



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

*Projeto Pedagógico do Curso
de Formação Inicial e Continuada
ou Qualificação Profissional em
Drones e impressoras 3D:
Operação e manutenção
presencial*

*Projeto Pedagógico do Curso
de Formação Inicial e Continuada
ou Qualificação Profissional em
Drones e impressoras 3D:
Operação e manutenção
presencial*

Eixo Tecnológico: **Informação e Comunicação**

Projeto aprovado pela Deliberação Nº 26/2026-CONSEPEX/IFRN, de 10/04/2026.

José Arnóbio de Araújo Filho
REITOR

Anna Catharina da Costa Dantas
PRÓ-REITOR DE ENSINO

Samira Fernandes Delgado
PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO

Francinaide de Lima Silva Nascimento
PRÓ-REITORA DE PESQUISA, PÓS-
GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

COMISSÃO DE ELABORAÇÃO/SISTEMATIZAÇÃO

Fernanda Ferreira da Costa Nunes Lima

Jobson Martins da Silva Maranhão

Rita de Cassia Rocha

Edson Pereira de Lima

Lúcio Webert Ferreira da Silva

Bruno Henrique de Souza

Rafael Takeshi Kobayashi

Therlandeson Gley Alves

Adriano Soares de Carvalho

Alessandra Nascimento Silva

José Geraldo Bezerra Galvão Júnior

Joseph Jonathan Dantas de Oliveira

Jefferson Igor Duarte Silva

COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA e REVISÃO TÉCNICO-PEDAGÓGICA

Rita de Cássia Rocha

REVISÃO LINGUÍSTICO-TEXTUAL

Therlandeson Gley Alves

SUMÁRIO

Sumário

APRESENTAÇÃO	6
1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO	8
2. JUSTIFICATIVA	8
3. OBJETIVOS	10
4. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO	11
5. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO	11
6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	12
6.1. ESTRUTURA CURRICULAR	14
6.2. DIRETRIZES PEDAGÓGICAS	17
6.3. INDICADORES METODOLÓGICOS	18
7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	20
8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	22
8.1. SALAS DE AULA MULTIFUNCIONAIS	22
8.2. LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	22
8.3. LABORATÓRIO DE IMPRESSÃO 3D E PROTOTIPAGEM	22
8.4. LABORATÓRIO / ÁREA CONTROLADA PARA OPERAÇÃO DE DRONES	23
8.5. BIBLIOTECA / SALA DE PESQUISA E ESTUDO	23
8.6. INFRAESTRUTURA DE APOIO E CONVIVÊNCIA	23
8.7. INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA E SUPORTE	24
9. PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO	24
10. CERTIFICADOS	25
REFERÊNCIAS	26
APÊNDICE I – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO FUNDAMENTAL	28
APÊNDICE II – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO TECNOLÓGICO	37
MÓDULO 1 – OPORTUNIDADES E DEMANDAS NOS SETORES DE IMPRESSÃO 3D E DRONES	45
MÓDULO 2 – MARKETING APLICADO À IMPRESSÃO 3D E SERVIÇOS COM DRONES	45
MÓDULO 3 – PLANEJAMENTO SIMPLIFICADO DO NEGÓCIO OU SERVIÇO TECNOLÓGICO	45
APÊNDICE III – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO ARTICULADOR	47

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Projeto Pedagógico do Curso de Formação Inicial e Continuada ou Qualificação Profissional (Curso FIC) em **Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção**, na modalidade presencial.

Este Projeto Pedagógico de Curso se propõe a contextualizar e a definir as diretrizes pedagógicas para o respectivo curso no âmbito do Instituto Federal do Rio Grande do Norte. Consubstancia-se em uma proposta curricular baseada nos fundamentos filosóficos da prática educativa progressista e transformadora, nas bases legais da educação profissional e tecnológica brasileira, explicitadas na LDB nº 9.394/96 e atualizada pela Lei nº 11.741/08, a atual Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP), Nº 1, de 5 de janeiro de 2021, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica e demais resoluções que normatizam a Educação Profissional brasileira, mais especificamente a que se refere à formação inicial e continuada ou qualificação profissional – FIC, bem como os normativos institucionais no âmbito do IFRN.

De forma específica, o **Curso de Formação Inicial e Continuada em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção**, presencial, no âmbito do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego – Pronatec, através da estratégia do Bolsa-Formação, disciplinado pela Lei no 12.513/2011 está amparado e regulamentado pela Portaria no 1.042, de 21 de dezembro de 2021, com referências à Portaria nº 20, de 23 de maio de 2025, que autoriza o fomento de cursos de qualificação profissional voltados ao empreendedorismo e à sustentabilidade.

A Qualificação Profissional, que inclui a Formação Inicial e Continuada desenvolvida pelo IFRN, configura-se como um mecanismo de garantia do direito à educação e à formação para o trabalho. Esse processo formativo busca oferecer “uma formação que permita a mudança de perspectiva de vida por parte do/a estudante; a compreensão das relações que se estabelecem no mundo do qual ele faz parte; a ampliação de sua leitura de mundo e a participação efetiva nos processos sociais” (BRASIL, 2009, p. 5). Nessa direção, pretende-se promover uma formação humana integral, na qual o caráter profissionalizante não seja um fim em si mesmo nem se limite às demandas imediatas do mercado, mas se constitua como possibilidade para a construção dos projetos de vida dos(as) estudantes (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005).

Como marco orientador desta proposta, apresentam-se, neste PPC, os pressupostos teóricos, metodológicos e didático-pedagógicos estruturantes da proposta do Curso em consonância com o Projeto Político-Pedagógico Institucional (IFRN, 2012). Em todos os elementos estarão explicitados princípios, categorias e conceitos que materializarão o processo de ensino e de aprendizagem destinados a todos/as os/as envolvidos/as nesta práxis pedagógica. Estão presentes, também, as decisões institucionais, traduzidas nos objetivos desta Instituição e na compreensão da educação como uma prática social, as

quais se materializam na função social do IFRN de ofertar educação profissional e tecnológica – de qualidade socialmente referenciada e de arquitetura político-pedagógica articuladora da ciência, da cultura, do trabalho e da tecnologia. Desse modo, configura-se uma Instituição comprometida com a formação humana integral, com o exercício da cidadania e com a produção e a socialização do conhecimento.

1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

O presente documento constitui o Projeto Pedagógico do Curso de Formação Inicial e Continuada ou Qualificação Profissional (Curso FIC) em **Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção**, presencial, com carga-horária total de 200 horas, a ser ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

2. JUSTIFICATIVA

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, a Resolução nº 01 do Conselho Pleno do Conselho Nacional de Educação (CNE), de 05 de janeiro de 2021, a qualificação profissional, incluindo-se a formação inicial de trabalhadoras e trabalhadores, deve ser planejada para desenvolver as competências essenciais ao desempenho de uma ocupação reconhecida no contexto laboral. Tais competências precisam estar claramente definidas no perfil profissional de conclusão e alinhadas às orientações dos Sistemas de Ensino e às referências estabelecidas na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).

Com efeito, no IFRN, a qualificação profissional e/ou a formação inicial e/ou continuada é concebida como uma oferta educativa – específica da educação profissional e tecnológica – que favorece a qualificação, a requalificação e o desenvolvimento profissional de trabalhadores/as nos mais variados níveis de escolaridade e de formação. Centra-se em ações pedagógicas, de natureza teórico-prática, planejadas para atender a demandas socioeducacionais de formação e de qualificação profissional. Nesse sentido, consolida-se em iniciativas que visam formar, qualificar, requalificar e possibilitar tanto atualização quanto aperfeiçoamento profissional a cidadãos em atividade produtiva ou não. Contemple-se, ainda, no rol dessas iniciativas, trazer de volta, ao ambiente formativo, pessoas que foram excluídas dos processos educativos formais e que necessitam dessa ação educativa para dar continuidade aos estudos.

Ancorada no conceito de politecnia e na perspectiva crítico-emancipatória, a formação inicial e continuada, ao se estabelecer no entrecruzamento dos eixos sociedade, cultura, trabalho, educação e cidadania, compromete-se com a elevação da escolaridade, sintonizando formação humana e formação profissional, com vistas à aquisição de conhecimentos científicos, técnicos, tecnológicos e ético-políticos, propícios ao desenvolvimento integral do sujeito.

No contexto da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/96), a educação profissional e tecnológica tem perpassado por diversas mudanças nos seus direcionamentos filosóficos e pedagógico. No escopo da própria lei, a EPT configura-se uma modalidade da educação nacional, articulando-se à Educação Básica (nos níveis do ensino fundamental e médio) e à Educação Superior. A

partir de 2008, as instituições federais de educação profissional foram reestruturadas e se configuraram nos atuais Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, que integram a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT). Nesse contexto, a ampliação das ofertas de qualificação profissional tem sido pauta da agenda de governo como fortalecimento da política pública de expansão e interiorização dessas instituições educativas e democratização da EPT como um caminho para o exercício da cidadania.

Com a finalidade de ampliar as oportunidades de formação para o trabalho autônomo, o IFRN tem intensificado sua atuação em diversos municípios do Rio Grande do Norte, ofertando cursos alinhados às demandas socioeconômicas locais. Para sustentar essa expansão, a instituição tem aderido a programas coordenados pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC/MEC), como a oferta de cursos no âmbito do Bolsa-Formação – Pronatec Empreender, que orienta a presente proposta pedagógica. Dessa forma, busca-se qualificar profissionais para os segmentos de Empreendedorismo e Inovação, promovendo o desenvolvimento de competências essenciais para atuação nessas áreas.

Sabe-se que para acompanhar o nível de competências necessárias à manutenção da empregabilidade, as pessoas necessitam buscar conhecimentos atualizados face às exigências das áreas de trabalho profissional, seja para alcançar inserção no mundo do trabalho via primeiro emprego ou para desenvolverem novas habilidades e competências. No tocante às especificidades desta oferta, no âmbito do estado do Rio Grande do Norte, o *Curso FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção*, presencial, justifica-se pela crescente demanda por profissionais qualificados para atuar em áreas estratégicas como agricultura de precisão, construção civil, indústria, educação, segurança pública e prestação de serviços tecnológicos, bem como no fortalecimento da **cultura e do movimento maker**. O uso de drones tem se expandido significativamente em atividades de mapeamento, monitoramento ambiental, inspeção de estruturas e produção audiovisual, enquanto as impressoras 3D vêm sendo amplamente utilizadas em **laboratórios maker, fablabs e espaços de inovação** para prototipagem rápida, fabricação de peças de reposição e desenvolvimento de soluções personalizadas de baixo custo.

Além disso, o IFRN possui vocação institucional para a formação profissional alinhada às demandas regionais e ao desenvolvimento socioeconômico. A oferta desse curso em qualquer um de seus *campi* contribui diretamente para a consolidação de **ambientes de aprendizagem prática característicos da área maker**, estimulando a criatividade, o pensamento crítico e o aprender fazendo, além de possibilitar que estudantes e trabalhadores de diferentes regiões do RN desenvolvam competências técnicas atuais, ampliem suas oportunidades de empregabilidade e empreendedorismo em um mercado cada vez mais orientado pela inovação tecnológica e pela transformação digital.

Essa configuração educacional, científica e tecnológica do Instituto é sedimentada por professores/as e técnicos/as qualificados/as (especialistas, mestres/as e doutores/as), laboratórios e bibliotecas especializadas, além de salas equipadas que viabilizam infraestrutura de pessoal e física de

qualidade socialmente referenciada em prol da oferta deste curso e de outras ações de Ensino, Pesquisa e Extensão nesse segmento.

Portanto, o IFRN propõe-se a contribuir com a elevação da qualidade dos serviços prestados à sociedade, qualificando e requalificando cidadãos/ãs norte-rio-grandenses, por meio de um processo amplo que envolve a apropriação, socialização, difusão e produção de conhecimentos científicos e tecnológicos. Tal proposta pedagógica fundamenta-se na concepção de formação humana integral e no comprometimento com o desenvolvimento socioeconômico da região, articulados aos processos de democratização e justiça social.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Com a finalidade de atender às demandas contemporâneas da formação profissional no contexto da transformação digital, busca-se **promover a qualificação profissional no eixo tecnológico da Informação e da Comunicação por meio do Curso FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção**, ao preparar estudantes e trabalhadores(as) para a operação segura e eficiente de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) e impressoras 3D, desenvolvendo competências técnicas, científicas e tecnológicas no eixo de Informação e Comunicação, com vistas à atuação no mundo do trabalho, à inovação e à aplicação responsável dessas tecnologias em diferentes setores produtivos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atender à finalidade do curso, apresentam-se os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver competências para a operação manual e automatizada de drones, em conformidade com a legislação e normas de segurança vigentes;
- Conhecer os fundamentos técnicos, os tipos de aeronaves, sensores e softwares de planejamento e processamento de dados;
- Planejar e executar operações básicas de voo, considerando objetivos, riscos e boas práticas operacionais;
- Aplicar drones em atividades de mapeamento, inspeção, monitoramento e produção audiovisual, em nível introdutório;
- Compreender os princípios de funcionamento das impressoras 3D, incluindo tecnologias FDM, SLA e SLS;
- Operar impressoras 3D, realizando configuração de parâmetros, escolha de materiais e ajustes de qualidade;

- Identificar e solucionar falhas comuns, executando procedimentos básicos de manutenção preventiva e corretiva.
- Explorar aplicações da manufatura aditiva em contextos educacionais, industriais e da cultura maker;
- Estimular práticas de uso responsável da tecnologia, considerando segurança, sustentabilidade e economia de recursos.;
- Promover a resolução de problemas reais por meio de metodologias ativas, favorecendo inovação, criatividade e empreendedorismo;
- Favorecer a inserção no mundo do trabalho e o desenvolvimento de iniciativas autônomas na área tecnológica;
- Desenvolver um currículo integrado e interdisciplinar, possibilitando que os/as estudantes atuem como sujeitos desse processo pedagógico;
- Possibilitar aos/às estudantes oportunidades de relacionar os novos conhecimentos com suas experiências cotidianas, de modo a situá-las em diferentes momentos de suas vidas.

4. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

O Curso FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção - presencial, é destinado a estudantes e/ou trabalhadores/as, jovens e adultos entre 15 e 45 anos de idade, que tenham concluído o ensino fundamental ou que estejam regularmente matriculadas no ensino médio. Em atendimento às diretrizes de inclusão e equidade, será assegurado o percentual mínimo de 30% das vagas para mulheres.

O ingresso no curso será efetivado por meio de processo seletivo regulamentado por edital, seja em formato conveniado ou aberto ao público, para o preenchimento das vagas do primeiro módulo. O IFRN poderá estabelecer parcerias com empresas e instituições do mundo do trabalho para apoiar o processo de seleção, contribuindo para a integração entre formação profissional e demandas do setor produtivo.

5. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO

O/A estudante egresso/a do curso FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção - presencial deve ter demonstrado avanços na aquisição de seus conhecimentos básicos, estando preparado/a para dar continuidade aos seus estudos e estar qualificado/a para atuar nas atividades relativas à área do curso para que possa desempenhar, com autonomia, suas atribuições, com possibilidades de (re)inserção positiva no mundo trabalho.

Do ponto de vista da qualificação profissional, ao concluir o curso, o/a egresso/a deverá comprovar um perfil que lhe possibilite operar drones manual e automaticamente, utilizando *softwares*

de planejamento de voo, realizar manutenção básica, produzir imagens e vídeos, e aplicar a legislação e normas de segurança do espaço aéreo.

Seus conhecimentos possibilitam atuar em áreas como agricultura, topografia, segurança, inspeção, turismo, eventos e logística.

O/A egresso/a estará igualmente apto/a a operar e fazer a manutenção básica de impressoras 3D (FDM, SLA e SLS), com conhecimento de modelagem 3D, parametrização de arquivos e otimização de processos. Como profissional versátil, contribuirá para a inovação, o desenvolvimento de protótipos e a modernização de setores produtivos, fortalecendo a competitividade e a sustentabilidade em diversos ambientes de trabalho.

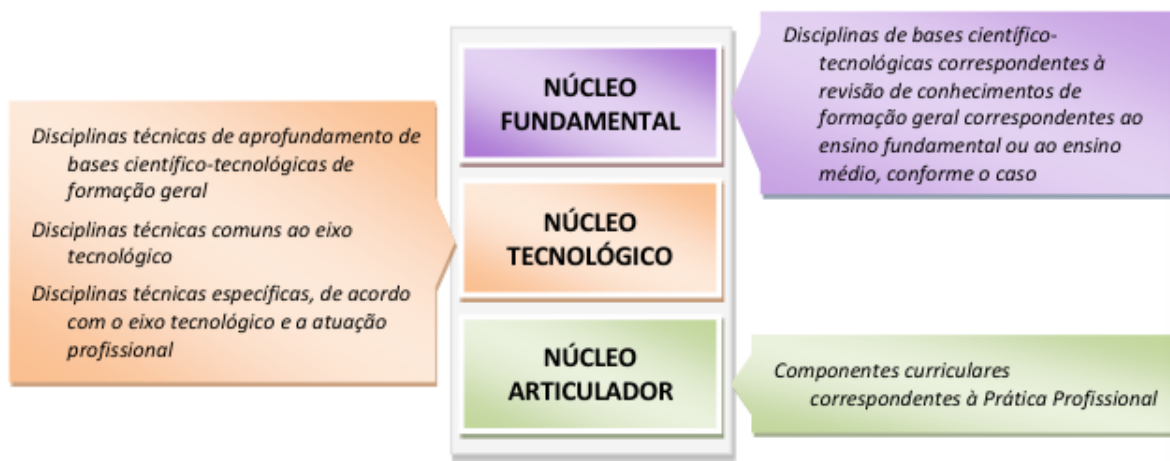
Além das habilidades específicas da qualificação profissional, estes/as estudantes devem estar aptos a: adotar atitude ética no trabalho e no convívio social, compreendendo os processos de socialização humana em âmbito coletivo e percebendo-se como agente social que intervém na realidade; saber trabalhar em equipe; e ter iniciativa, criatividade e responsabilidade.

6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A organização curricular dos cursos de qualificação profissional, incluída a Formação Inicial e/ou Continuada, deve favorecer, de maneira efetiva, a permanência e o êxito dos/as estudantes, alinhando-se aos princípios da formação humana integral e à matriz tecnológica correspondente a cada curso. Nesse sentido, as matrizes curriculares são estruturadas em núcleos politécnicos, conforme os fundamentos do currículo integrado e em observância ao Guia Pronatec de Cursos FIC, mantido pelo Ministério da Educação (MEC), além das orientações da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).

Esses núcleos politécnicos que compõem a arquitetura curricular dos cursos ofertados pelo IFRN são definidos como **Fundamental, Tecnológico e Articulador**, de acordo com a Política de Educação Profissional e Tecnológica estabelecida no Projeto Político-Pedagógico Institucional (PPP). Conforme a figura a seguir, sua configuração curricular apresenta-se da seguinte forma:

Figura nº 01 – Núcleos Politécnicos



Fonte: IFRN (20025)

A elaboração deste currículo justifica-se pela crescente demanda por profissionais capazes de atuar com tecnologias emergentes que vêm transformando os processos produtivos e os modelos de negócio, especialmente no contexto regional. A operação segura e eficiente de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) e de impressoras 3D exige o desenvolvimento de competências técnicas e práticas que respondam às necessidades da indústria, dos serviços e dos novos arranjos produtivos locais. Ao integrar conhecimentos de automação, modelagem digital, processamento de dados e manutenção básica, o curso contribui para a formação de trabalhadores aptos a aplicar soluções inovadoras, sustentáveis e alinhadas às tendências de modernização tecnológica.

Dessa forma, a organização curricular deve seguir uma lógica que: respeite o currículo integrado; desenvolva competências progressivas (do básico ao complexo); articule teoria e prática; contemple empreendedorismo e inovação; prepare para o uso crítico de tecnologias; seja coerente com o Guia Pronatec FIC. Com efeito, o currículo proposto fortalece a capacidade de inovação da região, ampliando oportunidades de inserção produtiva, empreendedorismo e geração de valor em diferentes setores.

Constituindo-se um curso de aprendizagem profissional, com carga horária de 200 horas e exigência do ensino fundamental completo como escolaridade mínima, o curso FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção está amparado pela Portaria MEC/SETEC nº 20, de 23 de maio de 2025. O seu currículo tem como missão habilitar trabalhadores/as ao exercício profissional associado a uma ocupação voltada ao empreendedorismo e à sustentabilidade com identidade reconhecida no mundo do trabalho.

Dessa forma, com base nos referenciais que estabelecem a organização por eixos tecnológicos, este curso se estrutura em três núcleos:

Infográfico 01 – Núcleos Politécnicos do Curso FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção.

Núcleo Fundamental - Desenvolve competências essenciais para compreensão de textos, raciocínio lógico, operação básica de tecnologias digitais e fundamentos da cultura empreendedora.

Núcleo Tecnológico - Integra conteúdos técnicos direcionados às aplicações práticas e à operação de ferramentas digitais, promovendo a criação de soluções inovadoras a partir da resolução de problemas reais com o uso de drones e impressoras 3D.

Núcleo Articulador - Foca na aplicação prática das competências em projetos reais, desafios de inovação e desenvolvimento de soluções com o uso de drones e impressoras 3D.

Respaldando-se nessa compreensão, a organização curricular do Curso FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção, presencial fundamentado nos princípios da politecnicidade, da interdisciplinaridade e nos demais pressupostos do currículo integrado, estrutura-se de forma modular, possui 200 horas e integra 7 disciplinas, conforme exposto no Quadro I.

Como diretriz, o tempo mínimo previsto para a duração dos cursos FIC é estabelecido, legalmente, no Guia Pronatec de Cursos FIC em vigor ou equivalente. Convém esclarecer que, no IFRN, o tempo máximo para integralização dos cursos FIC é de seis meses, com início e término, preferencialmente, dentro de um semestre letivo.

6.1. ESTRUTURA CURRICULAR

A matriz curricular do curso FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção, presencial, possui carga horária total de 200 horas distribuídas em 7 disciplinas e agrupadas em 3 módulos. As cargas horárias das disciplinas estão distribuídas conforme a duração de cada módulo. Dessa maneira, o presente curso terá duração de, aproximadamente, 4 meses, com flexibilidade de organização de acordo com a distribuição semanal de carga horária.

As disciplinas que compõem a matriz curricular estão articuladas e fundamentadas na integração curricular em uma perspectiva interdisciplinar e orientadas pelos perfis profissionais de conclusão, ensejando ao/à estudante a formação de uma base de conhecimentos científicos e tecnológicos, bem como a aplicação de conhecimentos teórico-práticos específicos de uma área profissional. O **Quadro I** descreve a matriz curricular do Curso e os **Apêndices de I a III** apresentam ementas e programas das disciplinas, ordenados pela sequência modular.

NÚCLEO FUNDAMENTAL (31 horas)

Finalidade: Nivelamento de conhecimentos básicos e preparação para o núcleo tecnológico, conforme a Portaria nº 20/2025.

1. Leitura, Produção e Análise de Contextos Profissionais (12h)

Desenvolvimento da competência leitora e escritora aplicada aos contextos técnicos e profissionais da impressão 3D e da operação de drones. Análise e interpretação de manuais técnicos, relatórios operacionais, normas, especificações e documentos administrativos. Ênfase na produção de textos claros, objetivos e argumentativos, voltados à comunicação técnica, ao registro de processos e à tomada de decisão no ambiente profissional.

2. Matemática Aplicada à Gestão e Lógica (10h)

Conceitos de porcentagem, regra de três, interpretação de gráficos e tabelas, análise de indicadores básicos. Introdução ao raciocínio lógico estruturado para solução de problemas e ao cálculo de áreas e volumes de figuras geométricas planas e tridimensionais (como quadrados, retângulos, cubos, prismas, cilindros e esferas), aplicados ao dimensionamento, planejamento e uso de tecnologias como drones e impressão 3D;

3. Ferramentas Digitais Colaborativas (09h)

Operação de ambientes digitais (computador, *smartphone*). Uso prático de suítes de escritório (editores de texto, planilhas, apresentações) e plataformas de comunicação/*collaboration* (Drive, Teams, etc.) para gestão de informações e trabalho em equipe;

NÚCLEO TECNOLÓGICO (160 horas)

Finalidade: Desenvolver competências profissionais específicas relacionadas à utilização de tecnologias de impressão 3D e à operação de drones, de forma integrada e prática, contemplando a prototipagem tridimensional, a aplicação de soluções técnicas e o uso responsável dessas tecnologias em contextos produtivos e profissionais.

4. Impressão 3D e Prototipagem (75h)

Estudo dos princípios básicos da impressão 3D e da prototipagem rápida, abordando tipos de impressoras, materiais e processos de fabricação aditiva. Introdução à modelagem tridimensional, preparação de arquivos para impressão, configuração de parâmetros básicos e operação inicial de impressoras 3D. Desenvolvimento de protótipos a partir de situações reais, considerando dimensionamento, geometria e cálculo de áreas e volumes de sólidos geométricos (como cubos, prismas, cilindros e esferas), tolerâncias, acabamento e aplicação prática dos objetos produzidos.

5. **Operação de Drones e Fotografia Aérea (75h)**

Estudo dos princípios básicos de funcionamento e operação de drones, abordando tipos de aeronaves, componentes, sensores e sistemas de controle. Introdução às normas, procedimentos de segurança e boas práticas para o uso responsável de drones. Desenvolvimento de habilidades iniciais de pilotagem e planejamento de voos com foco na captura de imagens aéreas. Aplicação de conceitos básicos de fotografia aérea, enquadramento, composição, iluminação e leitura do ambiente, considerando as limitações técnicas dos equipamentos e o uso ético das imagens produzidas.

6. **Marketing e Empreendedorismo (15h)**

Introdução aos fundamentos do marketing e do empreendedorismo aplicados aos setores de impressão 3D e operação de drones com foco na identificação de oportunidades de negócio, no entendimento do público-alvo e na construção de propostas de valor para produtos e serviços tecnológicos. Utilização de estratégias básicas de divulgação e comunicação para apresentação de soluções em prototipagem, fabricação digital e serviços com drones, considerando canais, posicionamento e relacionamento com clientes. Desenvolvimento de uma visão empreendedora voltada à validação de ideias, ao planejamento simplificado de negócios e à apresentação de projetos e serviços técnicos.

NÚCLEO ARTICULADOR (PROJETO INTEGRADOR) (09 horas)

Finalidade: Sintetizar e aplicar os conhecimentos dos núcleos anteriormente cursados, materializando a interdisciplinaridade.

7. **Projeto Integrador: Protótipo de Solução para um Negócio Inovador (09h)**

Atividade prática supervisionada em que o/a estudante, individualmente ou em grupo, desenvolverá a proposta de uma solução tecnológica aplicada à resolução de um problema real dos contextos produtivo, social ou comunitário, por meio do uso integrado de recursos de impressão 3D e/ou operação de drones. O projeto irá articular conhecimentos de modelagem e prototipagem tridimensional, planejamento e execução de capturas de imagens aéreas, fundamentos de operação segura de drones e noções básicas de inovação e empreendedorismo tecnológico. O resultado será apresentado na forma de protótipo físico ou modelo tridimensional digital, plano de aplicação da solução e registro do processo de desenvolvimento, culminando em uma apresentação final em formato de demonstração técnica, relatório simplificado e/ou *pitch*, considerando critérios de viabilidade, segurança operacional, sustentabilidade e uso ético da tecnologia.

