



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE FÍSICA**

**Licenciatura em Física**

**Uma proposta de sequência didática para promoção  
da alfabetização científica através de experimentos  
interativos**

**Tiago Peron dos Santos Souza**

**Goiânia - GO**

**2024**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE FÍSICA

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

### 1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): Tiago Peron dos Santos Souza

Título do trabalho: Uma proposta de sequência didática para promoção da alfabetização científica através de experimentos interativos

### 2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [ X ] SIM [ ] NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)(s) autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

#### Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

**Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Jose Rildo De Oliveira Queiroz, Professor do Magistério Superior**, em 07/02/2024, às 16:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Tiago Peron Dos Santos Souza, Discente**, em 08/02/2024, às 13:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4370478** e o código CRC **876B1D7F**.

---

**Referência:** Processo nº 23070.002287/2024-60

SEI nº 4370478

**Tiago Peron dos Santos Souza**

**Uma proposta de sequência didática para promoção da alfabetização científica através de experimentos interativos.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Física como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Física.

Orientador: José Rildo de Oliveira Queiroz

**Goiânia - GO**

**2024**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Souza, Tiago Peron dos Santos

Uma proposta de sequência didática para promoção da alfabetização científica através de experimentos interativos [manuscrito] / Tiago Peron dos Santos Souza. - 2024.

37 f.

Orientador: Prof. Dr. José Rildo de Oliveira Queiroz.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Física (IF), Física, Goiânia, 2024.

Bibliografia.

1. Alfabetização científica. 2. Ensino de ciências. 3. Eletricidade e magnetismo. I. Queiroz, José Rildo de Oliveira, orient. II. Título.

CDU 51:37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE FÍSICA

## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 02 dias do mês de fevereiro de 2024, a partir das 10h, no Auditório do Pátio da Ciência do Instituto de Física da UFG, realizou-se a sessão pública de Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso do estudante do curso de Física, Licenciatura, **Tiago Peron dos Santos Souza**, matrícula 201506858, para apresentar sua monografia intitulada: “*Uma proposta de sequência didática para promoção da alfabetização científica através de experimentos interativos*”. A banca examinadora foi composta pelos professores José Rildo de Oliveira Queiroz (IF/UFG), Jefferson Adriany Ribeiro da Cunha (IF/UFG) e Luiz Gonzaga Roversi Genovese (IF/UFG). A sessão pública de Defesa de TCC foi aberta pelo Presidente da Banca Examinadora, Professor José Rildo de Oliveira Queiroz (Orientador), que na sequência passou a palavra para o estudante apresentar sua monografia. Após a exposição, a Banca Examinadora realizou a arguição do estudante. Ao finalizar a arguição, a Banca reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da monografia. A Banca atribuiu ao estudante a nota **10,0 (dez)**, este foi **APROVADO** na disciplina de TCC. Proclamados os resultados pelo Professor José Rildo de Oliveira Queiroz (Presidente), foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Jose Rildo De Oliveira Queiroz, Professor do Magistério Superior**, em 05/02/2024, às 09:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jefferson Adriany Ribeiro Da Cunha, Professor do Magistério Superior**, em 05/02/2024, às 09:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Gonzaga Roversi Genovese, Professor do Magistério Superior**, em 05/02/2024, às 16:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4319302** e o código CRC **7723C505**.

*Dedico este trabalho à inesgotável curiosidade que sempre me guiou, àquele impulso incansável de entender o funcionamento das coisas mais intrincadas do universo. Foi ela que me manteve firme, mesmo quando a dedicação a um único caminho parecia uma habilidade que eu não possuía.*

*Aos meus pais, pilares de suporte e confiança, que nunca hesitaram em acreditar em mim, mesmo quando os conceitos e as equações pareciam distantes e abstratas. À minha namorada, Mariana, cuja fé em mim superou todas as minhas dúvidas, e cujo amor foi a luz que dissipou a escuridão dos momentos de incerteza.*

*Aos meus amigos, que pacientemente escutaram as teorias e equações que tanto me fascinam, e que compartilharam comigo as alegrias e frustrações dessa jornada. Vocês tornaram cada desafio mais leve e cada conquista mais doce.*

*Este trabalho é também uma ponte para o futuro. Um futuro onde almejo ser mais do que um físico e um educador; quero ser alguém que contribui para formar cidadãos conscientes e apaixonados pelo conhecimento. Que as páginas seguintes sejam o reflexo não só do que aprendi, mas também do que desejo ensinar.*

*Com o coração repleto de gratidão, celebro esta conquista sabendo que ela é tão minha quanto de todos vocês. A todos, meu mais sincero obrigado.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço profundamente o meu orientador, professor Rildo, cujo ensinamento sobre as belezas da alfabetização científica foi fundamental para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Sua orientação foi uma luz guiando meu caminho no universo complexo e fascinante da física e da docência.

