir a produção de peças cilíndricas por meio da retificação em uma retificadora plana, foi idealizado e projetado um dispositivo de fixação que realizasse tal função. Inicialmente foi elaborada uma série de etapas para fabricar a base e seus componentes. Segundamente, iniciou-se o estudo para identificar quais componentes seriam necessários, no qual foram: Uma ponta fixa e outro móvel, um sistema de transmissão e um circuito elétrico para acionamento do motor. O projeto foi constituído das seguintes etapas: pesquisa, cálculos do parâmetros e sistemas de transmissão, desenhos a mão e em software 3D, medições da máquina existente, elaboração das medidas da base e prototipagem. Passando por essas etapas obteve-se resultados satisfatório, proporcionando a maioria das soluções teóricas da problemática. Após isso, iniciou-se a etapa de construção, sendo executada de acordo com o projeto em 3D, utilizando os materiais adequados, afim de garantir o funcionamento do dispositivo, e a solução da problemática.

**Palavras-chave: Retificação cilíndrica, Dispositivo de fixação, Retificadora, Máquina ferramenta.**

---

## A B S T R A C T

---

In order to allow the production of cylindrical parts by means of grinding on a flat grinding machine, a fastening device was designed and designed to perform such a function. Initially a series of stages were elaborated to manufacture the base and its components. Secondly, the study was started to identify which components would be needed, in which they were: A fixed and a movable tip, a transmission system and an electric circuit to drive the motor. The project consisted of the following steps: research, parameter calculations and transmission systems, hand drawings and 3D software, measurements of the existing machine, elaboration of the measurements of the base and prototyping. Passing through these steps yielded satisfactory results, providing most theoretical solutions to the problem. After this, the construction stage was started, being executed according to the 3D design, using the appropriate materials, in order to guarantee the operation of the device, and the solution of the problem.

**Keywords: Cylindrical grinding, Workholding fixtures, Grinding machine, Machine tool.**

## 1. Introdução

A retificação é um processo de usinagem por abrasão que retifica a superfície de uma peça. Retificar significa corrigir irregularidades de superfícies de peças. Os principais tipos de retificadora são as planas e as cilíndricas. A retificadora plana é uma máquina ferramenta utilizada para a retificação de peças com superfícies planas, podendo usinar superfícies com inclinações. A peça é fixada em uma placa magnética que efetua movimentos retilíneos tanto longitudinal quanto transversal (SILVA, 2005). Já a retificadora cilíndrica, segundo (MELLO, 2011), baseia-se no princípio de fazer a peça girar em torno de seu eixo e deslocar-se no sentido axial, em contato com a periferia de um rebolo abrasivo, que periodicamente avança contra as peças. É constituída de mesa, cabeçote porta-peças, cabeçote contra ponta; cabeçote porta-rebolo.

A necessidade de retificação de peças cilíndricas, porém com a disponibilidade apenas de uma retificadora plana, estimulou a equipe a estudar uma possibilidade de desenvolvimento do dispositivo de fixação que permitisse essa atividade. Dessa forma, teve-se a ideia da construção da base adaptadora, para que a máquina também pudesse operar peças cilíndricas.

O projeto vem sendo elaborado com a intenção de suprir essa mesma necessidade, por meio de uma base que se adeque a máquina já existente, possibilitando assim a execução de tal processo de usinagem. Através de pesquisas de caráter teórico, buscando entender o funcionamento das máquinas já citadas e em caráter matemático com o cálculo do sistema de transmissão e dimensionamento da base, discussões e processos de usinagem vão ser utilizados para o desenrolar do projeto.

Nossa maior dificuldade foi a etapa de correção de nível dos mancais, toda a parte móvel que deve ter um nível de precisão, o acionamento e controle da potência do motor elétrico e toda a parte de fabricação e modelagem do material, que no caso será o aço, se fazendo necessário uma série de etapas de fabricação utilizando processos variados.

## 2. Metodologia

Com objetivo de construir a base adaptadora, foi realizado a princípio, um levantamento bibliográfico sobre esse processo de usinagem, para que se pudesse compreender o funcionamento da retificadora cilíndrica, sendo ela de uma forma simplificada, afim de que se adequasse à plana. Após isso, foi iniciado os croquis, primeiramente em desenho técnico, a mão, para que se pudesse ter noção de quais componentes

seriam necessários para a adaptação da base, e com isso foi concluído os componentes primordiais para o funcionamento adequado da base, nos quais seriam: ponta e contra ponta para sustentar o cilindro, sistema de transmissão e o motor elétrico que fará o acionamento.

Em seguida, foi iniciada a etapa das medições, inicialmente, foi medida a máquina que levaria a adaptação da retificadora cilíndrica, e essas medições foram utilizadas para ter como base quais seriam as dimensões da base, juntamente, foi realizado um levantamento dos materiais que estavam disponíveis no Campus, no qual o mais adequado foi o Aço 1020. Ao final desta etapa, tomando em conta também os valores padronizados da máquina, foi escolhido o motor e criada a adaptação para o suporte e fixação do mesmo. Foi realizado o cálculo do dimensionamento da polia maior, e ao iniciar os cálculos foi verificado a falta de um dos parâmetros principais, no qual seria a rotação máxima que seria aplicada na base, para encontrar esse valor foi iniciada uma série de pesquisas, afim de resolver a questão, e encontrou-se na apostila Telecurso 2000 Mecânica- apostilas: Calculando RPM a Equação 1.

$$vc \times 1000$$

$$n =$$

$$d \times \pi \quad (1)$$

Em que  $n$  é o número de rotação por minuto (RPM);  $vc$  é a velocidade do corte;  $d$  é o diâmetro do material.

Para o cálculo do rpm ser feito, agora necessitava-se saber a velocidade de corte que a retificadora cilíndrica operava para retificar cilindros, novamente nas apostilas do Telecurso 2000 Mecânica foi encontrada o que precisaria, o valor em questão se encontrava na apostila

**Tabela 1-** Tabela velocidade de corte da retificadora cilíndrica

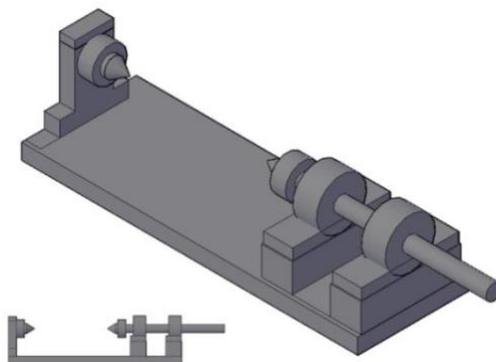
Material	Velocidade periférica da peça (Em metros por minuto)		
	Desbaste	Acabamento	Retificação interna
Aço	9 a 12	12 a 15	18 a 24
Aço temperado	12	15 a 18	24 a 33
Aço-liga	9	9 a 12	24 a 30
Ferro fundido	15 a 18	15 a 18	36
Latão e bronze	18 a 21	15 a 21	42

**Fonte:** Telecurso 2000 Mecânica- apostilas: Tabelas p/ o cálculo técnico.

Para a fixação das peças que serão retificadas, foi escolhida a fixação entre pontas, que será realizada com pontas de fixação do tipo cone Morse. Após essa escolha, iniciou-se a etapa de análise de esforços que a peça cilíndrica seria submetida, onde esses tais esforços seriam axiais e radiais, análise essa, extremamente importante para a escolha dos mancais e rolamentos adequados e posteriormente a escolha dos mesmos através de catálogos de fabricantes.

Ao final da análise, começou-se o projeto no Auto CAD 3D, com todas as medidas exatas como podemos observar na figura 1. E por fim, a prototipagem em tamanho real da parte principal da base adaptadora, e depois a sua fabricação.

(a) croqui já finalizado, feito no AUTOCAD3D;



(b) protótipo posicionado na retificadora plana.



---

---

## COMUNIC-AÇÃO II

---

*D.P. Costa<sup>1</sup>, E.R.F. Soares<sup>2</sup>, L.A. Azevedo<sup>3</sup>; M.C.D. Oliveira<sup>4</sup>, M.L.D. Oliveiras*

*1,2,3,4,5 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Avançado Lajes*

---

### R E S U M O

---

O projeto de extensão Comunic-ação II – Eventos e Cerimonial, é uma continuação e uma consequência lógica e prática do seu bem-sucedido projeto precursor, desenvolvido em 2017, “Comunic-Ação”. Em sua primeira versão (2017), o projeto pretendeu, primeiramente, instaurar, de forma física e acional, o setor da Comunicação Social no Campus Avançado Lajes, através de práticas jornalistas e de comunicação social, a fim de estreitar os laços entre o IFRN-Campus Avançado Lajes e a comunidade da Microrregião de Angicos. A missão foi cumprida. Em sua segunda versão (2018), o projeto pretende delinear e deixar demarcadas todas as práticas relativas a execução de eventos institucionais (pedagógicos, científicos e artísticos), de solenidades e de cerimoniais institucionais. Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia constituem espaços de grande visibilidade social, por isso, é de fundamental importância que as pessoas levem uma boa imagem da instituição. O trabalho desenvolvido na organização geral de um evento e na condução do cerimonial e protocolo contribui na formação da imagem que as pessoas envolvidas irão guardar da instituição. Além de conceder uma educação de qualidade, é importante que seus feitos sejam também transmitidos da melhor forma possível.

**Palavras-chave: Comunicação, Lajes, Jornalismo, Social, Cerimonial.**

---

### A B S T R A C T

---

The Communication-II extension project - Events and Ceremonial, is a continuation and a logical and practical consequence of its successful precursor project, developed in 2017, "Comunic-Ação". In its first version (2017), the project aimed, firstly, to establish, in a physical and ational way, the Social Communication sector in the Lajes Advanced Campus, through journalistic practices and social communication, in order to strengthen the ties between the IFRN Campus Advanced Lajes and the Angolan Microregion community. The mission was fulfilled. In its second version (2018), the project intends to delineate and demarcate all the practices related to the execution of institutional events (pedagogical, scientific and artistic), solemnities and institutional ceremonials. The Federal Institutes of

Education, Science and Technology are spaces of great social visibility, so it is of fundamental importance that people take a good image of the institution. The work developed in the general organization of an event and in the conduction of the ceremonial and protocol contributes in the formation of the image that the people involved will keep of the institution. In addition to providing quality education, it is important that your achievements are also passed on in the best possible way.

**Keywords: Communication, Lajes, Journalism, Social, Ceremonial.**

## 1. Introdução

O setor da Comunicação Social, presente (em teoria) em todas as instituições públicas oficiais, é responsável pela circulação e divulgação, interna e externa, do conhecimento e da informação produzidos pela instituição e pela comunidade. O projeto “Comunic-Ação”, pioneiro na rede do IFRN, nasceu, originalmente (2017), da necessidade urgente de se instaurar e fomentar a Comunicação Social no Campus Avançado Lajes, de maneira que isso pudesse intercalar os mais variados setores do Campus, como o ensino, a setor pedagógico, a pesquisa, a extensão, a tecnologia da informação e a comunidade estudantil como um todo, através de práticas jornalistas e de comunicação social, na divulgação de eventos acadêmicos, trabalhos artísticos, projetos de extensão e de pesquisa e de notícias institucionais. O projeto pretendeu ser um canal de divulgação para a comunidade da Microrregião de Angicos. Tal projeto se mostrou bastante exitoso, pois de fato cumpriu o seu objetivo maior, situar a Comunicação no Campus, e todas as metas foram atingidas, demonstrando resultados acima do esperado para um projeto experimental (projeto piloto), pois, além de percebermos os efeitos contínuos no dia-a-dia do Campus, o projeto já conquistou, até o momento, três prêmios.

Manter as conquistas do projeto inaugural (2017) já é um desafio em si, mas, aos poucos, praticamente todas as adversidades foram se tornando práticas rotineiras do fazer acadêmico e profissional. É preciso agora ir adiante e dar o segundo passo.

O passo adiante é justamente a continuação do projeto, entretanto com um foco dirigido à gestão de eventos (científicos e solenes), obedecendo-se, sempre, a sequência lógica: planejamento – protocolo – cerimonial. A segunda missão deste projeto, portanto, é aprendermos, atuarmos e deixarmos demarcadas todas as práticas relativas a execução de eventos institucionais (pedagógicos, científicos e artísticos), de solenidades e de cerimoniais institucionais, pois, o Campus Avançado Lajes, no ano de 2018 fechará um ciclo da sua

existência e do seu compromisso social, no qual restituímos à sociedade nossos primeiros frutos (os formandos), o que nos faz compreender que tal fato deve ser feito da melhor maneira possível, pois é de fundamental importância que as pessoas levem uma boa imagem da instituição.

No ano de 2017, o Campus experimentou a realização da sua primeira SEMADEC, o qual foi avaliada pela comunidade interna e externa como muito bem-sucedida. Além de cerimoniais de formatura, também o Campus Avançado Lajes dará continuidade a um ciclo de eventos acadêmicos de referência na rede IFRN, como a sua primeira EXPOTEC, Seminários, Encontros, e outros eventos, e o setor da Comunicação Social, assim, deve estar preparado para estar presente e desempenhar a sua função em todos eles.

O trabalho desenvolvido na organização geral de um evento e na condução do cerimonial e protocolo contribui na formação da imagem que as pessoas envolvidas irão guardar da instituição. Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia constituem espaços de grande visibilidade social, por isso, é de fundamental importância que as pessoas levem uma boa imagem da instituição. Além de conceder uma educação de qualidade, é importante que seus feitos sejam também transmitidos da melhor forma possível.

## 2. Metodologia

Optamos pela utilização do “Método da Comunicação Interativa”, que consiste na troca de informações multidirecional entre duas ou mais partes. Consideramos a forma mais eficiente de garantir entendimento comum por todos, pois esta metodologia é a mais adequada para uma comunicação que necessita de resposta ou quando a interação é essencial para garantir que a mensagem foi transmitida apropriadamente.

