

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Faculdade de Letras**  
**Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos**

Arthur Döhler Machado Fernandes

**PROJETO DE ENSINO: CLUBES DE INTERESSE EM UM CURSO TÉCNICO DE  
ELETROTÉCNICA:  
transdisciplinaridade, multiletramentos e protagonismo juvenil**

Volta Redonda

2024

Arthur Döhler Machado Fernandes

**PROJETO DE ENSINO: CLUBES DE INTERESSE EM UM CURSO TÉCNICO DE  
ELETROTÉCNICA:  
transdisciplinaridade, multiletramentos e protagonismo juvenil**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Linguagem, Tecnologia e Educação.

Orientador: Prof. Dr. Junot de Oliveira Maia

Volta Redonda

2024



Universidade Federal de Minas Gerais  
Faculdade de Letras  
Curso de Especialização em Linguagem e Tecnologia

## ATA DA DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Nome do aluno(a):** Arthur Döhler Machado Fernandes

**Título do trabalho:** Projeto de Ensino: Clubes de interesse em um curso técnico de eletrotécnica: transdisciplinaridade, multiletramentos e protagonismo juvenil

Às 10 horas do dia 02 de fevereiro de 2024, reuniu-se a Comissão Examinadora indicada pela coordenação do Curso de Especialização em Linguagens, Tecnologias e Educação para julgar, em exame final, os trabalhos de conclusão de curso, requisito final para obtenção do Grau de Especialista em Linguagens, Tecnologias e Educação. Abrindo a sessão, os professores da banca, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passaram a palavra ao(à) candidato(a) para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a argüição pelos examinadores com a respectiva defesa do(a) candidato(a). Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do candidato e do público para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

Profa. Dra. Luciana de Oliveira Silva indicou a aprovação do candidato;

Profa. Dra. Marina Morena dos Santos e Silva indicou a aprovação do candidato;

Pelas indicações, o(a) candidato(a) foi considerado(a) aprovado.

Pontuação: 78

O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pela Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a sessão, da qual foi lavrada a presente ATA que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 02 de fevereiro de 2024.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** LUCIANA DE OLIVEIRA SILVA  
Data: 27/02/2024 10:38:32-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Luciana de Oliveira Silva

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** MARINA MORENA DOS SANTOS E SILVA  
Data: 26/02/2024 19:04:34-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Marina Morena dos Santos e Silva

## RESUMO

O foco deste projeto de ensino é a implementação de um currículo educacional inovador, direcionado aos alunos do curso técnico de eletrotécnica no IFRJ campus Volta Redonda (RJ), visando integrar transdisciplinaridade, multiletramentos e protagonismo juvenil através de clubes de debate. O objetivo é explorar como a inclusão de programação e tecnologia, especialmente Python, no currículo pode enriquecer o aprendizado dos alunos, estimulando a criatividade, a resolução de problemas complexos e a preparação para desafios tecnológicos futuros. Nosso projeto sugere que a abordagem transdisciplinar, combinada com o desenvolvimento de multiletramentos e a participação ativa dos alunos em clubes de debate, pode significativamente aprimorar a aprendizagem em informática, além de fomentar habilidades essenciais para o século XXI. A metodologia do projeto engloba atividades práticas, uso de ferramentas digitais como IDEs para Python, simuladores de circuitos e plataformas colaborativas, e a implementação de clubes de debate, com a avaliação centrada na criação de um sistema de monitoramento de energia. O projeto pretende ser aplicado em alunos do IFRJ campus Volta Redonda, com a diversidade de métodos e ferramentas empregadas refletindo um amplo espectro de competências digitais e analíticas.

Palavras-chave: multiletramentos; programação; clubes de debate.

## **ABSTRACT**

The focus of this teaching project is the implementation of an innovative educational curriculum aimed at students of the technical course in electrotechnics at the IFRJ campus Volta Redonda (RJ), seeking to integrate transdisciplinarity, multiliteracies, and youth protagonism through debate clubs. The objective is to explore how including programming and technology, especially Python, in the curriculum can enrich students' learning, stimulating creativity, complex problem-solving, and preparation for future technological challenges. Our project suggests that the transdisciplinary approach, combined with the development of multiliteracies and active student participation in debate clubs, can significantly enhance learning in informatics and foster essential skills for the 21st century. The project's methodology encompasses practical activities, using digital tools such as IDEs for Python, circuit simulators, and collaborative platforms, and the implementation of debate clubs, with the evaluation focused on creating an energy monitoring system. The project intends to be applied to students at the IFRJ campus Volta Redonda, with the diversity of methods and tools employed reflecting a broad spectrum of digital and analytical competencies.

**Keywords:** multiliteracies; programming; debate clubs.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Pergunta Motivadora .....</b>	<b>7</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>7</b>
<b>3 OBJETIVOS DO PROJETO .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Público-Alvo .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Objetivos de Ensino e Aprendizagem .....</b>	<b>8</b>
<b>4 FERRAMENTAS NECESSÁRIAS .....</b>	<b>10</b>
<b>5. INCLUSÃO DE CLUBES DE DEBATE.....</b>	<b>12</b>
<b>5.1 Forma de Implementação.....</b>	<b>12</b>
<b>6 MODELO DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>6.1 Método de Avaliação para o Projeto de Sistema de Monitoramento de     Energia.....</b>	<b>14</b>
<b>7 RUBRICA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>17</b>
<b>7.1 Rubrica Detalhada para Avaliação de Projeto de Monitoramento de     Energia.....</b>	<b>17</b>
<b>8 AGENDA PARA OS SEIS ENCONTROS DO PROJETO DE ENSINO .....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO 1 - Manual do Professor .....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente projeto de ensino, adaptado para o curso técnico de eletrotécnica do IFRJ campus Volta Redonda, surge como uma resposta inovadora às contínuas transformações e desafios multifacetados do mundo contemporâneo. Ancorado na urgente necessidade de adaptação à era da revolução quântica e informática, este empreendimento pedagógico é motivado pelo crescente interesse dos alunos em programação e tecnologia, identificado durante as aulas de informática do curso. Esta demanda dos estudantes por um aprofundamento em competências digitais, especialmente em programação, foi o catalisador para a criação deste projeto, que propõe uma abordagem educacional ao mesmo tempo inovadora e holística.

Reconhecendo a complexidade intrínseca do nosso tempo, caracterizada por uma interconexão sem precedentes e uma evolução tecnológica acelerada, o projeto demanda uma reorientação na maneira como o conhecimento é transmitido e assimilado. Neste contexto, a abordagem holística e integrada do conhecimento torna-se essencial. Esta visão está enraizada na compreensão de que o aprendizado efetivo no século XXI deve transcender a mera acumulação de informações fragmentadas, propondo uma interconexão sinérgica entre diferentes campos do saber.

Alinhando-se com as perspectivas inovadoras de Rojo e Moura (2019), o projeto enfatiza a importância de uma pedagogia flexível e adaptativa, desenvolvendo competências multifacetadas em alunos, preparando-os para um mundo interconectado e em constante evolução tecnológica. Além disso, visa desenvolver um equilíbrio entre competências tecnológicas e uma consciência crítica, conforme destacado por Satyro (2023), promovendo uma reflexão crítica sobre o uso e impacto da tecnologia.

A implementação de clubes de debate é uma parte integrante da estrutura curricular, fornecendo uma plataforma para os alunos praticarem habilidades de argumentação, pensamento crítico e oratória. Estes clubes funcionarão como espaços dinâmicos para a exploração e discussão de uma variedade de temas, estimulando a reflexão crítica e a troca de ideias.