Um agradecimento especial também ao professor Luiz, que me fez refletir sobre meu papel dentro do ensino de física, desafiando-me a pensar além dos limites convencionais. Aos demais professores do curso, minha eterna gratidão por construírem comigo esse conhecimento indispensável, tanto na ciência quanto na arte de ensinar.

Estendo meus sinceros agradecimentos aos colegas de turma que embarcaram nesta jornada comigo, compartilhando desafios e triunfos. Aos meus com os quais dividi as experiências em laboratório, que tenho um apreço especial, agradeço pela camaradagem e pelo espírito de equipe.

Um agradecimento especial à CAPES pelo apoio através do programa de residência pedagógica, que foi essencial para a minha formação como educador.

Por fim, sou imensamente grato ao Grande Grupo de Pesquisa, onde todos trocamos experiências, e, em particular, às professoras formadoras que me acolheram durante o estágio. A Experiência e o conhecimento compartilhados foram inestimáveis e contribuíram significativamente para minha formação como físico e educador.



*"O nosso verdadeiro lugar de nascimento é aquele em que lançamos pela primeira vez um olhar  
de inteligência sobre nós próprios"*  
*(Marguerite Yourcenar)*

## **RESUMO**

Este TCC enfoca a importância crescente da ciência e tecnologia na sociedade contemporânea e a necessidade de um ensino de ciências mais holístico e integrado com as práticas atuais. Destaca-se a alfabetização científica como um elemento vital para capacitar estudantes a entender e interagir com um mundo em constante evolução tecnológica, promovendo habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade. A revisão de literatura aborda a diversidade de interpretações da alfabetização científica e sua relevância na formação de cidadãos ativos e críticos. A proposta de sequência didática foca no estudo de eletricidade e magnetismo, combinando teoria e prática para desenvolver uma compreensão profunda desses fenômenos e suas aplicações práticas.

**Palavras-chave:** alfabetização científica; ensino de ciências; eletricidade e magnetismo.

## **ABSTRACT**

This thesis emphasizes the growing importance of science and technology in the contemporary world and the need for a more holistic and integrated approach to science education. It highlights scientific literacy as an essential element in empowering students to understand and interact with a technologically evolving world, fostering skills like critical thinking, problem-solving and creativity. The literature review discusses the diverse interpretation of scientific literacy and its significance in developing critical and active citizens. The proposed didactic sequence focuses on the study of electricity and magnetism, combining theory and practice to develop a thorough understanding of these phenomena and their practical applications.

**Keywords:** scientific literacy; scientific education; electricity and magnetism.

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>Revisão de Literatura</b>	<b>15</b>
2.1	Alfabetização científica . . . . .	15
2.2	Sequência didática . . . . .	17
<b>3</b>	<b>Proposta de Sequência Didática</b>	<b>19</b>
3.1	Objetivos Gerais . . . . .	19
3.2	Objetivos Específicos . . . . .	20
3.3	Conteúdo . . . . .	21
3.4	Metodologia . . . . .	21
3.4.1	Primeira etapa: eletricidade e magnetismo . . . . .	21
3.4.2	Segunda etapa: corrente elétrica . . . . .	24
3.4.3	Terceira etapa: magnetismo . . . . .	27
3.4.4	Quarta etapa: Indução eletromagnética . . . . .	29
3.4.5	Quinta etapa: Meio ambiente e sustentabilidade . . . . .	31
3.5	Avaliação . . . . .	32
<b>4</b>	<b>Considerações Finais</b>	<b>33</b>
	<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>36</b>

# 1. INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo, a ciência e a tecnologia assumem um papel cada vez mais central, influenciando de maneira profunda e abrangente todos os aspectos da sociedade. Esta importância crescente reflete-se não apenas no desenvolvimento de novas tecnologias e na expansão do conhecimento científico, mas também na maneira como vivemos, trabalhamos e interagimos. A capacidade de entender e utilizar esses avanços tornou-se uma habilidade essencial, não apenas para os profissionais da área, mas para todos os cidadãos.

