



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA**  
**FACULDADE DE FÍSICA**

**ERIKSON WELK DE HOLANDA DANTAS**

**UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE  
FÍSICA APLICADA ÀS TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA EM UMA  
PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH)**

**ANANINDEUA**

**2026**

ERIKSON WELK DE HOLANDA DANTAS

**UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA  
APLICADA ÀS TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA EM UMA PEQUENA  
CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH)**

Trabalho de Curso apresentado à Faculdade de Física, do Campus Universitário de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado(a) em Física.

Orientador: Me. Francisco das Chagas de Oliveira  
Cacela Filho

Coorientadora: Dra. Shirsley Joany dos Santos da  
Silva

**ANANINDEUA**

**2026**

ERIKSON WELK DE HOLANDA DANTAS

**UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA  
APLICADA AS TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA EM UMA PEQUENA  
CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH)**

Trabalho de Curso apresentado à Faculdade de Física, do Campus Universitário de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado(a) em Física.

Data da aprovação: 03 de março de 2026

Conceito: Excelente

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof . Me. Francisco das chagas de Oliveira Cacela Filho

(Orientador – CANAN – FACFIS – UFPA)

---

Prof<sup>a</sup> . Dra. Shirsley Joany dos Santos Silva (Coorientadora – CANAN – FACFIS – UFPA)

---

Prof<sup>a</sup> . Dra. Alessandra Nascimento Braga (Examinador I – CANAN – FACFIS – UFPA)

---

Prof. Dr. Sérgio Henrique de Oliveira Bezerra (Examinador II– SEDUC-PA)

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)  
autor(a)**

---

D192p Dantas, ERIKSON WELK DE HOLANDA.  
UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O  
ENSINO DE FÍSICA APLICADA ÀS TRANSFORMAÇÕES  
DE ENERGIA EM UMA PEQUENA CENTRAL  
HIDRELÉTRICA (PCH) / ERIKSON WELK DE HOLANDA  
Dantas. — 2026.  
48 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Me. Francisco das Chagas de  
Oliveira Cacela Filho  
Coorientação: Prof<sup>a</sup>. Dra. Shirsley Joany dos Santos da  
Silva  
Trabalho de Curso (Graduação) - Universidade Federal  
do Pará, , 3, Ananindeua, 2026.

1. pequena central hidrelétrica; CTSA.. 2. ensino de  
Física.. 3. sustentabilidade.. I. Título.

Dedico este trabalho a minha família que me deu todo apoio, não permitiu que eu desistisse mesmo diante das dificuldades, á minha mãe que já se foi e ao meu orientador e coorientadora que me auxiliaram nesse trabalho de curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço imensamente á Deus por me guiar e me abençoar com sabedoria e discernimento que me tornou capaz de desenvolver esse trabalho, também agradeço a minha família que me incentivou e me motivou durante todo caminho da graduação, que me apoiaram e nunca permitiram que eu desistisse desse sonho, em especial a minha mãe que já se foi, Cleide Maria de Holanda Dantas e minha tia Naira Denise Pereira Holanda.

Agradeço especialmente aos meus orientadores professores Me. Francisco das Chagas de Oliveira Cacela Filho que me acolheu com muito carinho e dedicou seu valioso tempo para me orientar não somente nesse mais em outros trabalhos e a professora Dra. Shirsley Joany dos Santos Silva por todo carinho e dedicação a esse trabalho, seu auxílio foi de fundamental importância e sem ele não conseguiria chegar até aqui.

A instituição de ensino UFPA obrigada por todo acervo e apoio, agradeço por todas as oportunidades que me foram fornecidas e todo suporte durante essa jornada, difícil mas enriquecedor, e aos meus professores que levarei com carinho e dedicação de seus ensinamentos.

Também aos meus colegas de classe, que estiveram juntos ao longo dessa caminhada, um incentivando o outro.

## RESUMO

Este trabalho de Curso apresenta uma sequência didática elaborada para o ensino de mecânica (transformações de energia e hidrostática) em Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), integrando tais conceitos com o enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). A proposta contempla quatro aulas que articulam teoria e prática por meio de atividades interativas, simulações virtuais e experimentais, explorando também os impactos ambientais e sociais das PCHs. A abordagem prática, com o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), como o simulador Physics Education Technology (PhET), facilita o entendimento de fenômenos físicos como pressão, empuxo e transformação de energia. A metodologia CTSA busca desenvolver habilidades cognitivas e investigativas nos alunos, permitindo uma aprendizagem significativa e contextualizada. Além de aproximar os estudantes das aplicações da Física no cotidiano, a sequência didática pretende favorecer a autonomia discente e incentivar a participação ativa no processo de aprendizagem, estimulando reflexões críticas sobre sustentabilidade e o uso responsável dos recursos naturais, ampliando o repertório de práticas pedagógicas alinhadas às diretrizes da BNCC.

**Palavras-chave:** pequena central hidrelétrica; CTSA; ensino de Física; sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

This coursework presents a didactic sequence developed for teaching mechanics (energy transformations and hydrostatics) in Small Hydroelectric Power Plants (SHPs), integrating these concepts with a STS (Science, Technology, Society, and Environment) approach. The proposal includes four lessons that articulate theory and practice through interactive activities, virtual and experimental simulations, also exploring the environmental and social impacts of SHPs. The practical approach, using Digital Information and Communication Technologies (DICTs), such as the Physics Education Technology (PhET) simulator, facilitates the understanding of physical phenomena such as pressure, buoyancy, and energy transformation. The STS methodology seeks to develop cognitive and investigative skills in students, allowing for meaningful and contextualized learning. In addition to bringing students closer to the applications of Physics in everyday life, the didactic sequence aims to promote student autonomy and encourage active participation in the learning process, stimulating critical reflections on sustainability and the responsible use of natural resources, expanding the repertoire of pedagogical practices aligned with the guidelines of the BNCC (Brazilian National Curriculum).

**Keywords:** Small hydroelectric power plant; Science, Technology, Society and Environment (STSE); Physics education; Sustainability.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ABNT** — Associação Brasileira de Normas Técnicas

**BNCC** — Base Nacional Comum Curricular

**CTSA** — Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

**CTS** — Ciência, Tecnologia e Sociedade

**EF08CI06** — Habilidade da Base Nacional Comum Curricular (Ciências – 8º ano)

**FACFIS** — Faculdade de Física

**PCH** — Pequena Central Hidrelétrica

**PCHs** — Pequenas Centrais Hidrelétricas

**PhET** — Physics Education Technology (Simuladores Interativos de Física)

**SD** — Sequência Didática

**TC** — Trabalho de Curso

**UFPA** — Universidade Federal do Pará

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                  | <b>10</b> |
| <b>1.1 Contextualização e normas do trabalho .....</b>      | <b>11</b> |
| <b>2. RESUMO EXPANDIDO .....</b>                            | <b>13</b> |
| <b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS .....</b> | <b>24</b> |
| <b>4. AJUSTES TÉCNICOS .....</b>                            | <b>25</b> |
| <b>5. CONCLUSÃO .....</b>                                   | <b>26</b> |
| <b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                  | <b>28</b> |
| <b>7. ANEXOS: CERTIFICADOS E DECLARAÇÕES .....</b>          | <b>29</b> |
| <b>Anexos: matéria agência pará .....</b>                   | <b>45</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

No ensino de Física na educação básica desenvolvemos abordagem, muitas vezes, contribui para a falta de motivação e para dificuldades na compreensão de conceitos fundamentais dos alunos. Nesse cenário, metodologias ativas e o uso de tecnologias digitais surgem como alternativas capazes de tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e significativo, colocando o aluno como agente ativo na construção do conhecimento.