Assim, fundamentando-se na ideia de transdisciplinaridade de Nicolescu (2015), o projeto almeja transcender as fronteiras tradicionais das disciplinas para alcançar uma compreensão mais abrangente da realidade. Integrando diversas áreas do conhecimento, alinha-se com teorias contemporâneas de educação que valorizam

a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento e enfatizam o desenvolvimento de múltiplas literacias. Esta abordagem pedagógica inovadora é essencial para equipar os alunos com as habilidades necessárias para prosperar em um ambiente complexo e interconectado, refletindo o interesse manifestado pelos estudantes em explorar profundamente o campo da programação e da tecnologia digital.

### **1.1 Pergunta Motivadora**

Como o interesse dos alunos em aprofundar suas habilidades em programação pode transformar e enriquecer a aprendizagem de informática no curso técnico de eletrotécnica, promovendo não apenas o desenvolvimento técnico, mas também a criatividade, a resolução de problemas complexos e a preparação para os desafios tecnológicos do futuro?

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Este projeto é embasado em três pilares teóricos fundamentais:

**1. Transdisciplinaridade de Nicolescu (2015):** Inspirado pelo "Manifesto da Transdisciplinaridade" de Basarab Nicolescu, este projeto almeja transcender as fronteiras convencionais entre disciplinas. Procura-se fomentar uma educação que integra conhecimentos de diversas áreas para entender e solucionar problemas complexos do mundo real. Essa abordagem é um reflexo da visão de Nicolescu de que a educação deve estar alinhada à complexidade e interconectividade do conhecimento contemporâneo.

**2. Pedagogia dos Multiletramentos de Rojo e Moura (2019):** Em sintonia com as ideias de Rojo e Moura, este projeto enfatiza a necessidade de preparar os alunos para um mundo globalizado e digitalmente conectado. Isso envolve não só o desenvolvimento de habilidades linguísticas e digitais, mas também a capacidade de navegar e interpretar uma diversidade de textos e contextos culturais.

**3. Pesquisa de Satyro (2023):** A pesquisa de Satyro sobre as implicações da tecnologia na aprendizagem e na construção do conhecimento serve de base para a integração crítica e reflexiva das tecnologias digitais no currículo. Ensinar os alunos a usar a tecnologia não apenas como uma ferramenta para acessar informações, mas também como meio para desenvolver o pensamento crítico e a criatividade é uma das facetas centrais deste projeto.

### **3 OBJETIVOS DO PROJETO**

- Desenvolver uma compreensão holística do conhecimento que transcende as fronteiras disciplinares;
- Promover habilidades de multiletramentos em um contexto globalizado e tecnologicamente avançado;
- Incentivar a reflexão crítica sobre o papel da tecnologia e da informação na sociedade moderna;
- Integrar clubes de debate no currículo para fomentar habilidades de argumentação, pensamento crítico e oratória nos alunos.

#### **3.1 Público-Alvo**

Este projeto é direcionado aos alunos do curso técnico de eletrotécnica do IFRJ campus Volta Redonda, com idades entre 15 e 18 anos, que mostraram interesse em aprofundar seus conhecimentos de programação, mais especificamente, da linguagem Python.

#### **3.2 Objetivos de Ensino e Aprendizagem**

##### **1. Integração de Conceitos de Eletrotécnica com Programação:**

- Desenvolver habilidades em programação (com ênfase na linguagem Python), aplicando-as para complementar e aprofundar o entendimento dos conceitos de eletrotécnica;
- Facilitar a compreensão de como a programação pode ser utilizada para otimizar sistemas e processos eletrotécnicos.

## **2. Compreensão e Aplicação de Noções de Informática:**

- Fornecer um entendimento aprofundado de sistemas operacionais, editores de texto e planilhas eletrônicas, integrando essas habilidades com a programação para resolver problemas práticos em eletrotécnica;
- Promover a capacidade de utilizar efetivamente ferramentas de software para análise, modelagem e simulação em projetos eletrotécnicos.

## **3. Desenvolvimento de Competências Transdisciplinares:**

- Estimular a capacidade dos alunos de estabelecer conexões entre diferentes áreas do conhecimento, como matemática, física e informática, aplicadas à eletrotécnica;
- Encorajar uma abordagem prática e hands-on, integrando teoria e prática através de projetos e atividades.

## **4. Habilidades de Multiletramentos e Tecnologia Digital:**

- Aprimorar competências digitais e de multiletramentos, essenciais para a participação efetiva em um mundo globalmente interconectado e tecnologicamente avançado.

## **5. Fomento ao Pensamento Crítico e Resolução de Problemas:**

- Estimular uma reflexão aprofundada sobre a interação entre tecnologia, sociedade e eletrotécnica, incentivando os alunos a analisar criticamente os desafios tecnológicos contemporâneos;
- Capacitar os alunos para identificar problemas, desenvolver soluções criativas e inovadoras, e aplicá-las em contextos práticos de eletrotécnica.

## **6. Preparação para o Mercado de Trabalho e Desafios Globais:**

- Preparar os alunos para atuar profissionalmente em ambientes que requerem conhecimentos em eletrotécnica, programação e tecnologia da informação;

- Incentivar o desenvolvimento de habilidades de comunicação e colaboração, cruciais para o trabalho em equipe e projetos multidisciplinares.

### **7. Implementação de Clubes de Debate e Atividades Colaborativas:**

- Integrar clubes de debate e outras atividades colaborativas para fortalecer habilidades de argumentação, pensamento crítico e oratória, aplicadas ao contexto da eletrotécnica e tecnologia;
- Fornecer um ambiente para que os alunos possam discutir e trocar ideias sobre questões tecnológicas, éticas e sociais relacionadas à eletrotécnica e à informática.

Estes objetivos alinham-se com a ementa do curso técnico em eletrotécnica do IFRJ, campus Volta Redonda, e visam equipar os estudantes com uma base sólida tanto em conhecimentos teóricos quanto em habilidades práticas, preparando-os para os desafios e oportunidades do século XXI

## **4 FERRAMENTAS NECESSÁRIAS**

### **1. Ambientes de Desenvolvimento Integrado (IDEs) para Python (ex: PyCharm, Jupyter Notebook):**

- Função: Essenciais para a programação em Python, facilitam a escrita, teste e depuração do código;
- Tutorial: Serão disponibilizados tutoriais passo-a-passo para instalação, configuração e uso básico desses IDEs assegurando que os alunos possam começar a programar com confiança;
- Pesquisa Validadora: Apoiado por estudos como os de Islam (2015), que destacam a importância dos IDEs no aprendizado eficaz de programação, melhorando a compreensão dos conceitos e a resolução de problemas.

## **2. Ferramentas de Simulação Elétrica e Eletrônica (ex: LTspice, Proteus):**

- Função: Permite simular circuitos elétricos e eletrônicos, facilitando a compreensão prática dos conceitos de eletrotécnica;
- Tutorial: Serão fornecidos guias detalhados para a criação e análise de circuitos usando essas ferramentas, melhorando a aplicação prática do conhecimento teórico.
- Pesquisa Validadora: Baseado em estudos como os de Azeredo e Macedo (2020), que comprovam a eficácia destas ferramentas na melhoria da compreensão dos estudantes sobre circuitos elétricos e eletrônicos.

## **3. Plataformas de Aprendizagem Colaborativa (ex: Google Classroom):**

- Função: Facilitam a interação, o compartilhamento de recursos e a organização de projetos transdisciplinares;
- Tutorial: Um guia detalhado passo-a-passo será fornecido para criar e gerenciar turmas no Google Classroom, garantindo que educadores e alunos utilizem essa ferramenta de forma eficiente;
- Pesquisa Validadora: Baseado em estudos, como os de Silva (2021), que demonstram a eficácia do Google Classroom em melhorar a colaboração e eficiência na entrega e avaliação de tarefas.