No entanto, o ensino de ciências nas escolas muitas vezes ainda se concentra em métodos tradicionais, que priorizam a memorização de fatos e conceitos. Embora o conhecimento factual seja importante, essa abordagem pode ser limitante. Ela frequentemente falha em engajar os estudantes de maneira significativa e em desenvolver habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade. Além disso, essa metodologia pode não refletir adequadamente a natureza da ciência como um campo dinâmico, onde a descoberta e a inovação são constantes.

Nesse contexto, torna-se evidente a necessidade de uma abordagem mais holística no ensino de ciências, que ultrapasse a simples aquisição de informações. É fundamental que o ensino de ciências nas escolas promovam o entendimento de conceitos como parte de um processo maior de investigação e descoberta. Os estudantes devem ser incentivados a explorar, questionar e aplicar o conhecimento em contextos reais, desenvolvendo uma compreensão mais profunda e aplicável da ciência.

É essencial, também, integrar o ensino de ciências com a tecnologia atual, utilizando ferramentas e métodos que reflitam as práticas contemporâneas do campo científico. Isso não só torna o aprendizado mais relevante e interessante para os estudantes, mas também os prepara melhor para as demandas e oportunidades de uma sociedade cada vez mais tecnológica.

Em suma, enquanto a ciência e a tecnologia continuam a moldar o mundo em que vivemos, o ensino de ciências nas escolas precisa evoluir para acompanhar essas mudanças. Uma educação científica que priorize o pensamento crítico, a experimentação, a aplicação prática do conhecimento e a integração com as tecnologias atuais é crucial para preparar os estudantes para um futuro onde essas habilidades serão indispensáveis.

A alfabetização científica é um elemento vital na educação contemporânea, essencial para capacitar os estudantes a compreender e interagir com um mundo cada vez mais moldado por avanços científicos e tecnológicos. Essa alfabetização vai além do simples aprendizado de

fatos, englobando um conjunto de habilidades e uma forma de pensar necessários para navegar e contribuir significativamente para a sociedade moderna.

Primeiramente, ela permite aos estudantes entender melhor o mundo ao seu redor, abrangendo desde conceitos básicos até questões complexas como mudanças climáticas e biotecnologia. Essa compreensão é crucial para a tomada de decisões informadas em diversos aspectos da vida e para a participação efetiva em debates sociais e políticos. Questões de saúde pública, política ambiental e inovação tecnológica, por exemplo, exigem um entendimento básico de ciências para uma participação cidadã responsável e informada.

Além disso, a alfabetização científica promove o pensamento crítico e analítico. Aprender a abordar problemas com uma mentalidade científica ajuda os estudantes a questionar informações, analisar dados e formular soluções baseadas em evidências. Essas habilidades são transferíveis para várias áreas da vida, tornando-os mais aptos a enfrentar e resolver desafios eficazmente.

No mercado de trabalho, a alfabetização científica prepara os estudantes para uma gama diversificada de carreiras, muitas das quais requerem conhecimento científico e habilidades tecnológicas. Essa preparação é crucial em um ambiente de trabalho que está em constante evolução, não apenas em carreiras científicas, mas também para outras áreas onde a compreensão e aplicação de métodos científicos são valiosos.

A educação científica também desempenha papel fundamental em estimular a curiosidade e o desejo de aprender. Ao interagir com a ciência de maneira prática e envolvente, os estudantes podem desenvolver uma paixão pelo aprendizado e pela descoberta, motivando-os a continuar estudando ciências e outras áreas, e cultivando uma mentalidade de aprendizagem ao longo da vida.

Em resumo, a alfabetização científica é um pilar crucial na preparação de jovens para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades do 'seculo XXI. Não se trata apenas de adquirir conhecimento, mas de equipar os estudantes com uma maneira de pensar e habilidades essenciais para o sucesso em uma sociedade cada vez mais baseada em conhecimento científico e tecnológico.

Desenvolver novas estratégias didáticas, especialmente aquelas que envolvem experimentos interativos, é crucial para melhorar a alfabetização científica por várias razões. Primeiramente, essas abordagens práticas e experimentais alinham-se mais estreitamente com a natureza da ciência como um campo de investigação e descoberta. Ao invés de se concentrar apenas na transmissão do conhecimento, essas estratégias incentivam os estudantes a se engajarem ativamente no processo de aprendizagem, explorando e aplicando conceitos científicos em situações reais.