Quadro 1. Matriz curricular de referência do Curso FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção - Presencial.

NÚCLEOS	COMPONENTE CURRICULAR	Carga horária total				
		Módulo I	Módulo II	Módulo III	Hora/Aula*	Hora
FUNDAMENTAL	Leitura, Produção e Análise de Contextos Profissionais	16	–	–	16	12
	Matemática Aplicada à Gestão e Lógica	13	–	–	13	10
	Ferramentas Digitais Colaborativas	12	–	–	12	9
Subtotal Núcleo Fundamental					41	31
TECNOLÓGICO	Impressão 3D e Prototipagem	-	-	100	100	75
	Operação de Drones e Fotografia Aérea	-	100	-	100	75
	Marketing e Empreendedorismo	13	–	-	13	10
Subtotal Núcleo Tecnológico					213	160
ARTICULADOR	Projeto Integrador: Protótipo de Solução para um Negócio Inovador	–	–	12	12	9
Subtotal Núcleo Articulador					12	9
TOTAL					266	200

Observação: A hora/aula equivale a 45 minutos.

6.2. DIRETRIZES PEDAGÓGICAS

Este PPC é o norteador do currículo no Curso FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção, presencial, devendo caracterizar-se como expressão coletiva. Portanto, deve ser avaliado periódica e sistematicamente pela comunidade escolar, apoiado por uma equipe/comissão avaliadora com competência para a referida prática pedagógica.

As alterações propostas e aprovadas pelos Conselhos competentes devem ser:

- 1) implementadas sempre que se verificar, mediante avaliações sistemáticas (anuais), defasagem entre o perfil de conclusão do curso, seus objetivos e sua organização curricular;
- 2) resultantes das exigências decorrentes das transformações científicas, tecnológicas, sociais e culturais, que demonstrem a impossibilidade de o Curso atender aos interesses da sociedade, devendo ser avaliado periódica e sistematicamente pela comunidade escolar.

Outra diretriz importante diz respeito à aprendizagem. Concebendo-a como um processo de construção de conhecimento, deve-se partir dos conhecimentos prévios dos/as estudantes, com o objetivo de formatar estratégias de ensino de maneira a articular o conhecimento do senso comum e o conhecimento acadêmico, permitindo o desenvolvimento de percepções e convicções acerca dos processos sociais e do trabalho, construindo-se como cidadãos/ãs e profissionais responsáveis.

Assim, a avaliação da aprendizagem assume dimensões mais amplas, ultrapassando a perspectiva da mera aplicação de provas e testes para assumir uma prática diagnóstica e processual com ênfase nos aspectos qualitativos.

Nesse sentido, a gestão dos processos pedagógicos deste curso orienta-se pelos seguintes princípios:

- da aprendizagem e dos conhecimentos significativos;
- do respeito ao ser e aos saberes dos/as estudantes;
- da construção coletiva do conhecimento;
- da vinculação entre educação e trabalho;
- da interdisciplinaridade e
- da avaliação como processo.

6.3. INDICADORES METODOLÓGICOS

A metodologia constitui o conjunto de procedimentos utilizados para alcançar os objetivos do curso, orientando a prática docente e a organização das situações de ensino e aprendizagem. Respeitando-se a autonomia dos/as professores/as na transposição didática dos conteúdos de cada componente curricular, entende-se que as metodologias adotadas devem favorecer o desenvolvimento de competências intelectuais, procedimentais e atitudinais dos/as estudantes, assegurando sua participação ativa no processo formativo.

Dessa forma, na efetivação do curso, a metodologia de ensino consolidará uma abordagem integrada, unindo práticas tradicionais, recursos inovadores e diferentes metodologias ativas. Essa combinação permitirá a construção de experiências formativas diversificadas, contextualizadas e alinhadas às demandas do mundo do trabalho.

Nesse sentido, as ações pedagógicas deverão envolver procedimentos que possibilitem:

- elaborar e implementar o planejamento, o registro e a análise das aulas e das atividades realizadas;
- problematizar os conhecimentos, considerando os diferentes ritmos de aprendizagem e a subjetividade de cada estudante, incentivando a pesquisa em múltiplas fontes;
- contextualizar os conteúdos, valorizando as experiências prévias dos estudantes e promovendo a (re)construção dos saberes;
- produzir e selecionar materiais didáticos adequados às aulas expositivas dialogadas, às atividades práticas e aos trabalhos colaborativos;
- utilizar recursos tecnológicos apropriados ao público envolvido, de modo a subsidiar as atividades pedagógicas e potencializar a aprendizagem;
- oferecer apoio pedagógico a estudantes que apresentarem dificuldades, buscando a melhoria contínua do processo formativo;

- diversificar as estratégias de ensino, por meio de aulas dialogadas e interativas, desenvolvimento de projetos, práticas em laboratório, visitas técnicas, seminários, debates, atividades individuais e em grupo, exibição de filmes, grupos de estudo, entre outras;
- organizar o ambiente educativo para integrar múltiplas atividades que contemplem as diferentes dimensões de formação de jovens e adultos, favorecendo a transformação da informação em conhecimento aplicável às situações reais de vida.

A respeito desse último item, é importante destacar que, na oferta dos cursos do Pronatec Empreender, docentes deverão aplicar metodologias ativas de ensino e aprendizagem em, no mínimo, 15% da carga horária total do curso.

As metodologias ativas são abordagens pedagógicas que colocam o/a estudante como protagonista do próprio processo de aprendizagem, estimulando sua participação, autonomia, investigação e capacidade de resolver problemas reais. Diferentemente das metodologias tradicionais que são centradas na transmissão de conteúdos pelo/a professor/a, as metodologias ativas organizam o ensino a partir de situações que exigem análise, tomada de decisão, reflexão e construção coletiva do conhecimento.

As metodologias ativas apresentam como características:

- a) Centralidade no estudante: ele/a participa, pensa, cria, questiona e age durante o processo;
- b) Professor/a como mediador/a: orienta, provoca reflexões, acompanha e facilita a aprendizagem;
- c) Aprendizagem significativa: conecta conteúdos à vida real, ao território e às experiências prévias;
- d) Mobilização de competências: cognitivas, socioemocionais, comunicacionais, tecnológicas e colaborativas;
- e) Resolução de problemas reais: situações concretas ou simuladas que exigem análise e ação;
- f) Participação colaborativa: grupos, projetos, debates, coautoria;
- g) Interdisciplinaridade: integração de saberes; e
- h) Uso de tecnologias: ferramentas digitais, ambientes virtuais e recursos interativos.

As metodologias ativas ampliam a motivação, promovem autonomia, desenvolvem pensamento crítico e preparam os/as estudantes para desafios complexos do mundo do trabalho contemporâneo, especialmente em áreas de inovação, gestão, empreendedorismo e tecnologias emergentes como a Inteligência Artificial.

Diversas abordagens podem ser mobilizadas, entre as quais:

- **Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem-Based Learning – PBL):** utiliza problemas complexos como ponto de partida para a construção do conhecimento, estimulando análise crítica e proposição de soluções.
- **Aprendizagem Baseada em Projetos (Project-Based Learning – PjBL):** organiza a aprendizagem em torno da realização de projetos práticos que integram diferentes saberes e resultam em produtos concretos.
- **Aprendizagem Baseada em Desafios (Challenge-Based Learning – CBL):** envolve a resolução colaborativa de desafios reais do território ou da comunidade, mobilizando investigação, criatividade e protagonismo.
- **Pensamento de Design (Design Thinking):** abordagem centrada no usuário, que promove empatia, definição de problemas, ideação, prototipagem e testagem de soluções inovadoras.
- **Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom):** propõe que os conteúdos introdutórios sejam estudados previamente, reservando o tempo em sala para atividades práticas, discussões e resolução de problemas.
- **Estudos de Caso:** análise de situações reais ou simuladas para desenvolver tomada de decisão e capacidade de interpretar contextos profissionais.
- **Rotação por Estações:** organização do ambiente educativo em diferentes espaços ou tarefas, estimulando múltiplas experiências de aprendizagem.
- **Aprendizagem Colaborativa:** atividades em grupo em que estudantes constroem conhecimento de forma conjunta, acionando diferentes saberes e habilidades.

O uso dessas estratégias no processo de ensino e aprendizagem contribui à promoção de um ambiente de formação dinâmico, reflexivo e contextualizado, no qual os/as estudantes transformam informações em conhecimento útil e aplicável às suas realidades. A adoção de uma diversidade de metodologias valoriza a autonomia, a experiência e o diálogo como elementos fundamentais para que a educação contribua efetivamente para a emancipação humana, a inovação e o desenvolvimento socioproductivo.

7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação da aprendizagem, compreendida como um processo contínuo, cumulativo e articulado ao ensino, assume de maneira integrada as funções diagnóstica, formativa e somativa. Essas

funções orientam o acompanhamento das dificuldades, conquistas e potencialidades dos/as estudantes, permitindo que a avaliação cumpra seu papel de instrumento colaborativo para a verificação da aprendizagem, com ênfase na qualidade dos processos vivenciados em detrimento do simples quantitativo.

Nessa perspectiva, a avaliação é concebida como um diagnóstico permanente que subsidia o (re)planejamento pedagógico, indica os caminhos necessários aos avanços e favorece a interação social, bem como o desenvolvimento cognitivo, cultural e socioafetivo das estudantes. No âmbito deste curso, a aferição do desempenho será realizada por componente curricular — podendo integrar mais de um, quando pertinente — conforme os critérios estabelecidos na Organização Didática do IFRN (Resolução nº 38/2012-CONSUP/IFRN), contemplando assiduidade e aproveitamento escolar.

A assiduidade refere-se à frequência mínima obrigatória de 75% das atividades que compõem a matriz curricular, incluindo aulas teóricas, práticas, atividades de projeto, oficinas, exercícios de aplicação e demais metodologias inerentes à qualificação profissional. Já o aproveitamento escolar será avaliado por meio do acompanhamento contínuo das atividades desenvolvidas, considerando os resultados alcançados pelo/a estudante. Para aprovação, exige-se média mínima de 60 (sessenta) em cada componente curricular.

Os instrumentos de avaliação são diversos, considerando a diversidade dos sujeitos, bem como o uso de metodologias ativas que ampliam a participação e promovem aprendizagens significativas. Poderão ser utilizados os seguintes instrumentos de acompanhamento e avaliação:

- observação processual e registro sistemático das atividades;
- avaliações escritas individuais e em grupo;
- produção de portfólios impressos ou digitais (incluindo registros reflexivos e sínteses de aprendizagem);
- desenvolvimento de projetos e resolução de problemas (PBL / PjBL);
- apresentação de soluções por meio de *pitch*, prototipagem e devolutivas orais;
- participação em desafios e atividades colaborativas (CBL);
- relatórios de estudos, visitas técnicas, experimentações e práticas em laboratório;
- narrativas orais ou escritas que expressem percurso formativo;
- autoavaliação utilizando rubricas, *checklists* e devolutivas formativas;
- instrumentos específicos de acompanhamento do desempenho em atividades digitais, quando aplicável.

Cabe destacar que os critérios de verificação do desempenho acadêmico, bem como as formas de recuperação da aprendizagem, seguem as orientações previstas na Organização Didática do IFRN, assegurando transparência, equidade e coerência com os princípios da Educação Profissional e Tecnológica.

8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Para assegurar o pleno desenvolvimento das competências previstas no Curso FIC em **Drones e Impressão 3D: Operação e Modelagem**, torna-se indispensável dispor de uma infraestrutura física e tecnológica que sustente e potencialize uma proposta pedagógica essencialmente prática, experimental e alinhada às demandas contemporâneas do mundo do trabalho tecnológico. As instalações devem favorecer a aprendizagem ativa, a experimentação técnica, a segurança operacional e a integração entre teoria e prática. A infraestrutura necessária é descrita a seguir.

8.1. SALAS DE AULA MULTIFUNCIONAIS

As salas de aula devem permitir flexibilidade no arranjo físico, possibilitando exposições dialogadas, estudos de caso, trabalhos colaborativos e momentos de planejamento de projetos. Esses espaços devem contar com:

- Projetor multimídia ou quadro digital interativo;
- Acesso estável à internet Wi-Fi;
- Mobiliário adaptável (mesas e cadeiras móveis);
- Tomadas elétricas suficientes para uso de notebooks e equipamentos auxiliares.

8.2. LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Espaço destinado ao desenvolvimento das competências de modelagem 3D, planejamento de impressão, simulação de voo e análise de dados captados por drones. Deve ser equipado com:

- Computadores (preferencialmente uma estação por estudante) com capacidade para executar *softwares* de modelagem 3D, fatiamento (*slicer*), simulação e edição gráfica;
- Acesso à internet de alta velocidade;
- *Softwares* mínimos necessários:
 - *Software* de modelagem 3D (ex.: Fusion 360, Tinkercad, Blender ou similares);
 - *Software* de fatiamento para impressão 3D (ex.: Cura, PrusaSlicer ou similar);
 - *Software* de planejamento e simulação de voo de drones;
 - Ferramentas de edição de imagens e vídeos para análise de registros aéreos;
- Quadros brancos (*whiteboards*) para planejamento e esquemas técnicos;

8.3. LABORATÓRIO DE IMPRESSÃO 3D E PROTOTIPAGEM

Ambiente específico para atividades práticas de fabricação digital, montagem e manutenção básica de impressoras 3D. Deve dispor, no mínimo, de:

- **02 impressoras 3D** em pleno funcionamento;
- Filamentos variados (PLA, PETG ou similares);
- Computador dedicado para controle das impressoras;
- Softwares mínimos necessários:
 - *Software* de modelagem 3D (ex.: Fusion 360, Tinkercad, Blender ou similares);
 - *Software* de fatiamento para impressão 3D (ex.: Cura, PrusaSlicer ou similar);
- Bancadas de trabalho resistentes;
- Ferramentas manuais para manutenção e ajustes (chaves, espátulas, alicates, pinças);
- Equipamentos de segurança: luvas térmicas, óculos de proteção e ventilação adequada;
- Materiais para acabamento e pós-processamento das peças impressas.