## **4. Plataformas de Versionamento de Código (ex: GitHub):**

- Função: Essencial para o gerenciamento de versões de código e colaboração em projetos de programação;
- Tutorial: Serão providenciados tutoriais para ensinar os fundamentos do uso do GitHub, incluindo como criar repositórios, gerenciar mudanças e colaborar em projetos;
- Pesquisa Validadora: Apoiado por pesquisas, como as de De Sá (2023), que indicam que o uso de plataformas de versionamento aprimora significativamente as habilidades colaborativas e organizacionais dos alunos em projetos de programação.

## **5. INCLUSÃO DE CLUBES DE DEBATE**

A integração de clubes de debate no contexto do curso técnico de eletrotécnica do IFRJ representa um avanço pedagógico significativo, alinhando-se com metodologias educacionais contemporâneas que enfatizam o desenvolvimento de competências comunicativas e analíticas. Esses clubes propiciarão um fórum para o exercício e aprimoramento de habilidades dialéticas, crítico-reflexivas e de oratória, fundamentais em disciplinas técnicas. Tal inclusão é imperativa para fomentar a capacidade dos estudantes de articular argumentos coerentes, analisar criticamente informações complexas e engajar-se em diálogos enriquecedores, contribuindo assim para a formação integral dos alunos como profissionais e cidadãos.

### **5.1 Forma de Implementação**

A implementação do projeto no curso técnico de eletrotécnica do IFRJ seguirá uma abordagem estruturada:

#### **1. Introdução e Sensibilização Inicial:**

Iniciar com uma sessão interativa para apresentar os objetivos do projeto, utilizando metodologias participativas para engajar os alunos desde o início.

#### **2. Atividades Práticas e Desafios:**

Estruturar o curso com base em atividades práticas, como projetos de programação, simulações de circuitos e estudos de caso, promovendo a aprendizagem através da experiência direta e do engajamento ativo.

#### **3. Mentoria e Acompanhamento:**

Incluir sessões de mentoria e acompanhamento, onde os instrutores atuam como facilitadores, orientando os alunos em seus projetos e incentivando a pesquisa autônoma.

#### **4. Clubes de Debate e Discussões em Grupo:**

Organizar clubes de debate e grupos de discussão regularmente, permitindo que os alunos explorem e debatam tópicos relacionados ao curso, aplicando o conhecimento adquirido em um contexto colaborativo.

#### **5. Apresentações e Feedback Colaborativo:**

Encorajar os alunos a apresentar seus projetos e soluções para o grupo, seguidos de sessões de feedback colaborativo, onde tanto os colegas quanto os instrutores contribuem com observações construtivas.

### **5.2 Implementação e Acesso**

Este projeto é projetado para ser flexível e acessível, visando a implementação em escolas com diferentes níveis de infraestrutura tecnológica. As ferramentas e plataformas utilizadas são majoritariamente gratuitas ou de baixo custo, facilitando a acessibilidade em uma ampla gama de instituições educacionais. Além disso, haverá um forte apoio aos professores através de materiais didáticos e sessões de treinamento, assegurando que estejam bem equipados para facilitar a implementação bem-sucedida do programa. Essa abordagem garante que o projeto possa ser adaptado às necessidades específicas de cada contexto escolar, maximizando assim seu impacto e eficácia.

## **6 MODELO DE AVALIAÇÃO**

O projeto possui como proposta de atividade avaliativa a criação de um sistema simples de monitoramento de energia. A escolha dessa proposta baseou-se na aplicabilidade do produto, permitindo que alunos incorporem essa invenção em um portfólio digital, o qual pode ser utilizado para enriquecer o currículo do estudante e permiti-lo comprovar habilidades práticas, alavancando-o no mercado de trabalho. Assim sendo, o modelo de avaliação abrange conhecimentos transdisciplinares. Isto é, será analisado não apenas critérios técnicos referentes ao funcionamento do produto, mas também as habilidades dos alunos de comunicação, documentação

criatividade. Esta abordagem holística de avaliação, portanto, enfatiza tanto a competência técnica quanto a capacidade de articulação e reflexão, essenciais no ambiente profissional contemporâneo.

## **6.1 Método de Avaliação para o Projeto de Sistema de Monitoramento de Energia**

### **1. Avaliação do Projeto de Monitoramento de Energia:**

- Avaliar o projeto final com base em critérios como funcionalidade, precisão dos dados coletados, eficácia da análise de dados e qualidade da interface gráfica;
- Considerar a inovação, a aplicação prática dos conceitos de eletrotécnica e programação, e a eficiência no uso dos recursos.

### ***Critérios Técnicos para Avaliação do Produto Final (Sistema de Monitoramento de Energia)***

#### **a) Funcionalidade e Precisão**

- Avaliar a capacidade do sistema de monitorar com precisão o consumo de energia em tempo real;
- Verificar a confiabilidade e estabilidade do sistema durante o uso.

#### **b) Integração Hardware-Software**

- Avaliar a eficácia na integração dos sensores de corrente e tensão com o sistema de programação em Python;
- Examinar a qualidade da coleta de dados e transmissão entre o hardware e o software.

#### **c) Análise de Dados**

- Avaliar a eficácia das funções de análise de dados implementadas em Python;
- Verificar a capacidade de gerar insights relevantes a partir dos dados coletados.

**d) Interface Gráfica**

- Avaliar a usabilidade e design da interface gráfica;
- Verificar a eficácia na apresentação visual dos dados coletados.

**e) Documentação e Código**

- Avaliar a clareza e organização do código-fonte;
- Verificar a presença e qualidade da documentação do projeto, incluindo comentários no código.

**f) Inovação e Criatividade**

- Avaliar a originalidade e criatividade do projeto na resolução de problemas de monitoramento de energia.

**2. Apresentações e Defesas do Projeto:**

- Realizar apresentações do projeto, onde os alunos devem demonstrar e explicar seu trabalho, seguido de uma sessão de perguntas e respostas para avaliar seu entendimento e capacidade de comunicar seus resultados.

***Critérios Técnicos para Avaliação das Apresentações e Defesas do Projeto:*****a) Clareza e Coerência na Comunicação**

- Avaliar a capacidade dos alunos de explicar claramente o funcionamento do sistema, a metodologia usada e os resultados obtidos. Isso inclui a fluência e a precisão na comunicação técnica.

**b) Resposta a Perguntas e Profundidade de Compreensão**

- Avaliar a habilidade dos alunos em responder a perguntas de forma precisa e demonstrar um entendimento profundo do projeto, incluindo aspectos técnicos e teóricos.

**c) Demonstração e Utilização de Recursos Visuais**

- Avaliar a eficácia com que os alunos utilizam recursos visuais e demonstrações práticas para explicar seu projeto, incluindo a qualidade das representações gráficas e a habilidade de vinculá-las ao conteúdo apresentado.

**3. Relatório de Projeto:**

- Solicitar um relatório detalhado do projeto, incluindo a metodologia, desafios enfrentados, soluções adotadas e análise dos resultados

***Critérios Técnicos para Avaliação do Relatório de Projeto:*****a) Estrutura e Organização**

- Avaliar a clareza e lógica na estrutura do relatório, incluindo introdução, desenvolvimento e conclusão. Verificar a organização dos conteúdos de maneira que facilite a compreensão do leitor.

**b) Detalhamento Técnico**

- Avaliar a profundidade e precisão das descrições técnicas do projeto, incluindo a explicação do design do sistema, escolha e uso de sensores, e processos de programação.

### **c) Análise e Interpretação de Dado**

- Avaliar a capacidade de analisar e interpretar os dados coletados, incluindo a aplicação de conceitos teóricos na explicação dos resultados e na solução de problemas encontrados.

### **d) Qualidade da Escrita**

- Avaliar a qualidade da escrita, incluindo gramática, ortografia e estilo (coesão e coerência). Além disso, considerar a qualidade visual do relatório, como o uso adequado de gráficos, tabelas e outras ferramentas de apresentação de dados.