No contexto atual, onde a educação está tentando evoluir para se adaptar a um mundo cada vez mais baseado em ciência e tecnologia, a pesquisa sobre estratégias didáticas inovadoras é vital. Ao desenvolver e testar abordagens, como os experimentos interativos, esta pesquisa pode contribuir para a evolução do ensino de ciências, tornando-o mais eficaz, relevante e atraente para os estudantes.

Além disso, ao focar em métodos que promovem o desenvolvimento de habilidades críticas, como pensamento analítico, resolução de problemas e criatividade, esta pesquisa pode ajudar a preparar os estudantes para os desafios futuros. Em um mundo onde a capacidade de inovar e resolver problemas é cada vez mais valorizada, essas habilidades são indispensáveis.

Portanto, a importância desta pesquisa reside não apenas em melhorar a compreensão dos estudantes sobre a ciência, mas também equipá-los com as habilidades e competências necessárias para prosperarem em um ambiente em rápida mudança. Ao fazer isso, contribui-se para a criação de estratégias de ensino mais eficazes e para a formação de uma geração mais crítica e inovadora.

Esta pesquisa tem como objetivo geral desenvolver uma sequência didática baseada em experimentos interativos com o intuito de promover a alfabetização científica entre estudantes do ensino básico. O objetivo central é examinar como essa abordagem prática pode influenciar a compreensão, o interesse e a motivação dos estudantes em relação ao aprendizado de ciências.

Como objetivos específicos, essa pesquisa busca criar uma sequência didática que integre experimentos interativos de fácil construção com materiais básicos, abordando conceitos científicos chave de maneira que seja ao mesmo tempo educativa e envolvente para os estudantes. Avaliar a eficácia teórica da sequência didática na melhoria da compreensão dos estudantes sobre os conceitos científicos, utilizando pré e pós testes, questionários e *feedback* dos estudantes.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

O termo "Alfabetização Científica varia em diferentes idiomas, refletindo nuances culturais na abordagem do ensino de ciências. Em espanhol, é conhecido como "Alfabetización Científica", em inglês como "Scientific Literacy" e em francês como "Alphabétisation Scientifique". A revisão do conceito na literatura de Didática das Ciências destaca a importância da Alfabetização Científica na formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade.

Historicamente, a Alfabetização Científica foi influenciada por várias figuras e períodos. Paul Hurd, por exemplo, foi um dos primeiros a usar o termo "scientific literacy" em 1958, destacando a importância do ensino de ciências no contexto histórico, citando figuras como Francis Bacon e Thomas Jefferson (HURD, 1998). Herbert Spencer e James Wilkinson também contribuíram para o conceito, enfatizando a necessidade de ensinar ciências relevantes para a vida cotidiana dos estudantes.

Rüdiger Laugksch, em seu artigo "Scientific Literacy: A Conceptual Overview" discute a natureza difusa e controversa do conceito de alfabetização científica, apresentando diferentes interpretações e significados ao longo do tempo (LAUGKSCH, 2000). Pella e seus colaboradores, definiram critérios para a alfabetização científica, enfatizando a compreensão das relações entre ciência e sociedade, ética científica, a natureza da ciência e a diferenciação entre ciência e tecnologia (PELLA; O'HEARN; GALE, 1966). Hazen e Trefil diferenciaram entre "fazer ciência" e "usar ciência", argumentando que a população em geral precisa compreender os avanços científicos e suas implicações sociais, não necessariamente conduzir pesquisas científicas (HAZEN; TREFIL, 2009).

Outros estudiosos, como Miller e Shamos, propuseram diferentes dimensões para a alfabetização científica, influenciando a compreensão da natureza da ciência, a compreensão de conceitos chave e o entendimento dos impactos das ciências e suas tecnologias (MILLER, 1983; SHAMOS, 1995). Rodger Bybee, em "Achieving Scientific Literacy", destacou dimensões da alfabetização científica que se concentram em processos de incorporação de conhecimento científico em sala de aula, enfatizando a importância do vocabulário científico e da compreensão de como a ciência constrói conhecimento (BYBEE, 1997).