8.4. LABORATÓRIO / ÁREA CONTROLADA PARA OPERAÇÃO DE DRONES

Espaço destinado às práticas de pilotagem, operação assistida e manutenção básica de drones, observando rigorosamente as normas de segurança. Deve incluir:

- **02 drones educacionais** com câmera e sensores básicos;
- Controles remotos e baterias extras;
- Área interna ou externa delimitada e sinalizada para voo controlado;
- Cones, tapetes ou marcações para treino de decolagem e pouso;
- Kits básicos de manutenção (hélices sobressalentes, ferramentas simples);
- Computadores ou *tablets* para monitoramento de voo e análise de dados captados.

8.5. BIBLIOTECA / SALA DE PESQUISA E ESTUDO

A biblioteca deve apoiar o desenvolvimento teórico e a reflexão crítica dos/as estudantes, oferecendo:

- Espaços para estudo individual e em grupo;
- Computadores para pesquisa;
- Acesso a bases de dados, e-books e materiais digitais nas áreas de drones, impressão 3D, fabricação digital, automação e inovação tecnológica;
- Possibilidade de empréstimo de títulos cadastrados no Sistema de Bibliotecas do IFRN, conforme suas normas e prazos.

8.6. INFRAESTRUTURA DE APOIO E CONVIVÊNCIA

- Sala de Professores/as: espaço para planejamento didático, reuniões e acompanhamento pedagógico;
- Banheiros adequados, acessíveis e proporcionais ao número de estudantes;
- Acessibilidade arquitetônica e comunicacional, garantindo a inclusão de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

8.7. INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA E SUPORTE

- Rede Wi-Fi robusta e estável em todos os ambientes do curso;
- Suporte técnico para manutenção dos equipamentos, impressoras 3D e drones;
- Atualização periódica de *softwares* e *firmwares* dos equipamentos utilizados.

Em conjunto, essa infraestrutura constitui o suporte material necessário para a efetivação do Curso FIC em **Drones e Impressão 3D: Operação e Manutenção**, configurando-se como um ambiente formativo que articula teoria, prática e inovação tecnológica, possibilitando aos/às estudantes o desenvolvimento de competências técnicas e operacionais voltadas à fabricação digital, ao sensoriamento remoto e à aplicação de soluções tecnológicas em diferentes contextos profissionais.

9. PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Os Quadros 2 e 3 descrevem, respectivamente, o pessoal docente e técnico-administrativo necessários ao funcionamento do Curso FIC em FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção, tomando por base o desenvolvimento simultâneo de uma turma para cada período do curso, correspondente ao Quadro 1.

Quadro 2 – Pessoal docente necessário ao funcionamento do curso.

Descrição	Qtde.
Professor/a com graduação em Língua Portuguesa	01
Professor/a com graduação em Matemática	01
Professor/a com graduação em Administração e ou áreas afins	01
Professor/a com graduação em Informática ou áreas afins	01
Professor/a com formação em qualquer curso de nível superior, desde que possuam experiência comprovada na área de impressão 3D.	01
Professor/a com formação em qualquer curso de nível superior, desde que possuam experiência comprovada nas áreas de drones.	01
Professor multidisciplinar com formação em qualquer curso de nível superior, desde que possuam experiência comprovada nas áreas de drones e/ou impressão 3D.	01
Total de professores necessários	07

No que concerne aos professores com formação em qualquer curso de nível superior, desde que possuam experiência comprovada nas áreas de drones e/ou impressão 3D, espera-se que estes

profissionais apresentem domínio prático e/ou pedagógico em atividades de modelagem tridimensional, fabricação digital, operação e manutenção básica de impressoras 3D, planejamento e execução de voos com drones e aplicação segura dessas tecnologias em contextos educacionais, científicos.

A experiência será comprovada por meio de documentação institucional, tais como certificados de cursos e capacitações, portfólio técnico, declarações de docência, declarações de experiência profissional ou registros de participação em projetos de ensino, pesquisa, extensão ou inovação no âmbito da área em questão (Impressão 3D, Drones e Impressão 3D/Drones para a vaga de professor multidisciplinar). Também serão considerados, para fins de comprovação, a orientação de trabalhos acadêmicos, projetos integradores ou monografias na área, bem como a atuação na coordenação, gestão ou supervisão de laboratórios de impressão 3D, drones, fabricação digital ou ambientes maker.

Quadro 3 – Pessoal técnico-administrativo necessário ao funcionamento do curso.

Descrição	Qtde.
Apoio Técnico	
Profissional de nível superior na área de Pedagogia, para assessoria técnico-pedagógica ao/à coordenador/a de curso e aos/às professores/as, no que diz respeito à implementação das políticas educacionais da Instituição e o acompanhamento pedagógico do processo de ensino e aprendizagem.	01
Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de Informática para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios de apoio ao Curso.	01
Monitor (bolsista) para apoio a turma	01
Apoio Administrativo	
Profissional de nível médio para prover a organização e o apoio administrativo da secretaria do Curso.	01
Total de técnicos-administrativos necessários	04

10. CERTIFICADOS

Após a integralização dos componentes curriculares constantes do Curso FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e manutenção, na modalidade presencial, será conferido ao/à egresso/a o Certificado de **Operador de drones e impressoras 3D**.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Institui as Diretrizes e Base para a Educação Nacional. <http://www.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/legislacao-1/leis-ordinarias/1996> , acesso em 15 de março de 2024.

BRASIL. **Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. Brasília/DF: 2008.

BRASIL. **Decreto Nº 5.154, de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília/DF: 2004.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto Federal nº 5.840 de 13 de julho de 2006**. Institui o PROEJA no Território Nacional. Brasília: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/decretos1/decretos1/2006> , acesso em 15 de março de 2024.

BRASIL. Presidência da República. Regulamentação da Educação à Distância. **Decreto Federal nº 5.622 de 19 de dezembro de 2005**. <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/decretos1/decretos1/2005> , acesso em 15 de março de 2024.

BRASIL. **PORTARIA Nº 20, DE 23 DE MAIO DE 2025** .Autoriza o fomento, por meio da Bolsa-Formação, de cursos de qualificação profissional voltados ao empreendedorismo e sustentabilidade. Publicado em: 27/05/2025 | Edição: 98 | Seção: 1 | Página: 131 Órgão: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica.

BRASIL. **PROCESSO DE PACTUAÇÃO DE VAGAS PARA A OFERTA DE CURSOS DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL NO ÂMBITO DA BOLSA-FORMAÇÃO – PRONATEC EMPREENDER**. Documento no 6085461/2025/gab/setec/setec processo no 23000.025718/2025-71.

CASTELAR. Sonia M. Vanzella Castellar. MORAES, Jerusa Vilhena de. (orgs.). Metodologias ativas : introdução.1ª ed. São Paulo : FTD, 2016.

CASTELAR. Sonia M. Vanzella Castellar. MACHADO. Júlio César. (orgs.). Metodologias ativas : sequencias didáticas.1ª ed. São Paulo : FTD, 2016.

CASTELAR. Sonia M. Vanzella Castellar. SEFERIAN. Ana Paula. LAVRADOR, Vanessa. (orgs.). Metodologias ativas : projetos interdisciplinares.1ª ed. São Paulo : FTD, 2016.

CNE/CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. CONSELHO PLENO. **Resolução CNE/CP Nº 1, de janeiro de 2021**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. Brasília. 2021. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=167931-rcp001-21&category_slug=janeiro-2021-pdf&Itemid=30192, acesso em 23 de outubro de 2024.

IFRN/Instituto Federal do Rio Grande do Norte. **Projeto Político-Pedagógico do IFRN**: uma construção coletiva. Disponível em: <http://www.ifrn.edu.br/>. Natal/RN: IFRN, 2012.

IFRN/Instituto Federal do Rio Grande do Norte. **Organização Didática do IFRN**. Disponível em: <http://www.ifrn.edu.br/>. Natal/RN: IFRN, 2012.

IFRN/Instituto Federal do Rio Grande do Norte. **Diretrizes Orientadoras para os Cursos de Qualificação Profissional (FIC) do IFRN.** Natal/IFRN, 2025. Disponível em: https://portal.ifrn.edu.br/documents/23345/Diretrizes_Orientadoras_para_os_Cursos_de_Qualifica%C3%A7%C3%A3o_Profissional_FIC.pdf . Acesso em 27 nov. 2025.

MTE/Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações.** Disponível em: <http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/home.jsf>>. Acesso em: 22 fev. 2012.

SETEC/Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **PROEJA – Formação Inicial e Continuada/ Ensino Fundamental - Documento Base** - Brasília: SETEC/MEC, agosto de 2007.

SETEC/Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Documento Orientador para PROEJAFIC em Prisões Federais.** Ofício Circular nº115/2010 - DPEPT/SETEC/MEC. Brasília, 24 de agosto de 2010.

SETEC/Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Guia de Cursos FIC.** 2016 Disponível em: <http://pronatecportal.mec.gov.br/arquivos/guia.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2024.

APÊNDICE I – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO FUNDAMENTAL

Curso:	Curso FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção		
Disciplina:	Leitura, produção e análise de contextos profissionais	Carga-Horária:	12h (16h/a)

EMENTA

Análise e produção de textos orais e escritos pertinentes ao universo profissional e empresarial, com ênfase nas demandas da transformação digital e da inovação. Estudo de gêneros discursivos da área administrativa, tecnológica e empreendedora (manuais, relatórios técnicos, e-mails profissionais, propostas, pitches e cases de negócios), desenvolvendo competências de compreensão, síntese, argumentação e comunicação clara. Reflexão sobre o uso ético e estratégico da linguagem em ambientes de trabalho colaborativos e multiculturais.

PROGRAMA

Objetivos

Objetivo Geral

Desenvolver competências de leitura crítica e produção textual eficaz para atuação profissional em contextos empresariais e de inovação, utilizando a linguagem como ferramenta estratégica de comunicação, negociação e construção de conhecimento.

Objetivos Específicos

- Compreender a função social, a estrutura e as características linguísticas de gêneros textuais do mundo dos negócios e da tecnologia;
- Desenvolver habilidades de leitura analítica para extrair, sintetizar e avaliar informações técnicas e estratégicas de textos profissionais;
- Produzir textos escritos adequados a diferentes situações comunicativas do ambiente de trabalho, com clareza, coesão e correção gramatical pertinente;
- Construir e apresentar argumentos orais de forma persuasiva e fundamentada, em simulações de contextos profissionais;
- Utilizar ferramentas digitais de apoio à produção e revisão textual, reconhecendo seus limites e potencialidades;
- Refletir criticamente sobre o uso ético da linguagem e sua relação com a diversidade, a inclusão e a imagem profissional.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

Unidade 1: Fundamentos da Comunicação Profissional (3h)

- A linguagem como ferramenta de trabalho: funções e especificidades;
- Gêneros discursivos do ambiente organizacional: características e contexto de uso;
- Comunicação verbal e não-verbal na esfera profissional;
- Princípios de clareza, objetividade e adequação ao interlocutor;
- Introdução à comunicação digital profissional.

Unidade 2: Leitura e Análise de Textos Profissionais (3h)

- Estratégias de leitura eficiente: scanning, skimming e leitura analítica;
- Análise de casos de negócio e artigos setoriais: identificação de problemas, soluções e argumentos;
- Interpretação de manuais técnicos, relatórios e documentações;
- Síntese e resumo de informações técnicas;
- Análise crítica de textos da área de tecnologia e inovação.

Unidade 3: Produção Escrita Aplicada (3h)

- Estruturação do parágrafo e do texto dissertativo-argumentativo;
- Redação de e-mails profissionais: formalidade, objetividade e organização;
- Elaboração de propostas e relatórios simplificados;
- Produção de conteúdos para redes sociais corporativas;

- Princípios de revisão e edição textual.

Unidade 4: Argumentação e Comunicação Oral (3h)

- Estruturação de argumentos sólidos: premissas, evidências e conclusões;
- Técnicas de apresentação oral (pitch) para ideias e projetos;
- Simulações de situações profissionais: reuniões, negociações e feedback;
- Uso de recursos multimídia em apresentações;
- Comunicação em equipes multidisciplinares.

Procedimentos Metodológicos

A disciplina adotará uma abordagem **prática-reflexiva**, integrando teoria e aplicação em contextos simulados do mundo do trabalho. Dado o exposto, poderão ser utilizadas as seguintes metodologias:

- **Aulas expositivo-dialogadas:** Apresentação dos conceitos fundamentais com participação ativa dos estudantes;
- **Análise de textos e casos reais:** Estudo de gêneros textuais autênticos do ambiente corporativo e tecnológico;
- **Oficinas de escrita:** Produção, revisão em pares e reescrita de textos profissionais;
- **Simulações e role-plays:** Encenação de situações comunicativas profissionais (reuniões, apresentações, negociações);
- **Estudo de casos:** Análise de situações-problema envolvendo comunicação empresarial;
- **Aprendizagem baseada em projetos:** Desenvolvimento de um portfólio de comunicação profissional;
- **Uso de tecnologias digitais:** Ferramentas de edição colaborativa, apresentação e comunicação online.