## **7 RUBRICA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO**

A rubrica proposta visa fornecer uma avaliação abrangente e granular dos projetos de monitoramento de energia, destacando aspectos técnicos, criativos, e de comunicação. Ela será dividida em categorias com critérios detalhados, permitindo uma avaliação precisa do desempenho dos alunos em várias dimensões do projeto.

### **7.1 Rubrica Detalhada para Avaliação de Projeto de Monitoramento de Energia**

#### **#1. Projeto Técnico (40%)**

##### **Funcionalidade e Precisão (10%)**

- 1-2: O sistema raramente funciona conforme esperado; apresenta falhas frequentes e dados imprecisos.
- 3-4: O sistema funciona de maneira inconsistente; ocasionalmente gera dados precisos.
- 5-6: O sistema geralmente funciona bem, com algumas imprecisões nos dados coletados.
- 7-8: O sistema funciona conforme esperado na maioria das vezes, com alta precisão dos dados.

- 9-10: O sistema funciona perfeitamente em todas as situações testadas, com dados excepcionalmente precisos.

### **Integração Hardware-Software (10%)**

- 1-2: Integração falha, com comunicação quase inexistente entre hardware e software.
- 3-4: Integração parcial, com comunicação inconsistente.
- 5-6: Boa integração, com algumas falhas na comunicação entre hardware e software.
- 7-8: Integração forte, com poucas falhas.
- 9-10: Integração perfeita e robusta entre hardware e software.

### **Análise de Dados (10%)**

- 1-2: Análise básica, com interpretação incorreta ou superficial dos dados.
- 3-4: Análise com alguma profundidade, mas com conclusões ocasionalmente imprecisas.
- 5-6: Análise detalhada, com interpretações geralmente precisas.
- 7-8: Análise muito detalhada e insights consistentemente precisos.
- 9-10: Análise excepcionalmente detalhada, com insights profundos e precisos.

### **Design e Usabilidade da Interface (10%)**

- 1-2: Interface difícil de usar, com design pobre.
- 3-4: Usabilidade e design básicos, com espaço significativo para melhorias.
- 5-6: Boa usabilidade e design agradável, com algumas áreas para aprimoramento.
- 7-8: Muito boa usabilidade e design atrativo, com poucos aspectos a melhorar.
- 9-10: Excelente usabilidade e design excepcional, proporcionando uma experiência de usuário ótima.

## **# 2. Criatividade e Inovação (20%)**

### **Originalidade do Projeto (10%)**

- 1-2: Muito pouco original, replicando projetos existentes sem novas ideias.
- 3-4: Alguma originalidade, com poucas novas ideias ou melhorias.
- 5-6: Moderadamente original, incorporando algumas inovações significativas.
- 7-8: Muito original, com várias inovações e abordagens criativas.
- 9-10: Excepcionalmente original e inovador, apresentando funções e recursos distintos em comparação à aplicativos semelhantes.

### **Aplicação Criativa da Tecnologia (10%)**

- 1-2: Uso básico e não criativo da tecnologia, sem inovação.
- 3-4: Uso moderado da tecnologia com algumas tentativas de aplicação criativa.
- 5-6: Boa aplicação criativa da tecnologia, com algumas soluções inovadoras.
- 7-8: Muito criativa na aplicação da tecnologia, com múltiplas soluções inovadoras.
- 9-10: Excepcionalmente criativa e inovadora na utilização da tecnologia, estabelecendo novos padrões.

## **# 3. Comunicação e Apresentação (20%)**

### **Clareza e Coerência na Comunicação (10%)**

- 1-2: Comunicação confusa e incoerente, dificultando o entendimento do projeto.
- 3-4: Comunicação com clareza moderada, mas com espaço para melhorias significativas.
- 5-6: Comunicação clara e coerente, com pequenas áreas para aprimoramento.
- 7-8: Muito clara e coesa, com detalhes bem explicados.
- 9-10: Excepcionalmente clara e coesa, com comunicação fluente e persuasiva.

### **Uso de Recursos Visuais e Demonstração (10%)**

- 1-2: Uso inadequado de recursos visuais; demonstrações pobres ou inexistentes.
- 3-4: Uso básico de recursos visuais; demonstrações com espaço para melhorias.
- 5-6: Bom uso de recursos visuais; demonstrações claras e eficazes.
- 7-8: Muito bom uso de recursos visuais; demonstrações detalhadas e impactantes.
- 9-10: Excelente uso de recursos visuais; demonstrações excepcionais e memoráveis.

## **# 4. Documentação e Reflexão (20%)**

### **Qualidade e Organização da Documentação (10%)**

- 1-2: Documentação desorganizada e incompleta.
- 3-4: Documentação com organização básica, faltando detalhes importantes.
- 5-6: Boa documentação, bem-organizada, com alguns detalhes ausentes.
- 7-8: Muito boa documentação, organizada meticulosamente, com detalhes bem explicados.
- 9-10: Excelente documentação, exemplar em organização e detalhamento.

### **Profundidade da Reflexão e Análise (10%)**

- 1-2: Reflexão superficial, com pouco entendimento dos processos e resultados.
- 3-4: Alguma reflexão, mas faltando profundidade e detalhes críticos.
- 5-6: Reflexão significativa, com boa compreensão e análise dos processos e resultados.
- 7-8: Reflexão muito profunda, com insights críticos e análise detalhada.
- 9-10: Reflexão excepcional, demonstrando um entendimento profundo e análise crítica.

## 8 AGENDA PARA OS SEIS ENCONTROS DO PROJETO DE ENSINO

(Duração de cada encontro: 4 horas)

### Encontro 1: Introdução e Exploração de Ideias

Atividade de Quebra-gelo

- **Objetivo:** Promover a colaboração e a criatividade.
- **Descrição:** Utilização de peças de circuitos eletrônicos para construir uma estrutura em equipe. Cada equipe recebe um conjunto de componentes eletrônicos e o desafio é montar a estrutura mais criativa e estável possível em um tempo limitado.

Oficina de Brainstorming

- **Objetivo:** Identificar problemas reais para solucionar através da integração de eletrotécnica e programação.
- **Descrição:** Em grupos, os alunos realizam uma sessão de brainstorming usando o método de "Design Thinking". Eles são encorajados a pensar em problemas cotidianos que podem ser resolvidos ou melhorados com soluções técnicas.

Mural de Ideias

- **Objetivo:** Facilitar a visualização e colaboração de ideias.
- **Descrição:** Criação de um mural (físico ou digital) onde os alunos podem postar suas ideias e conceitos. Isso permite que todos visualizem as ideias dos outros e contribuam com sugestões e melhorias.

## Encontro 2: Planejamento e Desenvolvimento de Conceitos

### Sessões de Prototipagem Rápida

- **Objetivo:** Desenvolver uma compreensão prática da integração entre eletrotécnica e programação.
- **Descrição:** Grupos trabalham na criação de protótipos iniciais usando kits de eletrônica e ferramentas básicas de programação. Esta atividade é sobre experimentação e aprendizado rápido.

### Rodada de Feedbacks Rápidos

- **Objetivo:** Obter perspectivas diversificadas para aprimoramento dos projetos.
- **Descrição:** Cada grupo apresenta seu protótipo em estágio inicial e recebe feedbacks construtivos dos colegas e instrutores, fomentando uma cultura de aprendizado colaborativo.

### Desafio de Integração Hardware-Software

- **Objetivo:** Entender a prática da integração de sensores e atuadores com a programação.
- **Descrição:** Atividades práticas focadas na integração de componentes físicos (como sensores e atuadores) com softwares de programação, especialmente Python.