Gerard Fourez comparou a relevância da alfabetização científica no dias atuais com



a importância da alfabetização no final do século XIX, argumentando que a alfabetização científica é essencial para a inserção dos cidadãos na sociedade contemporânea. Ele enfatizou a necessidade de um ensino de ciências conectado ao contexto humano, combinando aspectos econômicos, políticos, sociais e humanistas (FOUREZ et al., 1994). Hurd também comentou sobre as mudanças nos currículos de ciências ao longo do século XX, destacando a importância de considerar as dimensões sócio-culturais das ciências (HURD, 1998). Laugksch ressaltou a preocupação dos anos 1950 e 1960 em formar estudantes com habilidades científicas, marcando o período como a época de legitimação do conceito de alfabetização científica (LAUGKSCH, 2000).

Nos anos 1990, a atenção começou a se concentrar nos aspectos funcionais da relação ciência/tecnologia e seu impacto no bem-estar, no desenvolvimento econômico e no progresso da sociedade (HURD, 1998). Bybee e DeBoer, em "Research on Goals for the Science Curriculum", discutem a importância de um currículo de ciências voltado para a formação pessoal, relevante para a vida de todos os estudantes, não apenas para futuros cientistas (BYBEE, 1994).

Altores como Díaz Alonso e Mas e Maria Pilar Jiménez-Aleixandre enfatizam a conexão da alfabetização científica com as características sociais e culturais do indivíduo, defendendo um ensino de ciências que promova a participação ativa dos estudantes na prática social e nas decisões referentes a problemas que os afetam (DÍAZ; ALONSO; MAS, 2003). O artigo reforça a ideia de que o ensino de ciências deve relacionar e conciliar diferentes áreas e esferas da vida, considerando as ciências e seus produtos como elementos presentes no dia a dia e relevantes para a sociedade e meio ambiente.

Stephen Norris e Linda Phillips, em "How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy", exploram a importância da leitura e da escrita para a alfabetização científica, enfatizando que estas habilidades são fundamentais, mas não suficientes. Eles argumentam que a ciência depende da gravação, apresentação, revisão e comunicação de ideias científicas, e que a leitura e escrita são essenciais para esses processos (NORRIS; PHILLIPS, 2003).

Fourez também apresentou habilidades necessárias para a classificação de uma pessoa como alfabetizada cientificamente, incluindo a compreensão das interações entre ciências, tecnologias e sociedades, a distinção entre resultados científicos e opinião pessoal, a apreciação das ciências e tecnologias e as decisões implicadas nessas utilizações, e a valorização da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico (FOUREZ et al., 1994).

Em suma, é importante destacar a diversidade semântica nas pesquisas sobre alfabetização científica e seu papel no preparo dos estudantes para uma vida ativa e responsável na sociedade. Essa pluralidade se reflete em diferentes terminologias utilizadas internacionalmente, como "scientific literacy", "alfabetización científica", e "alphabétisation scientifique", e nacionalmente, como "letramento científico" e "alfabetização científica". Todas essas nomenclaturas convergem no objetivo de promover uma educação científica eficaz.

A alfabetização científica, como destacado por Lúcia Helena Sasseron e Anna Maria Pessoa de Carvalho em seus estudos (SASSERON; CARVALHO, 2011), repousa sobre três eixos

estruturantes essenciais. Primeiramente, a compreensão básica de termos e conceitos científicos é crucial, envolvendo a construção e aplicação apropriada de conhecimentos científicos em situações cotidianas. Em segundo lugar, é fundamental entender a natureza das ciências, seus aspectos éticos e políticos, reconhecendo a ciência como um corpo de conhecimento em constante transformação e considerando sua dimensão humana e social. Por fim, o terceiro eixo enfatiza a importância de compreender as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, destacando as interconexões entre estas áreas e as consequências das ações em uma esfera que podem afetar as outras. Estes eixos são fundamentais para o planejamento e elaboração de aulas focadas na alfabetização científica, visando preparar os estudantes para uma participação ativa e responsável na sociedade moderna, marcada por intensas influências científicas e tecnológicas. Essa abordagem multidimensional não só enriquece o ensino de ciências mas também equipa os estudantes com ferramentas para navegar em um mundo complexo e tecnologicamente avançado.

## 2.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Uma sequência didática é um conjunto de atividades planejadas e organizadas de maneira sistemática que conduzem a um objetivo, este de facilitar o processo ensino-aprendizagem em um determinado conteúdo ou habilidade. Essas atividades são estruturadas de forma progressiva, começando com conceitos mais simples e avançando para os mais complexos, permitindo que os estudantes construam seu conhecimento de maneira gradual e eficaz, conforme descrito por (DOLZ et al., 2004) em "Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento".