A energia elétrica, presente no cotidiano é essencial para o desenvolvimento social, constitui um tema privilegiado para essa contextualização, sobretudo quando discutida a partir de fontes renováveis. As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) foram escolhidas como eixo temático deste trabalho por sua relevância no cenário energético brasileiro e por possibilitarem a aplicação prática de conceitos como pressão hidrostática, empuxo e transformação de energia potencial em energia elétrica. Além disso, permitindo a discussão dos impactos ambientais e sociais, favorecendo uma formação crítica e cidadã.

No decorrer da graduação, busquei diferentes formas de ampliar minha formação além das aulas regulares na universidade. Uma dessas experiências ocorreu por meio da participação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da CAPES/MEC, ao Programa de Apoio à Infraestrutura de Laboratórios de Ensino de Graduação e da Educação Básica, Técnica e Tecnológica Da UFPA/PROEG, ambos pela oportunidade de participar das ações formativas na EEEM Profa Zulima Vergolino Dias, contribuir com o Ensino de Física, onde atuei como professor-estagiário (bolsista). Nesse contexto, atuei como ministrante da exposição interativa intitulada Caminhos da Eletricidade: Como os resistores controlam a corrente, desenvolvida com os estudantes da instituição, sob coordenação do Programa de Iniciação à Docência (Pibid/CAPES, 2024–2026).

A formação também foi reforçada pela participação como residente bolsista no Programa Residência Pedagógica (CAPES/UFPA), Núcleo Química/Ananindeua, totalizando 414 horas entre março de 2023 e abril de 2024, sob orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Janes Kened Rodrigues dos Santos. Essa experiência possibilitou vivências práticas em sala de aula e contribuiu para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas voltadas ao ensino de Ciências da Natureza. Além disso, ministrei aulas de Física e Matemática no Projeto Ananin Pré-Enem, cursinho comunitário do Campus

de Ananindeua/UFPA, na modalidade de extensão universitária e voluntária, entre abril e novembro de 2022. Essa atuação fortaleceu minha prática docente e ampliou o contato com estudantes em preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), consolidando a importância da extensão universitária como espaço de formação acadêmica e social.

Assim, este trabalho reúne não apenas uma proposta didática voltada ao ensino de Física aplicada às transformações de energia em PCHs, mas também a trajetória acadêmica construída ao longo da graduação, marcada por experiências de extensão, residência pedagógica e participação em eventos científicos. Essa trajetória fundamenta a relevância da proposta e reforça seu compromisso com uma educação contextualizada, crítica e socialmente responsável.

### **1.1 Contextualização e normas do trabalho**

Este trabalho está em conformidade com a Resolução nº 01/2024 – UFPA/FACFIS, que defere a obtenção de crédito de Trabalho de Curso (TC) por meio da publicação de trabalho em anais de evento técnico-científico, podendo ocorrer em coautoria e seguindo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O presente Trabalho de Curso apresenta-se em formato de capítulo de livro, <https://thesiseditora.com.br/wp-content/uploads/2025/06/Ebook-Propostas-de-ensino-investigacoes-educacionais-e-aplicacoes-de-pesquisas-cientificas.pdf> aceito e aprovado para publicação na obra digital com ISBN 978-65-83199-19-5 intitulada Propostas de ensino, investigações educacionais e aplicações de pesquisas científicas, organizada pela Thesis Editora Científica. Além disso, foi apresentado no 3º Encontro de Ciências da Natureza no Marajó, realizado de forma remota entre 29 de outubro e 9 de novembro de 2024, consolidando sua relevância acadêmica e científica.

# PROPOSTAS DE ENSINO, INVESTIGAÇÕES EDUCACIONAIS E APLICAÇÕES DE PESQUISAS CIENTÍFICAS

## Organizadores:

Alessandra Nascimento Braga

Lelio Favacho Braga

Carlos Alberto Brito da Silva Júnior

Josiney Farias de Araújo



## CAPÍTULO 2 - UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA APLICADA AS TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA EM UMA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (PCH)

Erikson Welk de Holanda Dantas<sup>1</sup>  
Lorena Gomes Corumbá<sup>2</sup>  
Shirsley Joany dos Santos da Silva<sup>3</sup>  
Claudio José Cavalcante Blanco<sup>4</sup>  
Francisco das Chagas de Oliveira Cacela Filho<sup>5</sup>

1 eriksonwelk@yahoo.com.br Graduando em Licenciatura em Física, Universidade Federal do Pará  
2 corumba@ufpa.br Doutora em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia. Universidade Federal do

Pará.

3 shirsley@ufpa.br Doutora em Física, Universidade Federal do Pará

4 blanco@ufpa.br Doutor em Sciences de l'Eau, Institut National de la Recherche Scientifique

5 cacela@ufpa.br Mestre em Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará

### RESUMO

Este artigo apresenta uma sequência didática elaborada para o ensino de mecânica (transformações de energia e hidrostática) em Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), integrando tais conceitos de hidrostática, transformações de energia e o enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). A proposta abrange quatro aulas que conectam teoria e prática por meio de atividades interativas, simulações virtuais e experimentais, explorando o impacto ambiental e social das PCHs. A abordagem prática com o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), como o simulador *Physics Education Technology* (PhET), facilita o entendimento de fenômenos físicos, como pressão, empuxo e a transformação de energia. A metodologia CTSA proposta neste estudo busca desenvolver habilidades cognitivas e investigativas nos alunos, permitindo uma aprendizagem significativa e contextualizada. A sequência didática visa aproximar os estudantes das aplicações da Física do cotidiano e incentivar o protagonismo estudantil no processo de aprendizagem.

**Palavras-chaves:** pequena central hidrelétrica, CTSA, ensino de física, sustentabilidade.

### ABSTRACT

This article presents a didactic sequence focused on teaching energy transformations in Small Hydroelectric Power Plants (SHPs), integrating the concepts of hydrostatics, energy, and the STSE (Science, Technology, Society, and Environment) approach. The proposal includes five lessons that connect theory and practice through interactive, virtual, and experimental activities, as well as model construction, exploring the environmental and social impacts of SHPs. The practical approach, using Digital Information and Communication Technologies (DICTs), such as the PhET simulator, facilitates the understanding of physical phenomena like pressure, buoyancy, and energy transformation. The investigative and interdisciplinary methodology proposed in this study aims to develop cognitive and investigative skills in students, allowing for meaningful and contextualized learning. This didactic sequence seeks to bring students closer to real-life applications of Physics and encourage student protagonism in the learning process.

**Keywords:** small hydroelectric power plant, CTSA, physics teaching, sustainability.

### INTRODUÇÃO

De acordo com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de Ciências deve promover o protagonismo do aluno por meio de práticas investigativas e resolução de problemas (Brasil, 2018). Nesse sentido, a Física deve ser

ensinada de forma contextualizada e integrada à realidade dos alunos, estimulando a aplicação dos conceitos aprendidos na sala de aula a situações práticas. Assim, o ensino de Ciências, incluindo a Física, também se insere nesse cenário de inovação pedagógica, buscando alternativas que promovam mudanças positivas na sala de aula, tornando o aprendizado mais significativo e envolvente Oliveira (2016).

Um dos temas mais relevantes para os estudantes, dada sua presença diária é a eletricidade na forma de energia elétrica, e mais especificamente, as fontes de geração de energia. Nessa perspectiva, a habilidade (EF08CI06) da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas e outras formas de energias renováveis.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia é utilizada (Brasil, 2018).