## Encontro 3: Codificação e Simulação

### Hackathon de Codificação

- **Objetivo:** Desenvolver habilidades de programação e trabalho em equipe.
- **Descrição:** Uma sessão intensiva onde os alunos melhoram o código para seus projetos. Eles são incentivados a experimentar e inovar, aplicando lógica de programação para solucionar desafios específicos do projeto.

### Workshop de Simulação

- **Objetivo:** Testar e validar o design eletrônico dos projetos.
- **Descrição:** Utilização de simuladores de circuitos para testar os conceitos eletrônicos dos projetos. Isso ajuda os alunos a visualizarem e entenderem o funcionamento dos circuitos antes da construção física.

### Peer Review de Código

- **Objetivo:** Melhorar a qualidade e eficiência do código.
- **Descrição:** Revisão colaborativa de código em pequenos grupos. Os alunos compartilham e discutem seus códigos, oferecendo e recebendo sugestões de melhoria.

## Encontro 4: Implementação e Testes

### Montagem do Protótipo Final

- **Objetivo:** Construir uma versão funcional do sistema de monitoramento de energia.
- **Descrição:** Os grupos trabalham na montagem final de seus sistemas, integrando hardware e software.

### Sessão de Testes e Debugging

- **Objetivo:** Identificar e corrigir falhas no projeto.
- **Descrição:** Testes práticos dos protótipos com foco na identificação e solução de problemas em hardware e software. Inclui depuração de código e ajustes no design do circuito.

### Reflexão Guiada

- **Objetivo:** Desenvolver a capacidade de análise crítica e aprendizado com a experiência.

- **Descrição:** Discussão em grupo sobre os desafios enfrentados, as soluções encontradas e o que poderia ser melhorado ou feito de maneira diferente.

## Encontro 5: Análise de Dados e Interface Gráfica

### Workshop de Design de Interface Gráfica

- **Objetivo:** Ensinar fundamentos de design de interfaces para melhor apresentação dos dados.
- **Descrição:** Ensino de UX/UI com foco no desenvolvimento de interfaces gráficas simples e intuitivas para os projetos.

### Laboratório de Análise de Dados

- **Objetivo:** Desenvolver habilidades em análise de dados.
- **Descrição:** Utilização de software de programação para analisar e interpretar os dados coletados pelos sensores, ensinando os alunos a extrair insights significativos.

### Atividade de Storytelling com Dados

- **Objetivo:** Comunicar efetivamente os resultados do projeto.
- **Descrição:** Os grupos preparam uma narrativa visual baseada nos dados coletados, explicando como o projeto resolve o problema identificado.

## Encontro 6: Preparação para Apresentação e Revisão

### Preparação para a Feira de Ciências

- **Objetivo:** Apresentar os projetos para um público mais amplo.
- **Descrição:** Preparação de estandes e demonstrações práticas para uma feira de ciências aberta a toda a escola, incluindo a montagem de posters, modelos e demonstrações interativas.

### Sessão de Ensaios e Feedbacks

- **Objetivo:** Aperfeiçoar a apresentação do projeto.
- **Descrição:** Prática das apresentações com feedbacks dos instrutores e colegas, focando na clareza, na coerência e na habilidade de engajar o público.

### Rodada de Reflexão e Encerramento

- **Objetivo:** Refletir sobre o aprendizado e as aplicações futuras.
- **Descrição:** Espaço para discussão sobre o que foi aprendido durante o projeto, como os conhecimentos podem ser aplicados em futuros projetos ou situações profissionais e o impacto geral da experiência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEREDO, E. F.; MACEDO, S. Ensino de circuitos elétricos: o uso de simuladores de circuitos elétricos como potencializadores do processo de ensino e aprendizagem em cursos técnicos de nível médio. In: CONGRESSO FLUMINENSE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 12.; CONGRESSO FLUMINENSE DE PÓS-GRADUAÇÃO, 5. 2020. Galoá. **Anais eletrônicos...** Campinas: Galoá, 2020. Disponível em: <https://proceedings.science/confict-conpg/confict-conpg-2020/trabalhos/ensino-de-circuitos-eletricos-o-uso-de-simuladores-de-circuitos-eletricos-como-potencializadores-do-processo-de-ensino-e-aprendizagem-em-cursos-tecnicos-de-nivel-medio?lang=pt-br>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- ISLAM, Q. N. **Mastering pycharm**. Birmingham: Packt Publishing Limited, 2015.
- NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4144517/mod\\_resource/content/0/O%20Manifesto%20da%20Transdisciplinaridade.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4144517/mod_resource/content/0/O%20Manifesto%20da%20Transdisciplinaridade.pdf). Acesso em: 11 jul. 2021.
- ROJO, R. Pedagogia dos multiletramentos: diversidade cultural de linguagens na escola. In: ROJO, R.; MOURA, E. (org.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012. (Estratégias de Ensino; 29). p. 11-31.
- ROJO, R.; MOURA, E. **Letramentos, mídias, linguagens**. São Paulo: Parábola Editorial, 2019. (Linguagens e tecnologias; 7).
- SÁ, V. M. **Explorando o github: um objeto de aprendizagem sobre o sistema de controle de versões**. 2023. 43 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/248952>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- SATYRO, D. **Práticas de letramento e ensino remoto nos anos iniciais: um estudo complexo e transdisciplinar**. 2023. 334 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem) - Faculdade de Filosofia, Comunicação, Letras e Artes, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2023.
- SILVA, A. E. A. da. O uso do Google Classroom como recurso pedagógico em tempos de COVID-19: Uma prática de ensino na escola Maria Vieira de Pinho, em Ipaporanga-CE. **Revista Nova Paideia: Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 2, n. 2, p. 25-38, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36732/riep.v2i2.45>. Acesso em: 14 nov. 2023.

**ANEXO 1 - Manual do Professor**  
**Projeto de Ensino em Eletrotécnica com Ênfase em Programação e**  
**Multiletramentos**

## Índice

1. Introdução
  2. Metaprojeto
  3. Projeto na Prática
  4. Agenda dos 6 Encontros
  5. Referências Bibliográficas
- 

### Capítulo 1: Introdução

#### Contexto do Projeto:

Este projeto surge em resposta às rápidas mudanças e desafios do mundo contemporâneo, especialmente no campo da eletrotécnica e da programação. Adaptado para o curso técnico de eletrotécnica do IFRJ campus Volta Redonda, ele visa atender à crescente demanda dos alunos por um aprofundamento em competências digitais, com foco especial em programação.

#### Justificativa:

A necessidade de uma abordagem educacional inovadora e holística é impulsionada pela era da revolução quântica e informática. Este projeto procura integrar a transdisciplinaridade, os multiletramentos e o protagonismo juvenil para preparar os alunos para os desafios tecnológicos e sociais do futuro.

#### Objetivos do Projeto:

- Promover uma compreensão holística e integrada do conhecimento, transcendendo a fragmentação tradicional das disciplinas.
  - Desenvolver habilidades de programação, especialmente em Python, aplicadas ao contexto da eletrotécnica.
  - Fomentar habilidades de argumentação, pensamento crítico e oratória por meio de clubes de debate.
- 

## **Capítulo 2: Metaprojeto**

### Fundamentos Teóricos:

- Transdisciplinaridade (Nicolescu, 2015): Propõe a integração de conhecimentos de diversas áreas para entender e solucionar problemas complexos.
- Multiletramentos (Rojo e Moura, 2019): Enfatiza a preparação dos alunos para um mundo globalizado e digitalmente conectado.
- Tecnologia e Aprendizagem (Satyro, 2023): Examina as implicações da tecnologia na construção do conhecimento e na aprendizagem.