Recursos Didáticos

- **Textos impressos e digitais:** Manuais, relatórios, artigos, cases de negócio, modelos de documentos;
- **Recursos audiovisuais:** Vídeos de apresentações, entrevistas, documentários sobre comunicação empresarial;
- **Ambiente virtual de aprendizagem (AVA/Moodle):** Para disponibilização de materiais, fóruns de discussão e entrega de atividades;
- **Ferramentas digitais:** Editores de texto colaborativo (Google Docs), softwares de apresentação (Canva, PowerPoint), gravadores de áudio/vídeo;
- **Quadro branco, pincéis e recursos para prototipagem:** Post-its, flipcharts para planejamento de textos e estruturas argumentativas;
- **Laboratório de informática:** Para atividades práticas de produção e formatação de documentos;
- **Projeto Datashow.**

Avaliação

O processo avaliativo será **contínuo, formativo e diversificado**, considerando:

- **Portfólio de Produção Textual (40%):** Compilação de textos produzidos ao longo do curso (e-mail profissional, análise de caso, proposta simplificada, post para rede social);
- **Desempenho em Simulações (30%):** Participação e qualidade das intervenções em atividades de role-play e apresentações orais (pitch);
- **Exercícios de Análise e Síntese (20%):** Resolução de atividades de compreensão e interpretação de textos profissionais;
- **Participação e Colaboração (10%):** Engajamento nas aulas, contribuições nos fóruns online e trabalho em equipe.

Recuperação Paralela: Será oferecida por meio de atividades complementares e reescrita dos textos do portfólio, com acompanhamento individualizado.

Bibliografia Básica

- MARCUSCHI, Luiz Antônio; XAVIER, Antonio Carlos (Org.). Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção de sentido. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- FARACO, C.A.; TEZZA, C. Oficina de Texto. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
- MACHADO, A. R. (Coord.). Planejar gêneros acadêmicos. São Paulo: Parábola Editorial, 2005.

Bibliografia Complementar

- FIORIN, J. L.; SAVIOLI, F. P. Para entender o texto: leitura e redação. 17. ed. São Paulo: Ática, 2012.
- NETO, João Lucio. **A moderna arte de vender ideias: dicas preciosas para uma comunicação eficaz.** 1. ed. [S.l.]: [s.n.], 2025. E-book Kindle.

- GARCEZ, L. H. do C. Técnica de redação: o que é preciso saber para bem escrever. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- MACHADO, A.R. (Coord.). Resenha. São Paulo: Parábola Editorial, 2004.
- KOCH, I. V. O texto e a construção dos sentidos. São Paulo: Contexto, 2007.

Software(s) de Apoio:

- Ferramentas de revisão e apoio à escrita (como Grammarly, LanguageTool ou similares): utilizadas para correção gramatical, ortográfica e estilística, apoio à coesão e coerência textual e aprimoramento da clareza comunicativa em produções escritas;
- Editores de texto e apresentação (Microsoft Word, Google Docs ou equivalentes): empregados na produção, revisão e formatação de textos acadêmicos e técnicos, bem como na elaboração de relatórios, resenhas, projetos escritos e demais gêneros trabalhados na disciplina;
- Ferramentas de apresentação (Microsoft PowerPoint, Google Slides ou similares): utilizadas para o planejamento e a exposição oral de trabalhos, com apoio visual à argumentação e à organização das ideias;
- Ambientes colaborativos online (como Google Workspace ou Microsoft 365): apoio à escrita colaborativa, revisão por pares, comentários orientados e acompanhamento do processo de produção textual.

Curso:	FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção	
Disciplina:	Matemática aplicada a Gestão e Lógica	Carga horária: 10h (13 h/a)

EMENTA

Fundamentos matemáticos e lógicos aplicados às atividades de drones e impressão 3D. Operações com porcentagem e regra de três simples e composta aplicadas à estimativa de custos, consumo de materiais, tempo de impressão e autonomia de voo. Cálculo de áreas e volumes voltado ao dimensionamento de peças impressas em 3D, estimativa de filamento, análise de massa e ocupação de áreas mapeadas por drones. Leitura e análise crítica de gráficos, tabelas e dados estatísticos básicos provenientes de dados de voo, registros de impressão e sensores. Desenvolvimento do raciocínio lógico estruturado para identificação, análise e resolução de problemas em contextos de fabricação digital, sensoriamento aéreo, planejamento operacional e inovação tecnológica.

PROGRAMA

Objetivos

Objetivo Geral

Capacitar o(a) estudante a aplicar ferramentas matemáticas básicas e o raciocínio lógico na operação de drones e na impressão 3D, de modo a interpretar dados técnicos, analisar cenários operacionais e tomar decisões fundamentadas relacionadas ao planejamento de voo, dimensionamento de peças, estimativa de materiais, custos e tempo de execução.

Objetivos Específicos:

- Calcular e interpretar porcentagens, variações percentuais e estimativas quantitativas aplicadas ao consumo de filamentos, custos de impressão, autonomia de baterias e rendimento operacional de drones;
- Aplicar a regra de três simples e composta na resolução de problemas de proporcionalidade relacionados ao dimensionamento de peças impressas em 3D, escalonamento de modelos, planejamento de voo e cobertura de áreas;
- Ler, interpretar e extrair informações relevantes de gráficos, tabelas e relatórios técnicos provenientes de softwares de impressão 3D, registros de voo e sensores embarcados em drones;
- Compreender e calcular indicadores básicos de desempenho aplicados à fabricação digital e à operação de drones, como taxa de aproveitamento de material, tempo médio de impressão, eficiência de voo e produtividade operacional;
- Desenvolver o raciocínio lógico estruturado para a resolução sequencial de problemas técnicos, desde o planejamento até a execução e avaliação de atividades com drones e impressão 3D;
- Relacionar conceitos matemáticos a situações práticas da fabricação digital, do sensoriamento aéreo e da inovação tecnológica, favorecendo a tomada de decisão em contextos educacionais e profissionais.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

Unidade 1: Porcentagem e Suas Aplicações em Drones e Impressão 3D (3h)

- Conceitos de porcentagem, fração e número decimal aplicados a medições técnicas;
- Cálculo de porcentagens envolvendo consumo de filamento, variação de custos de impressão e desgaste de componentes;
- Variação percentual aplicada à autonomia de baterias, tempo de voo e rendimento de impressoras 3D;
- Aplicações práticas: estimativa de perdas de material, aproveitamento de impressão, custos operacionais, margem de lucro e precificação de serviços com drones e impressão 3D.

Unidade 2: Proporcionalidade e Regra de Três Aplicadas à Operação Técnica (2h)

- Relações de proporcionalidade direta e inversa em escala de modelos 3D e planejamento de voo;
- Regra de três simples e composta aplicada ao dimensionamento de peças, escalonamento de projetos, cálculo de tempo de impressão e cobertura de áreas por drones;
- Aplicações práticas: previsão de consumo de material, planejamento de produção, estimativa de custos e organização de cronogramas técnicos.

Unidade 3: Interpretação de Dados Gráficos e Tabulares em Ambientes Técnicos (3h)

- Tipos de gráficos (colunas, barras, linhas e setores) aplicados à análise de dados de impressão 3D e registros de voo;
- Leitura e análise crítica de tabelas extraídas de softwares de fatiamento, sistemas de monitoramento de drones e planilhas técnicas;
- Identificação de padrões, tendências, comparações e tomada de decisão a partir de dados técnicos;
- Introdução à visualização de dados aplicada à fabricação digital e ao sensoriamento aéreo.

Unidade 4: Lógica e Resolução de Problemas em Drones e Impressão 3D (2h)

- Estruturação lógica para resolução de problemas técnicos: diagnóstico, planejamento, execução, avaliação e correção;
- Sequenciamento lógico de etapas em processos de impressão 3D e missões de voo com drones;
- Análise e resolução de problemas contextualizados em falhas de impressão, inconsistências de voo, otimização de processos e inovação tecnológica.

Procedimentos Metodológicos

A disciplina adotará uma abordagem prática, aplicada e contextualizada, priorizando a utilização dos conceitos matemáticos e do raciocínio lógico em situações reais ou simuladas relacionadas à operação de drones e à impressão 3D. Para tanto, poderão ser utilizados os seguintes procedimentos didáticos:

- Aulas expositivo-dialogadas: Apresentação dos conceitos fundamentais com exemplos diretamente relacionados a dimensionamento de peças, estimativa de consumo de filamento, autonomia de voo, cobertura de áreas e custos operacionais em drones e impressão 3D;
- Resolução dirigida de problemas técnicos: Desenvolvimento de exercícios passo a passo voltados à análise de falhas de impressão, ajustes de parâmetros, planejamento de missões de voo e cálculo de tempo e recursos, com ênfase na compreensão do processo decisório;
- Estudos de casos práticos: Análise de situações reais ou simuladas envolvendo projetos de fabricação digital, serviços com drones, mapeamento de áreas, prototipagem e otimização de processos técnicos, a partir de dados operacionais;
- Atividades em grupo: Resolução colaborativa de problemas e discussão de estratégias para planejamento de impressão, organização de fluxos de produção, definição de rotas de voo e uso eficiente de materiais e equipamentos;
- Dinâmicas e simulações técnicas: Utilização de atividades práticas e simulações para a fixação de conceitos de proporcionalidade, lógica e tomada de decisão, aplicados a cenários de laboratório e campo;
- Integração com ferramentas digitais: Uso de planilhas eletrônicas (Google Sheets ou Excel) e softwares de apoio para cálculo de custos, controle de materiais, análise de dados de impressão 3D, registros de voo e criação de gráficos e tabelas técnicas.

Recursos Didáticos

- **Planilhas eletrônicas (Google Sheets ou Microsoft Excel):** utilizadas para o cálculo de consumo de filamento, custos de impressão, tempo de produção, autonomia de baterias, planejamento de voo e elaboração de gráficos e tabelas técnicas;
- **Bases de dados e estudos de caso técnicos:** gráficos, tabelas e relatórios extraídos de softwares de fatiamento, registros de voo de drones, projetos de fabricação digital, simulações e cenários aplicados, para análise e tomada de decisão;
- **Calculadoras (físicas ou aplicativos):** apoio à realização de operações matemáticas rápidas em atividades de laboratório e campo;
- **Quadro branco e pincéis:** utilizados para a demonstração detalhada de cálculos, esquemas de dimensionamento, fluxos de processos e estruturação lógica de problemas técnicos;
- **Materiais e modelos físicos (opcional):** peças impressas em 3D, protótipos, amostras de filamento ou objetos de referência, empregados na visualização de volumes, escalas, proporções e ajustes dimensionais;

- **Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA):** disponibilização de materiais de apoio, listas de exercícios, estudos de caso, simuladores, fóruns de dúvidas e acompanhamento das atividades;
- Computadores com softwares de apoio à modelagem 3D, fatiamento, análise de dados e simulação;
- **Projeto multimídia (Datashow):** para apresentação de conteúdos, softwares, análises gráficas, vídeos técnicos e demonstrações práticas.

Avaliação

A avaliação será **contínua, diagnóstica e processual**, priorizando a evolução do(a) estudante na capacidade de **aplicar conceitos matemáticos e lógicos em situações práticas relacionadas à impressão 3D e à operação de drones**. Serão considerados os seguintes instrumentos e critérios:

- **Listas de Exercícios Contextualizados (40%):** resolução de problemas práticos envolvendo **porcentagem, regra de três, cálculo de áreas e volumes e interpretação de dados técnicos**, aplicados a cenários como **consumo de filamento, tempo de impressão, autonomia de voo, cobertura de áreas e custos operacionais**;
- **Atividade Prática de Análise Técnica (30%):** elaboração de uma análise quantitativa a partir de **dados gráficos e tabulares extraídos de softwares de impressão 3D, registros de voo de drones ou simulações**, contemplando a interpretação dos dados e a proposição de conclusões fundamentadas;
- **Participação e Resolução de Problemas em Sala (20%):** engajamento nas atividades individuais e em grupo, contribuição na **resolução de situações-problema técnicas**, clareza do raciocínio lógico, argumentação e aplicação correta dos conceitos durante as aulas práticas e teóricas;
- **Quiz de Lógica e Conceitos Aplicados (10%):** avaliação breve voltada à compreensão da **estruturação lógica para solução de problemas técnicos**, incluindo sequenciamento de etapas, tomada de decisão e análise de resultados em contextos de drones e impressão 3D;
- **Recuperação Paralela:** realizada de forma contínua, por meio de **atividades complementares orientadas**, exercícios práticos adicionais e acompanhamento individualizado, visando sanar dificuldades específicas identificadas ao longo do processo de aprendizagem.

Bibliografia Básica

- IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos. Fundamentos de Matemática Elementar. 9a ed. São Paulo: Atual, 2013. v. 1.
- LIMA, Elon Lages. Temas e Problemas Elementares. 4a Edição. Rio de Janeiro: SBM, 2016. (Coleção do Professor de Matemática).
- LIMA, Elon Lages et al. Temas e Problemas. 3a Edição, Rio de Janeiro: SBM, 2010. (Coleção do professor de matemática).

Bibliografia Complementar

- LIMA, Elon Lages et al. A Matemática do Ensino Médio. 7a Edição, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2016.
- BOULOS, Paulo. Pré-cálculo. 1a Edição, São Paulo: Pearson education do Brasil, 2001.