As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) são um exemplo prático para ilustrar a transformação de energia no ensino, explorando desde a energia potencial gravitacional da queda-d'água até a geração de energia elétrica por meio de turbinas e geradores. Esse processo é particularmente relevante no ensino de Física, pois permite demonstrar de forma concreta a conservação de energia, desde o armazenamento da energia potencial no reservatório até sua conversão em energia elétrica através do movimento das turbinas. A combinação desses fatores torna as PCH's viáveis e sustentáveis tanto em termos ambientais quanto econômicos, reforçando o potencial de crescimento dessas fontes no cenário energético Coimbra *et al.*, (2022). Esses exemplos práticos são fundamentais para engajar os alunos em uma compreensão mais ampla sobre as diversas fontes e tipos de energia, suas conversões e a sustentabilidade energética

A presente sequência didática desenvolvida neste trabalho, visa integrar teoria e prática ao explorar as transformações de energia em uma PCH, utilizando experimentos e simulações computacionais acessíveis que permitam aos alunos compreenderem melhor os conceitos envolvidos. Ao relacionar o conteúdo teórico com atividades experimentais e situações concretas, espera-se promover uma aprendizagem significativa, desenvolvendo a capacidade dos alunos de aplicar o conhecimento científico em diferentes contextos, especialmente em questões relacionadas à sustentabilidade e à geração de energia renovável.

## MATERIAIS E MÉTODO

Durante a pesquisa, foi analisado o uso de experimentos com materiais alternativos, como recicláveis e de baixo custo, aliado ao uso de simuladores digitais PHET através da plataforma [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR](https://phet.colorado.edu/pt_BR), para aprofundar o ensino de Física. Essa combinação facilita a compreensão prática de conceitos complexos e torna a aprendizagem acessível e interativa, permitindo que os alunos explorem características científicas de forma visual e experimental em ambiente virtual como ferramentas para uma melhor compreensão dos fenômenos físicos, tais como pressão, energia gravitacional, energia cinética e energia elétrica.

Posteriormente, foi organizada uma sequência didática (SD), a SD é “um procedimento simples que compreende em um conjunto de atividades ligadas entre si” (Oliveira 2013, p. 39). A SD depende de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem’. O presente trabalho foi elaborado para o ensino de hidrostática e mecânica (transformações de energia) para alunos do 9º ano do ensino fundamental II e 1º ano ensino médio. As atividades da SD, foram planejadas para serem realizadas num total de 4 aulas de 90 minutos cada.

Segundo Souza & Pires (2012), ao elaborar uma SD, é possível integrar diversas estratégias e recursos pedagógicos, como: aulas teóricas, projeções, momentos para questionamentos, resolução de problemas, aulas práticas, simulações, atividades, textos, dinâmicas, fóruns, debates, entre outros.

### **Proposta de Sequência Didática (SD) para o Ensino de hidrostática e mecânica (energia)**

As autoras Sasseron & Carvalho (2011) afirmam que uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade. Posteriormente foi organizada uma sequência didática, uma sequência didática “(...) é definida pela pelas seguintes etapas: a) Escolha do tema a ser trabalhado; b) Questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado; c) Planejamento dos conteúdos; d) Objetivos a serem atingidos no processo ensino-aprendizagem; e) Delimitação da sequência de atividades; f) Propor soluções para o problema - Coleta,

seleção e classificação dos dados e g) Sistematização do novo conhecimento - Generalização das conclusões tiradas” (Oliveira, 2013, p. 43)

Conforme Zabala (2014) podemos incluir as três fases de toda intervenção reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação. Nesta circunstância, apresentamos uma proposta de SD (**Quadro 1**). A proposta aqui apresentada de SD pode ser modificada Santos (2023) conforme a necessidade de cada professor. Além disso, utilizamos como referência o livro “*Os fundamentos da Física*” dos autores (Ramalho, Nicolau & Toledo, 2009) para discussão do conteúdo apresentado nesta SD.

**Quadro 1:** Proposta de SD para o estudo de transformação de energia em PCH's.

| <b>AULAS</b>   | <b>ATIVIDADES</b>   | <b>ETAPAS</b>   | <b>OBJETIVOS</b>  |
|--|---|---|---|
| <b>Aula 1-</b><br>Introdução as pequenas centrais hidrelétricas (PCH's).       | - Aula Expositiva: o que são PCH's, definição e funcionamento básico.<br>- Aula Expositiva: constetualização sobre a geração de energia no Brasil.<br>- Aula expositiva: implicações ambientais e sociais das hidrelétricas. Debate sobre os recursos hídricos para geração de energia e seus impactos ambientais.  | - Compreende as etapas (a), (b), (c) – (e) propostas por Zabala (ZABALA, 2014)          | - Introduzir os conceitos de PCH's e sua importância na matriz energética.<br>- Relcionar as PCH's ao contexto CTSA (impactos ambientais, sustentabilidade e desenvolvimento tecnológico).<br>- |
| <b>Aula 2-</b> Conceito de hidrostática: pressão e empuxo.                     | - Aula Expositiva: pressão hidrostática: fórmulas e exemplos práticos. Empuxo e princípios de Arquimedes.<br>- Aula expositiva: aplicação de hidrostática aplicada a PCH.<br>- Experimento prático: medir a pressão exercida por líquidos em diferentes alturas usando garrafa PET cheias de água. Comparar a pressão em diferentes níveis e relacionar com conceitos físicos da PCH. | - Compreende as etapas (a), (b), (c), (e) das fases propostas por Zabala (ZABALA, 2014) | - Compreender os conceitos de pressão e empuxo em fluidos (água), aplicando ao funcionamento de PCH's.<br>- Entender como a pressão da água é utilizada para gerar energia.                     |
| <b>Aula 3-</b><br>Transformação de energia: energia potencial gravitacional em | - Aula Expositiva: energia potencial gravitacional, energia cinética e conservação de energia.<br>- Aula Prática: uso de  | - Compreende as etapas (a) – (g) propostas por Zabala (ZABALA,                          | - Compreender as transformações de energia potencial gravitacional e energia cinética e posteriormente e energia  |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| cinética.  | simuladores online para simular as transformações de energia potencial em energia cinética.   | 2014)   | elétrica.   |
| <b>Aula 4-</b> Impactos ambientais e tecnológicos das PCH's. | - Pesquisa Individual: análise de notícias: pesquisar e apresentar notícias sobre a instalação de PCH's em diferentes regiões do Brasil, focando nos aspectos ambientais e sociais. | - Compreende as etapas (e) – (g) propostas por Zabala (ZABALA, 2014). | - Refletir sobre os impactos ambientais das PCH's.<br>- Analisar as soluções tecnológicas que visem reduzir esse impacto. |

**Fonte:** Dos próprios autores.

A seguir, apresentamos o roteiro detalhado das atividades que compõem esta SD.

### **Roteiro 1: Introdução as pequenas centrais hidrelétricas (PCH's) e o contexto da CTSA.**

De acordo com o Quadro 1, na aula 1, propomos uma definição, contextualização e implicações sobre a geração de energia no Brasil. A seguir, o roteiro 1 para a aula 1.

1) Abertura e introdução ao tema.

✓ Perguntar aos alunos: “De onde vem a eletricidade que usamos no nosso dia a dia?” e como a energia elétrica é gerada no Brasil destacando a participação da energia hidrelétrica na matriz energética brasileira.

✓ Explicar brevemente como funciona uma usina hidrelétrica e, em especial, as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's).