### Metodologia Pedagógica:

- Abordagem flexível e adaptativa que desenvolve competências multifacetadas.
  - Equilíbrio entre competências tecnológicas e consciência crítica.
  - Clubes de debate como plataformas para habilidades de argumentação e pensamento crítico.
- 

## **Capítulo 3: Projeto na Prática**

### Ferramentas Necessárias:

### **1. Ambientes de Desenvolvimento Integrado (IDEs) para Python (ex: PyCharm, Jupyter Notebook):**

- Função: Essenciais para a programação em Python, facilitam a escrita, teste e depuração do código.
- Tutorial: Serão disponibilizados tutoriais passo-a-passo para instalação, configuração e uso básico desses IDEs assegurando que os alunos possam começar a programar com confiança.
- Pesquisa Validadora: Apoiado por estudos como os de Islam (2015), que destacam a importância dos IDEs no aprendizado eficaz de programação, melhorando a compreensão dos conceitos e a resolução de problemas.

### **2. Ferramentas de Simulação Elétrica e Eletrônica (ex: LTspice, Proteus):**

- Função: Permite simular circuitos elétricos e eletrônicos, facilitando a compreensão prática dos conceitos de eletrotécnica.
- Tutorial: Serão fornecidos guias detalhados para a criação e análise de circuitos usando essas ferramentas, melhorando a aplicação prática do conhecimento teórico.
- Pesquisa Validadora: Baseado em estudos como os de Azeredo e Macedo (2020), que comprovam a eficácia destas ferramentas na melhoria da compreensão dos estudantes sobre circuitos elétricos e eletrônicos.

### **3. Plataformas de Aprendizagem Colaborativa (ex: Google Classroom):**

- Função: Facilitam a interação, o compartilhamento de recursos e a organização de projetos transdisciplinares.
- Tutorial: Um guia detalhado passo-a-passo será fornecido para criar e gerenciar turmas no Google Classroom, garantindo que educadores e alunos utilizem essa ferramenta de forma eficiente.
- Pesquisa Validadora: Baseado em estudos, como os de Silva (2021), que demonstram a eficácia do Google Classroom em melhorar a colaboração e eficiência na entrega e avaliação de tarefas.
- 

### **4. Plataformas de Versionamento de Código (ex: GitHub):**

- Função: Essencial para o gerenciamento de versões de código e colaboração em projetos de programação.

- Tutorial: Serão providenciados tutoriais para ensinar os fundamentos do uso do GitHub, incluindo como criar repositórios, gerenciar mudanças e colaborar em projetos.

#### Atividades Práticas:

- Projetos de programação que integram conceitos de eletrotécnica.
- Clubes de debate para discussão de temas relevantes, com foco em desenvolver argumentação e pensamento crítico.

#### Avaliação e Feedback:

- Avaliação contínua baseada em projetos, apresentações e participação nos clubes de debate.
- Feedback colaborativo e construtivo para promover a melhoria contínua.

### **Método de Avaliação para o Projeto de Sistema de Monitoramento de Energia:**

#### **1. Avaliação do Projeto de Monitoramento de Energia:**

- Avaliar o projeto final com base em critérios como funcionalidade, precisão dos dados coletados, eficácia da análise de dados e qualidade da interface gráfica.
- Considerar a inovação, a aplicação prática dos conceitos de eletrotécnica e programação, e a eficiência no uso dos recursos.

### **Critérios Técnicos para Avaliação do Produto Final (Sistema de Monitoramento de Energia)**

#### **a) Funcionalidade e Precisão**

- Avaliar a capacidade do sistema de monitorar com precisão o consumo de energia em tempo real.
- Verificar a confiabilidade e estabilidade do sistema durante o uso.

#### **b) Integração Hardware-Software**

- Avaliar a eficácia na integração dos sensores de corrente e tensão com o sistema de programação em Python.

- Examinar a qualidade da coleta de dados e transmissão entre o hardware e o software.

**c) Análise de Dados**

- Avaliar a eficácia das funções de análise de dados implementadas em Python.
- Verificar a capacidade de gerar insights relevantes a partir dos dados coletados.

**d) Interface Gráfica**

- Avaliar a usabilidade e design da interface gráfica.
- Verificar a eficácia na apresentação visual dos dados coletados.

**e) Documentação e Código**

- Avaliar a clareza e organização do código-fonte.
- Verificar a presença e qualidade da documentação do projeto, incluindo comentários no código.

**f) Inovação e Criatividade**

- Avaliar a originalidade e criatividade do projeto na resolução de problemas de monitoramento de energia.

**2. Apresentações e Defesas do Projeto:**

- Realizar apresentações do projeto, onde os alunos devem demonstrar e explicar seu trabalho, seguido de uma sessão de perguntas e respostas para avaliar seu entendimento e capacidade de comunicar seus resultados.

**Critérios Técnicos para Avaliação das Apresentações e Defesas do Projeto:**

**a) Clareza e Coerência na Comunicação**

- Avaliar a capacidade dos alunos de explicar claramente o funcionamento do sistema, a metodologia usada e os resultados obtidos. Isso inclui a fluência e a precisão na comunicação técnica.

**b) Resposta a Perguntas e Profundidade de Compreensão**

- Avaliar a habilidade dos alunos em responder a perguntas de forma precisa e demonstrar um entendimento profundo do projeto, incluindo aspectos técnicos e teóricos.

**c) Demonstração e Utilização de Recursos Visuais**

- Avaliar a eficácia com que os alunos utilizam recursos visuais e demonstrações práticas para explicar seu projeto, incluindo a qualidade das representações gráficas e a habilidade de vinculá-las ao conteúdo apresentado.

**3. Relatório de Projeto:**

- Solicitar um relatório detalhado do projeto, incluindo a metodologia, desafios enfrentados, soluções adotadas e análise dos resultados

**Critérios Técnicos para Avaliação do Relatório de Projeto:****a) Estrutura e Organização**

- Avaliar a clareza e lógica na estrutura do relatório, incluindo introdução, desenvolvimento e conclusão. Verificar a organização dos conteúdos de maneira que facilite a compreensão do leitor.

**b) Detalhamento Técnico**

- Avaliar a profundidade e precisão das descrições técnicas do projeto, incluindo a explicação do design do sistema, escolha e uso de sensores, e processos de programação.

**c) Análise e Interpretação de Dado**

- Avaliar a capacidade de analisar e interpretar os dados coletados, incluindo a aplicação de conceitos teóricos na explicação dos resultados e na solução de problemas encontrados.

**d) Qualidade da Escrita**

- Avaliar a qualidade da escrita, incluindo gramática, ortografia e estilo (coesão e coerência). Além disso, considerar a qualidade visual do relatório, como o uso adequado de gráficos, tabelas e outras ferramentas de apresentação de dados.

**Rubrica de Avaliação****#1. Projeto Técnico (40%)****Funcionalidade e Precisão (10%)**

- 1-2: O sistema raramente funciona conforme esperado; apresenta falhas frequentes e dados imprecisos.
- 3-4: O sistema funciona de maneira inconsistente; ocasionalmente gera dados precisos.
- 5-6: O sistema geralmente funciona bem, com algumas imprecisões nos dados coletados.
- 7-8: O sistema funciona conforme esperado na maioria das vezes, com alta precisão dos dados.
- 9-10: O sistema funciona perfeitamente em todas as situações testadas, com dados excepcionalmente precisos.

**Integração Hardware-Software (10%)**

- 1-2: Integração falha, com comunicação quase inexistente entre hardware e software.
- 3-4: Integração parcial, com comunicação inconsistente.
- 5-6: Boa integração, com algumas falhas na comunicação entre hardware e software.
- 7-8: Integração forte, com poucas falhas.
- 9-10: Integração perfeita e robusta entre hardware e software.

**Análise de Dados (10%)**

- 1-2: Análise básica, com interpretação incorreta ou superficial dos dados.
- 3-4: Análise com alguma profundidade, mas com conclusões ocasionalmente imprecisas.