Delinear e deixar demarcadas todas as práticas relativas a execução de eventos institucionais (pedagógicos, científicos e artísticos), de solenidades e de cerimoniais institucionais; e fomentar a comunicação interna e externa do conhecimento produzido pela comunidade acadêmica do IFRN, em especial do Campus Avançado Lajes.

## 3. Resultados e Discussões

O acompanhamento e avaliação do projeto é feito de maneira constante e continuada, por seu coordenador e equipe responsável, assim como por via de apreciações e análises institucionais oficiais e não oficiais (páginas na web).

Assim como trabalhamos pela manutenção da Comunicação Social do Campus Avançado Lajes, através da interação completa entre a comunidade da Microrregião de

Angicos e o Campus, este projeto almeja consolidar as práticas relativas a execução de eventos institucionais (pedagógicos, científicos e artísticos), de solenidades e de cerimoniais institucionais.

Todos os seus resultados estão sendo demonstrados de forma constante, tanto na página oficial do Campus Avançado Lajes quanto em outras formas de mídias oficiais, como a página do Campus no Facebook, no Instagram, revista NUART, no canal oficial do Campus no Youtube dentre outros.

O projeto pretende, ainda este ano, promover um ciclo de oficinas, para três prefeituras e três escolas da região, com o intuito de repassar a experiência da Comunicação Social aos setores públicos. O projeto já foi apresentado em dois eventos, a III SECITEX (2017), VII EXPOTEX CAMPUS MACAU (2018) e no 8º CBEU (Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, na UFRN). Intentamos ainda apresentar matéria para a Revista InforM, assim como apresentar resultados na I EXPOTEC do Campus Avançado Lajes dentre outros eventos que aparecerão em 2018 e depois.

#### 4. Considerações Finais

O Projeto de Extensão “Comunic-Ação II” tem se mostrado uma ótima experiência para servidores e alunos do Campus que, até então, tinham pouco ou nenhum conhecimento e prática na área da comunicação social. O Projeto tem se mostrado uma ótima experiência construída, na qual aprendemos errando e acertando, mas sempre nos guiando pelo planejamento, pela programação e atendimento ao público interno e externo ao Campus.

O Projeto também tem se mostrado bastante útil ao Campus já que o mesmo ainda não conta com um setor e com servidores específicos e exclusivos para atender ao setor da Comunicação Social.

#### Agradecimentos

Agradecemos à Comunicação Social da Reitoria do IFRN pelas assessorias prestadas. Aos servidores do Campus Lajes de forma geral, e à Diretora Geral Pollyanna de Araújo pelas contribuições e amparos necessários ao projeto. Agradecemos aos alunos do Campus, assim como seus familiares, pela paciência e boa vontade. E finalmente agradecemos à comunidade de Lajes e microrregião de Angicos pela participação nos eventos quando solicitados.

---

**REFERÊNCIAS**

---

BRASIL. Decreto-Lei nº 70.274, de 9 de março de 1972. Aprova as normas de cerimonial público e a ordem geral de precedência. Disponível em: <https://www.presidencia.gov.br/ccivil/decreto/d70274.htm> . Acesso em: 30 março de 2018.

BRASIL. Manual de Redação da Presidência da República. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/manual/index.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/manual/index.htm). Acesso em: 30 março de 2018.

BRASIL. Eventos e cerimonial: simplificando as ações / org. Maria Lúcia Betttega. 2. ed – Caxias do Sul: EDUCS, 2002. 212p.: il.; 19 cm.

BRASIL. Vade Mecum Cerimonial – Comendo do Exército/ Ministério da Defesa. Acesso em: 30 março de 2018. [http://www.sgex.eb.mil.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=79&Itemid=100](http://www.sgex.eb.mil.br/index.php?option=com_content&task=view&id=79&Itemid=100)

BRITTO, Janaína; FONTES, Nena. Estratégias para eventos. São Paulo: Aleph, 2002.

BURDZINSKI, Carla Simone. Pró-Reitoria de Extensão do IFTO. Guia de Eventos, Cerimonial e Protocolo do Instituto Federal de Tocantins. Palmas/TO.

CHAMUSCA, Marcello; CARVALHAL, Márcia. Relações Públicas Digitais: O pensamento nacional sobre o processo de relações públicas interfaceado pelas tecnologias digitais. Salvador: Edições VNI, 2010.

DE LUCCA FILHO, Vinicius. HAEMING, Waléria Kulkamp. Guia de Eventos do Instituto Federal de Santa Catarina. Florianópolis: IF-SC, Brasil, 2010.

FREIRE, Paulo. Extensão ou comunicação. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

GONÇALVES, Hortência de Abreu. Manual de Projetos de Extensão Universitária. São Paulo: Avercamp, 2008.

Guia de Eventos, Cerimonial e Protocolo da Rede Instituto Federal de Educação Profissional e Tecnologia; 2010. Acesso em: <http://redefederal.mec.gov.br/links/1130-guia-de-eventos-para-a-rede-federal-conta-com-nova-edicao>

LE MOS, André. Comunicação e mobilidade: aspectos socioculturais das tecnologias móveis de comunicação no Brasil. Salvador: EDUFBA, 2009. Resolução nº 66/2009-IFRN.

**VICENTE, Maximiliano Martin. História da comunicação social: um campo em construção. São Paulo: Editora UNESP, 2009.**

---

# Capacitação de professores da rede pública de ensino fundamental de Santa Cruz sobre temas relevantes da Saúde Pública: a formação de multiplicadores

---

*I. I. Araújo<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Este artigo trata-se de um relato de experiência de uma ação de extensão que objetivou promover a formação e atualização de professores da rede pública através da educação em saúde, proporcionar à disseminação de conhecimentos científicos e a conscientização a respeito da importância de se trabalhar a temática voltada a parasitas e os riscos que o mesmo traz a saúde da população em geral, para que desse modo, possa haver uma maior mobilização para os meios de prevenção no município de Santa Cruz/RN. Para tal, foi realizada uma palestra em formato roda de conversa para difusão de informações a respeito dos parasitas oral-fecal mais recorrentes, as formas de contaminação, sinais e sintomas e as medidas de prevenção, sempre ressaltando a importância de se trabalhar o tema de forma dinâmica utilizando de metodologias ativas para incitar uma melhor aprendizagem dos alunos. Após o primeiro momento, houve a apresentação de metodologias e entrega dos materiais, que consistiam em vídeos narrativos da história em quadrinhos “A revolta dos vermes no reino da intestilândia”, no qual mostra-se de forma lúdica os pontos principais sobre o tema, além de jogos de caráter educativo como tabuleiro e jogo da memória com indagações sobre a temática visando gerar discussão e fixação do conteúdo através de momentos recreativos e também a entrega de material de estudo com base na literatura aos docentes. Desse modo, foi possível obter uma ótima interação e adesão por parte dos professores, constatando a eficácia e importância de intervenções como esta, uma vez que a união da educação em saúde voltada para parasitoses com a formação de educadores, potencializam a educação básica da rede pública de ensino.

**Palavras-chave: Educação em saúde, parasitologia, capacitação de professores.**

---

## A B S T R A C T

---

This article is an experience report of an extension action that aimed to promote the formation and updating of public school teachers through health education, to provide the dissemination of scientific knowledge and awareness about the importance of working at and

the risks that the health of the population in general, so that, in this way, there can be a greater mobilization for the means of prevention in the municipality of Santa Cruz / RN. To this end, a talk was conducted in the format of a conversation wheel to disseminate information about the most recurrent oral-fecal parasites, forms of contamination, signs and symptoms and prevention measures, always stressing the importance of working on the topic of using active methodologies to encourage better student learning. After the first moment, there was the presentation of methodologies and delivery of the materials, which consisted of narrative videos of the comic book "The revolt of the worms in the kingdom of intetilândia", in which playful way shows the main points on the theme, as well as games of an educational character such as a board and memory game with questions about the theme, aiming to generate discussion and fixation of contents through recreational moments and also the delivery of study material based on literature to teachers. Thus, it was possible to obtain an excellent interaction and adherence by the teachers, noting the effectiveness and importance of interventions such as this one, since the union of health education aimed at parasitic diseases with the training of educators, potentiate the basic education of the network education.

**Keywords: Health education, parasitology, teacher training.**

## 1. Introdução

A parasitologia humana estuda as formas de relação entre organismos parasitas e sua relação com os humanos. Essa relação quase sempre causa doenças ou consequências na saúde da população. Para que os parasitas infestem nosso organismo, em algum momento é necessário que o contato com a fase livre da vida do hospedeiro ocorra, e quase sempre se dá por falta de condições sanitárias em localidades tanto urbanas como rurais (NEVES, 2016; CHIOVITTI et al, 2017).

No caso das parasitoses gastrointestinais, a prevenção é um tanto mais importante quanto maiores forem os riscos infecciosos comunitários, até porque as doenças de perigo fecal envolvem riscos cosmopolitas. Estas doenças, não sendo específicas de determinada região, são mais frequentes nos países em vias de desenvolvimento cujo nível socioeconômico é baixo, a promiscuidade é elevada e o clima é propício à sobrevivência do agente patogênico no meio exterior. No entanto, essas patologias começam também a ser problemáticas nos países industrializados, em parte devido a anomalias no tratamento dos esgotos. Parasitoses deste tipo são, por isso, muitas vezes intituladas como doenças “abertas”, que resultam então por intermédio de veículos inertes (água e variados alimentos) e falta de higiene, sendo

principalmente transmitidos como agentes infecciosos os ovos de helmintas (OLIVEIRA et al., 2015; NEVES, 2016; CHIOVITTI et al, 2017).

A promoção à saúde nos faz pensar na construção de práticas que colaborem para a construção e desenvolvimento de hábitos saudáveis, indivíduos responsáveis, autônomos e conhecedores do direito político, econômico e social à saúde. Para o desenvolvimento dessas práticas, há que se considerar a necessidade de definir campos de ação para a promoção da saúde. Dentre eles, estão: a construção de políticas públicas saudáveis; a criação de ambientes favoráveis; a reorientação dos serviços de saúde; o desenvolvimento de habilidades individuais; e o reforço da ação comunitária, por meio da responsabilidade social (PIMONT, 1977; LEONELLO, 2005; MACIEL, 2009; FALKENBERG, 2014).

Diante disso, percebemos a importância de abordar o assunto nas escolas públicas, enfatizando os cuidados que devemos tomar em relação às formas de transmissões desses parasitas. Em meio à dificuldade de se trabalhar tal temática, foram elaborados diversos materiais com o objetivo de possibilitar aos professores uma qualificação maior a respeito da educação em saúde de parasitoses, visando um melhor preparo na abordagem deles, por se tratar de um complexo assunto que envolve ações, medidas e orientações corretas de prevenção. Ressalta-se a importância de capacitações para formação de professores uma vez que possuem o elo mais próximo com os alunos, além da temática ser de extrema relevância, podendo ser inclusa na programação anual.

## 2. Metodologia

Este estudo é de caráter descritivo, do gênero relato de experiência, construído a partir de uma intervenção que abordou a temática de educação em saúde para formação de professores da rede pública estadual, desenvolvida inicialmente com uma roda de conversa informativa seguida de orientações e repasse de materiais.

O público alvo das intervenções constitui-se de professores da rede pública e estadual do ensino fundamental.

Inicialmente foi feito um convite por meio de um termo de autorização entregue à direção da escola em que continha todo o planejamento da ação a ser realizado e após a autorização, na data e hora marcada foi realizada, primeiramente uma apresentação do grupo e dado o início da roda de conversa com o público alvo sobre os principais parasitas oral-fecal de modo que ficassem claras informações sobre os mais recorrentes, formas de contaminação, sinais e sintomas e a importância das medidas de prevenção das parasitoses.

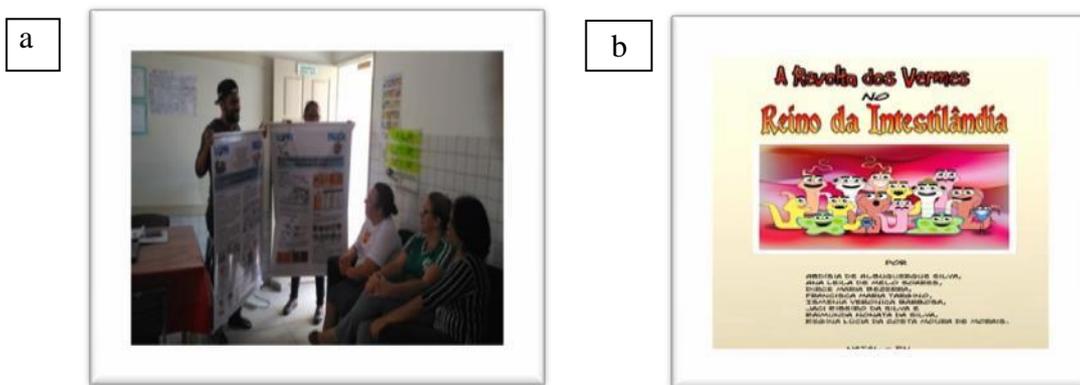
Posteriormente, foram apresentados os métodos de ensino aprendizagem que incluíam: vídeos de histórias educativas, moldes para jogos de tabuleiro e jogos da memória, com

questionamentos a respeito da temática e material impresso com todas as informações necessárias a respeito dos parasitas.

### 3. Resultados e Discussões

No primeiro momento a equipe pôde ter uma conversa aberta com o grupo de professores a respeito dos principais parasitas oral-fecal mais recorrentes, as formas de contaminação, sinais e sintomas e as medidas de prevenção, sempre ressaltando a importância de se trabalhar o tema de forma dinâmica utilizando de metodologias ativas para incitar uma melhor aprendizagem dos alunos.

**Figura 1 - (a) Conversa com professores da Escola Estadual Manoel Salustino;  
(b) Segundo Exemplo de Figura**



O MS define educação em saúde como: Processo educativo de construção de conhecimentos em saúde que visa à apropriação temática pela população [...]. Conjunto de práticas do setor que contribui para aumentar a autonomia das pessoas no seu cuidado e no debate com os profissionais e os gestores a fim de alcançar uma atenção de saúde de acordo com suas necessidades (FALKENBERG, 2014).