✓ Mostrar a diferença entre grandes hidrelétricas e PCHs, destacando a escala menor das PCHs e sua importância em regiões mais isoladas.

2) Apresentação das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs)

✓ Exibir slides ou um vídeo curto (3-5 minutos) mostrando o funcionamento de uma PCH, desde a barragem até a geração de eletricidade.

✓ Enfatizar o processo de transformação de energia potencial gravitacional em energia elétrica.

✓ Levantar a questão: "Por que é importante gerar energia em pequenas centrais? Quais são os possíveis impactos e benefícios?"

3) CTSA: Relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

✓ Explicar o conceito de CTSA, ressaltando que, ao abordar PCH's, precisamos considerar não apenas a física por trás da geração de energia, mas também as implicações sociais, tecnológicas e ambientais.

✓ Pontuar os impactos positivos das PCH's, como menor impacto ambiental comparado às grandes hidrelétricas, e os desafios, como mudanças nos ecossistemas locais.

4) Debate: Energia e Sustentabilidade.

✓ Conduzir o debate por 7 minutos, incentivando os alunos a argumentarem com base nas informações estudadas.

✓ Concluir o debate destacando que as PCH's representam uma alternativa energética com vantagens e desvantagens, e que a sustentabilidade envolve encontrar um equilíbrio entre a geração de energia e a preservação ambiental.

### **Roteiro 2: Conceitos de Hidrostática - Pressão e Empuxo.**

Conforme o Quadro 1, na aula 2, o objetivo é discutir como os conceitos de pressão hidrostática e empuxo se aplicam ao funcionamento das PCHs. Para explicar esses conceitos, utilizamos simulações e experimentos alternativos com garrafa PET que demonstram como a pressão da água em diferentes profundidades.

1) A introdução.

✓ Nesta aula os alunos aprenderão sobre os conceitos de pressão hidrostática e empuxo e como esses fenômenos influenciam o funcionamento das turbinas em PCH's.

2) Conceito de Pressão Hidrostática.

✓ Introduzir a definição de pressão hidrostática e a equação que a descreve:

✓ Explicar como a pressão aumenta com a profundidade em um fluido e como isso se aplica às barragens de PCH's.

✓ Atividade Interativa (Simples Experimento):

➤ Utilizar uma garrafa PET cheia de água e fazer três furos em diferentes alturas. Permitir que os alunos observem como a água é expelida com mais força dos furos inferiores, evidenciando a maior pressão em maior profundidade.

➤ Relacionar o experimento ao conceito de pressão hidrostática nas barragens das PCH's.

3) Conceito de Empuxo.

- ✓ Apresentar o conceito de empuxo e o Princípio de Arquimedes, que afirma que "um corpo imerso em um fluido sofre uma força para cima (empuxo) igual ao peso do fluido deslocado".
  - ✓ Relacionar o empuxo com o funcionamento das turbinas nas PCHs, que aproveitam a força gerada pela água para movimentar as pás e gerar energia.
  - ✓ Atividade Experimental (Simples Experimento): Submergir objetos de diferentes materiais e tamanhos em um recipiente com água e pedir aos alunos que observem como os objetos flutuam ou afundam, explicando a relação entre a densidade do objeto e a força de empuxo.
  - ✓ Discutir como o empuxo influencia o movimento da água nas barragens e nas turbinas.
- 4) Aplicação dos Conceitos à Geração de Energia nas PCH's.
- ✓ Simulação no PhET (Pressão em Fluidos): Utilize a simulação "Pressão em Fluidos" do PhET para demonstrar visualmente como a pressão hidrostática aumenta com a profundidade, a densidade do líquido e observem como isso influencia a pressão no fluido.
  - ✓ Peça aos alunos que simulem diferentes cenários, como o aumento da altura da coluna de água, e observem como isso afeta a pressão nas paredes de um reservatório.

### **Roteiro 3: Transformação de Energia em uma Pequena Central Hidrelétrica.**

Conforme o Quadro 1, na terceira aula, vamos contextualizar (PCHs), focando na conversão da energia potencial da água em energia cinética e elétrica. Para isso, utilizaremos simulações interativas que ilustram esses processos. Nesse sentido, propomos o seguinte roteiro para a aula 3.

#### 1) Exposição Teórica:

- ✓ Introduzir o conceito de energia potencial gravitacional ( $E_{pg}$ ).
- ✓ Explicar como a energia potencial gravitacional da água armazenada na barragem é transformada em energia cinética à medida que a água cai em direção às turbinas.
- ✓ Transformação de Energia Cinética em Energia Elétrica: Mostrar como a energia cinética da água é utilizada para girar as turbinas e, assim, gerar energia elétrica por meio de um gerador acoplado à turbina.

#### 2) Experimento Demonstrativo:

- ✓ Simulação da Transformação de Energia: Utilizar um vídeo educativo que mostre o processo de transformação de energia em uma usina hidrelétrica. Durante o vídeo, destaque os momentos em que a energia potencial gravitacional da água se transforma em energia cinética e depois em energia elétrica.
- ✓ Exemplo de Simulação: PhET “Gerador de Energia”, onde os alunos podem observar a conversão da energia cinética da água em energia elétrica ao girar uma turbina.

#### **Roteiro 4: Impactos Ambientais e Tecnológicos das PCH’s.**

Na aula 4, de acordo com o Quadro 1, iremos analisar notícias relacionadas a esses impactos e discutir soluções tecnológicas que podem mitigá-los. Nessa perspectiva, propomos o seguinte roteiro para a aula 4.

##### 1) Introdução ao Tema.

- ✓ Introduzir a aula, destacando a importância das PCHs na matriz energética brasileira e suas implicações ambientais.
- ✓ Falar sobre o aumento da demanda por energia e como isso tem levado à construção de PCHs, e os possíveis efeitos adversos sobre o meio ambiente e as comunidades locais.

##### 2) Análise de Notícias.

- ✓ Promover um debate sobre as alternativas tecnológicas que podem minimizar os impactos ambientais das PCHs
- ✓ Como as comunidades locais podem ser envolvidas nas decisões sobre a construção de PCH’s?
- ✓ Os grupos devem relacionar suas descobertas com os conceitos de CTSA, enfatizando a necessidade de um desenvolvimento sustentável.

### **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Ao comparar a abordagem SD utilizada nesta pesquisa com métodos tradicionais de ensino de Física, que geralmente focam em aulas expositivas e resolução de problemas matemáticos abstratos, a sequência didática proposta oferece uma clara vantagem ao promover a contextualização e a aplicação prática dos conceitos científicos. Nesse contexto, o uso de experimentos com materiais recicláveis, como garrafas PET para demonstrar pressão hidrostática, e de simuladores digitais como o PhET, oferece uma alternativa aos métodos tradicionais. Por exemplo, enquanto os

métodos tradicionais focam na memorização de fórmulas para calcular pressão e empuxo, o SD permite aos alunos visualizar tais conceitos através de experimentos práticos e simulações. Estudos anteriores Souza & Pires, (2018) também sugerem que o uso de simuladores em ambientes educacionais aumenta o engajamento dos alunos e melhora a retenção de conceitos abstratos.

As simulações interativas, permitem que estudantes compreendam como a pressão hidrostática influencia o funcionamento das turbinas em PCHs e como a energia potencial gravitacional é transformada em energia elétrica. Impactos das simulações e experimentos práticos: As atividades interativas, como a simulação da transformação de energia potencial gravitacional em energia cinética e elétrica através do simulador PhET, ao permitir que os alunos manipulem variáveis como a altura da queda d'água e a pressão nas turbinas, essas simulações destacaram o impacto dessas variáveis na eficiência das PCHs Araújo (2021).