- 5-6: Análise detalhada, com interpretações geralmente precisas.
- 7-8: Análise muito detalhada e insights consistentemente precisos.
- 9-10: Análise excepcionalmente detalhada, com insights profundos e precisos.

### **Design e Usabilidade da Interface (10%)**

- 1-2: Interface difícil de usar, com design pobre.
- 3-4: Usabilidade e design básicos, com espaço significativo para melhorias.
- 5-6: Boa usabilidade e design agradável, com algumas áreas para aprimoramento.
- 7-8: Muito boa usabilidade e design atrativo, com poucos aspectos a melhorar.
- 9-10: Excelente usabilidade e design excepcional, proporcionando uma experiência de usuário ótima.

## **# 2. Criatividade e Inovação (20%)**

### **Originalidade do Projeto (10%)**

- 1-2: Muito pouco original, replicando projetos existentes sem novas ideias.
- 3-4: Alguma originalidade, com poucas novas ideias ou melhorias.
- 5-6: Moderadamente original, incorporando algumas inovações significativas.
- 7-8: Muito original, com várias inovações e abordagens criativas.
- 9-10: Excepcionalmente original e inovador, apresentando funções e recursos distintos em comparação à aplicativos semelhantes.

### **Aplicação Criativa da Tecnologia (10%)**

- 1-2: Uso básico e não criativo da tecnologia, sem inovação.
- 3-4: Uso moderado da tecnologia com algumas tentativas de aplicação criativa.
- 5-6: Boa aplicação criativa da tecnologia, com algumas soluções inovadoras.
- 7-8: Muito criativa na aplicação da tecnologia, com múltiplas soluções inovadoras.
- 9-10: Excepcionalmente criativa e inovadora na utilização da tecnologia, estabelecendo novos padrões.

### **# 3. Comunicação e Apresentação (20%)**

#### **Clareza e Coerência na Comunicação (10%)**

- 1-2: Comunicação confusa e incoerente, dificultando o entendimento do projeto.
- 3-4: Comunicação com clareza moderada, mas com espaço para melhorias significativas.
- 5-6: Comunicação clara e coerente, com pequenas áreas para aprimoramento.
- 7-8: Muito clara e coesa, com detalhes bem explicados.
- 9-10: Excepcionalmente clara e coesa, com comunicação fluente e persuasiva.

#### **Uso de Recursos Visuais e Demonstração (10%)**

- 1-2: Uso inadequado de recursos visuais; demonstrações pobres ou inexistentes.
- 3-4: Uso básico de recursos visuais; demonstrações com espaço para melhorias.
- 5-6: Bom uso de recursos visuais; demonstrações claras e eficazes.
- 7-8: Muito bom uso de recursos visuais; demonstrações detalhadas e impactantes.
- 9-10: Excelente uso de recursos visuais; demonstrações excepcionais e memoráveis.

### **# 4. Documentação e Reflexão (20%)**

#### **Qualidade e Organização da Documentação (10%)**

- 1-2: Documentação desorganizada e incompleta.
- 3-4: Documentação com organização básica, faltando detalhes importantes.
- 5-6: Boa documentação, bem-organizada, com alguns detalhes ausentes.
- 7-8: Muito boa documentação, organizada meticulosamente, com detalhes bem explicados.
- 9-10: Excelente documentação, exemplar em organização e detalhamento.

#### **Profundidade da Reflexão e Análise (10%)**

- 1-2: Reflexão superficial, com pouco entendimento dos processos e resultados.

- 3-4: Alguma reflexão, mas faltando profundidade e detalhes críticos.
  - 5-6: Reflexão significativa, com boa compreensão e análise dos processos e resultados.
  - 7-8: Reflexão muito profunda, com insights críticos e análise detalhada.
  - 9-10: Reflexão excepcional, demonstrando um entendimento profundo e análise crítica.
- 

## Capítulo 4: Agenda dos encontros

### Agenda para os 6 Encontros do Projeto de Ensino (Duração de cada encontro: 4 horas)

#### Encontro 1: Introdução e Exploração de Ideias

##### Atividade de Quebra-gelo

- **Objetivo:** Promover a colaboração e a criatividade.
- **Descrição:** Utilização de peças de circuitos eletrônicos para construir uma estrutura em equipe. Cada equipe recebe um conjunto de componentes eletrônicos e o desafio é montar a estrutura mais criativa e estável possível em um tempo limitado.

##### Oficina de Brainstorming

- **Objetivo:** Identificar problemas reais para solucionar através da integração de eletrotécnica e programação.
- **Descrição:** Em grupos, os alunos realizam uma sessão de brainstorming usando o método de "Design Thinking". Eles são encorajados a pensar em problemas cotidianos que podem ser resolvidos ou melhorados com soluções técnicas.

##### Mural de Ideias

- **Objetivo:** Facilitar a visualização e colaboração de ideias.

- **Descrição:** Criação de um mural (físico ou digital) onde os alunos podem postar suas ideias e conceitos. Isso permite que todos visualizem as ideias dos outros e contribuam com sugestões e melhorias.

## Encontro 2: Planejamento e Desenvolvimento de Conceitos

### Sessões de Prototipagem Rápida

- **Objetivo:** Desenvolver uma compreensão prática da integração entre eletrotécnica e programação.
- **Descrição:** Grupos trabalham na criação de protótipos iniciais usando kits de eletrônica e ferramentas básicas de programação. Esta atividade é sobre experimentação e aprendizado rápido.

### Rodada de Feedbacks Rápidos

- **Objetivo:** Obter perspectivas diversificadas para aprimoramento dos projetos.
- **Descrição:** Cada grupo apresenta seu protótipo em estágio inicial e recebe feedbacks construtivos dos colegas e instrutores, fomentando uma cultura de aprendizado colaborativo.

### Desafio de Integração Hardware-Software

- **Objetivo:** Entender a prática da integração de sensores e atuadores com a programação.
- **Descrição:** Atividades práticas focadas na integração de componentes físicos (como sensores e atuadores) com softwares de programação, especialmente Python.

## Encontro 3: Codificação e Simulação

### Hackathon de Codificação

- **Objetivo:** Desenvolver habilidades de programação e trabalho em equipe.
- **Descrição:** Uma sessão intensiva onde os alunos melhoram o código para seus projetos. Eles são incentivados a experimentar e inovar, aplicando lógica de programação para solucionar desafios específicos do projeto.

#### Workshop de Simulação

- **Objetivo:** Testar e validar o design eletrônico dos projetos.
- **Descrição:** Utilização de simuladores de circuitos para testar os conceitos eletrônicos dos projetos. Isso ajuda os alunos a visualizarem e entenderem o funcionamento dos circuitos antes da construção física.

#### Peer Review de Código

- **Objetivo:** Melhorar a qualidade e eficiência do código.
- **Descrição:** Revisão colaborativa de código em pequenos grupos. Os alunos compartilham e discutem seus códigos, oferecendo e recebendo sugestões de melhoria.

### Encontro 4: Implementação e Testes

#### Montagem do Protótipo Final

- **Objetivo:** Construir uma versão funcional do sistema de monitoramento de energia.
- **Descrição:** Os grupos trabalham na montagem final de seus sistemas, integrando hardware e software.

#### Sessão de Testes e Debugging

- **Objetivo:** Identificar e corrigir falhas no projeto.
- **Descrição:** Testes práticos dos protótipos com foco na identificação e solução de problemas em hardware e software. Inclui depuração de código e ajustes no design do circuito.

#### Reflexão Guiada

- **Objetivo:** Desenvolver a capacidade de análise crítica e aprendizado com a experiência.
- **Descrição:** Discussão em grupo sobre os desafios enfrentados, as soluções encontradas e o que poderia ser melhorado ou feito de maneira diferente.