As sequências didáticas, amplamente utilizadas em diversos contextos educacionais, permitem que os educadores abordem temas de maneira detalhada, recorrendo a outras áreas para uma compreensão mais ampla do assunto, garantindo a cobertura completa de todos os aspectos importantes. Além disso, elas oferecem flexibilidade, podendo ser adaptadas às necessidades e ao ritmo de aprendizado de diferentes grupos de estudantes. O professor pode basear-se no currículo escolar, buscando situações cotidianas para estabelecer um vínculo com a realidade, tornando a construção do conhecimento mais significativa e adaptando o conteúdo para uso em sala de aula, pois "um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar o lugar entre objetos de ensino"(PAIS, 2016).

Zabala (ZABALA, 2015) argumenta que toda prática pedagógica requer planejamento metodológico antes de sua execução. Antes de organizar uma sequência didática, é crucial considerar o propósito da educação e do ensino. A sequência didática é definida como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para alcançar objetivos educacionais específicos, com início e fim conhecidos por professores e estudantes. Zabala não distingue entre sequência didática e sequência de atividades, mas destaca critérios para sua construção, desenvolvimento e avaliação, englobando as fases de planejamento, aplicação e avaliação. As

quatro fases de aplicação são: comunicação da lição, estudo individual, repetição do conteúdo e avaliação. O objetivo principal dessa metodologia é melhorar a atuação em sala de aula através de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm no processo de aprendizagem.

Houve um crescimento significativo no uso da sequência didática como metodologia de ensino. Esta abordagem tem sido aplicada em diversos níveis de ensino, independentemente da área de conhecimento, disciplina ou conteúdo. Exemplos incluem o trabalho de Arnemann (ARNEMANN, 2016), que utilizou a sequência didática para melhorar a escrita argumentativa dos estudantes, e Benarrós (BENARRÓS et al., 2017), que aplicou essa metodologia no ensino de planilha eletrônica. A sequência didática é valorizada por sua capacidade de aprimorar a atividade pedagógica, contribuindo para uma aprendizagem significativa. Ela é vista como um instrumento flexível que pode ser adaptado para ensinar conteúdos de maneira sequenciada, organizada e com objetivos claros, auxiliando no processo ensino-aprendizagem e na construção de novos conhecimentos.

## 3. PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática proposta tem como objetivo principal o estudo, observação, experimentação e análise de fenômenos de eletricidade e magnetismo. Através da mescla de atividades teóricas e práticas, busca-se uma compreensão aprofundada dos conceitos, fundamentais para a vida cotidiana. Essa proposta se baseia na teoria construtivista, segundo a qual o estudante não é apenas um receptor passivo do conhecimento, mas um participante ativo em sua construção..

### 3.1 OBJETIVOS GERAIS

Ao final desta didática focada em eletricidade e magnetismo, espera-se que os estudantes não apenas compreendam os princípios fundamentais desses fenômenos e suas interações, mas também desenvolvam uma compreensão sólida que integre tanto a teoria quanto a prática. Este conhecimento permitirá que eles apliquem o que aprenderam em contextos práticos e teóricos, fundamentais para a sua formação.

- **Compreensão dos Conceitos Básicos:** Os estudantes deverão ser capazes de explicar os conceitos essenciais relacionados à eletricidade, incluindo carga elétrica, corrente elétrica, tensão, resistência, campos elétricos e magnetismo, identificando suas propriedades e relações.
- **Aplicação dos Princípios:** Os estudantes deverão ser capazes de aplicar os princípios da eletricidade e magnetismo para resolver problemas práticos, como cálculo de circuitos elétricos simples, determinação de forças magnéticas e compreensão das leis de Faraday e Ampère.
- **Exploração de Fenômenos Relacionados:** Os estudantes deverão explorar fenômenos relacionados, como indução eletromagnética, eletricidade estática, campos magnéticos terrestres e suas aplicações em dispositivos do dia a dia, como motores elétricos, transformadores e dispositivos eletrônicos.
- **Análise de Circuitos e Dispositivos:** Os estudantes deverão ser capazes de analisar e projetar circuitos elétricos simples, compreendendo a relação entre tensão, corrente e resistência, bem como analisar dispositivos eletromagnéticos básicos.