Escolares são alvos fáceis de infecções por parasitas intestinais devido às noções de higiene precárias e ao constante contato umas com as outras, podendo ter seu desenvolvimento físico e intelectual comprometido por ações desses parasitas (OLIVEIRA et al 2015).

É de fundamental importância a promoção e prevenção por meio da educação em saúde e ainda mais a capacitação de professores para reconstrução contínua dos processos pedagógicos, visto que é uma das profissões onde a atualização é desafio permanente. Dessa forma, intervenções voltadas para formação e atualização de educadores com relação a técnicas e metodologias de ensino atrelado a problemáticas de saúde da população fazem-se necessárias, uma vez que são multiplicadores de conhecimento (SOCZEK, 2012).

No segundo momento, houve a apresentação de metodologias e entrega dos materiais, que consistiam em vídeos adaptados pelo grupo narrando a história em quadrinhos “A revolta dos vermes no reino da Intestilândia”, no qual mostra-se de forma lúdica as formas de contaminação, sinais e sintomas, onde os parasitas podem ser encontrados e suas principais características e medidas preventivas. Além de Jogos de caráter educativo como tabuleiro e jogo da memória com indagações sobre a temática visando gerar discussão e fixação do conteúdo através de momentos recreativos. Foi entregue aos professores material de estudo com base na literatura. Os docentes, especialmente da área de ciências, integraram-se as atividades, compartilharam experiências que podem ser adicionadas ao projeto, esclareceram dúvidas e mostraram-se bastante interessados em repassar as metodologias e materiais aos alunos, reconheceram e valorizaram a importância de adicionar educação em saúde na base de ensino e como isso pode impactar positivamente na população. Mostraram-se abertos a novas intervenções em parceria com a universidade. Logo, é notório que Educação em Saúde durante a formação acadêmica, viabiliza a atualização, compreensão e aprimoramento de conhecimentos para a prevenção de doenças e de riscos a integridade do todo, além de estimular a análise crítica e reflexiva sobre o perfil, comportamento e ações de cada comunidade, possibilitando ainda a tomada de decisões adequadas a partir das informações obtidas.

As mudanças que ocorreram na forma de ensino com o uso das tecnologias, os desafios impostos aos professores e as oportunidades com a inserção de novas formas e meios, exige dos professores novos métodos de ensino. Volta-se a atenção para as transformações da sociedade e a necessidade de modificar as tradicionais formas de ensinar, de aprimorar constantemente as práticas e os saberes docentes (SOCZEK, 2012).

#### 4. Considerações Finais

É indubitável que as intervenções em saúde voltadas a parasitoses visando a formação e atualização de professores da rede pública estadual e municipal de ensino fundamental, caracterizam-se como uma forte estratégia metodológica de promoção e prevenção em saúde, potencializando educadores para multiplicação de conhecimento científico utilizando métodos de ensino aprendizagem diversificados, contribuindo dessa forma positivamente para a formação dos docentes, dos universitários visto que é desenvolvida a capacidade de discussão, aprendizagem e adaptação do tema para produção de metodologias ativas além de proporcionar aos alunos da rede pública um conhecimento que na maioria das vezes não é

oferecido na grade curricular comum. Foi possível obter uma ótima interação e adesão por parte dos professores, constatando a eficácia da intervenção.

---

## REFERÊNCIAS

---

CHIOVITTI, A.; DUNCA, J. C.; JABBAR, A. Promotion science in secondary school education. Trends in parasitology. v 33, I 6, 2017. NEVES, David Pereira. Parasitologia humana. 13. ed. São Paulo: Atheneu, 2016.

OLIVEIRA, D.; FERREIRA, F. S.; ATOUGUIA, J.; FORTE, F. Infection by Intestinal Parasites, Stunting and Anemia in School-Aged Children from Southern Angola. Plos One, v2, 2015.

SOCZEK, D. Aspectos reflexivos sobre a formação de professores e sua atualização permanente no Paraná: Considerações preliminares sobre o PIBID e o PDE. IX ANPED SUL, Caxias do Sul - RS, acesso no dia 29 de Julho de 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/3095/574>

PIMONT, R. P.; A educação em saúde: Conceitos, definições e objetivos. Acesso: Janeiro de 1977. Disponível em:

<http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/17514/v82n1p14.pdf>

MARCIEL, M. E. D. Educação em saúde: conceitos e propósitos. Fátima do sul - MT, acesso no dia 20 de Novembro de 2009. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/viewFile/16399/10878>

FALKENBERG, M. B. Educação em saúde e educação na saúde: conceitos e implicações para a saúde coletiva. Brasília - DF, acesso: 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v19n3/1413-8123-csc-19-03-00847.pdf>

LEONELLO, V. M. Educação em saúde na escola: uma abordagem do currículo e da percepção de alunos de graduação em Pedagogia. São Paulo - SP, acesso no dia 4 de Outubro de 2005. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/icse/2006.v10n19/149-166/>

---

## **Brasil, terra do Samba!**

---

*A. S. Dantas<sup>1</sup>, M. C. D. Oliveira<sup>2</sup>, M. L. Damasceno<sup>3</sup>*

*1,2,3Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Avançado Lajes*

---

### **R E S U M O**

---

Este projeto, que compreende temáticas das áreas de Artes e Sociologia, tem por objetivo discutir a importância do gênero musical Samba para a cultura brasileira e sua contribuição para a formação da identidade de um povo, fomentando assim, as raízes africanas, bem como sua colaboração para a diversidade cultural, sendo considerado por estudiosos o mais autêntico e conhecido gênero musical do Brasil. Tendo em vista a relevância do assunto, por meio de pesquisas, questionários, análises abordadas, bem como documentários de renomados estudiosos do gênero, foi possível comprovar a autenticidade do Samba. Para expandir e apresentar ainda mais o gênero para a comunidade em si, contamos com a colaboração, pro meio de vídeos ao vivo, da cantora, compositora e um dos maiores nomes do Samba na música popular brasileira, Leci Brandão, que atualmente tem participação na vida política carioca, defendendo movimentos sociais e os paradigmas que os sambistas negros enfrentam.

**Palavras-chave: Samba, cultura, identidade.**

---

### **A B S T R A C T**

---

This project, which comprises the areas of Arts and Sociology, aims at the relevance of the Samba musical genre for a Brazilian culture and its contribution to the formation of the identity of a people, thus fostering African roots, as well as their collaboration for a cultural diversity, being considered by the scholar to be the most authentic and known as the musical genre of Brazil. This study is subject, the middle of research, questionnaires, review boarded, and documentaries of renowned scholars of the genre, was to prove the autonomy of Samba. For an even more important exhibition for the community, we have a collaboration, by means of live videos, of the singer, songwriter and one of the biggest names of Samba, in Brazilian popular music, a Leci Brandão, who has a participation in political life defending the social paradigms that blacks faced.

**Keywords: Samba, culture, identity.**

## 1. Introdução

O samba, considerado por estudiosos como sendo o mais autêntico e conhecido gênero musical do Brasil, que inclui os mais diversos estilos populares e um dos elementos mais expressivos da cultura popular brasileira, teve seu surgimento na Bahia, no século XIX, da combinação de vários ritmos africanos, que acabaram sendo encaixados para a realidade dos escravos brasileiros. Porém, apesar de ter surgido na Bahia, foi no Rio de Janeiro que o samba desenvolveu-se, evoluiu e ganhou muitos populares. Antes, por volta de 1920, o sambista era visto como uma pessoa que não trabalhava, como um malandro, justamente porque o gênero era ligado à cultura negra, que sofria com preconceitos naquele tempo. A escravidão, mesmo considerada um período sombrio para o contexto do nosso país, contribuiu para que, mais tarde, houvesse luta e a busca pelos direitos da comunidade negra, por meio de movimentos populares, como as revoltas da vacina e chibata, tendo esta última o objetivo de extinguir os maus tratos feitos na marinha, o que também poderia relacionar com as péssimas condições de trabalho a que eram submetidos os escravos. Dentro desse contexto de transição de negros da África até o Brasil (ainda colônia de Portugal), temos a chegada de uma nova cultura, com costumes e manifestações artísticas e religiosas diversas. No entanto, ainda não havia uma identidade formada. Por isso que o samba, hoje em dia, é algo muito forte e imponente em nossa cultura, sendo ele um dos componentes essenciais para a formação da nossa identidade que, mesmo com o preconceito e discriminação, conseguiu trilhar todo esse caminho e ser o que é hoje.

Atualmente, outras vertentes musicais se estenderam e ganharam espaço no cenário musical brasileiro. O maior objetivo, desde o princípio, sempre foi o de apresentar à comunidade a dimensão e pluralidade do Samba, e como este foi de suma importância para formação da identidade de um povo. Para isso, situamos nosso projeto em torno da seguinte pergunta: “Mesmo nos lugares onde o samba não teve resquícios de origem, podemos ver a presença desse gênero?”. Tendo em vista nosso problema, recorreremos aos métodos de pesquisa de caráter qualitativo e quantitativo. Realizamos entrevistas aleatórias com nosso público interno, como alguns alunos do Campus Lajes e, no decorrer do projeto, de forma mais precisa, aplicamos questionários com estudantes adeptos ao samba e a outros gêneros. Os resultados obtidos comprovaram ainda mais a importância do Samba, o que nos auxiliou na execução da pesquisa.

## 2. Metodologia

À princípio, tivemos debates com nossos orientadores acerca do assunto para compreendermos um pouco mais sobre o Samba. Depois, recorremos a livros didáticos e a artigos relacionados à história do gênero, nos quais pudemos analisar todo o contexto histórico e cultural, e conhecer as fases pelo qual passou e o quanto o gênero venceu os preconceitos da época.

Após essa análise mais científica, para comprovarmos o ponto central do projeto e aprofundar sobre o problema, recorremos aos métodos de pesquisa de modo qualitativo e quantitativo, no qual fizemos entrevistas aleatórias com o nosso público interno e, depois, aplicamos questionários para um público mais específico, como turmas que estavam trabalhando os gêneros musicais. Depois dessas aplicações, verificamos os resultados obtidos. Com base nisso, chegou-se a uma análise geral: boa parte dos entrevistados afirmou não gostar do Samba e desconhecer suas origens, visto que o gênero não despertava-lhes interesse.

Dessa forma, as pesquisas auxiliaram no processo de construção da problemática e objetivo central do projeto, que é o de apresentar e dialogar com a comunidade acerca da importância do Samba, tanto como gênero musical e recurso para a construção da identidade de um povo.

## 3. Resultados e Discussões

Com o desenvolvimento deste trabalho, ampliamos discussões acerca do tema, mostrando a população à importância que o samba promove, tornando-se o estilo do pobre e do rico, do branco e do preto, atraindo pessoas do mundo inteiro, através do carnaval, por exemplo.

Os resultados do questionário são apresentados a seguir:

Figura 1 - Embora 50% dos entrevistados não escutem samba, mais de 35%, hoje em dia, já tem outra visão sobre o gênero.

### Qual a sua familiaridade com o samba:

14 respostas

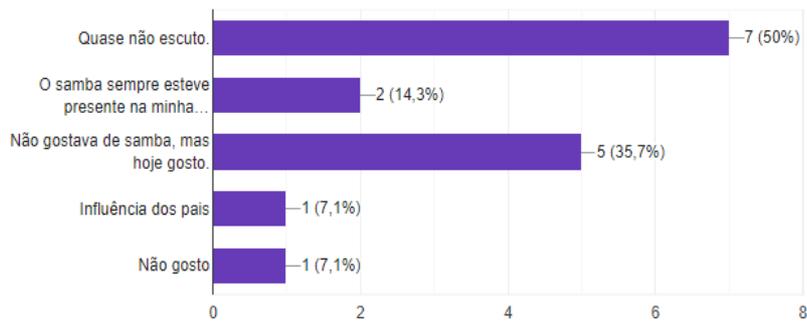
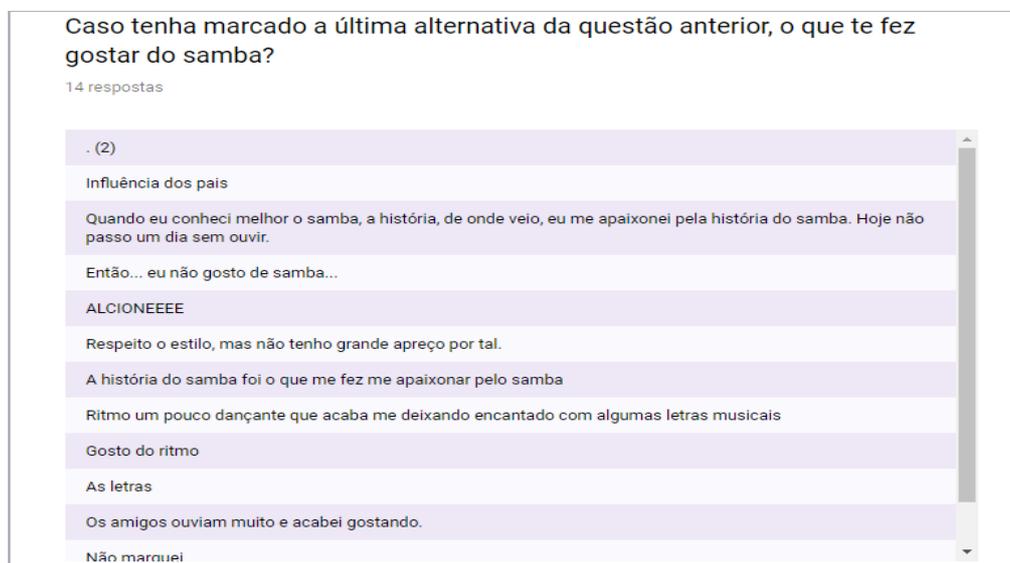


Figura 2 - Em grande parte, a história do samba foi apontada como o ápice para os entrevistados terem aderido ao gênero.