## Encontro 5: Análise de Dados e Interface Gráfica

### Workshop de Design de Interface Gráfica

- **Objetivo:** Ensinar fundamentos de design de interfaces para melhor apresentação dos dados.
- **Descrição:** Ensino de UX/UI com foco no desenvolvimento de interfaces gráficas simples e intuitivas para os projetos.

### Laboratório de Análise de Dados

- **Objetivo:** Desenvolver habilidades em análise de dados.
- **Descrição:** Utilização de software de programação para analisar e interpretar os dados coletados pelos sensores, ensinando os alunos a extrair insights significativos.

### Atividade de Storytelling com Dados

- **Objetivo:** Comunicar efetivamente os resultados do projeto.
- **Descrição:** Os grupos preparam uma narrativa visual baseada nos dados coletados, explicando como o projeto resolve o problema identificado.

## Encontro 6: Preparação para Apresentação e Revisão

### Preparação para a Feira de Ciências

- **Objetivo:** Apresentar os projetos para um público mais amplo.
- **Descrição:** Preparação de estandes e demonstrações práticas para uma feira de ciências aberta a toda a escola, incluindo a montagem de posters, modelos e demonstrações interativas.

### Sessão de Ensaios e Feedbacks

- **Objetivo:** Aperfeiçoar a apresentação do projeto.
- **Descrição:** Prática das apresentações com feedbacks dos instrutores e colegas, focando na clareza, na coerência e na habilidade de engajar o público.

### Rodada de Reflexão e Encerramento

- **Objetivo:** Refletir sobre o aprendizado e as aplicações futuras.

- **Descrição:** Espaço para discussão sobre o que foi aprendido durante o projeto, como os conhecimentos podem ser aplicados em futuros projetos ou situações profissionais e o impacto geral da experiência.

## Capítulo 5: Referências Bibliográficas

### Listagem de Referências

AZEREDO, E. F.; MACEDO, S. Ensino de circuitos elétricos: o uso de simuladores de circuitos elétricos como potencializadores do processo de ensino e aprendizagem em cursos técnicos de nível médio. In: CONGRESSO FLUMINENSE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 12.; CONGRESSO FLUMINENSE DE PÓS-GRADUAÇÃO, 5. 2020. Galoá. **Anais eletrônicos...** Campinas: Galoá, 2020. Disponível em: <https://proceedings.science/confict-conpg/confict-conpg-2020/trabalhos/ensino-de-circuitos-eletricos-o-uso-de-simuladores-de-circuitos-eletricos-como-potencializadores-do-processo-de-ensino-e-aprendizagem-em-cursos-tecnicos-de-nivel-medio?lang=pt-br>. Acesso em: 22 dez. 2023.

ISLAM, Q. N. **Mastering pycharm**. Birmingham: Packt Publishing Limited, 2015.

NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4144517/mod\\_resource/content/0/O%20Manifesto%20da%20Transdisciplinaridade.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4144517/mod_resource/content/0/O%20Manifesto%20da%20Transdisciplinaridade.pdf). Acesso em: 11 jul. 2021.

ROJO, R. Pedagogia dos multiletramentos: diversidade cultural de linguagens na escola. In: ROJO, R.; MOURA, E. (org.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012. (Estratégias de Ensino; 29). p. 11-31.

ROJO, R.; MOURA, E. **Letramentos, mídias, linguagens**. São Paulo: Parábola Editorial, 2019. (Linguagens e tecnologias; 7).

SÁ, V. M. **Explorando o github: um objeto de aprendizagem sobre o sistema de controle de versões**. 2023. 43 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/248952>. Acesso em: 22 dez. 2023.

SATYRO, D. **Práticas de letramento e ensino remoto nos anos iniciais: um estudo complexo e transdisciplinar**. 2023. 334 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem) - Faculdade de Filosofia, Comunicação, Letras e Artes, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2023.

SILVA, A. E. A. da. O uso do Google Classroom como recurso pedagógico em tempos de COVID-19: Uma prática de ensino na escola Maria Vieira de Pinho, em

Ipaporanga-CE. **Revista Nova Paideia**: Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa, v. 2, n. 2, p. 25-38, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36732/riep.v2i2.45>. Acesso em: 14 nov. 2023.

- Notas explicativas sobre as referências e aplicações no projeto:

1. AZEREDO, E. F.; MACEDO, S. (2020)

- Esta referência é fundamental para a compreensão de como os simuladores de circuitos elétricos podem ser integrados ao ensino técnico. No projeto, ela orienta o uso de ferramentas de simulação elétrica e eletrônica, como LTspice e Proteus, destacando a importância dessas ferramentas no reforço do aprendizado prático dos conceitos de eletrotécnica.

2. ISLAM, Q. N. (2015)

- O livro "Mastering PyCharm" é uma referência crucial para o desenvolvimento de habilidades em Python, utilizando o PyCharm como IDE. O projeto utiliza esta referência para guiar os alunos na configuração e uso eficiente do PyCharm, promovendo uma compreensão mais profunda da linguagem Python e suas aplicações práticas em eletrotécnica.

3. NICOLESCU, B. (1999)

- "O Manifesto da Transdisciplinaridade" é a base teórica para a abordagem transdisciplinar do projeto. A obra de Nicolescu inspira a integração de diferentes campos de conhecimento, refletindo na estrutura do curso que combina eletrotécnica, programação e outras disciplinas para uma compreensão mais abrangente.

4. ROJO, R.; MOURA, E. (2012)

- Este texto sobre multiletramentos é essencial para a elaboração de metodologias de ensino que preparam os alunos para um mundo digitalmente interconectado. O projeto utiliza suas ideias para desenvolver habilidades linguísticas e digitais e para navegar em diversos contextos culturais e textuais.

5. ROJO, R.; MOURA, E. (2019)

- A continuação do trabalho anterior, esta referência aprofunda o conceito de multiletramentos e sua importância na era atual. O projeto aplica essas ideias para melhorar a capacidade dos alunos de interpretar uma variedade de textos e contextos, integrando isso à aprendizagem de eletrotécnica e programação.

#### 6. SÁ, V. M. (2023)

- A obra fornece um entendimento aprofundado sobre o GitHub, uma plataforma essencial para o gerenciamento de código neste projeto. Este recurso é utilizado para ensinar os alunos sobre versionamento de código, colaboração em projetos de programação e desenvolvimento de habilidades organizacionais.

#### 7. SATYRO, D. (2023)

- Esta pesquisa aborda as práticas de letramento e ensino remoto, oferecendo uma perspectiva transdisciplinar e complexa sobre a aprendizagem. No projeto, ela fundamenta a integração das tecnologias digitais no currículo, reforçando a importância de ensinar os alunos a usar a tecnologia de forma crítica e criativa.

#### 8. SILVA, A. E. A. da. (2021)

- Este artigo sobre o uso do Google Classroom em um contexto educacional específico oferece insights valiosos sobre como essa plataforma pode ser utilizada para melhorar a colaboração e a eficiência na entrega e avaliação de tarefas. No projeto, ele orienta o uso do Google Classroom como uma ferramenta para a organização de projetos transdisciplinares e a aprendizagem colaborativa.

---

Estas notas explicativas proporcionam um entendimento claro de como cada referência bibliográfica se alinha e contribui para os diversos aspectos do projeto de ensino, garantindo que os professores possam integrar efetivamente esses recursos teóricos e práticos em suas práticas pedagógicas.

---

## **Observações Finais**

Este manual deve ser visto como um guia dinâmico, sujeito a adaptações conforme as necessidades da turma e as mudanças no campo da eletrotécnica e da programação. Recomenda-se a incorporação de feedback dos alunos para aprimoramento contínuo.