Em termos práticos, esta SD pretende que os alunos sejam capazes de aplicá-los em problemas reais e relacionem como os impactos ambientais das PCHs e a sustentabilidade das fontes de energia renovável Ohi (2023).

Comparação com outras metodologias: A SD desenvolvida neste estudo integrou o conceito de CTSA permite discursões mais amplas sobre a sustentabilidade e os desafios das PCHs. Em comparação com abordagens tradicionais, que tendem a enfatizar a teoria sem considerar amplamente os impactos sociais e ambientais. Essa abordagem possibilita discussões sobre sustentabilidade e os desafios associados às Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's), promovendo uma compreensão integrada dos conceitos científicos e suas implicações sociais. Conforme aponta o autor "(...) a inclusão de CTSA no ensino de ciências auxiliam os alunos a refletirem criticamente sobre o uso de recursos naturais e o papel das tecnologias na sociedade, incentivando a consciência ambiental e a cidadania responsável" (Chrispino, 2017, p. 17).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

São esperados que os resultados a serem obtidos ao longo das quatro aulas através na proposta da sequência didática promovam uma aprendizagem significativa e prática dos conceitos de hidrostática e transformações de energia. Além de fornecer uma base sólida de conhecimento físico, esta SD pretende que os alunos discutam questões importantes como sustentabilidade e impactos ambientais, integrando esses temas ao

seu aprendizado de Física. Isso demonstrará que uma abordagem mais contextualizada e prática, aliada ao uso de recursos tecnológicos e materiais acessíveis, pode melhorar significativamente o aprendizado de conceitos complexos como proposto neste trabalho. A proposta SD está fundamentada e corrobora com as diretrizes da corrente CTS, constituindo a temática para o ensino de transformações de energia em Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) de enorme significação para o público a que se destina a proposta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E. S.; NASCIMENTO, J. L. B.; SILVA, J. C.; BIM, C. F. A. O uso de simuladores virtuais educacionais e as possibilidades do PhET para a aprendizagem de Física no Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1-25, 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2024.

CHRISPINO, A. Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na Educação e no Ensino. **Documentos de Trabalho de IBERCENCIA**, n. 4. Organização dos Estados Ibero-americanos, 2017.

COIMBRA, D; CARNEIRO, U. S.; BRAGA, M. B. P.; NETO, M. A. Usinas hidrelétricas e energia: uma unidade de ensino para a educação de jovens e adultos. **Caminhos da educação matemática em revista (online)/IFS**. v. 12, n. 1, 2358-4750, 2022.

OHI, A. G. K; GANIKO-DUTRA, M. Sustentabilidade na prática: A realidade da Educação Ambiental em uma escola pública do estado de São Paulo. **Revista Hipótese**, p. e023004-e023004, 2023.

OLIVEIRA, M. M. Sequência didática interativa no processo de formação de professores. **Petrópolis, RJ: Vozes**, 2013.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. Disponível em:<[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/)>.

RAMALHO, F; NICOLAU, G; TOLEDO, P. Os fundamentos da física. 10. ed. São Paulo: **Moderna**, 2009.

SANTOS, A. L. C; LUZ, L. M.; SILVA JÚNIOR, C.A.; BRAGA, A. N.; BRAGA, A. N. O uso de simulações virtuais em óptica geométrica: Uma proposta de sequência didática aplicada ao ensino de Ciências. **In: Educação, Ciências, Diálogos e Práticas**. 1. ed. Formiga, MG: Editora Unismero, 2023. p.40-53.

SASSERON, L. H.; DE CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, V16(1), pp. 59-77, 2011.

SOUZA, Â. R.; PIRES, P. A. G. As leis de gestão democrática da educação nos estados brasileiros. **Educar em Revista**, v. 34, n. 68, p. 65- 87, 2018.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Penso, 2014.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS.

O Trabalho de Curso buscou articular teoria e prática no ensino de Física, propondo o uso de recursos audiovisuais, simulações digitais e atividades extensionistas como estratégias para promover uma aprendizagem significativa. A proposta delineada evidencia que a utilização de vídeos explicativos e simulações interativas, como as disponibilizadas pelo PhET, pode favorecer a compreensão de conceitos complexos, tais como hidrostática, empuxo e transformação de energia, aproximando-os da realidade dos estudantes e tornando o processo de ensino mais dinâmico e acessível.

A participação em programas e projetos institucionais, como a Residência Pedagógica, o Projeto Ananin Pré-Enem e o Experimenta ENEM, demonstrou a relevância da inserção do licenciando em contextos reais de ensino, fortalecendo sua formação docente e ampliando sua visão sobre os desafios da educação básica. Os certificados e declarações reunidos nos apêndices reforçam essa trajetória acadêmica e extensionista, evidenciando o compromisso com a prática pedagógica e com a divulgação científica.

Do ponto de vista acadêmico e pedagógico, este trabalho contribui para a reflexão sobre metodologias inovadoras e sobre a importância da integração entre universidade e sociedade. A experiência formativa aponta para a necessidade de consolidar práticas que unam teoria e prática, bem como de valorizar a formação continuada do professor como elemento essencial para a qualidade da educação.

Como perspectivas futuras, destaca-se a possibilidade de aplicar a proposta em sala de aula, de modo a avaliar sua efetividade na aprendizagem dos estudantes. Espera-se que a ampliação do uso de tecnologias digitais, explorando novas ferramentas de simulação, realidade aumentada e ambientes virtuais de aprendizagem, possa enriquecer ainda mais o processo educativo. Também se evidencia a necessidade de maior integração interdisciplinar, relacionando a Física com outras áreas do conhecimento, de modo a favorecer uma abordagem contextualizada e significativa.

Além disso, torna-se fundamental investir em formação continuada, por meio de cursos, oficinas e eventos que fortaleçam a prática docente e incentivem a inovação pedagógica. Outro desdobramento importante é a produção científica, transformando experiências futuras em artigos e capítulos de livros, ampliando a

contribuição para a literatura acadêmica na área de ensino de Ciências. Por fim, ressalta-se o impacto social que poderá ser alcançado pela participação em projetos comunitários e de extensão, aproximando ainda mais a universidade da sociedade e promovendo inclusão educacional.

#### 4. AJUSTES TÉCNICOS

O experimento prático de hidrostática, voltado para o estudo do empuxo, pode ser realizado de forma simples e acessível. Primeiramente, é necessário encher um recipiente transparente com água. Em seguida, selecionam-se objetos de diferentes materiais e densidades, como madeira, metal e plástico. Cada objeto é inserido na água e observa-se se ele flutua ou afunda. A comparação dos resultados permite discutir o princípio do empuxo e relacioná-lo diretamente com a densidade dos materiais. Essa atividade é eficaz porque possibilita aos estudantes observar o fenômeno físico de maneira concreta, tornando o conceito mais palpável e favorecendo uma aprendizagem significativa.

Para complementar, o primeiro vídeo explicativo sobre hidrelétricas pode ser exibido em sala de aula após uma breve contextualização do tema. Durante a reprodução, os alunos devem anotar os pontos principais apresentados, como a transformação de energia, o impacto ambiental e o funcionamento da turbina. Após o vídeo, promove-se uma discussão coletiva, relacionando os conceitos com o conteúdo de Física estudado. Esse recurso audiovisual aproxima teoria e prática, mostrando a aplicação real da Física na geração de energia elétrica, além de despertar maior interesse e facilitar a compreensão ao relacionar os conceitos com situações cotidianas. O vídeo está disponível no link: <https://youtu.be/FsMMbA09axY?si=DYRDVLTa3kklws7A>.