Após a coleta de dados, observamos que, mesmo nos lugares que o samba não deixou resquícios de forma direta, temos pessoas adeptas ao gênero. Isso se deve ao grande patamar que o samba conseguiu atingir, seja por meio das letras de canções, de sua trajetória ou através de artistas renomados até os dias atuais. Ressaltamos também a importância desse avanço ao lembrarmos da visão errônea que muitos tinham ao falar de samba, bem como enaltecemos os principais expoentes capazes de propagar esse gênero pelos quatro cantos do mundo.

## 4. Considerações Finais

Os objetivos sugeridos com a efetivação deste trabalho foram todos alcançados, com base em pesquisas referentes ao gênero musical Samba, seu contexto e fixação em nossa sociedade, assim como diversas obras e os principais expoentes do Samba que analisamos.

Diante disso, acreditamos que este projeto é de grande valia para o nosso desenvolvimento acadêmico por tratar de uma temática bastante importante para a formação da identidade do povo brasileiro.

## Agradecimentos

Em síntese, muita gratidão a todos os envolvidos na execução desse brilhantíssimo projeto, bem como ao IFRN Campus Lajes, em nome da direção-acadêmica por todo o apoio prestado, e aos nossos orientadores que, junto a nós, foram além do que prevíamos.

---

## REFERÊNCIAS

---

- ALENCAR, C. História da Sociedade Brasileira. Ao Livro Técnico. RJ, 1996, 13<sup>a</sup> ed.
- MELLO, L. Escravidão no Brasil. São Paulo, 2015. Dissertação (Mestrado em História).
- WEISZ, D. O Samba e a indústria cultural. São Paulo, 2003. Dissertação (Pesquisador e Jornalista). Redator no portal Ciência Hoje.
- GASPARETTO, A. Industrialização. Juiz de Fora, 2014. Dissertação (Mestrado em História).

---

# BANCADA DIDÁTICA PARA LEVANTAMENTO DE CURVAS CARACTERÍSTICAS DE BOMBAS CENTRÍFUGAS

---

Ê. M. Abdala<sup>1</sup>, G. V. S. Costa<sup>2</sup>, M. E. D. Batista<sup>3</sup>, T. R. A. Confessor<sup>4</sup>

*1,2,3,4 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

No levantamento dos parâmetros operacionais das bombas centrífugas, os resultados dos ensaios são ofertados aos consumidores na forma de gráficos cartesianos, denominados de curvas características, em que o comportamento dos principais parâmetros operacionais da bomba [altura manométrica ( $H_{man}$ ), potência requerida pela bomba ( $P_{treq}$ ) ao motor, rendimento ( $\eta$ ) e NPSH], são mostrados quando há variação da vazão ( $Q$ ) recalçada. Nas situações que demandam elevadas vazões ou grandes alturas manométricas, ou mesmo quando deseja-se ampliá-las e já se dispõe de bombas, faz-se uso de associação em série, paralelo ou mista. A bancada didática, é composta por uma base, reservatório, instrumentação para medição de pressão, vazão e potência elétrica, registros de gaveta e tubos e conexões em PVC, com duas bombas centrífugas iguais interligadas em circuito fechado. Pelo circuito proposto, as bombas podem ser ensaiadas individualmente ou associadas em série ou em paralelo. A altura manométrica será determinada, de forma indireta, fazendo-se uso de manômetros do tipo de Bourdon; a vazão recalçada será medida por rotâmetros; a potência solicitada será calculada, fazendo-se a medida da corrente e a tensão elétrica, utilizando-se um amperímetro e multímetro; o rendimento será calculado pela relação matemática entre a potência hidráulica desenvolvida pelas bombas e a potência elétrica fornecida pelos motores. Os parâmetros operacionais serão medidos fazendo-se variar a vazão das bombas, e serão usados para plotar as curvas características  $H_{man} \times Q$ ,  $P_{treq} \times Q$  e  $\eta \times Q$ . A bancada para ensaio de bombas centrífugas será um recurso didático importante, pois possibilitará aulas práticas em disciplinas nos cursos técnicos de Mecânica e Refrigeração do IFRN/SC, melhorando a compreensão sobre o funcionamento/operação das bombas e como seus principais parâmetros operacionais se comportam quando há modificação da vazão recalçada.

**Palavras-chave: Bancada didática; Curvas características; Associação de bombas.**

---

## A B S T R A C T

---

In the survey of the operational parameters of the centrifugal pumps, the results of these tests are offered to the consumers in the form of Cartesian graphs, called characteristic curves, where the behavior of the main operating parameters of the pump ( $H_{man}$ ), power

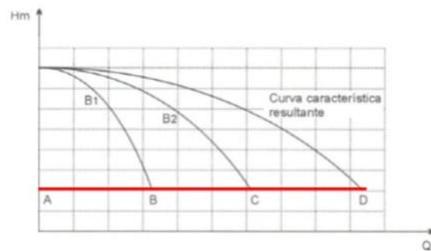
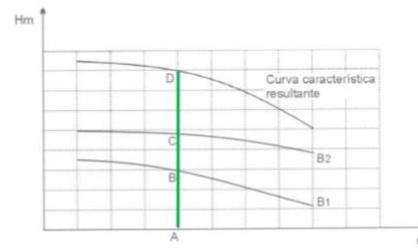
required by the pump Potreq) to the engine, yield ( $\eta$ ) and NPSH] are shown when there is variation of the flow (Q) repressed. In situations that require high flow rates or large manometric heights, or even when it is desired to expand them and pumps are already available, use is made of series, parallel or mixed connections. The didactic workbench consists of a base, reservoir, instrumentation for pressure measurement, flow and electrical power, drawer and PVC pipes and connections, two identical centrifugal pumps interconnected in a closed circuit. Through the proposed circuit, the pumps can be individually tested or associated in series or in parallel. The manometric height will be indirectly determined using Bourdon type gauges; the repressed flow will be measured by rotameter; the requested power will be calculated by measuring the current and the electric voltage using an ammeter and multimeter; the yield will be calculated by the mathematical relationship between the hydraulic power developed by the pumps and the electric power supplied by the motors. The operating parameters will be measured by varying the pump flow rate and will be used to plot the characteristic curves  $H_{man} \times Q$ ,  $Potreq \times Q$  and  $\eta \times Q$ . The centrifugal pump test bench will be an important didactic resource, as it will enable practical classes in disciplines in the IFRN / SC technical courses of Mechanics and Refrigeration, improving the understanding of the operation / operation of the pumps and their main operational parameters and how they behave when there is modification of the repressed flow.

**Keywords: Didactic bench; Characteristic curves; Association of bombs.**

## Introdução

As curvas características de uma bomba são construídas em bancadas de ensaios de laboratórios, sendo gráficos cartesianos no plano x-y, que retratam o comportamento dos principais parâmetros operacionais (altura manométrica, rendimento, potência requerida e NPSH) com a vazão desenvolvida pelo equipamento. As bombas podem ser associadas em paralelo ou em série. Uma associação em paralelo é utilizada quando há necessidade de aumentar a vazão recalçada, enquanto que a associação em série é empregada para aumentar a altura manométrica da instalação, como mostra a Figura 1.

Figura 1- Desenho esquemático de associação de bombas em série e em paralelo.

**Associação em Paralelo:****Associação em Série:**

Fonte: SOARES, Homero (2018).

Com as bancadas didáticas pode-se simular e reproduzir fenômenos reais nos laboratórios de ensino. Devido à falta de equipamentos que tragam a reprodução e facilitação da aprendizagem em sala de aula, foi proposto um projeto buscando sanar essa necessidade dos alunos e professores do IFRN/SC. A bancada construída é constituída de 2 (duas) bombas centrífugas (98664. N° X150536320N; AMANCO), que poderão ser ensaiadas individualmente, associadas em série ou em paralelo, sendo possível determinar a altura manométrica, a potência solicitada pelo(s) equipamento(s) ao motor e o rendimento das bombas, individualmente ou quando em associação, a partir da variação da vazão recalçada, bem como elaborar as principais curvas da bomba e da associação ( $H_{man} \times Q$ ,  $Pot \times Q$ ,  $\eta \times Q$ ) (CARVALHO, 1977).

Os instrumentos mais difundidos na medição de pressão são os manômetros de Bourdon. Para bombas com sucção negativas, a altura manométrica é determinada por Carvalho (1977), definindo a seguinte fórmula:

$$H_{man} = P/\gamma - (h - y) \quad (1)$$

A medição de vazão pode ser realizada por instrumentos de área variável denominados rotâmetros, quando um flutuador de grande densidade varia seu posicionamento no interior de um tubo transparente, proporcionalmente à vazão do fluido. (DUNN, 2013).

Nas instalações de bombeamento, os diâmetros econômicos são determinados pelo critério do custo total mínimo. Uma das expressões utilizadas, é a fórmula de Bresse que é dada por:

$$d = k \sqrt{Q} \quad (2)$$

O diâmetro obtido por essa expressão é o de recalque, sendo o de sucção o imediatamente superior. Caso o diâmetro encontrado pela fórmula de Bresse não coincida com um diâmetro comercial, deve-se adotar o diâmetro comercial imediatamente superior ao calculado como o de sucção, e o diâmetro imediatamente inferior ao de recalque (CARVALHO, 1977).

A potência do jato (hidráulica) é a quantidade de energia que o líquido absorve quando passa pela bomba pode ser encontrada por:

$$\text{Pot}_h = \gamma \cdot Q \cdot H_{\text{man}} \quad (3)$$

A quantidade de energia que é solicitada pela bomba e é fornecida pelo motor elétrico é dada pela fórmula:

$$\text{Pot}_e = V \cdot I \quad (4)$$

O rendimento do conjunto motor-bomba corresponde ao percentual de energia entregue e que é efetivamente aproveitada para por o motor e a bomba em funcionamento e energizar o fluido, sendo definido por Carvalho (1977) e Macintyre (1997):

$$\eta = \text{Pot}_h / \text{Pot}_e \quad (5)$$

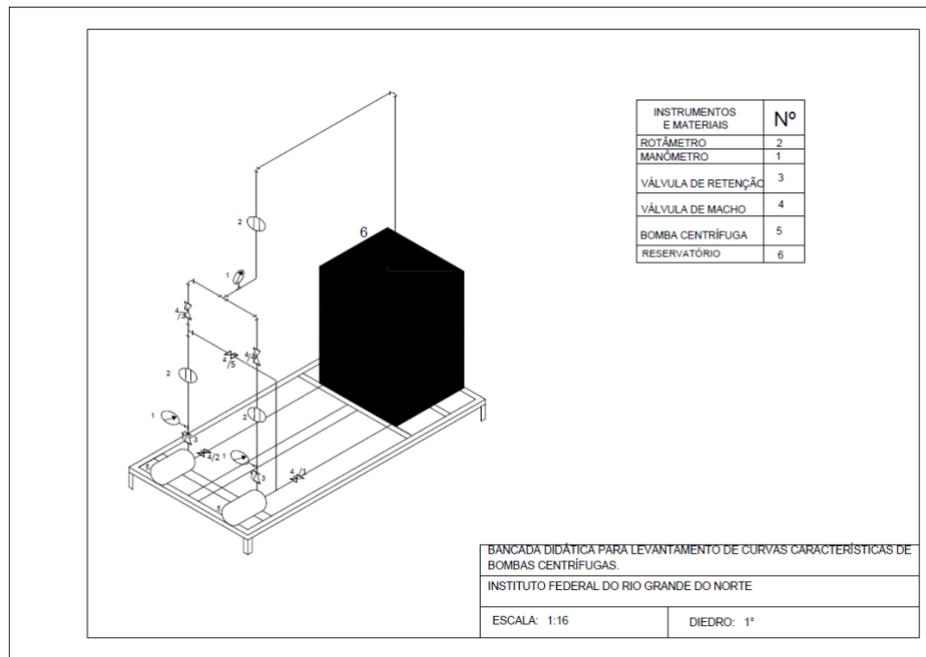
Considerando essas exposições, o objetivo deste trabalho é a construção de uma bancada didática de bombas centrífugas que possibilitem determinar a altura manométrica, a potência solicitada pela bomba ao motor, o rendimento e a vazão bombeada que permita plotar as curvas características de uma bomba centrífuga individual, quando associadas em paralelo e em série.

## Metodologia

A bancada é constituída por uma base em cantoneira, reservatório plástico, tubos e conexões em PVC, duas bombas centrífugas (98664. Nº X150536320N; AMANCO), rotâmetros e manômetros, conforme a Figura 2. Os rotâmetros são de acrílico transparente (LZM-25G; 20 GPM) e faixa de medição de 0-70 lpm; os manômetros (Figura 2) são da marca GENE BRE SPAIN; Ø50 e possuem faixa de medição de 0-10 bar e 0-20 kgf/cm<sup>2</sup>,

respectivamente. Os diâmetros das tubulações foram calculados a partir da equação (2) com  $k = 1,0$  (CARVALHO, 1997) e as vazões e pressões máximas obtidas da curva da bomba.

Figura 2- Desenho isométrico da bancada didática com as tubulações hidráulicas.



Fonte: Própria (2018).

Para ensaiar uma das bombas individualmente, os registros de gavetas 4/1, 4/4 e 4/5 (como demonstrado na figura 2) devem estar inicialmente fechados, sendo abertos os registros de números 4/2 e 4/3 (Figura 2), progressivamente até a abertura total e determinada, para cada abertura da válvula, os valores de vazão, pressão e corrente elétrica. A altura manométrica será determinada pela equação (1) e o rendimento pela equação (5), fazendo uso das equações (3) e (4). Já a associação em série é conseguida quando as válvulas de números 4/1 e 4/3 estiverem fechadas e as 4/2, 4/4 e 4/5 abertas; já a associação em paralelo, quando as válvulas de número 4/5 estiver fechada e todas as outras (4/1, 4/2, 4/3 e 4/4) abertas.