Software(s) de Apoio:

- Planilhas eletrônicas (Google Sheets e/ou Microsoft Excel): utilizadas para cálculos financeiros e operacionais, controle de custos de impressão 3D, consumo de materiais, tempo de produção, autonomia de baterias, planejamento de voo e análise de dados técnicos;
- Ferramentas de cálculo financeiro e simulação para pequenas negócios: apoio à precificação de serviços com drones e impressão 3D, estimativa de custos, margem de contribuição, viabilidade básica de projetos e organização financeira de atividades produtivas;
- GeoGebra: empregado no apoio à visualização matemática, especialmente para o cálculo e compreensão de áreas, volumes, proporções e escalas, aplicados ao dimensionamento de peças e análise espacial;
- MATLAB ou software equivalente de computação numérica (como Octave ou Scilab): utilizado, de forma introdutória, para análise matemática, simulação e tratamento de dados técnicos relacionados a registros de voo, sensores e processos de fabricação digital;

- Softwares de fatiamento para impressão 3D (como Cura, PrusaSlicer ou similares): utilizados para extração e análise de dados de tempo, volume de material e parâmetros de impressão, integrando matemática e prática de laboratório;
- Softwares de planejamento e monitoramento de voo de drones: empregados para análise de rotas, cobertura de áreas, altitude, autonomia e coleta de dados, servindo de base para atividades de interpretação gráfica e tabular.

Curso:	FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção	
Disciplina:	Ferramentas digitais colaborativas	Carga horária: 9 h (12 h/a)

EMENTA

Operação de ambientes e dispositivos digitais (computador, smartphone). Uso prático e integrado de suítes de escritório (editores de texto, planilhas, apresentações) e plataformas de comunicação e colaboração em nuvem (Google Workspace, Microsoft 365, etc.) para a gestão eficiente de informações, organização de tarefas e desenvolvimento de trabalhos em equipe.

PROGRAMA

Objetivos

Objetivo Geral

Capacitar o aluno a utilizar ferramentas digitais contemporâneas de forma eficaz, segura e colaborativa, aplicando-à gestão de informações e à realização de projetos em equipe no contexto acadêmico e profissional.

Objetivos Específicos:

- Compreender a operação básica de ambientes digitais (sistemas operacionais, aplicativos, armazenamento);
- Desenvolver habilidades práticas na criação e formatação de documentos de texto, planilhas de cálculo e apresentações visuais;
- Aplicar funcionalidades colaborativas em nuvem para co-criação, compartilhamento e edição simultânea de arquivos;
- Utilizar plataformas de comunicação (como Teams, Meet) e gestão de tarefas para otimizar o trabalho em grupo;
- Adotar práticas de organização, segurança e ética no ambiente digital colaborativo.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

Unidade 1: Fundamentos dos Ambientes Digitais

- Interface de sistemas operacionais; organização de arquivos e pastas; conceitos de nuvem e sincronização.

Unidade 2: Suíte de Escritório e Produtividade

- Editor de Texto: Formatação estruturada, estilos, inserção de elementos, controle de alterações e comentários;
- Planilha Eletrônica: Estrutura de dados, fórmulas básicas, funções essenciais (soma, média, etc.), formatação condicional e criação de gráficos simples;
- Editor de Apresentações: Princípios de design visual, estruturação de slides, uso de elementos multimídia e técnicas para apresentações eficazes.

Unidade 3: Colaboração e Comunicação em Nuvem

- Funcionamento e vantagens do trabalho baseado em nuvem (ex.: Google Drive, OneDrive);
- Compartilhamento de arquivos: configuração de permissões (leitura, edição, comentário);
- Edição síncrona e assíncrona em documentos, planilhas e apresentações;
- Uso de ferramentas de comunicação integradas (chat, comentários, histórico de versões);

Unidade 4: Plataformas Integradas de Trabalho em Equipe

- Introdução ao uso de ambientes como Microsoft Teams ou Google Spaces para: comunicação por canais, videoconferências, gestão compartilhada de tarefas e integração com outras ferramentas;

Unidade 5: Boas Práticas e Segurança

- Organização de pastas compartilhadas, nomenclatura de arquivos, etiqueta digital (*netiqueta*) em ambientes colaborativos e noções básicas de segurança da informação (senhas, links suspeitos).

Procedimentos Metodológicos

- Aulas expositivas dialogadas, com demonstração prática em tempo real das ferramentas;
- **Aprendizado baseado em tarefas (Task-Based Learning):** realização de exercícios guiados e desafios práticos que simulam situações reais de uso;
- **Aprendizado colaborativo:** desenvolvimento de um projeto em pequenos grupos, utilizando todas as ferramentas estudadas para sua concepção, execução e apresentação;
- Estudo de casos de uso aplicado ao contexto profissional e acadêmico;
- Tutoriais e materiais de apoio online para consulta e prática fora do horário de aula.

Recursos Didáticos

- Computador com acesso à internet e projeção multimídia;
- Acesso às plataformas online (Google Workspace, Microsoft 365) por meio de contas institucionais ou de teste;
- Smartphones para atividades que envolvam mobilidade e aplicativos;
- Listas de exercícios, roteiros de atividades e modelos de documentos;
- Materiais em vídeo (tutoriais curtos e objetivos);
- Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para disponibilização de materiais, fóruns e submissão de atividades.

Avaliação

A avaliação será contínua e formativa, considerando:

- **Participação e Execução das Tarefas Práticas (40%):** Engajamento nas atividades em aula e conclusão satisfatória dos exercícios individuais e em grupo;
- **Projeto Colaborativo Final (60%):** Entrega de um trabalho em grupo (como um plano de projeto, relatório simples ou apresentação) que demonstra a aplicação integrada das ferramentas estudadas (documento colaborativo, planilha com dados, apresentação e uso da plataforma de comunicação). A avaliação considerará o produto final, a organização do processo e a colaboração evidenciada no histórico das ferramentas.

Bibliografia Básica

- MICROSOFT. **Suporte do Office.** Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office>.
- GOOGLE. **Central de Aprendizagem do Workspace.** Disponível em: <https://workspace.google.com/learning-center/>
- VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de (orgs.). **Tecnologias e práticas pedagógicas: articulações e possibilidades.** Campinas, SP: Papirus, 2020.

Bibliografia Complementar

- VIALI, L. **Informática: Conceitos e Aplicações.** 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2020
- MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 24. ed. Campinas, SP: Papirus, 2018.

Software(s) de Apoio:

A. Ecossistema Microsoft 365 (Foco no Ambiente Corporativo)

- **Suíte de Escritório Online: Microsoft Word, Excel e PowerPoint** (via navegador ou aplicativo).
- **Armazenamento e Colaboração em Nuvem: OneDrive** (pessoal) e **SharePoint** (equipes/organizacional).
- **Plataforma de Comunicação e Colaboração: Microsoft Teams** (canais, chat, reuniões, integração com arquivos e tarefas).
- **Ferramentas Complementares: Forms** (criação de pesquisas e quizzes), **To Do / Planner** (gestão de tarefas e projetos), **Whiteboard** (quadro colaborativo).

B. Ecossistema Google Workspace (Foco na Agilidade e Simplicidade)

- **Suíte de Escritório Online: Google Docs, Sheets e Slides** (totalmente baseados em nuvem);
- **Armazenamento e Colaboração em Nuvem: Google Drive;**
- **Plataforma de Comunicação: Google Meet** (videoconferências) e **Google Chat** (mensagens);

- **Hub de Colaboração: Google Spaces** (canais para organização de projetos e equipes);
- **Ferramentas Complementares: Google Forms, Keep** (notas rápidas), **Jamboard** (quadro colaborativo).

APÊNDICE II – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO TECNOLÓGICO

Curso:	FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção	
Disciplina:	Impressão 3D e Prototipagem	Carga-Horária: 75 h (100 h/a)

EMENTA

Estudo dos fundamentos da impressão 3D e da prototipagem rápida, abordando conceitos básicos de manufatura aditiva, tipos de impressoras 3D, materiais e suas aplicações. Introdução à modelagem tridimensional, preparação de arquivos digitais, fatiamento e parâmetros de impressão. Desenvolvimento de protótipos físicos a partir de modelos digitais, considerando aspectos de dimensionalidade, resistência, acabamento e funcionalidade. Aplicação da impressão 3D como ferramenta de apoio à inovação, à resolução de problemas práticos e ao desenvolvimento de soluções em contextos educacionais, produtivos e comunitários, com atenção às boas práticas de uso, segurança e sustentabilidade.

PROGRAMA

Objetivos

Objetivo Geral

Capacitar o(a) estudante a compreender e aplicar os fundamentos da impressão 3D e da prototipagem rápida, desenvolvendo modelos e protótipos tridimensionais básicos, desde a concepção até a materialização, considerando aspectos técnicos, funcionais, de segurança e uso responsável da tecnologia.

Objetivos Específicos

- Compreender os princípios básicos da manufatura aditiva e os diferentes tipos de impressão 3D;
- Identificar os principais componentes, materiais e possibilidades de uso das impressoras 3D;
- Desenvolver modelos tridimensionais simples para fins de prototipagem, respeitando dimensões, escalas e formas geométricas;
- Preparar arquivos digitais para impressão, realizando o fatiamento e a configuração básica dos parâmetros de impressão;
- Produzir protótipos físicos a partir de modelos digitais, avaliando funcionalidade, resistência e acabamento;
- Aplicar a impressão 3D como ferramenta de apoio à resolução de problemas práticos e ao desenvolvimento de soluções inovadoras;
- Reconhecer boas práticas de segurança, manutenção básica e sustentabilidade no uso da impressão 3D.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

Módulo 1 – Introdução à Impressão 3D e à Prototipagem

- Conceitos básicos de impressão 3D e prototipagem rápida;
- Manufatura aditiva: princípios, vantagens e limitações;
- Aplicações da impressão 3D em diferentes áreas (educação, indústria, saúde, design, drones e manutenção);
- Tipos de impressoras 3D e tecnologias mais comuns (FDM, SLA, entre outras);
- Noções básicas de segurança e uso responsável dos equipamentos.

Módulo 2 – Materiais e Componentes da Impressão 3D

- Estrutura e funcionamento de uma impressora 3D;
- Tipos de filamentos e materiais mais utilizados (PLA, ABS, PETG, resinas);
- Propriedades dos materiais: resistência, flexibilidade, acabamento e aplicação;
- Armazenamento, manuseio e descarte adequado dos materiais;
- Cuidados básicos com manutenção preventiva do equipamento.

Módulo 3 – Modelagem Tridimensional para Prototipagem

- Conceitos de geometria tridimensional aplicados à modelagem;
- Criação de modelos 3D simples a partir de formas geométricas básicas;
- Dimensões, escalas, tolerâncias e encaixes;
- Introdução a softwares de modelagem 3D;
- Preparação do modelo para impressão.

Módulo 4 – Preparação e Fatiamento para Impressão

- Conceito de fatiamento (slicing);
- Configuração básica de parâmetros de impressão (altura de camada, preenchimento, velocidade, suportes);
- Orientação do modelo na mesa de impressão;
- Geração do arquivo para impressão (G-code);

- Verificação de erros comuns antes da impressão.

Módulo 5 – Impressão 3D e Produção do Protótipo

- Operação básica da impressora 3D;
- Acompanhamento do processo de impressão;
- Identificação e correção de falhas simples durante a impressão;
- Finalização da impressão e remoção segura do protótipo;
- Avaliação inicial da qualidade e funcionalidade da peça impressa.

Módulo 6 – Acabamento, Avaliação e Aplicações Práticas

- Técnicas básicas de acabamento (remoção de suportes, lixamento);
- Avaliação dimensional, funcional e estética do protótipo;
- Ajustes no modelo a partir dos resultados obtidos;
- Aplicações práticas da prototipagem 3D em projetos reais;
- Integração da impressão 3D com outras tecnologias (como drones e projetos tecnológicos).

Procedimentos Metodológicos

A disciplina será desenvolvida por meio de metodologias ativas, com foco na aprendizagem prática, na resolução de problemas e no desenvolvimento de projetos. As atividades irão partir de situações-problema e desafios reais, relacionados à impressão 3D e à prototipagem, estimulando a análise crítica, a criatividade e a proposição de soluções.

O processo de ensino e aprendizagem será organizado em torno do desenvolvimento de projetos, integrando conhecimentos técnicos e operacionais, com orientação e supervisão contínuas do professor. Os conteúdos introdutórios poderão ser trabalhados previamente, reservando-se o tempo presencial para atividades práticas, experimentação com equipamentos, estudos de caso e trabalho colaborativo.

A carga horária será estruturada em etapas progressivas (sprints) de ideação, modelagem, prototipagem e avaliação, com momentos de apresentação parcial para feedback e ajustes. A disciplina será concluída com a apresentação final dos projetos, valorizando a comunicação, a viabilidade técnica e o uso responsável da tecnologia.

Recursos Didáticos

- Impressoras 3D e seus componentes, utilizados para atividades práticas de prototipagem;
- Computadores ou notebooks com softwares de modelagem tridimensional e fatiamento instalados;
- Softwares de modelagem 3D e prototipagem digital, como Tinkercad, Fusion 360, SketchUp ou equivalentes;
- Softwares de fatiamento para impressão 3D, como Ultimaker Cura, PrusaSlicer ou similares;
- Materiais de consumo para impressão 3D (filamentos, resinas e insumos);
- Materiais didáticos de apoio (apostilas, guias práticos, tutoriais e vídeos explicativos);
- Estudos de caso e exemplos de aplicações da impressão 3D em diferentes contextos;
- Recursos audiovisuais para demonstrações e apresentações (datashow, slides, vídeos);
- Ambiente virtual ou repositório digital para compartilhamento de materiais e acompanhamento das atividades;
- Espaço físico adequado para atividades práticas, respeitando normas de segurança.

Avaliação

A avaliação será contínua e formativa, considerando:

- **Participação e Execução das Atividades Práticas (40%):** Engajamento nas atividades em aula, cumprimento das orientações de segurança, participação nas etapas de modelagem, preparação e operação da impressão 3D, bem como a realização satisfatória dos exercícios individuais e em grupo.
- **Projeto Prático Final (60%):** Desenvolvimento e entrega de um protótipo ou projeto aplicado, individual ou em grupo, envolvendo a modelagem tridimensional, a preparação para impressão e a produção de uma peça em 3D. A avaliação considerará a adequação do protótipo à proposta apresentada, a funcionalidade, a organização do processo de desenvolvimento e a capacidade de apresentar e justificar as escolhas técnicas realizadas.