O segundo vídeo explicativo sobre hidrelétricas também pode ser utilizado em sala de aula, com uma contextualização prévia sobre a geração de energia elétrica. Os alunos devem observar atentamente o funcionamento da barragem, a passagem da água pelas turbinas e a transformação da energia potencial em energia elétrica. É importante que anotem os pontos principais, como os impactos ambientais, sociais e econômicos relacionados às hidrelétricas. Após a exibição, uma discussão coletiva deve relacionar os conceitos abordados com os conteúdos de Física estudados.

Esse vídeo complementa a proposta pedagógica, oferecendo uma abordagem mais detalhada sobre o funcionamento das hidrelétricas e seus impactos. A utilização de diferentes materiais audiovisuais amplia a compreensão dos estudantes, permitindo comparar perspectivas e aprofundar a análise crítica. O vídeo está disponível no link: <https://youtu.be/psK7AWF3qPU?si=ZBamh41ti5ocNUnO>.

Por fim, a simulação digital interativa “Energy Forms and Changes”, disponível na plataforma PhET, é um recurso valioso para explorar os conceitos de energia. Ao acessar o link oficial (<https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changesall.html?locale=ptBR>), os alunos podem selecionar a simulação “Formas e Transformações de Energia” e manipular variáveis como intensidade da chama, velocidade do vento ou quantidade de energia aplicada.

É interessante propor atividades guiadas, como prever resultados antes de alterar os parâmetros e comparar com o que ocorre na simulação. A discussão em grupo dos resultados reforça os conceitos teóricos de transformação e conservação da energia. Essa ferramenta é dinâmica, segura e não exige equipamentos complexos, incentivando a autonomia dos estudantes e permitindo experimentação em diferentes cenários. Além disso, por ser gratuita e reconhecida internacionalmente, a plataforma PhET contribui para uma aprendizagem significativa ao aproximar teoria e prática.

## 5. CONCLUSÃO

Este Trabalho de Curso permitiu refletir sobre a importância de metodologias no ensino de Física, especialmente quando se busca aproximar os conteúdos teóricos da realidade dos estudantes. A utilização de recursos audiovisuais e simulações digitais demonstrou ser uma estratégia eficaz para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, interativo e acessível, favorecendo a compreensão de conceitos complexos como hidrostática, empuxo e transformação de energia.

A experiência adquirida por meio da participação em programas institucionais, como a Residência Pedagógica, o Projeto Ananin Pré-Enem e o Experimenta ENEM, evidenciou a relevância da inserção do licenciando em contextos reais de ensino. Essas vivências contribuíram para a formação docente, ampliando a visão sobre os desafios da educação básica e fortalecendo o compromisso com a prática pedagógica e a extensão universitária.

Os resultados alcançados reforçam a necessidade de consolidar práticas que unam teoria e prática, valorizando a formação continuada do professor e incentivando a produção científica como forma de ampliar o impacto acadêmico e social. Além disso, a trajetória registrada nos certificados e declarações apresentados demonstra o envolvimento ativo em atividades de ensino, pesquisa e extensão, consolidando uma formação integral e comprometida com a qualidade da educação.

Nesse sentido, este trabalho não se encerra em si mesmo, mas abre caminhos para novas perspectivas. Entre elas, destacam-se a ampliação do uso de tecnologias digitais, a integração interdisciplinar, o investimento em formação continuada e a produção de artigos e capítulos de livros que possam contribuir para a literatura acadêmica na área de ensino de Ciências, ressaltando a importância de expandir projetos comunitários e de extensão, aproximando ainda mais a universidade da sociedade e promovendo inclusão educacional.

O percurso formativo evidenciado neste trabalho também reforça a relevância da articulação entre ensino, pesquisa e extensão como pilares complementares da universidade. A vivência em projetos institucionais e comunitários demonstrou que a prática docente não se limita ao espaço da sala de aula, mas se expande para diferentes contextos sociais, nos quais o conhecimento científico pode ser compartilhado e ressignificado. Essa dimensão amplia o papel do futuro professor, que passa a ser não apenas transmissor de conteúdos, mas agente de transformação social.

Este estudo reafirma que a formação docente deve estar em constante diálogo com as demandas contemporâneas da educação. A valorização da inovação pedagógica, da interdisciplinaridade e da inclusão educacional constitui um caminho promissor para enfrentar os desafios da escola pública. Nesse sentido, o trabalho aqui desenvolvido não se encerra como produto final, mas como ponto de partida para novas práticas, pesquisas e reflexões que possam contribuir para uma educação de qualidade.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_verseofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf)> Acesso em: 20 out. 2024.

CHRISPINO, A. Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na Educação e no Ensino. **Documentos de Trabalho de IBERCIENCIA**, n. 4. Organização dos Estados Ibero-americanos, 2017.

COIMBRA, D; CARNEIRO, U. S.; BRAGA, M. B. P.; NETO, M. A. Usinas hidrelétricas e energia: uma unidade de ensino para a educação de jovens e adultos. **Caminhos da educação matemática em revista (online)/IFS**. v. 12, n. 1, 2358-4750, 2022.

DANTAS, Erikson Welk de Holanda; CORUMBÁ, Lorena Gomes; SILVA, Shirsley Joany dos Santos da; BLANCO, Claudio José Cavalcante; CACELA FILHO, Francisco das Chagas de Oliveira. **Uma proposta de sequência didática para o ensino de física aplicada às transformações de energia em uma pequena central hidrelétrica (PCH)**. In: BRAGA, Alessandra Nascimento; BRAGA, Leila Avacha; BRITO DA SILVA JÚNIOR, Carlos Alberto; ARAÚJO, Josiney Farias (org.). Propostas de ensino, investigações educacionais e aplicações de pesquisas científicas. Brasil: Thesis Editora Científica, 2025. P. 19-29.

OHI, A. G. K; GANIKO-DUTRA, M. Sustentabilidade na prática: A realidade da Educação Ambiental em uma escola pública do estado de São Paulo. **Revista Hipótese**, p. e023004-e023004, 2023.

OLIVEIRA, M. M. Sequência didática interativa no processo de formação de professores. **Petrópolis, RJ**: Vozes, 2013.

UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER. **PhET Interactive Simulations**. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/>. Acesso em: 6 mar. 2026.

YOUTUBE. **Como funciona uma hidrelétrica**. Disponível em: [https://youtu.be/psK7AWF3qPU?si=VVbw8oqOfx6P\\_Og](https://youtu.be/psK7AWF3qPU?si=VVbw8oqOfx6P_Og). Acesso em: 6 mar. 2026.

YOUTUBE. **Hidrelétrica – explicação complementar**. Disponível em: [https://youtu.be/l0himm\\_HERI?si=RzC4CMYzSU0m1bQ3](https://youtu.be/l0himm_HERI?si=RzC4CMYzSU0m1bQ3). Acesso em: 6 mar. 2026.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Penso, 2014.

## ANEXOS

Este tópico reúne os certificados e declarações que comprovam as atividades acadêmicas, científicas e de extensão realizadas durante a graduação. Os documentos evidenciam a participação em projetos institucionais, eventos científicos, atividades pedagógicas e ações extensionistas, todas voltadas para a formação docente e para o fortalecimento da prática educativa. Entre os registros, constam a atuação como residente bolsista no Programa Residência Pedagógica da UFPA, a participação em seminários institucionais do PIBID/RP, apresentações em congressos regionais e nacionais, além de contribuições em feiras científicas e atividades comunitárias.