Para o ensaio das bombas em série e em paralelo, deve-se proceder de maneira análoga ao ensaio de uma das bombas. Para elaborar a curva  $H_{man} \times Q$  da associação em série das duas bombas, deve-se ligá-las (Figura 2) com todos os registros fechados, sendo,

posteriormente, abertos paulatinamente os de números 4/2, 4/4 e 4/5, e lidos nos instrumentos, para cada vazão a pressão correspondente. Para calcular a altura manométrica, deve-se utilizar o valor observado no manômetro (GENEBRE SPAIN; Ø50) para cada valor de vazão. Na associação em paralelo, as bombas devem ser ligadas com todos os registros fechados, sendo abertos progressivamente: 4/1, 4/2, 4/3 e 4/4, com a mesma abertura e coletadas vazões que passam pelos rotâmetros e a pressão indicada em um dos manômetros. Após o cálculo da altura manométrica, deve-se somar as vazões em cada rotâmetro e plotar a curva  $H_{man} \times Q$ .

## Resultados e Discussões

Após feito o cálculo dos diâmetros dos canos, foi encontrado os seguintes tamanhos: 2", 1 ½", e 1 ¼" (TIGRE, 2018) nos quais foram convertidos para milímetros em 50 mm, 40 mm e 32 mm, respectivamente. Os canos foram implementados na bancada, de modo que foram distribuídos das seguintes maneiras: o de 40mm no recalque das bombas; o de 32 mm na sucção das bombas, junto com os rotâmetros e manômetros, além de válvulas de retenção, união e registros; e por fim, o de 50 mm foi usado no encontro dos dois canos para a maior vazão. Os rotâmetros e manômetros foram selecionados a partir da curva característica na qual pôde-se observar a faixa de vazão e altura manométrica máxima da bomba centrífuga que correspondem a 60 lpm e 70 m, respectivamente.

Toda a montagem procedeu-se bem, com pequenas alterações no designer da estrutura final para mais acessibilidade e economia dos componentes, mas sem comprometer seu funcionamento. Posteriormente à montagem, foi encerrado todos os processos e realizado um teste de verificação de possíveis falhas como vazamento. Após o término do teste, voltou-se para o desenho, de modo que se reajustou o designer que foi modificado.

Após a finalização do mesmo, foi realizado um teste de funcionamento do equipamento e pôde-se perceber que tudo funcionou como o esperado, após um reajuste no flange que estava mal apertado e deixando vazar um pouco de água. Desse modo, modificou-se o designer do projeto no AutoCAD e assim foi feito o reparo final.

## Considerações Finais

A bancada será de suma importância no desenvolvimento das aulas práticas em função de melhor entendimento de disciplinas dos cursos de Mecânica e Refrigeração do IFRN/SC; podendo melhorar a percepção dos principais parâmetros operacionais do equipamento: altura manométrica, vazão, potência e rendimento.

Sucintamente, o início da construção da bancada deu-se a partir dos pleitos dos materiais, para uma melhor eficiência e visualização, chapas de aço 1020, cantoneiras em L 25x25 mm, tamanho – 1400x700 mm. Logo em seguida, foi elaborado o desenho de vistas ortogonais e que suprissem as necessidades da ideia. A mesma foi construída e finalizada com os processos de corte, soldagem e furos. Posteriormente, acoplou-se as duas bombas centrífugas.

Sucessivamente, realizou-se o processo de instalação das tubulações, de modo que todas as medições foram pensadas e calculadas com extrema veracidade, garantindo ao projeto o melhor rendimento de eficiência possível; embora tenha sido feito alguns ajustes para que tudo saísse conforme o esperado, para isso, foi usando o desenho feito em AutoCAD como base.

Depois de todo o sistema de tubulações construído, começou a instalação elétrica das bombas, logo em seguida finalizou o projeto lixando a estrutura de aço e pintando, para evitar a oxidação, e dando o melhor acabamento possível.

Por fim, sucedeu-se a fase do teste de verificação de funcionamento, do qual foi obtido resultado com êxito, sem vazamento e todo o conjunto funcionando em perfeitas condições.

---

## **Referências**

---

ANDRADE, Alan Sulato de. Máquinas hidráulicas. Universidade Federal do Paraná; Curso de engenharia industrial madeireira.

CAVALHO, Djalma Francisco. Instalações Elevatórias-Bombas. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Civil-IPUC, 1977. 355 p.

DUNN, William C. Fundamentos de Instrumentação Industrial e Controle de Processos. 1º edição, Bookman 2013. 336 p.

MACINTYRE, Arquibald Joseph. Bombas e Instalações de Bombeamento. 2ª. ed. Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, 1997. 408 p.

SOARES, Homero. Departamento de engenharia sanitária e ambiental-ESA. Universidade Federal de Juiz de Fora. Notas de aula. p23.

NUNES, Prislely de Oliveira. Roteiro-Pratica-STT-500-Associação de bombas. Porto Alegre, 2013. p36.

TIGRE. Catálogo Técnico Industrial, 2018. p92

---

# **BANCADA DIDÁTICA DE FREIO AUTOMOTIVO**

---

*K. C. Medeiros<sup>1</sup>, N. P. Almeida<sup>2</sup>, R. S. Silva<sup>3</sup>, V. P. B. Oliveira<sup>4</sup>, R. R. G. Oliveiras*

*1,2,3,4,5Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## **R E S U M O**

---

O sistema de freio automotivo é um mecanismo de fácil compreensão teórica, mas que possui algumas especificidades que podem ser melhor observadas na prática. A partir dessa premissa, surgiu a ideia de projetar e construir uma bancada didática de freio automotivo a disco e a tambor, com o objetivo de facilitar a capacidade de compreensão acerca do conteúdo tratado nas aulas da disciplina de mecânica automotiva do curso técnico em mecânica. A construção da mesma focou na reutilização de peças usuais como servo freio, cilindro mestre, discos de freio, pinças e entre outros componentes encontrados em veículos caracterizados como sucata, visando assim uma redução de custos. Logo, restauradas e fixadas a uma estrutura de metal compõe a sua base. Sendo estas responsáveis pelo ciclo de frenagem, fornecendo fácil visualização e manipulação de seus componentes em seus respectivos processos contribuindo para o desenvolvimento das aulas.

**Palavras-chave: Mecânica Automotiva, Freio, Bancada didática, Tecnologia**

**Mecânica**

---

## **A B S T R A C T**

---

The system of automotivo brake is a mechanism of easy theoretical understanding, but that it possesss some especificidades that can better be observed in the practical one. From this premise, the idea appeared to project and to construct to a didactic group of benches of automotivo brake the record and the drum, with the objective to facilitate the capacity of understanding concerning the content treated in the lessons to disciplines of automotiva mechanics of the course technician in mechanics. The construction of the group of benches focou in the reutilização of usual parts as in service brake, cylinder master, records of brake, component clamps among others found in characterized vehicles as scrap iron, thus aiming at a reduction of costs in the elaboration of the group of benches and bringing an ecological characteristic for the project. Such parts restored and settled to a estrutura of metal that composes the base of the group of benches carry through the simulation of the lockwire cycle,

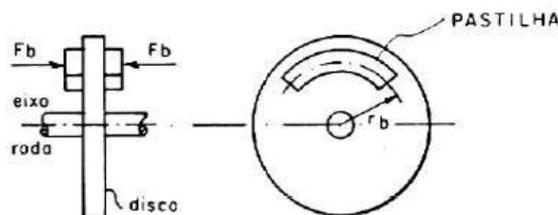
supplying easy visualização and manipulation of its components in its respective processes contributing the development of the lessons.

**Keywords: Automotive Mechanics, Brake, didactic bench, Mechanical Technology**

## 1. Introdução

Diante da enorme dificuldade na compreensão de sistemas mecânicos buscou-se projetar e construir uma bancada didática para simulação do sistema de freio automotivo, abordando somente os componentes mecânicos do conjunto. “Entre os sistemas de freio mais utilizados nos veículos terrestres atualmente podemos citar os de lonas atritando em uma superfície cilíndrica interna da roda (tambor) e o freio a disco” (CANALE, 1989, p 78). Com base nessa premissa, a bancada foi idealizada para atender esses dois tipos de freio: tambor e a disco. O freio do tipo tambor possui uma menor eficiência em comparação ao freio a disco, mas ainda é largamente empregado em razão de seu custo inferior, sendo delegado ao eixo que não possui tração. O eixo com tração acaba recebendo o freio a disco. Na figura abaixo 1 tem-se uma representação do freio a disco.

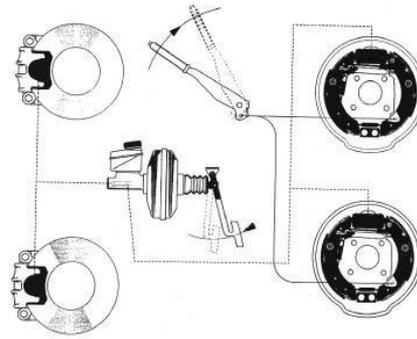
Figura 1 - Freio a disco.



Fonte: Canale 1989.

O freio automotivo possui os seguintes componentes básicos: pedal, servo freio, cilindro mestre, pinças, pastilhas, disco de freio, tambor de freio, fluido, tubulações e conexões (GRANADO, 2009). A figura 2 apresenta uma configuração básica de um sistema de freio automotivo convencional.

Figura 2 - Sistema de freio.



Fonte: Granado 2009.

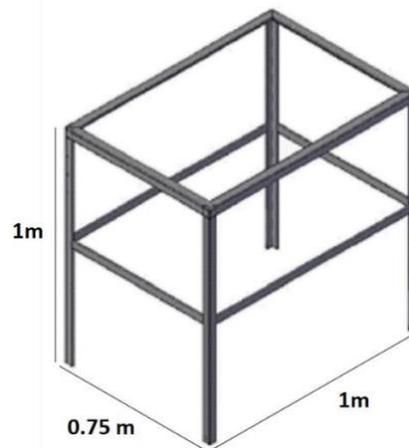
O sistema de freio funciona da seguinte forma: o condutor do veículo aciona o mecanismo, que pode ser através do pedal ou pela alavanca do freio de mão. Em ambos os casos o sistema de alavancas diminui o esforço necessário por parte do condutor na hora de acionar o sistema. No acionamento do pedal, o cilindro mestre, que possui um embolo interno, pressuriza o fluido de freio, que por sua vez desloca os pistões das pinças e do freio a tambor. Ainda nesse caso, o servo freio, caso o veículo esteja ligado, ajuda no deslocamento do embolo do cilindro mestre. No caso do acionamento da alavanca do freio de mão, cabos de aço e molas deslocam as sapatas do disco a tambor. No freio a disco, o deslocamento do pistão faz com que as pastilhas atritem com o disco, que gira solidário a roda. No freio a tambor, as sapatas atritam com o tambor, que gira solidário a roda, freando o veículo.

Em função das limitações orçamentárias e buscando trazer um viés ecológico ao projeto, todas as peças utilizadas na construção do equipamento tiveram origem em sucata.

## 2. Metodologia

Inicialmente buscou-se fazer alguns esboços da estrutura metálica para apoiar os componentes da bancada didática. Nesta etapa foram empregados programas de CAD (computer aided design). A figura 3 mostra a versão final da estrutura metálica. Foi empregado em sua construção barras angulares de aço com abas iguais, com dimensões de 1 ¼” de lado e ¼” de espessura. As barras foram cortadas com auxílio de uma máquina policorte, ajustadas com limas e unidas pelo método de soldagem por eletrodo revestido.

Figura 3 - Estrutura Metálica.



Fonte: Autoria Própria 2018.

Na figura 4 pode-se observar a estrutura montada. Com ela pronta, o próximo passo foi a obtenção das peças para compor o conjunto mecânico. Como supracitado anteriormente, foram usadas peças oriundas de sucata. O veículo escolhido para fornecer as peças trata-se do modelo VW Gol 2004.

Pedal, cilindro mestre, servo freio, pinças, discos, tambor, tubulações e conexões foram obtidos em uma sucata. Após a aquisição dos componentes, a etapa seguinte trata-se da montagem na bancada.

Figura 4 - Estrutura metálica.



Fonte: Autoria Própria 2018.

Durante a montagem foram encontradas algumas dificuldades, relacionada principalmente a ausência de maquinário e ferramentas adequadas para a colocação das peças

do conjunto do freio a disco. Com auxílio de uma oficina mecânica externa ao IFRN as peças foram posicionadas em seus respectivos conjuntos. Os dois freios a tambor estão montados, já o freio a disco só foi possível a montagem de um lado, visto que a outra parte da manga de eixo não foi encontrada na sucata. As figuras 5 e 6 apresentam a bancada montada.

Figura 5 - Bancada com componentes, vista lateral.



Fonte: Autoria Própria 2018.

Figura 6 - Bancada com componentes, vista em perspectiva.



Fonte: Autoria Própria 2018.

### 3. Resultados e Discussões

Durante a concepção do projeto, ficou claro a necessidade de utilizar ferramentas de CAD para minimizar o retrabalho. Na fase de construção ficou evidenciado que mesmo para um subsistema simples, que é o freio automotivo, existem alguns detalhes que exigem uma abordagem mais prática para poder facilitar o entendimento do funcionamento do conjunto. Com a bancada completamente finalizada espera-se que as aulas de mecânica automotiva se tornem mais atrativas e que os conteúdos sejam absorvidos mais facilmente pelos discentes.

#### 4. Considerações Finais

O trabalho proposto possibilitou um enorme aprendizado não somente na área da mecânica automotiva, mas também nos conceitos de hidráulica, mecânica clássica e fabricação mecânica. Fica como sugestão para trabalhos futuros o aprimoramento da bancada didática, como por exemplo a implementação de um dispositivo para inserir defeitos e rotinas de manutenção usuais em freios.

#### Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, campus Santa Cruz, pela possibilidade da realização do trabalho. Aos nossos professores orientadores, Ralyson Rayala e Felipe Cavalcante, pelas incontáveis horas dedicadas ao nosso aprendizado. Aos técnicos de laboratório Fabiano Fernandes e Leonardo Araújo pela ajuda. Ao proprietário do Box da injeção por sua ajuda na montagem de alguns dos componentes.

---

#### REFERÊNCIAS

---

SCLAR, DEANNA. Mecânica de automóveis para leigos. John O'Dell, Consultor Técnico. – Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2015. 616 p.

o, P.A., “Fundameos e seus Componentes”. Universidade Federal do Paraná. 2012. Gritt, P.S., “Brake Systems 101 – Energy Conversion Management”.

ntos de FreiDiulgherogl

[www.youtube.com/watch?v=idAtP79EtU0](http://www.youtube.com/watch?v=idAtP79EtU0) – Video que serviu como base para construção da bancada. CANALE, Antonio Carlos. Automobilística dinâmica e desempenho. 3ª Edição. São Paulo: Érica, 1989.

GRANADO, Alexandre Caggiano. Tecnologia Automotiva. Rio de Janeiro. 2009 (Apostila de Mecânica Automotiva do SENAI-RJ).

---

# AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NO LABORATÓRIO DE USINAGEM E DE SOLDAGEM DO IFRN CAMPUS SANTA CRUZ

---

*N. W. Silva*

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Esta pesquisa tem como finalidade identificar os riscos presentes no laboratório de usinagem e de soldagem do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) Campus Santa Cruz objetivando avaliar as rotinas de segurança aplicadas durante as aulas práticas e suas formas de proteção. No laboratório de usinagem existem máquinas ferramentas com elementos rotativos no qual apresentam vários tipos de riscos ambientais para os professores, técnicos e estudantes. Já no laboratório de soldagem trabalha-se com materiais que envolvem altas temperaturas emitindo elevados índices de luminosidade, gerando assim graves danos a visão e a pele devido a emissão dos raios infravermelhos. Ainda nesse laboratório existe também a liberação de fumos metálicos durante o processo de soldagem a arco elétrico e pelo processo de oxi-gás que, se inalados em períodos prolongados, podem desencadear problemas respiratórios, tais como, a asma ou mesmo o desenvolvimento por doenças como câncer, ulcerações na pele ou no septo nasal. Segundo a norma regulamentadora 9, consideram-se como riscos ambientais os agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. Pensando nestes ambientes, decidiu-se realizar um estudo sobre os riscos presentes nesses laboratórios e, em contrapartida, desenvolver banners para orientar aos transeuntes sobre as formas de proteção obrigatórias e visando a execução de atividades acadêmicas de forma segura para professores, técnicos e discentes.

**Palavras-chave: riscos ambientais, normas regulamentadoras, segurança em laboratórios.**

This research aims to identify the risks present in the machining and welding laboratory of the Federal Institute of Education Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN) Santa Cruz Campus. In the machining laboratory there are machine tools with rotary elements in which they present various types of environmental risks for teachers, technicians and students. Already in the welding laboratory works with materials that involve high temperatures emitting high indices of luminosity, thus generating serious damages to the vision and the skin due to the emission of infrared rays. There is also the release of metallic fumes during the process of electric arc welding and the process of oxy-gas which, if inhaled over prolonged periods, can trigger respiratory problems, such as asthma or even development by diseases such as cancer, ulcerations on the skin or nasal septum. Environmental, physical, chemical, biological, ergonomic and accident hazards in the work environment are considered as environmental risks that, due to their nature, concentration or intensity and time of exposure, are capable of causing damage to the health of the worker. Thinking in these environments, we decided to carry out a study about the risks present in these laboratories and, in turn, develop banners to identify and alert the passersby about the risks present in order to carry

**Keywords: environmental risks, regulatory standards, security in laboratories.**

## 1. Introdução

Segurança do trabalho tem como definição a ciência que, por meio de metodologias e técnicas apropriadas, estudar as provenientes causas de acidentes do trabalho, almejando a prevenção de sua ocorrência. Representa um conjunto de medidas técnicas, médicas, educacionais e comportamentais estabelecidas com o objetivo de prevenir acidentes eliminando condições e procedimentos inseguros no ambiente de trabalho, buscando a preservação da integridade física e mental dos trabalhadores e a continuidade do processo produtivo. (SEGURANÇA NO LABORATÓRIO, 2001)

Os acidentes são ocasionados por ações inseguras ou pelas condições inadequadas. Entenda-se como ações inseguras o desenvolvimento de atos indevidos ou inapropriados cometidos pelos empregados que podem gerar acidentes, enquanto que as condições inadequadas no ambiente de trabalho podem causar um acidente, podendo estar ligada de

forma direta ou indireta ao trabalhador. Portanto, é uma situação em que o ambiente pode ocasionar acidentes no trabalho, ao meio ambiente e nos equipamentos durante o desenvolvimento das atividades laborais. (CÔRTEZ, 2005).

O objetivo do vigente trabalho é identificar os riscos ambientais presentes no laboratório de usinagem e de soldagem do IFRN – Campus Santa Cruz, bem como as causas que ocasionam os acidentes. Serão avaliados qualitativamente os riscos ambientais dos laboratórios a luz das normas de segurança e verificando às regras orientadas pelo Instituto. Por fim, com o estudo realizado consultando às normas e aplicando-as no contexto atual do ambiente laboral, serão desenvolvidos dois banners, um para cada laboratório, com orientações e procedimentos para a segurança que devem ser adotados no desenvolvimento de qualquer atividade nos laboratórios. Deverão ficar expostos para consulta dos alunos, professores e técnicos e servirá como forma de ensino prático da disciplina segurança do trabalho ofertada pelo curso de mecânica do IFRN/SC.

No bloco “C” do IFRN/Santa Cruz, fica localizado o laboratório de usinagem, Figura (a), no qual são desenvolvidas atividades acadêmicas envolvendo alunos, técnicos e professores. Neste local encontram-se as máquinas-ferramentas que apresentam diversos riscos aos seus operadores, entre eles; riscos de acidentes, riscos ergonômicos e riscos físicos. Entre os equipamentos é possível citar: tornos convencionais e CNC, fresadoras e furadeiras de bancadas.

“O torneamento é um processo mecânico de usinagem destinado a obtenção de superfícies de revolução com auxílio de uma ou mais ferramentas monocortante. Para tanto, a peça gira em torno do eixo principal de rotação da máquina e a ferramenta se desloca simultaneamente segundo uma trajetória coplanar com o referido eixo.” (FERRARESI, 1970)

Porém, por ter como parte de sua função um elemento rotativo que participa da realização do desbaste, o indivíduo que realiza r atividades no torno estará submetido a riscos de acidentes. Nesse contexto, os riscos de acidentes em lugares onde não existem prevenção podem resultar em:

- 1- Queimaduras - devido ao cavaco que é lançado constantemente em uma alta temperatura;
- 2- Esmagamento de membros - em virtude do agarramento da castanha no relógio, colar ou luvas;
- 3- Cegueira - devido ao lançamento de cavaco no olho;
- 4- Prejuízos à audição - devido aos ruídos emitidos quando a ferramenta entra em contato com a peça;

Em frente ao bloco “C” encontra-se o laboratório de soldagem, Figura (b), local onde são desenvolvidas atividades acadêmicas por alunos, técnicos e professores.

“Soldagem é a operação que visa obter a união de duas ou mais peças, assegurando na junta a continuidade das propriedades físicas e químicas necessárias ao seu desempenho.” (MESSIAS, 2012)

A grande questão em relação à solda são os riscos ocupacionais aos quais ficam expostos os soldadores, especialmente quando permanecem por longos períodos em contato com os gases produzidos durante a tarefa, que são extremamente tóxicos.

Em todos os processos de soldagem por fusão, os riscos à que o soldador se expõe são diversos. Entre eles estão:

1. Poluição por fumos de soldagem;
2. Radiação visível e invisível;
3. Ruídos excessivos;
4. Choques elétricos;
5. Incêndios e explosões;
6. Queimaduras.

Figura 1 - (a) Laboratório de Usinagem; (b) Laboratório de Soldagem.



Fonte: Autores

## 2. Metodologia

Inicialmente foi realizado um reconhecimento do ambiente e das máquinas existentes no laboratório de usinagem, assim como, as tarefas realizadas nesses locais. Após isso, iniciou-se o estudo das normas regulamentadoras que fazem referência ao trabalho laboral e, posteriormente, aplicado ao contexto atual dos laboratórios do Campus. No vigente trabalho foram estudadas as Normas Regulamentadoras - NRs: 06, 12 e 16.

A NR 06 refere-se ao uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI), que devem ser fornecidos pelas empresas, oficinas ou laboratórios que apresentem algum risco ao trabalhador. A referida NR é aplicável ao laboratório de usinagem e soldagem, pois ambos oferecem riscos tanto para quem está desenvolvendo determinada tarefa no torno e/ou na fresadora como para quem está soldando com eletrodo revestido, por exemplo.

A NR 12 trata da segurança na utilização de máquinas e equipamentos nas empresas. Ela define as medidas e os princípios básicos para garantir a saúde, o bem-estar, e a integridade física dos trabalhadores que utilizam máquinas e equipamentos em sua rotina de trabalho. A NR 12 considera as medidas de proteção individual e coletiva, a inspeção das máquinas, a documentação de manutenção e o planejamento de treinamento dos colaboradores que operam as máquinas e os equipamentos. (Ministério do Trabalho, 2015) Essa NR está diretamente ligada ao estudo realizado nos laboratórios, principalmente ao de usinagem, pois as atividades desempenhadas pelos professores, técnicos e alunos, têm grande relação com maquinários. A NR 16 regulamenta as atividades e as operações legalmente consideradas perigosas, estipulando as recomendações preventivas correspondentes. A NR 16 considera os agentes perigosos como: atividades e operações perigosas com explosivos, atividades e operações perigosas com inflamáveis e profissionais que trabalham com eletricidade e radiações ionizantes. (Ministério do Trabalho, 2015) A princípio, o laboratório de soldagem está relacionado com esses fatores abordados pela referida NR, pois, contém cilindros de gases que estão sujeitos a explodir em virtude de qualquer incidente. Quem efetua alguma atividade com soldagem também está submetido aos riscos de choque elétrico e radiações.

## 3. Resultados e Discussões

Para prevenir os acidentes, foram pesquisadas as Normas Regulamentadoras e as regras aplicadas aos laboratórios pela Instituição. Assim, chegou-se às medidas de segurança que devem ser adotadas pelos alunos, técnicos e professores no desempenhar qualquer tipo de atividade nos laboratórios.

Portanto, recomenda-se que somente seja permitida a execução de tarefas pelos usuários se cumprirem os seguintes requisitos:

1. Uso obrigatório de calça jeans;
2. Camisa de tecido grosso com manga;
3. Cabelo comprido preso;
4. Uso do sapato fechado sem deixar exposta qualquer parte do pé;
5. Não ser permitido a utilização de adornos (anéis, brincos, colares, pulseiras, relógios, bonés, entre outros);
6. Uso obrigatório dos EPI's, como óculos de segurança e protetor auricular;
7. Não ser permitido o uso de luvas no manuseio de máquinas com elementos rotativos.

Já no laboratório de soldagem que apresenta altos riscos que podem comprometer a integridade física dos discentes e docentes, só será autorizada a realização de atividades se os mesmos estiverem equipados com:

1. Calça jeans;
2. Camisa de tecido grosso com manga;
3. Uso do sapato fechado sem deixar exposta qualquer parte do pé;
4. Cabelo comprido preso;
5. Para soldagem com eletrodo recomenda-se o uso dos EPI's fornecidos pelo laboratório, sendo estes: avental de raspa de couro, luvas de raspa de couro, máscara de proteção facial, mangote, perneira e máscara contra fumos metálicos.
6. Para a soldagem oxigás recomenda-se o uso dos EPI's fornecidos pelo laboratório, sendo estes: avental de raspa de couro, luvas de raspa de couro, óculos de proteção para soldagem oxigás, mangote e perneira.

Pretende-se criar dois banners que servirão para orientar os transeuntes dos laboratórios que, antes de qualquer atividade, estarem atentos as normas de segurança e medidas preventivas que pretendem evitar a ocorrência de acidentes. Dos dois banners, um será desenvolvido e destinado ao laboratório de usinagem e o outro para o laboratório de soldagem.

#### 4. Considerações Finais

A pesquisa demonstrou ser importante ao identificar os riscos ambientais presentes nas atividades desenvolvidas no laboratório de usinagem e soldagem do IFRN Campus Santa Cruz atribuindo as normas de segurança para estes locais. Tendo em vista que as atividades realizadas serem de suma importância para a formação técnica do aluno, o referente trabalho tem grande participação neste processo, pois o mesmo colabora para que o estudante realize suas tarefas de forma segura e zelando por sua integridade física. Por meio de todo o procedimento de avaliação das normas, regras aplicadas pela instituição e pesquisas vinculadas ao assunto, pode-se concluir que o trabalho atendeu aos seus objetivos de estudar e aplicar as normas de segurança para os laboratórios, contribuindo para o progresso do aluno como um técnico em mecânica. Outro ponto importante é qualificar o aluno no sentido de reconhecer os riscos nas suas atividades laborais dentro do mercado de trabalho e de reconhecer a importância na aplicação dos princípios vinculados com a segurança do trabalho. O banner criado para os laboratórios será útil não só para a orientação dos alunos, mas também servirá como uma ferramenta de ensino prático para a disciplina de segurança do trabalho que é ofertada pelo curso de mecânica e refrigeração no campus, pois aborda assuntos pertinentes com os riscos ambientais e suas formas de proteção.