Bibliografia Básica

- CARUSO, R. C.; SILVA, S. de C. R. da; MARCONDES, R. USO DA IMPRESSÃO 3D NO ENSINO-APRENDIZAGEM: REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE OS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS. Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v. 16, n. 47, p. 448–473, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10208017. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/2704>. Acesso em: 9 fev. 2026.
- ONISAKI, H. H. C.; VIEIRA, R. M. de B. Impressão 3D e o desenvolvimento de produtos educacionais. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 5, n. 10, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31417/educitec.v5i10.638>. Acesso em: 9 fev. 2026.

Bibliografia Complementar

- SILVA, P. C.; SANTANDREA, R. S.; BRANDÃO, L. C.; XAVIER, M. V. A.; VOLPINI, V. L. Impressão 3D: Um guia prático / 3D printing: A practical guide. Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 84478–84493, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n11-021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/19270>. Acesso em: 9 fev. 2026.
- HUNGARO, Rafael Mestrinheire. Impressão 3D no ensino de matemática. Monumenta - Revista Científica Multidisciplinar, [S. l.], v. 7, n. 7, p. 1, 2024. DOI: 10.57077/monumenta.v7i7.207. Disponível em: <https://revistaunibf.emnuvens.com.br/monumenta/article/view/207>. Acesso em: 9 fev. 2026.

Software(s) de Apoio:

Modelagem 3D (criação de objetos para impressão):

- Tinkercad – ferramenta gratuita e amigável para iniciar na modelagem 3D. <https://www.tinkercad.com/>
- FreeCAD – software livre de modelagem 3D paramétrica (open source). <https://www.freecad.org/>
- SketchUp Free (web) – modelador 3D de fácil utilização. <https://www.sketchup.com/products/sketchup-free>
- Fusion 360 (Autodesk) – modelagem 3D para projetos mais avançados (gratuito para educação). <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/>

Fatiamento / Preparação para Impressão (slicing):

- Ultimaker Cura – um dos slicers mais populares para impressão 3D. <https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura>
- PrusaSlicer – ferramenta poderosa de fatiamento, compatível com várias impressoras. <https://www.prusa3d.com/prusaslicer/>
- MatterControl – ambiente integrado de fatiamento e controle de impressora. <https://www.matterhackers.com/store//mattercontrol/sk/MKZGTDW6>

Simulação / Avaliação (opcional):

- Meshmixer – edição e análise de malhas 3D, útil para ajustes e reparos. <http://www.meshmixer.com/>
- Netfabb Basic – ferramenta para preparação de modelos e correção de erros (versão Autodesk). <https://www.autodesk.com/products/netfabb/free-trial>

Documentação e Apresentação:

- Microsoft PowerPoint – para apresentação de projetos e resultados. <https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/powerpoint>
- Google Slides – alternativa gratuita baseada na nuvem. <https://www.google.com/slides/about/>
- Canva – criação gráfica de materiais de comunicação e portfólios. <https://www.canva.com/>

Gestão, Colaboração e Armazenamento:

- Google Drive – armazenamento de arquivos e organização de projetos. <https://www.google.com/drive/>
- Trello – organização de tarefas e acompanhamento de etapas de projeto. <https://trello.com/>
- Notion – ambiente de notas, planejamento e documentação de projetos. <https://www.notion.so/>

Opcional: Ferramentas Avançadas de Modelagem:

- Blender – modelagem 3D gratuita e poderosa (requer curva de aprendizagem maior). <https://www.blender.org/>

- Onshape – CAD 3D baseado em nuvem para projetos colaborativos. <https://www.onshape.com/>

Curso: **FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção**

Disciplina: Operação de Drones e Fotografia Aérea

Carga-Horária: **75 h** (100 h/a)

EMENTA

Fundamentos da operação de drones, com ênfase em segurança, legislação vigente e boas práticas operacionais. Estudo dos princípios básicos de voo, componentes do drone, planejamento de missões e manutenção preventiva. Introdução à fotografia aérea e à captação de imagens e vídeos com drones, considerando enquadramento, composição, iluminação e estabilidade. Aplicações práticas em mapeamento, inspeção, registro técnico e produção audiovisual, com uso responsável e ético da tecnologia.

PROGRAMA

Objetivos

Objetivos Gerais

Capacitar o estudante a operar drones de forma segura e responsável, aplicando técnicas básicas de pilotagem e fotografia aérea para fins técnicos, profissionais e criativos, respeitando a legislação e os princípios de segurança operacional.

Objetivos Específicos

- Compreender os princípios de funcionamento e os principais componentes de drones;
- Aplicar normas de segurança e procedimentos operacionais durante o uso de drones;
- Reconhecer a legislação brasileira relacionada à operação de drones;
- Desenvolver habilidades básicas de pilotagem manual e assistida;
- Planejar voos simples considerando ambiente, clima e objetivos da missão;
- Realizar captação de imagens e vídeos aéreos com noções de enquadramento e composição;
- Utilizar imagens aéreas para fins técnicos, documentais ou criativos;
- Adotar postura ética e responsável no uso de drones em diferentes contextos.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

Módulo 1 – Introdução aos Drones

- Conceito e evolução dos drones;
- Tipos de drones e aplicações profissionais;
- Componentes básicos: estrutura, motores, hélices, baterias e sensores;

Módulo 2 – Segurança e Legislação

- Princípios de segurança operacional;
- Noções de risco e prevenção de acidentes;
- Legislação brasileira (ANAC, DECEA e ANATEL – visão introdutória);
- Responsabilidade civil e ética no uso de drones;

Módulo 3 – Fundamentos de Pilotagem

- Princípios básicos de voo;
- Comandos e modos de operação;
- Decolagem, pouso e manobras simples;
- Pilotagem em ambiente controlado;

Módulo 4 – Planejamento de Voo

- Análise do local e do ambiente;
- Condições climáticas e interferências;
- Planejamento de missões simples;
- Checklists pré e pós-voo;

Módulo 5 – Fotografia e Vídeo Aéreo

- Princípios básicos de fotografia aérea;
- Enquadramento, composição e movimentos de câmera;
- Tipos de planos e ângulos aéreos;
- Captação de imagens para uso técnico e criativo;

Módulo 6 – Aplicações Práticas

- Registro fotográfico e audiovisual;
- Uso de imagens aéreas para documentação e inspeção visual;
- Organização e seleção de imagens;
- Apresentação dos resultados captados.

Procedimentos Metodológicos

A disciplina será desenvolvida por meio de metodologias ativas, com aulas práticas, simulações, estudos de caso e atividades em campo controlado. O estudante aprenderá fazendo, por meio de desafios operacionais, exercícios de pilotagem e projetos simples de captação de imagens, com acompanhamento e orientação do professor.

Recursos Didáticos

- Drones educacionais ou recreativos;
- Controles remotos e baterias;
- Espaço aberto e seguro para prática de voo;
- Computadores ou notebooks;
- Projetor multimídia;
- Materiais didáticos digitais (manuais, guias e vídeos);
- Checklists operacionais impressos ou digitais;

Avaliação

A avaliação será contínua e formativa, considerando:

- **Participação e Atividades Práticas (40%):** envolvimento nas aulas, cumprimento dos procedimentos de segurança e execução das atividades de pilotagem e captação de imagens;
- **Projeto Prático Final (60%):** realização de uma atividade de operação de drone, com planejamento de voo e registro fotográfico ou em vídeo, demonstrando domínio básico da pilotagem, segurança e finalidade da missão.

Bibliografia Básica

- Manual de RPAS – ANAC (PDF). <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/drones>
- ICA 100-40 – DECEA (PDF). <https://www.decea.mil.br/drone>
- Guia de Segurança para Operação de Drones – ANAC (PDF). <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/drones/publicacoes>

Bibliografia Complementar

- Manual do Usuário DJI (PDF – conforme modelo utilizado). <https://www.dji.com/br/downloads>
- Manual de Fotografia Aérea com Drones (PDF – uso educacional). <https://www.researchgate.net/>
- Introdução à Fotografia Aérea – Apostilas técnicas (PDF). <https://www.academia.edu/>

Software(s) de Apoio:

Planejamento e Operação:

- DJI Fly / DJI GO – controle e monitoramento de voo;
- AirMap / Altitude Angel – consulta de espaço aéreo;
- Google Earth – planejamento visual de áreas de voo;

Fotografia e Vídeo:

- Adobe Lightroom – tratamento básico de imagens;
- GIMP – edição de imagens (software livre);

- Shotcut ou DaVinci Resolve – edição básica de vídeo;

Documentação e Apresentação:

- Pacote Office (Word, Excel e PowerPoint): utilizado para registro de planos de voo, organização de dados, relatórios técnicos e apresentação dos resultados das atividades práticas;
- Google Drive – armazenamento e compartilhamento de arquivos.

Curso: **FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção**

Disciplina: Marketing e Empreendedorismo

Carga-Horária: **10 h (13 h/a)**

EMENTA

Atividade prática e supervisionada de integração de conhecimentos voltada ao desenvolvimento de competências em marketing e empreendedorismo aplicados aos setores de impressão 3D e operação de drones. O(a) estudante, individualmente ou em grupo, elaborará uma proposta de projeto ou solução tecnológica relacionada à prototipagem tridimensional, fabricação digital e/ou prestação de serviços com drones, a partir da identificação de demandas reais do contexto produtivo, profissional ou comunitário. O processo envolverá etapas de concepção da ideia, análise de público-alvo, definição da proposta de valor, planejamento técnico e comunicação da solução, resultando na apresentação de um artefato final (protótipo físico ou digital, plano de serviço, modelo de negócio simplificado ou pitch), considerando aspectos de viabilidade econômica, segurança operacional, sustentabilidade e uso responsável das tecnologias.

PROGRAMA

Objetivos

Objetivos Gerais

Promover a compreensão e a aplicação prática de conceitos de marketing e empreendedorismo no contexto da impressão 3D e da operação de drones, por meio do planejamento e da apresentação de soluções tecnológicas voltadas à geração de valor, à resolução de problemas reais e à atuação profissional responsável.

Objetivos Específicos

- Aplicar conceitos básicos de marketing e empreendedorismo aos contextos de fabricação digital, prototipagem em impressão 3D e serviços com drones;
- Capacitar o(a) estudante a identificar oportunidades de negócio e demandas reais nos setores de impressão 3D e drones;
- Desenvolver a capacidade de definir público-alvo, proposta de valor e diferenciais de produtos e serviços tecnológicos;
- Planejar, de forma simplificada, soluções técnicas envolvendo impressão 3D e/ou drones, considerando viabilidade, custos e segurança;
- Estimular a reflexão crítica sobre os impactos sociais, ambientais, éticos e legais relacionados ao uso dessas tecnologias;
- Elaborar e apresentar um projeto ou proposta de serviço/produto tecnológico de forma clara, objetiva e tecnicamente fundamentada.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

Módulo 1 – Oportunidades e Demandas nos Setores de Impressão 3D e Drones

- Panorama da impressão 3D e dos drones no contexto produtivo, educacional e de serviços;
- Identificação de problemas e necessidades reais passíveis de solução com impressão 3D e/ou drones;
- Exemplos de aplicações: prototipagem, peças sob demanda, manutenção, agricultura, mapeamento, inspeção, registro aéreo e monitoramento;
- Introdução ao pensamento empreendedor aplicado à tecnologia.

Módulo 2 – Marketing Aplicado à Impressão 3D e Serviços com Drones

- Conceitos básicos de marketing aplicados a produtos e serviços tecnológicos;
- Definição de público-alvo e perfil de clientes para impressão 3D e drones;
- Construção da proposta de valor: o que é oferecido, para quem e com qual diferencial;
- Noções de precificação, custos básicos e comunicação de valor;
- Canais simples de divulgação e apresentação de serviços e produtos tecnológicos.

Módulo 3 – Planejamento Simplificado do Negócio ou Serviço Tecnológico

- Organização da ideia em um modelo simplificado de negócio ou serviço;
- Planejamento técnico básico da solução: materiais, equipamentos, tempo, riscos e limitações;
- Considerações sobre segurança operacional, legislação básica e uso responsável de drones;
- Sustentabilidade, reaproveitamento de materiais e impactos ambientais da impressão 3D;
- Preparação do projeto para apresentação.

Módulo 4 – Comunicação e Apresentação da Proposta

- Estruturação de uma apresentação clara e objetiva da solução desenvolvida;

- Elaboração de pitch simplificado para produtos ou serviços de impressão 3D e drones;
- Demonstração do protótipo físico, modelo tridimensional digital ou plano de serviço;
- Comunicação técnica e argumentação voltadas ao contexto profissional.

Procedimentos Metodológicos

A disciplina será desenvolvida por meio de metodologias ativas, com foco na aprendizagem prática e contextualizada, incluindo:

- Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), com desenvolvimento de uma proposta aplicada a impressão 3D e/ou drones;
- Atividades práticas orientadas e estudos de casos reais dos setores de fabricação digital e serviços com drones;
- Orientação e acompanhamento contínuo do professor, atuando como facilitador do processo;
- Momentos de socialização, discussão e apresentação das propostas desenvolvidas.

Recursos Didáticos

- Roteiro orientador do projeto aplicado à impressão 3D e drones;
- Modelos simplificados de planejamento de serviços e produtos tecnológicos;
- Exemplos de aplicações reais de impressão 3D e drones em diferentes setores;
- Materiais de apoio sobre segurança operacional, legislação básica e uso responsável de drones;
- Softwares de modelagem tridimensional, fatiamento para impressão 3D e visualização de projetos;
- Recursos audiovisuais para apresentação e comunicação das propostas.