Os certificados também demonstram o envolvimento em iniciativas de divulgação científica, como a Mostra Científica “Física e Saúde”, a Feira das Profissões e a Jornada de Física Aplicada, bem como a colaboração em eventos de grande relevância, como a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e a Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG). Essas experiências reforçam o compromisso com a integração entre teoria e prática, a valorização da ciência e a promoção da educação de qualidade.

Além disso, na página 45 será apresentada uma matéria publicada pela Agência Pará, que destaca a construção de foguetes utilizando materiais recicláveis por estudantes da rede estadual. Essa atividade pedagógica, realizada com garrafas PET, exemplifica a aplicação de metodologias lúdicas e sustentáveis no ensino de ciências, estimulando o interesse dos alunos por temas aeroespaciais e fortalecendo a relação entre educação, inovação e consciência ambiental. O conteúdo pode ser acessado pelo link oficial: <https://www.agenciapara.com.br/noticia/44846/estudantes-da-rede-estadual-constroem-foguetes-utilizando-material-reciclavel>

Esse conjunto de documentos e registros reforça a trajetória acadêmica e extensionista desenvolvida ao longo da graduação, evidenciando a dedicação às práticas pedagógicas, à pesquisa e à extensão universitária.



**PROEG** SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO PARÁ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO  
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO  
COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL DO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

## DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que o aluno ERIKSON WELK DE HOLANDA DANTAS - CPF 934.430.562-53 participou como Residente Bolsista no Projeto Institucional Residência Pedagógica CAPES/UFPA Núcleo Química/Ananindeua, totalizando a carga horária de 414 horas, no período de março/2023 a abril/2024 sob a orientação da Docente Orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> JANES KENED RODRIGUES DOS SANTOS.

Belém-PA 25 de Março de 2024

**Prof.ª Dr.ª Roseane do Socorro da Silva Matos Fernandes**  
Coordenadora Institucional Residência Pedagógica UFPA  
PROEG/REITORIA/UFPA  
PORTARIA CONSEPE n. 5408 de 25 de agosto de 2021


# DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins de direito, que :

**Erikson Helk de Holanda Dantas**

participou do Evento didático-científico “Experimenta ENEM: ciências da natureza em ação”, realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Integral Profa. Zulima Vergolino Dias, dia 26 de fevereiro de 2026, de 7h às 13h, na condição de Ministrante da Exposição Interativa “Caminhos da Eletricidade: Como os resistores controlam a corrente”, desenvolvida com turmas de estudantes do Ensino Médio. Na qualidade de coordenadora do Programa de Iniciação à Docência (Pibid da CAPES, 2024 - 2026), responsável pela ação realizada, assino e comprovo tal atuação de acordo com as informações supracitadas.

Ananindeua- Pa, 03 de março de 2026.

Documento assinado digitalmente  
 JAMES KENED RODRIGUES DOS SANTOS  
 Data: 03/03/2026 15:24:41-0300  
 Verifique em <https://validar.jf.gov.br>



**Labeq**

**UFPA**  
**CANAN**

**Pibid**

**FAQUAM**



ESCOLA DE FÍSICA  
**FACFIS**





**I CONGRESSO  
NORTE-NORDESTE  
PIBID/PRP**

### **DECLARAÇÃO DE APRESENTAÇÃO**

Declaramos para devidos fins que **ERIKSON WELK DE HOLANDA DANTAS** apresentou o trabalho no **I CONGRESSO NORTE-NORDESTE PIBID/PRP (CONENORT)**, evento realizado no período de 15 a 18 de maio de 2024 na Reitoria do IFBA - Salvador - BA

Salvador, 16 de Maio de 2024.

Atenciosamente,

*Celso Eduardo Brito*

**Celso Eduardo Brito**  
Presidente do I CONENORT-PRP  
*Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências*  
*Professor EBTT do IFBA, campus Eunápolis*



CONFIRA E AUTENTIQUE  
ESTE CERTIFICADO  
WWW.PORFALREAL.EE.COM.BR



I CONENORTE-PRP

**I CONGRESSO  
NORTE-NORDESTE  
PIBID/PRP**

# Certificado

Certificamos, para os fins que se fizerem necessários, que ERIKSON WELK DE HOLANDA DANTAS participou do I CONGRESSO NORTE-NORDESTE PIBID/PRP, evento realizado presencialmente com transmissão online na Reitoria do IFBA - Salvador - BA, no período de 15 a 18 de maio de 2024.

Carga Horária: 30 horas

Autenticar Certificado

Identificador: [b7d1af5487acaactf9bc7f4bcca5967c29](https://www.porfalreal.ee.com.br/verificar-certificado/b7d1af5487acaactf9bc7f4bcca5967c29)



Aponte a câmera do celular para  
visualizar o link de autenticação.

Sarcanyes Morizes Lago  
Reitor de Ensino do IFBA

Lúcia Mafra Mota  
Reitora do IFBA

Celso Eduardo Brito  
Presidente do I CONENORTE-PRP  
Professor EB17 do IFBA, campus Eunápolis



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
PROEG



34

# CERTIFICADO

Certificamos que **ERIKSON WELK DE HOLANDA DANTAS**, CPF 934.430.562-53, participou do evento **SEMINÁRIO - II SEMINÁRIO INSTITUCIONAL INTEGRADO DO PIBID/RP**, realizado durante o período de **11/12/2023 a 13/12/2023** como **PARTICIPANTE**.

Cumprindo uma carga horária de **30.0** horas

**Belém, 11 de Janeiro de 2024**

Número do documento: **101473**      Código de Verificação: **0adab16c68**

Para verificar a autenticidade deste documento acesse <https://sigeventos.ufpa.br/sigeventos/documentos>, informando o número do documento, data de emissão do documento e o código de verificação.

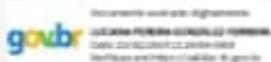
# CERTIFICADO



ESTE CERTIFICADO COMPROVA QUE

*Erikson Welk de Holanda Dantas*

MINISTROU AULAS DE FÍSICA E MATEMÁTICA NO **PROJETO ANANIN PRÉ ENEM - CURSINHO COMUNITÁRIO DO CAMPUS DE ANANINDEUA - UFPA**, NA MODALIDADE DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E VOLUNTÁRIA, NO PERÍODO CORRESPONDENTE 01 DE ABRIL A 30 DE NOVEMBRO DE 2022



Luciana Pereira Gonzalez Ferreira  
Vice-coordenadora do *Campus* de Ananindeua-UFPA  
Portaria 500/2021 - Reitoria/UFPA



# 1ª MOSTRA CIENTÍFICA: FÍSICA E SAÚDE



## CERTIFICADO

CERTIFICAMOS QUE

*Erikson Welk de Holanda Dantas*

PARTICIPOU DA 1ª MOSTRA CIENTÍFICA: FÍSICA E SAÚDE COM APRESENTAÇÃO DE EXPERIMENTO, REALIZADA NO DIA 31 DE AGOSTO DE 2023 E PROMOVIDA PELA FACULDADE DE FÍSICA, DO CAMPUS DE ANANINDEUA - UFPA, CONTABILIZANDO CARGA HORÁRIA TOTAL DE 10(DEZ) HORAS.

ANANINDEUA, 31 DE AGOSTO DE 2023.