---

#### REFERÊNCIAS

---

- CIENFUEGOS, Freddy. Segurança no Laboratório. Rio de Janeiro: Interciência, 2001. 249 p.
- CÔRTEZ, Diogo Côrtes. Um sistema de gestão da segurança do trabalho alinhado à produtividade e à integridade dos colaboradores . 2006. 57 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de produção)- Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2006. Disponível em:  
<[http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2006\\_3\\_Diogo-Cortes.pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2006_3_Diogo-Cortes.pdf)>. Acesso em: 23 ago. 2018.
- FERRARESI, Dino. Fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo: Edgard Blücher, 1970. 751 p. il.
- Normas Regulamentadoras – Ministério do Trabalho. Disponível em:  
<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>. Acesso em: 21 ago. 2018
- Segurança do trabalho – SESMT. Disponível em:  
<http://www.sesmt.com.br/Secao/Vagas>. Acesso em: 7 jun. 2018
- MESSIAS, Manoel Messias Neris. Soldagem : controle e processos industriais. 2012. 51 f. Apostila (Soldagem engenharia mecânica)- ISESC, Santa Catarina, 2012. Disponível em:  
<[http://www.cpsctec.com.br/cpsctec/arquivos/apostila\\_soldagem.pdf](http://www.cpsctec.com.br/cpsctec/arquivos/apostila_soldagem.pdf)>. Acesso em: 21 set. 2018.

---

# Automobilismo na escola: Uma alternativa com carrinho de pedal.

---

*A. V. L. Silva<sup>1</sup>, A. E. O. Santos<sup>2</sup>, F. F. Cavalcante<sup>3</sup>, J. L. Costa<sup>4</sup>, M. G. B. Santos<sup>5</sup>,  
T. H. F. Silva<sup>6</sup>*

*1,2,3,4,5,6 Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN, Brasil.*

---

## R E S U M O

---

Automobilismo é um esporte relacionado com competições de automóveis, uma de suas categorias elementares é o Kart, pelo fato dos veículos serem preparados a baixo custo. De acordo com pesquisas realizadas, foi possível identificar a falta de conhecimento dos alunos do Instituto Federal de Educação, ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) campus Santa Cruz em relação ao esporte em questão. Dessa forma, o presente projeto tem por finalidade proporcionar uma experiência a esses alunos, através do projeto e construção de um carro a pedal movido por esforço humano, como uma forma de enriquecer a vivência motora dos alunos, através de uma prática esportiva pouco explorada dentro dos Institutos Federais do Rio Grande do Norte. Visto que não há relatos de práticas envolvendo o automobilismo dentro da grade curricular na disciplina de educação física. A proposta é construir um Kart movido a pedal, utilizando materiais de baixo custo para incluir o esporte dentro do IFRN campus Santa Cruz e apresentar noções básicas da modalidade e do transito através de um Kart a pedal, tendo vista que os alunos saem do ensino médio sem ter o contato e muitas vezes sem saber o que é o automobilismo.

**Palavras-chave: Automobilismo. Educação física. Kart a pedal. Baixo custo.**

---

## A B S T R A C T

---

Auto racing is a sport related to car racing. One of its elemental categories is kart, because the vehicles are prepared at a low cost. According to researches, it was possible to identify the lack of knowledge of IFRN Santa Cruz students in relation to the sport in question. Thus, the present project aims to provide an experience to these students, through the design and construction of a pedal car driven by human effort, as a way to enrich the students' motor experience, through the practice of a sport that is poorly explored at the Federal Institutes of Rio Grande do Norte. Since there are no reports of motor sport practices in the school program of Physical education, the proposal is to build a pedal-powered kart, using low-cost materials to include the sport inside IFRN Santa Cruz campus. The aim is to present the basics of the

mode and the transit through a pedal karting, in order to avoid that students may leave high school without having contact or often not knowing what motoring is.

**Keywords: Auto racing. Physical education. Pedal karting. Low cost.**

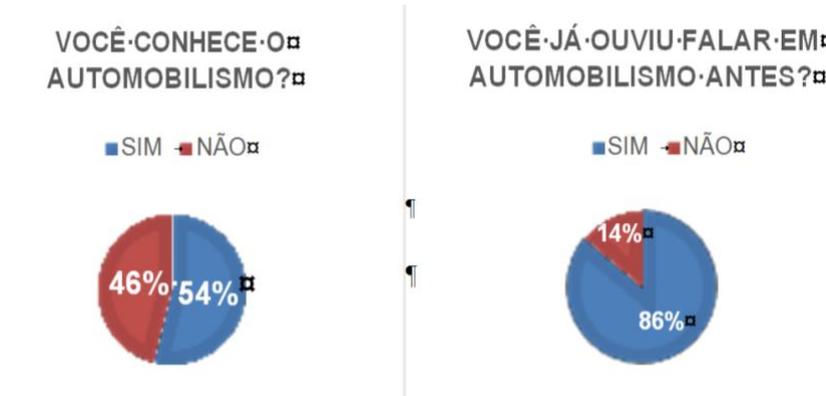
## 1. Introdução

Na sociedade atual, a necessidade de otimizar as atividades diárias tem sido alvo de busca incessante por novas tecnologias. Diariamente, novos produtos são criados e outros são descartados. Entretanto, alguns ainda permanecem em evolução, como o automóvel, que se insere na vida cotidiana de diversas pessoas, não só pela praticidade e deslocamento, mas pelo acesso a bens e serviços essenciais à vida. Dentre as diversas funcionalidades do automóvel em nossa sociedade, encontra-se o automobilismo, que é um esporte relacionado com competições de carros esportivos de alto custo, o que limita o acesso da população a esse tipo de modalidade e por esse mesmo motivo o esporte não é trabalhado dentro das escolas, gerando um desinteresse em praticá-lo ou até mesmo assistir as corridas. Entretanto, o desenvolvimento do automobilismo na escola atua não só enquanto esporte propriamente dito, mas como um mecanismo facilitador para se trabalhar a educação para o trânsito e segundo Martins (2004) é principalmente na infância e adolescência que as condutas e as normas para o trânsito devem ser assimiladas e compreendidas. Diante desse cenário, o presente trabalho aponta uma alternativa de viabilizar a vivência do automobilismo dentro das escolas, tendo como objetivo inserir o esporte no IFRN campus Santa Cruz, através do desenvolvimento de um carro movido a esforço humano que possibilite uma experiência mais próxima da realidade das corridas e que seja construído com materiais de baixo custo.

## 2. Metodologia

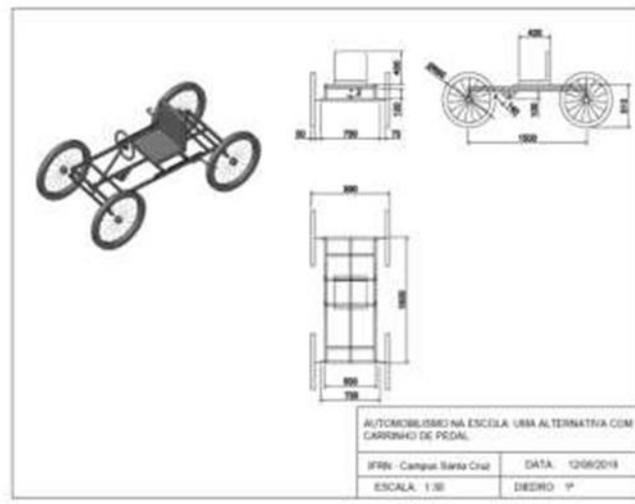
Inicialmente foi feita uma avaliação diagnóstica com aproximadamente 200 alunos do 1º e 2º ano, que estão cursando a disciplina de educação física no ano letivo de 2018, no IFRN campus Santa Cruz, buscando saber sobre o conhecimento dos mesmos com o esporte.

Figura 1: Demonstrativo dos alunos que conhecem o automobilismo ou já ouviram falar sobre



O próximo passo foi desenhar a estrutura do carrinho no software AutoCAD (Figura 2), e com desenho finalizado se iniciou uma pesquisa de orçamento para a compra dos materiais e a construção do protótipo.

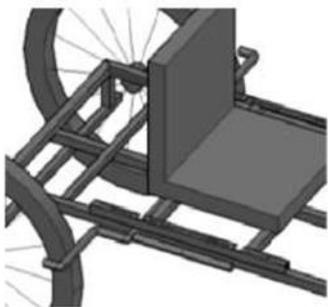
Figura 2: Desenho técnico da estrutura do Kart, feito no software AutoCAD



Fonte: Autores

O material utilizado para a estrutura foi o metalon com dimensões de 25x25 com espessuras de 18 e 20 (1,27mm e 0,95mm respectivamente). O corte dos materiais foi feito na máquina Policorte. Para a união, primeiramente foram feitos testes de soldagem por eletrodo revestido e MIG/MAG para encontrar os melhores parâmetros a serem utilizados, a mais apropriada foi o processo por MIG/MAG, pois o processo por eletrodo revestido acabou furando o material, devido a sua espessura ser muito fina. Os pneus utilizados foram pneus de bicicletas de aro 24. O sistema de freio é baseado em um freio de mão (figura 3) e o sistema de direção utilizado foi o bell crank (figura 4). Em relação ao volante foi utilizado o modelo mais simples para esse tipo de projeto.

Figura 3: Sistema de freio



Fonte: Autores

Figura 4: Bell Crank



## 1. Resultados e Discussões

Na avaliação diagnóstica feita com os alunos do 1º e 2º ano do IFRN campus Santa Cruz procurava-se saber quantas pessoas conheciam o automobilismo, se já tinham ouvido falar antes, se já tinham tido um conhecimento ou prática do esporte no ensino de base e se eles teriam interesse em praticar o esporte ao ser inserido no campus, de forma a ser respondidas através de sim ou não, os resultados são mostrados na tabela abaixo.

Figura 5: Pesquisa feita com os alunos de 1º e 2º ano dos cursos técnicos de nível médio integrado, do IFRN campus Santa Cruz, em março de 2018.

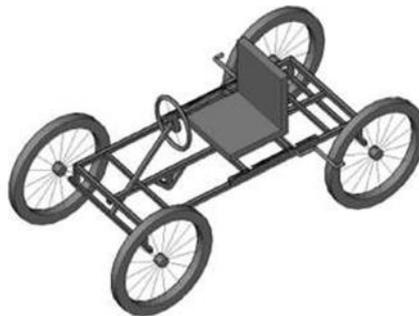
PERGUNTAS		SIM	NÃO
1. Você conhece o automobilismo?		54%	46%
2. Ouviu falar em automobilismo antes?		14%	86%
3. Já teve interesse em assistir ou praticar o esporte?		51%	49%
4. Se o esporte for ofertado no Campus você terá interesse em praticar?		41%	59%

Fonte: Autores

As perguntas escolhidas foram baseadas no objetivo de analisar se realmente existia essa carência de conhecimento no esporte em questão. Com os resultados da avaliação, pode-se perceber que ainda existem muitos alunos que não conhecem o esporte, que nunca tiveram o contato e que boa parte dos alunos não tem interesse em praticá-lo. Com isso, conclui-se que muitas vezes pela falta de conhecimento e oportunidades, os alunos não se interessam

pelo esporte e muito menos em assistir as corridas. Chagas (2016) e David (2013) serviram como referência para o desenvolvimento do desenho do kart. Baseando-se nos testes realizados por esses autores, foram escolhidos o modelo, o material e a estrutura do carrinho atendendo aos esforços a serem suportados, conforto para diferentes estaturas de pessoas, dirigibilidade (Figura 6). A partir da definição das dimensões expostas no desenho técnico, foi possível iniciar a pesquisa dos orçamentos e compra dos materiais a serem usados. Bem como a elaboração de um protótipo (figura 7 a e b), feito com palitos de picolé unidos por cola quente, com tamanho de 240x120mm em uma escala e 1:6.

Figura 6: Desenho do modelo do Kart, no software AutoCAD



Fonte: Autores

Figura 7: Em (a) vista superior do protótipo, em (b) vista lateral do protótipo



(a)

(b)

Fonte: Autores

Os cortes dos metalons foram feitos na máquina de Policorte por ser possível trabalhar rapidamente e com diferentes angulações (Figura 8 a e b). A angulação de 45° foi necessária para fazer o chanfro no metalon, fazendo com que as áreas de contato entre as junções

aumentassem, proporcionando maior resistência na estrutura do veículo, senso possível assim, ter uma maior resistência aos esforços.

Figura 8: Em (a) corte do metalon na policorte no angulo de 45°, em (b) o corte em 90°



(a)

(b)

Fonte: Autores

Na soldagem foram feitos testes para encontrar o melhor processo e parâmetros que fossem adequados ao material, o primeiro teste feito com eletrodo revestido e não obteve êxito pois com a parede do material fina furava facilmente e a solda não era agradável, como mostrado na Figura 9. O processo de soldagem por MIG/MAG apresenta certas vantagens em relação ao processo de eletrodo revestido, nos testes algumas delas foram: menor distorção das peças, menor tempo, reparos mais eficientes e menor penetração (Figura 10).

Figura 9: Teste do processo de soldagem por eletrodo revestido      Figura 10: Teste do processo de soldagem por MIG/MAG



Fonte: Autores



Fonte: Autores

O sistema de freio refere-se a um freio de mão por meio de uma alavanca instalada a direita e abaixo do condutor que ao ser puxada trava-se as rodas traseiras, sendo um sistema fácil e prático para qualquer pessoa que deseje dirigir o kart, mesmo sem nunca ter conduzido algo do tipo. A partir de teste realizados em sistemas de controles, constatou-se que a utilização do volante é a melhor maneira de se combinar movimentos grandes e rápidos, com precisão, (DIXON, 1996). O modelo de direção utilizado foi o bell crank que consiste em uma manivela em forma de "L" girada onde os dois braços do "L" se encontram. As hastes móveis estão presas às extremidades dos braços "L", portanto quando um é puxado, o "L" gira em torno do ponto de giro, puxando o outro braço. Vale ressaltar ainda que a barra da direção é fixa as hastes metálicas com extremidades em "L".