Avaliação

A avaliação será contínua e formativa, considerando o processo de aprendizagem e o produto final desenvolvido:

- **Participação e Desenvolvimento das Atividades (40%):** Engajamento nas discussões, nas atividades práticas e no desenvolvimento da proposta ao longo da disciplina;
- **Projeto Final e Apresentação (60%):** Entrega e apresentação de uma proposta de produto ou serviço relacionado à impressão 3D e/ou drones, considerando clareza da ideia, viabilidade técnica, coerência com o contexto aplicado e qualidade da comunicação.

Bibliografia Básica

- DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- CHIAVENATO, Idalberto. Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. 4. ed. Barueri: Manole, 2012.
- BERNARDI, Luiz Antonio. Manual de empreendedorismo e gestão: fundamentos, estratégias e dinâmicas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

Bibliografia Complementar

- GERBER, Michael E. O mito do empreendedor: por que a maior parte das empresas não dá certo e o que fazer a respeito disso. 2. ed. São Paulo: Fundamento, 2011.
- SALIM, Cesar Simões; SILVA, Nelson Caldas. Introdução ao empreendedorismo: despertando a atitude empreendedora. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo na prática: mitos e verdades do empreendedor de sucesso. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

Software(s) de Apoio:

Modelagem Tridimensional e Prototipagem 3D:

- Softwares para criação, edição e visualização de modelos tridimensionais utilizados na impressão 3D, como Tinkercad, Fusion 360 (versão educacional), FreeCAD e SketchUp, empregados no desenvolvimento de protótipos, peças técnicas e modelos conceituais;

Fatiamento e Preparação para Impressão 3D:

- Ferramentas para configuração, simulação e geração de arquivos de impressão (G-code), como Ultimaker Cura, PrusaSlicer e IdeaMaker, utilizadas para ajuste de parâmetros de impressão, visualização de camadas e estimativa de tempo e material;

Visualização e Análise de Projetos 3D:

- Softwares de apoio à inspeção de modelos tridimensionais, análise de dimensões, volumes e ajustes geométricos, como Meshmixer e Blender, aplicados à verificação e refinamento dos protótipos;

Planejamento e Operação de Drones:

- Aplicativos e softwares voltados ao planejamento de missões, simulação de voo, captura e visualização de imagens aéreas, como DJI Fly, DJI Pilot, DroneDeploy (versão educacional ou gratuita) e Pix4Dcapture, respeitando as normas de segurança e a legislação vigente;

Tratamento e Análise de Imagens Aéreas:

- Ferramentas para visualização, edição básica e organização de imagens e vídeos capturados por drones, como QGIS, Agisoft Metashape (versão educacional) e softwares de edição de imagem e vídeo;

Organização, Comunicação e Apresentação de Projetos:

- Ferramentas digitais para organização do projeto, elaboração de relatórios técnicos e apresentações, como Pacote Office (Microsoft Word, Excel e PowerPoint) ou Google Workspace (Docs, Sheets e Slides), utilizadas para documentação, planejamento e comunicação das soluções desenvolvidas.

APÊNDICE III – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO ARTICULADOR

Curso:	FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção		
Disciplina:	Projeto Integrador: Protótipo de Solução para um Negócio Inovador	Carga-Horária:	9 h (12 h/a)

EMENTA

Atividade prática e supervisionada de integração de conhecimentos. O(a) estudante, individualmente ou em grupo, desenvolverá uma proposta concreta de projeto ou solução digital inovadora voltada à resolução de um problema real de mercado, profissional ou social. O processo envolverá etapas de concepção, validação básica, prototipagem e comunicação da solução, resultando em um artefato final (protótipo funcional, canvas simplificado ou pitch), articulando dimensões de gestão, viabilidade tecnológica e uso responsável das tecnologias digitais.

PROGRAMA

Objetivos

Objetivos Gerais

Promover a integração e a aplicação prática dos conhecimentos desenvolvidos ao longo do curso, por meio da concepção, prototipagem e apresentação de uma solução digital ou aplicativo voltado à resolução de um problema real, considerando aspectos tecnológicos, de gestão, viabilidade e comunicação.

Objetivos Específicos

- Integrar e aplicar, na prática, os conhecimentos das disciplinas do curso, envolvendo tecnologia, gestão, design de interfaces, marketing e empreendedorismo digital, na elaboração de um projeto concreto;
- Capacitar o(a) estudante a identificar um problema real do contexto profissional, comunitário ou de mercado e propor uma solução digital viável e inovadora, utilizando plataformas no code e low code;
- Desenvolver habilidades de prototipagem rápida de soluções digitais e de comunicação eficaz de ideias, por meio da apresentação estruturada do projeto;
- Estimular a análise crítica sobre os impactos sociais, éticos e operacionais do uso de tecnologias digitais na solução de problemas reais;
- Produzir um artefato final, como um protótipo funcional, modelo de negócio simplificado ou pitch, que demonstre o potencial da solução desenvolvida.

Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

Módulo 1: Definição do Problema e Ideação de Soluções com Impressão 3D e Drones

- Identificação de problemas reais nos contextos profissional, produtivo, comunitário ou de mercado que possam ser solucionados por meio da impressão 3D e/ou do uso de drones;
- Técnicas simples de levantamento de necessidades dos usuários e clientes, como observação de campo, entrevistas informais e análise de situações do cotidiano;
- Ideação de soluções tecnológicas envolvendo prototipagem tridimensional, fabricação digital, mapeamento aéreo, inspeção, monitoramento ou registro visual;
- Definição da proposta de valor da solução, considerando o público-alvo, o problema a ser resolvido e o diferencial do uso da impressão 3D e/ou dos drones.

Módulo 2: Estruturação da Solução Tecnológica e Viabilidade

- Organização da ideia de solução por meio de modelos simplificados de negócio ou de prestação de serviços tecnológicos;
- Estruturação da solução considerando finalidade, aplicação prática, usuários, materiais, equipamentos e etapas operacionais;
- Noções de viabilidade técnica e operacional de soluções baseadas em impressão 3D (tipo de material, tempo de impressão, resistência e custo) e em drones (tipo de equipamento, autonomia, ambiente e restrições de voo);
- Definição da solução mínima viável, como protótipo impresso em 3D, modelo tridimensional digital, plano básico de operação com drones ou combinação dessas tecnologias.

Módulo 3: Prototipagem, Testes e Validação da Solução

- Tipos de protótipos aplicáveis a soluções com impressão 3D e drones: modelos tridimensionais, peças físicas, simulações e planos operacionais;
- Uso de softwares de modelagem, fatiamento e simulação para desenvolvimento do protótipo ou planejamento da operação;
- Testes iniciais do protótipo impresso ou simulação da operação com drones, respeitando normas de segurança;
- Coleta de feedback e análise dos resultados obtidos;
- Ajustes e refinamento da solução a partir das validações realizadas.

Módulo 4: Comunicação e Apresentação da Solução Tecnológica

- Estruturação de uma narrativa clara e objetiva para apresentação da solução desenvolvida;
- Preparação de materiais de comunicação do projeto, como apresentação técnica, registro do processo, protótipo físico ou modelo tridimensional digital;
- Técnicas básicas de apresentação de projetos tecnológicos para diferentes públicos (técnico, institucional ou comunitário);
- Socialização e apresentação final do projeto integrador.

Procedimentos Metodológicos

- **Metodologia Ativa Baseada em Projeto (PBL):** O curso é estruturado em torno do desenvolvimento do projeto do estudante;
- **Mentoria e Supervisão:** O professor atuará como facilitador e mentor, com sessões de orientação coletivas e individuais para acompanhamento das etapas;
- **Sprints de Desenvolvimento:** A carga horária será organizada em blocos intensivos dedicados a etapas específicas (ex: sprint de ideação, sprint de prototipagem);
- **Sessões de Crítica Construtiva (Critique Sessions):** Apresentações parciais para colegas e mentores para coleta de feedback estruturado;
- **Painel Final (Demo Day):** Apresentação dos projetos concluídos para uma banca composta por professores e/ou convidados do mercado.

Recursos Didáticos

- Guia do Projeto Aplicado contendo orientações sobre as etapas de desenvolvimento da solução tecnológica, prazos, critérios de acompanhamento e avaliação, com foco em projetos envolvendo impressão 3D e/ou operação de drones;
- Templates simplificados de planejamento de produtos e serviços tecnológicos, modelos de proposta de valor, instrumentos básicos de análise de riscos e estruturação de pitch para apresentação de soluções relacionadas à prototipagem tridimensional e ao uso de drones;
- Portfólio de exemplos de protótipos impressos em 3D, modelos tridimensionais digitais, aplicações de drones em diferentes contextos (mapeamento, inspeção, monitoramento, registro visual), e projetos tecnológicos de referência;
- Materiais de apoio sobre uso responsável da impressão 3D e dos drones, incluindo orientações de segurança operacional, legislação básica aplicável, aspectos éticos, ambientais e de sustentabilidade relacionados ao uso dessas tecnologias;
- Acesso a softwares e ferramentas digitais para modelagem tridimensional, fatiamento para impressão 3D, planejamento e simulação de operações com drones, bem como ferramentas de colaboração e apresentação para organização e comunicação dos projetos desenvolvidos pelos(as) estudantes.

Avaliação

A avaliação será contínua e focada no processo e no produto final, considerando a articulação dos diferentes conhecimentos.

- **Entrega Final e Apresentação (70%):**
 - **Artefato Final (40%):** Qualidade, criatividade e completude do protótipo/canvas/pitch deck entregue;
 - **Apresentação Oral (30%):** Clareza, persuasão, domínio do conteúdo e capacidade de responder a questionamentos;
- **Processo e Participação (30%):**
 - **Checkpoints e Entregas Parciais (20%):** Entrega nas sprints intermediárias (ex: problema definido, canvas inicial, protótipo de baixa fidelidade);
 - **Engajamento e Colaboração (10%):** Participação nas sessões de feedback e contribuição para o ambiente de aprendizagem.

Bibliografia Básica

- DORNELAS, José Carlos Assis. *Plano de negócios com o modelo Canvas: guia prático de avaliação de ideias de negócio a partir de exemplos*. São Paulo: Empreende, 2020. ISBN 978-65-87052-07-6;
- RIES, Eric. *A startup enxuta: como usar a inovação contínua para criar negócios radicalmente bem-sucedidos*. São Paulo: Leya, 2012. ISBN 978-85-431-0862-4.

Bibliografia Complementar

- OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. *Business Model Generation: inovação em modelos de negócios*. Porto Alegre: Alta Books, 2012. ISBN 978-85-7608-550-8;
- REYNALDO DE SOUSA, Cláudio; CARDOSO, Hugo Saba Pereira (Orgs.). *Empreendedorismo & inovação*. Salvador: Edifba, 2017. ISBN 978-85-85796-71-9;
- SEBRAE. *O que é Lean Startup e MVP: entendendo e aplicando os conceitos*. Brasília: Sebrae (artigo). Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/entenda-o-que-e-lean-startup%2C03ebb1a178c83410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 21 jan. 2026.

Software(s) de Apoio:

- Ideação e Modelagem de Soluções Digitais: Ferramentas colaborativas para brainstorming, organização de ideias e modelagem simplificada de negócios, como Miro, Mural e Canva (Canvas de modelo de negócio), além de ferramentas digitais de apoio à geração e organização de ideias;
- Gestão do Projeto e Colaboração: Ferramentas digitais para organização das atividades, acompanhamento das etapas do projeto e trabalho colaborativo, como Trello, Notion e Google Drive;
- Softwares para criação, edição e visualização de modelos tridimensionais utilizados na impressão 3D, como Tinkercad, Fusion 360 (versão educacional), FreeCAD e SketchUp, empregados no desenvolvimento de protótipos, peças técnicas e modelos conceituais;
- Ferramentas para configuração, simulação e geração de arquivos de impressão (G-code), como Ultimaker Cura, PrusaSlicer e IdeaMaker, utilizadas para ajuste de parâmetros de impressão, visualização de camadas e estimativa de tempo e material;
- Softwares de apoio à inspeção de modelos tridimensionais, análise de dimensões, volumes e ajustes geométricos, como Meshmixer e Blender, aplicados à verificação e refinamento dos protótipos;
- Aplicativos e softwares voltados ao planejamento de missões, simulação de voo, captura e visualização de imagens aéreas, como DJI Fly, DJI Pilot, DroneDeploy (versão educacional ou gratuita) e Pix4Dcapture, respeitando as normas de segurança e a legislação vigente;
- Ferramentas para visualização, edição básica e organização de imagens e vídeos capturados por drones, como QGIS, Agisoft Metashape (versão educacional) e softwares de edição de imagem e vídeo;
- Ferramentas digitais para organização do projeto, elaboração de relatórios técnicos e apresentações, como Pacote Office (Microsoft Word, Excel e PowerPoint) ou Google Workspace (Docs, Sheets e Slides), utilizadas para documentação, planejamento e comunicação das soluções desenvolvidas.

Documento Digitalizado Público

PPC FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção

Assunto: PPC FIC em Drones e Impressoras 3D: Operação e Manutenção
Carolina Dantas

Assinado por: e
Jose Arnobio

Tipo do Documento: Projeto Político Pedagógico de Curso

Situação: Finalizado

Nível de Acesso: Público

Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Carolina Helena de Gois Dantas, CHEFE DA ASSESSORIA - CD0004 - SECOL/RE**, em 10/04/2026 13:28:26.
- **Jose Arnobio de Araujo Filho, REITOR(A) - CD0001 - RE**, em 10/04/2026 14:01:40.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/04/2026. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifrn.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 2549791

Código de Autenticação: af27fb6842