- **Conscientização sobre Segurança:** Os estudantes deverão entender os princípios de segurança relacionados à eletricidade, incluindo precauções ao lidar com eletricidade e magnetismo, evitando riscos de choques elétricos e curto-circuitos.
- **Aplicações Tecnológicas e Inovações:** Os estudantes deverão estar cientes das diversas aplicações tecnológicas de eletricidade e magnetismo na sociedade moderna, incluindo eletrônica, geração e transmissão de energia, comunicações, medicina e transporte.
- **Pensamento Crítico e Resolução de Problemas:** Os estudantes deverão desenvolver habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas ao analisar situações do mundo real que envolvam eletricidade e magnetismo, propondo soluções baseadas em princípios científicos.
- **Promoção da Curiosidade Científica:** Os estudantes deverão ser estimulados à curiosidade científica, encorajando-os a perguntas, investigações e experimentação para aprofundar sua compreensão sobre eletricidade e magnetismo.

Ao alcançar esses objetivos gerais, os estudantes estarão equipados não apenas com conhecimento teórico, mas também com habilidades práticas e capacidade de pensamento crítico, que podem ser aplicadas em diversas áreas da ciência e da vida cotidiana.

## 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São os objetivos específicos dessa sequência didática:

- Analisar e representar, com ou sem uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
- Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao meio ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
- Avaliar, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvam a geração, transmissão, distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

- Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos - com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais -, para propor ações que visem sustentabilidade.
- Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, conhecendo os limites explicativos das ciências.
- Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
- Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
- Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

### 3.3 CONTEÚDO

Essa sequência didática será dividida em cinco etapas, sendo elas:

- **Eletricidade e Magnetismo**
- **Corrente Elétrica**
- **Magnetismo**
- **Indução Eletromagnética**
- **Meio Ambiente e Sustentabilidade**

### 3.4 METODOLOGIA

#### 3.4.1 PRIMEIRA ETAPA: ELETRICIDADE E MAGNETISMO

**Objetivos:** Desenvolver o entendimento básico dos fenômenos elétricos e magnéticos e suas aplicações práticas no dia a dia.

## ATIVIDADE 01: O QUE É ELETRICIDADE, CARGAS ELÉTRICAS E CONSERVAÇÃO DA CARGA E LEI DE COULOMB

- **Objetivos**

Proporcionar uma compreensão fundamental dos conceitos básicos de eletricidade e as leis que governam as interações entre cargas elétricas.

- **Duração**

Duas aulas (100 minutos)

- **Recursos**

- Quadro negro e giz;
- Pilhas e baterias;
- LEDs;
- Pequenos motores DC;
- Pedacos de fios de cobre.

- **Desenvolvimento e procedimentos**

- **Para o professor:** A aula será iniciada organizando a turma em pequenos grupos compostos de cinco estudantes. Após essa organização, serão distribuídos materiais elétricos para os estudantes fazerem testes e será realizado um debate a fim de averiguar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do assunto "eletricidade e magnetismo". Para este fim, será aplicado um questionário.
- **Para o estudante:** Formar grupos com cinco estudantes, utilizar os equipamentos elétricos disponibilizados e responder os seguintes questionamentos:
  1. Fazer uma lista com os equipamentos elétricos que os estudantes tiveram contato desde ao acordar até a sua chegada na escola.
  2. Qual a importância da eletricidade na sua vida?
  3. Como a eletricidade é gerada?
  4. Tente descrever o funcionamento elétrico dos equipamentos listados no item 1.
- **Para o professor:** Após o primeiro momento, será feita uma síntese das respostas dos pequenos grupos e uma discussão com a turma toda. Serão apresentados os conceitos científicos e contexto histórico dos estudos sobre eletricidade, força elétrica, cargas elétricas e conservação da carga e lei de Coulomb. Será proposta uma atividade de revisão para entrega posterior.
- **Para o estudante:** Questões de revisão: Responder as questões e entregar na próxima aula.

1. O que significa "eletricidade em repouso"?
2. Quais partes do átomo são carregadas positivamente e negativamente?
3. Qual é, normalmente, a carga de um átomo?
4. O que significa dizer que a carga é conservada?
5. Quais as semelhanças e diferenças entre a lei de Newton da gravitação e a lei de Coulomb?
6. Duas cargas pontuais, cada qual carregada com  $0,1C$ , se encontram a  $0,1m$  de distância uma da outra. Mostre que a força entre essas duas cargas vale  $9,0 \cdot 10^9 N$ .