#### 4. Considerações Finais

Considerando a escassez de relatos de experiências com o automobilismo no âmbito escolar, o projeto traz uma inovação ao meio didático para o estado do Rio Grande do Norte, principalmente nas cidades do interior em que o contato com automóveis inicia desde a adolescência, muitas vezes de forma imprudente, sendo um risco a vida. O desenvolvimento do automobilismo como esporte nas escolas e o uso do kart a pedal proporcionará aos jovens uma experiência em trânsito de forma responsável, trabalhando nos alunos: fundamentos do esporte, leis de trânsito, conscientização sobre leis, coordenação motora e atenção, proporcionando aos alunos uma experiência talvez única com esse tipo de esporte. O kart deve passar por aperfeiçoamentos num futuro próximo, acabamentos esses que poderá ser desde a adição de um sistema de iluminação ou ainda a instalação de um motor.

---

**REFERÊNCIAS**

---

AUTOMOBILISMO NA ESCOLA. Portal do Professor. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=22307>. Acessado em: 26 mar. 2018.

CHAGAS, Pedro Ruperto. Quadrículo Esportivo Movido a Pedal Para Descidas e Derrapagem em Terrenos Pavimentados. 2016. 107f. Projeto de Produto

– Universidade de Brasília – Campus Darcy Ribeiro, 2016.

CYCLEKART - Sistema de Direção de kart. 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hIF5pKqzDX4>. Acesso em: 09 nov. 2018.

DAVID, Carlos Pedro. Concepção De Estrutura De Quadrículo A Pedal Desenvolvido E Analisado No Catia V5. 2013. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Engenharia Industrial Mecânica – ETEP Faculdades, 2013.

DIXON, John C., Tires, Suspension, and Handling, Warrendale, PA; London : Society of Automotive Engineers: Arnold, c1996.

MARTINS, João Pedro. A educação de trânsito: campanhas educativas nas escolas. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. SILVEIRA COELHO, Luciano; FONSECA SOARES FREITAS, Amanda. Automobilismo na escola. 2010. Disponível em: . Acesso em: 16 mar. 2018.

---

# Vacinin: Um Aplicativo para Gerenciamento de Vacinas para Alunos e Servidores do IFRN

---

*Rodrigues, J. G. S. 1, Tavares, J. S. 2, Silva, K. S. 3, Santos, D.B.A.4;*

*1,2,3,4Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Rua São Braz, Santa Cruz, RN,Brasil.*

---

## R E S U M O

---

O projeto Vacinin consiste na criação de um aplicativo Android cujo objetivo é digitalizar a carteira de vacinação tendo assim um grande papel na sociedade, servindo para conscientizar e alertar as pessoas sem informações, ou seja, ajudar essas pessoas a manterem suas vacinações atualizadas, e também à respeito da importância de se vacinar. O foco principal do aplicativo é o Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Portanto o projeto terá como aliado o setor de saúde dos campi, para promover vacinação em massa de alunos e servidores a fim de prevenir a contaminação com doenças que são causadas por bactérias ou vírus. Para o desenvolvimento do projeto foi empregado o Scrum que consiste em uma metodologia ágil de gerenciamento no qual o orientador passa uma atividade e a cada duas semanas é desenvolvida uma funcionalidade do aplicativo. Para o desenvolvimento do aplicativo foi utilizado o Android Studio com a linguagem Java e também o MySql para o desenvolvimento do banco de dados e o servidor Web Tomcat que permite a comunicação com o Banco de Dados. Os resultados esperados é que o aplicativo ajude os setores de saúde, alunos, e servidores de todos os campi do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), assim os usuários poderão gerenciar suas vacinas e não deixar de se vacinar e mudar o número de pessoas que não se vacinam por falta de informações, portanto com o projeto o grupo adquiriu conhecimento sobre o tema proposto: o quão importante é manter as vacinações em dias.

**Palavras-chave: Gerenciamento, Aplicativo Android, Carteira Digital, Vacinas.**

---

## A B S T R A C T

---

The Vacinin project consists in the creation of an Android Application whose purpose is to digitize the vaccination portfolio so it tends a large role in society, serving to raise awareness and alert as a person without information, ie, helper person to Keep their vaccinations up to date, and end about the importance of bacteria vaccinating. The main focus of the Application is the Federal Institute of Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN). Therefore the project will be allied to the health sector of the camps, to promote mass

vaccination of students and servers in order to prevent contamination with diseases that are caused by or viruses. For the development of the project was employed the Scrum that consists of an agile management methodology in which the advisor passes an activity and every two weeks an Application functionality is developed. For the development of the Application was used Android Studio with the Java language and end MySQL for the development of the database and the Tomcat WEB server that allow communication with the database. The expected results are that the Application helps the health setores, students, and servers of all the Campis of the Federal Institute of Education, Science and technology of Rio Grande do Norte (IFRN), so users will be able to manage their vaccines and not published Si vaccinate and change the number of person who do not vaccinate for lack of information, so with the project the group acquired knowledge on the topic proposed: How important it is to keep as vaccinations in days.

**Keywords: Management. Android app. Digital Card. Vaccines.**

## 1. Introdução

Atualmente no Brasil é notável a falta de incentivo e conscientização a respeito da importância de se imunizar para ficar longe de doenças causadas por bactérias ou vírus. As principais preocupações da população em geral são não saber as vacinas tomadas ao longo da vida e também não terem as informações necessárias de quando é preciso realizar uma nova imunização. Uma vez que, boa parte relata que sua carteira de vacinação foi perdida ou que se rasgou com o passar do tempo impossibilitando assim a consulta dessas informações o que implica em dados preliminares do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SI-PNI), alimentado pelos estados, apontam que o estado do Pará vacinou 89,16% do público-alvo contra a pólio e 89,38% contra o sarampo (Ministério da Saúde, Setembro de 2018). Não atingindo a meta de vacinação.

Durante a infância, as pessoas são levadas pelos pais para serem vacinadas, mas quando crescem, param de se preocupar com as vacinas que devem ser tomadas. Isso ocorre muitas vezes por falta de incentivo em casa ou na escola. É possível notar que no IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte) não há uma preocupação com as vacinas tomadas pelos alunos e servidores ao longo da vida, o que impossibilita totalmente o setor de saúde de cada campus de fazer o controle para agir preventivamente a fim de evitar um surto generalizado de uma determinada doença.

A fim de tentar minimizar o problema descrito anteriormente, foi desenvolvido um aplicativo para a plataforma Android, denominado de Vacinin. Inicialmente, a pessoa irá

realizar um cadastro no aplicativo em conjunto com o SUAP (Sistema Unificado de Administração Pública) para que as ações do usuário sejam visualizadas pelo setor de saúde, logo após ele visualizará um menu com as opções de vacinas para tomar. Na primeira opção, ele poderá ver todas as vacinas que são necessárias, ao selecionar uma vacina específica, visualizará suas informações e poderá registrar que foi aplicada uma nova dose desta vacina. O aplicativo também contém uma funcionalidade de notificação, que funciona quando a pessoa precisa tomar uma nova dose ou quando houver uma campanha de vacinação próxima a ele, nesse momento será enviado um alerta ao seu smartphone, caso esteja entre o público alvo.

Além disso, no aplicativo a pessoa conseguirá saber as vacinas que ela deverá tomar, em caso de viajar para uma determinada região. Esta opção é de grande importância para viajantes, pois poderão de forma rápida saber as vacinas necessárias àquele local, prevenindo-se assim de uma repentina contaminação indesejada

O objetivo geral neste trabalho é dar autonomia ao setor de saúde para poder controlar o registro de vacinas de toda a comunidade interna, assim ele poderá saber as vacinas tomadas por alunos e servidores ao longo da vida e a partir dessa informação conscientizar e alertar todos da importância de manter sua carteira de vacinação atualizada. Pois atualmente o Instituto não tem condições de fazer esse controle em caso de uma possível epidemia. A fim de atingir o objetivo geral traçado neste projeto de pesquisa, o grupo ficou responsável por desenvolver um aplicativo para a plataforma Android, que utilizará o esquema de vacinação do Ministério da saúde em conjunto com informações de localização para solucionar esse problema na instituição.

## 2. Metodologia

A princípio foram desempenhadas três atividades tais como uma pesquisa bibliográfica dos conceitos empregados no projeto e a definição das funções do aplicativo e o desenvolvimento do próprio. Inicialmente foi elaborado uma busca na Google Play Store e Apple Store por aplicativos desenvolvidos nas plataformas Android e iOS, que possuem funcionalidades semelhantes ao aplicativo Vacinin.

No decorrer desta pesquisa foram encontrados alguns aplicativos similares entre eles o “Vaxini”, o “Vaccine” e o “Einstein Vacinas”. Esses aplicativos possuem algumas funcionalidades em comum, como por exemplo, listar as vacinas tomadas e as que o usuário precisa tomar, exibir notificações quando o usuário precisar tomar uma vacina.

Entretanto, os aplicativos anteriores não possuem uma das principais funções que o Vacinin possui, que é a integração do aplicativo no IFRN, permitindo que o setor de saúde tenha acesso as vacinas tomadas por alunos e servidores do campus.

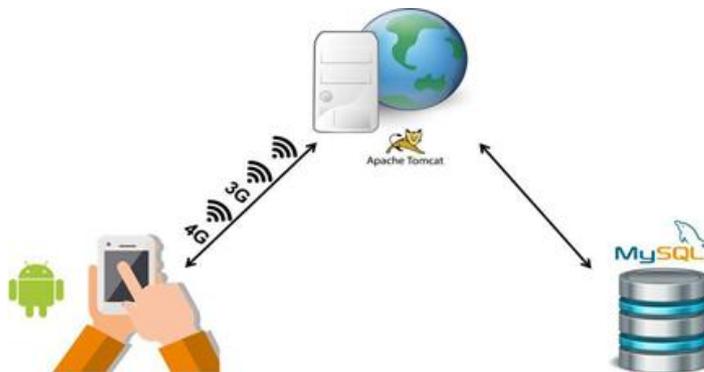
Para realizar a fase de desenvolvimento do projeto, foram realizadas as seguintes atividades:

- Desenvolvimento do Módulo Servidor;
- Desenvolvimento do Banco de Dados;
- Desenvolvimento das classes de projeto e de Acesso à Dados;
- Desenvolvimento do Web Services.
- Prototipação das telas dos aplicativos;
- Criação das classes de projeto e de comunicação com o Web Services;
- Desenvolvimento das telas utilizando Android;
- Testes do aplicativo;
- Disponibilização do aplicativo.

### 3. Desenvolvimento

Para o desenvolvimento do sistema foi aplicada uma solução tecnológica, no qual foi utilizado um servidor web Tomcat rodando código java e um aplicativo Android rodando o Vacinin. A solução tecnológica, ilustrada na Figura 1.

Figura 1 - (a) Solução Tecnológica do Vacinin;



Acontece da seguinte maneira: O usuário, ao se dirigir para o setor de saúde, levará seu smartphone com o aplicativo Vacinin instalado e conectado a uma rede Wi-Fi ou de dados móveis e o aplicativo por sua vez fará uma requisição ao servidor web Tomcat que irá buscar as informações no Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados MySQL, que processará a

consulta e retornará os dados requisitados de volta para o servidor, que enviará a resposta para o aplicativo no qual irá mostrar as informações na tela, como as vacinas tomadas e as que faltam ser tomadas.

No desenvolvimento do projeto tem -se utilizado o Scrum, que é uma metodologia ágil de desenvolvimento, nele são passadas atividades pelo orientador e são desenvolvidas funcionalidades completas a cada duas semanas. Para isso, é utilizada a ferramenta Trello, na qual são passadas e entregues essas atividades.

### 3. Resultados e Discussões

O principal resultado esperado a partir do uso do aplicativo é ajudar o setor de saúde, alunos e servidores de cada campusdo IFRN, e do mesmo modo ajudar estes usuários a organizar, e a tomar as vacinas corretamente. O aplicativo cria assim uma mobilidade do uso da carteira de vacinação que muitas pessoas a perdem e ficam sem o acesso da mesma, e assim fazer com que a população tome os devidos cuidados com suas vacinações tendo a carteira de vacinação digitalizada em mãos.

Por fim, o aplicativo ainda está em fase de testes, o que pode possibilitar tudo o que foi proposto, assim, inserir uma nova forma de organização e cuidado com a saúde, que é inovar a carteira de vacinação com ajuda da tecnologia e juntamente mudar a quantidade de pessoas que deixam de se vacinar por falta de breves informações.

### 4. Considerações Finais

Com o desenvolvimento deste projeto, o grupo pôde acrescentar mais um breve conhecimento sobre os temas propostos, tais como: vacinações, campanhas etc. Este breve conhecimento fez com que os componentes do grupo se tornassem cientes do quão importante é manter as vacinações atualizadas e organizadas, e assim, não perderem o prazo de alguma campanha de vacinação.

O Vacinin ainda tem a probabilidade de ser aperfeiçoado e revolucionado, o nosso raciocínio nos leva então a pensarmos em planos futuros que é engajar nosso aplicativo em postos de saúde e secretárias de saúde, onde os agentes divulgariam o aplicativo, principalmente para as pessoas que não possuem mais sua carteira de vacinação física.

Por fim em uma das próximas etapas do projeto, será desenvolvido um módulo administrativo para que o setor de saúde tenha mais acesso e controle sobre as vacinas dos alunos e servidores, portanto ter uma grande melhora em relação a comunicação entre aluno, servidor e setor de saúde.

---

**REFERÊNCIAS**

---

- HEUSER, C.A Projeto de banco de dados. Ed, Porto Alegre: Bookman, 275 páginas, 2009.
- LECHETA, R. R. Google Android: aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK.3º ed, São Paulo: Novatec, 2013.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, Calendário Nacional de Vacinação Disponível em:<<http://portalms.saude.gov.br/acoes-e-programas/vacinacao/calendario-vacinacao>>. Último acesso em setembro de 2018. MONTEIRO, J. B. Google Android: Crie aplicações para celulares e tablets.Casa do Código, 375 páginas, 2012.
- OLIVEIRA C.H.P. SQL- curso prático. 3ºed, São Paulo: Novatec, 2002.