**Prof. Dra. Darlene Teixeira Ferreira**

Direção da Faculdade de Física  
Portaria Nº 157/2023-Reitoria  
Campus de Ananindeua

Apoio:



Realização:





# FEIRA DAS PROFISSÕES 2023

## CERTIFICADO



**CERTIFICAMOS QUE**

*Erikson Welk de Holanda Dantas*

**PARTICIPOU DA ATIVIDADE EXTENSIONISTA "FEIRA DAS PROFISSÕES 2023" COM APRESENTAÇÃO DE EXPERIMENTO, REALIZADA NO DIA 31 DE AGOSTO DE 2023 E PROMOVIDA PELA FACULDADE DE FÍSICA, DO CAMPUS DE ANANINDEUA - UFPA, CONTABILIZANDO CARGA HORÁRIA TOTAL DE 4(QUATRO) HORAS.**

**ANANINDEUA, 31 DE AGOSTO DE 2023.**

**Prof. Dra. Darlene Teixeira Ferreira**

Direção da Faculdade de Física  
Portaria N° 157/2023-Reitoria  
Campus de Ananindeua

**Apoio:**



**Realização:**



# CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **O ENSINO DA FISICA NA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE** de autoria de José Elton Silva Matos, Debora Cristina de Jesus Bezerra, Erikson Welk De Holanda Dantas, Ramila Lananda Ferreira da Silva, Profa. Dra. Alessandra Nascimento Braga e Prof. Dr. Carlos Alberto Brito da Silva Júnior, foi submetido no evento **I Jornada de Física Aplicada (JONFA) da FAFIS/CANAN - UFPA: "novos Rumos da Física Aplicada ao Ensino, as Ciências, Engenharia e suas Tecnologias na Amazônia"**, realizado no 26 a 28 de outubro de 2022, na cidade de Ananindeua, contabilizando carga horária total de 5 horas.

Ananindeua, 14 de novembro de 2022.



**Prof. Dr. Carlos Alberto Brito da Silva Jr.**

Comissão organizadora



**Profa. Dra. Alessandra Nascimento Braga**

Comissão Organizadora

Apoio:



Realização:



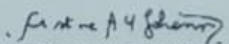



X Encontro Nacional das Licenciaturas  
IX Seminário Nacional do PIBID

## CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado: PROJETO DE VIDA: UMA INTERVENÇÃO PSICOPEDAGÓGICA DO PIBID DE FÍSICA E QUÍMICA, do(s) autor(es): TALISSA BATISTA DOS SANTOS, ERIKSON WELK DE HOLANDA DANTAS, SÉRGIO HENRIQUE DE OLIVEIRA BEZERRA, JANES KENED, foi apresentado na modalidade Relato de Experiência (RE) no X Encontro Nacional das Licenciaturas e IX Seminário Nacional do PIBID, evento realizado presencialmente com transmissão online no Universidade de Brasília - UnB - Campus Darcy Ribeiro - Brasília, no período de 07 a 10 de dezembro de 2025.

Identificador: d6d8ad5f178c4db4df6300c6e9dfa3b

  
Prof.<sup>a</sup> Cristiane Antonia Hauschild Johann  
Professora da UNIVATES (Universidade do Vale do Taquari)  
Presidente da Comissão Organizadora do X ENALIC

  
Prof. Paulo Roberto Menezes Lima Júnior  
Professor de UNB (Universidade de Brasília)  
Presidente da comissão local do X ENALIC



Aponte a câmera do celular para  
visualizar a lista de submissão.



**PROEG**  
 Pró-Reitoria de Ensino de Graduação | UFPA



**Pibid**  
 Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Docência

# CERTIFICADO

Certificamos que, o Trabalho Intitulado:

**LABINFRA: PRIMEIRO LABORATÓRIO DA FACULDADE DE QUÍMICA DO CAMPUS DE ANANINDEUA**

foi Apresentado V Seminário de Projetos Educacionais - SEPEDUC e III Seminário Institucional Integrado do PIBID, realizado no período 16 a 19 dezembro de 2025, na Universidade Federal do Pará.

Autores:

**JANES KENED RODRIGUES DOS SANTOS; ERIKSON WELK DE HOLANDA DANTAS**

*Maria Lucilena Gonzaga Costa*

Profa. Dra. Maria Lucilena Gonzaga Costa  
 Pró-Reitora de Ensino de Graduação



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

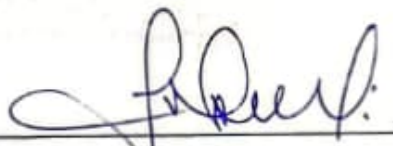
**Certificado**

Certificamos para os devidos fins que,

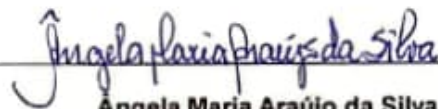
***ERIKSON WELK DE HOLANDA DANTAS***

Participou como Ouvinte da Oficina: **Escola de Formação de Professores com Foco no Ensino por Investigação: "Teoria e Prática do Ensino por Investigação a partir das Experiências do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz"**, no dia 23 de maio de 2023, na E.E.E.M.I "Dr. Ulysses Guimarães", com carga horária de 8h.

Belém, 23 de Maio de 2023.



**Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro**  
 Coordenação do Projeto CNPq  
 UFPA – CASTANHAL - PPGEEM - PPGDOC



**Angela Maria Araújo da Silva**  
 Diretora da Escola Ulysses Guimarães





# 26ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica



## Certificado

A Sociedade Astronômica Brasileira e a Agência Espacial Brasileira,  
por intermédio da Comissão Organizadora da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica OBA,  
tem grande satisfação de conceder este certificado ao (à):

*Erikson Welk De Holanda Dantas*

Colaborador (Carga Horária: 40 horas)

por ter participado da 26ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica de 2023 realizada em todos os estabelecimentos de ensino previamente cadastrados junto à Comissão Organizadora Nacional da OBA.

Rio de Janeiro, 01 de outubro de 2023.

Prof. Dr. João Batista Garcia Canalle  
Astrônomo Coordenador Nacional da  
Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica  
e da Mostra Brasileira de Foguetes

Dr. Helio Jaques Rocha Pinto  
Presidente da Sociedade Astronômica Brasileira

Carlos Augusto Teixeira de Moura  
Presidente da Agência Espacial Brasileira

Patrocinadores:





# 17ª Mostra Brasileira de Foguetes Certificado



A Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e a Agência Espacial Brasileira (AEB)  
tem grande satisfação em conceder este certificado ao(à):

*Erikson Welk De Holanda Dantas*

Colaborador (Carga Horária: 40 horas)

por ter participado da 17ª Mostra Brasileira de Foguetes MOBFOG de 2023,  
realizada em conjunto com a 26ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica de 2023,  
em todos os estabelecimentos de ensino previamente cadastrados junto à  
Comissão Organizadora da OBA | MOBFOG.

Rio de Janeiro, 01 de outubro de 2023.

Prof. Dr. João Batista Garcia Canalle  
Astrônomo Coordenador Nacional da  
Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica  
e da Mostra Brasileira de Foguetes

Dr. Helio Jaques Rocha Pinto  
Presidente da Sociedade Astronômica Brasileira

Carlos Augusto Teixeira de Moura  
Presidente da Agência Espacial Brasileira

Patrocinadores:



CIÊNCIA

## Estudantes da rede estadual constroem foguetes utilizando material reciclável

Protótipos foram apresentados pelos estudantes da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Oneide de Souza Tavares, em Ananindeua

Por Bruno Magno (SEOP)

22/06/2023 15h18



Como atividade pedagógica, estudantes da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Oneide de Souza Tavares, em Ananindeua, na Região Metropolitana de Belém, construíram foguetes a partir de garrafas pet. Os protótipos foram apresentados pela comunidade