## ATIVIDADE 02: CONDUTORES E ISOLANTES, ELETRIZAÇÃO, POLARIZAÇÃO DA CARGA, CAMPO ELÉTRICO E POTENCIAL ELÉTRICO

### • Objetivos

Introduzir os conceitos de como as cargas elétricas se comportam em diferentes materiais e desenvolver a compreensão sobre as forças e energias envolvidas em campos elétricos

### • Duração

Dois aulas (100 minutos)

### • Recursos

- Quadro negro e giz;
- Pilhas e baterias;
- LEDs;
- Pedacos de fios de cobre;
- Multímetro;
- Pentes.

### • Desenvolvimento e procedimentos

- **Para o professor:** Iniciar a aula com o conteúdo conceitual sobre condutores e isolantes, eletrização, polarização da carga, campo elétrico e potencial elétrico. Após, formar grupos de cinco estudantes, distribuir os materiais e propor testes e experimentos.
- **Para o estudante:** Após o estudo dos conceitos fundamentais, os estudantes, em grupos, farão uma experiência esfregando vigorosamente um pente em seus cabelos e depois o aproximando em um filamento de água que cai constantemente de uma torneira qualquer da escola, observando o desvio deste filamento. Logo após, os estudantes voltarão pra sala de aula e farão medições de tensão utilizando o multímetro em diferentes pilhas e baterias e anotando seus resultados.



- **Para o professor:** Será feito um debate sobre o desvio do filamento de água do experimento proposto e sobre os resultados medidos e anotados pelos estudantes ao usarem o multímetro.
- **Para os Estudantes:** Questões de revisão: Responder as questões e entregar na próxima aula.
  1. Por que os metais são bons condutores de eletricidade?
  2. Por que materiais como vidro e borracha são bons isolantes?
  3. Em qualquer processo de eletrização, o que acontece com os elétrons?
  4. Que tipo de eletrização ocorre em uma tempestade com relâmpagos?
  5. O que é um dipolo elétrico?
  6. Por que não existe campo elétrico no meio de um condutor esférico eletrizado?
  7. Quanta energia é dada a cada coulomb de carga que flui através de uma bateria de 1,5 volts?

### 3.4.2 SEGUNDA ETAPA: CORRENTE ELÉTRICA

**Objetivos:** Proporcionar uma compreensão básica de como a eletricidade funciona e suas aplicações cotidianas.

#### ATIVIDADE 03: FLUXO DE CARGA E CORRENTE ELÉTRICA, FONTES DE VOLTAGEM, RESISTÊNCIA ELÉTRICA E A LEI DE OHM

- **Objetivos**

Proporcionar uma compreensão básica de como a eletricidade flui em circuitos, a importância das fontes de energia e a relação entre tensão, corrente e resistência.

- **Duração**

Duas aulas (100 minutos)

- **Recursos**

- Quadro negro e giz;
- Pilhas e baterias;
- LEDs;
- Pequenos motores DC;
- Pedacos de fios de cobre.
- Protoboard.
- Resistores e potenciômetros.

- **Desenvolvimento e procedimentos**

- **Para o professor:** O professor inicia a aula definindo fluxo de carga e corrente elétrica e pede para que os grupos meçam, utilizando o multímetro, a corrente elétrica dos circuitos elétricos que são instruídos a montar com pilhas, motores e *leds*.
- **Para o estudante:** Formar grupos com cinco estudantes, anotar e discutir os conceitos abordados pelo professor e utilizar os equipamentos elétricos disponibilizados para montar os circuitos e fazer medições das correntes elétricas.
- **Para o professor:** Após o primeiro momento, o professor dialoga sobre o que é fonte de voltagem, como as próprias pilhas e baterias usadas no momento anterior e como elas funcionam. Logo em seguida, o professor insere o conceito de resistência elétrica e enuncia a lei de Ohm. Propor ao estudantes o uso dos resistores e potenciômetros distribuídos no início da aula e instiga os estudantes a fazerem medições dos diferentes resistores, observar como a luz dos *leds* mudam de acordo com a resistência e anotar os diferentes valores de corrente medidos com os diferentes resistores usados.
- **Para o estudante:** Os estudantes vão acrescentar resistores e potenciômetros nos circuitos previamente montados e fazer as medições com o multímetro, fazendo uma tabela com os valores medidos de resistência e corrente.
- **Para o professor** O professor discute com os estudantes os conceitos construídos na aula e nos experimentos e propõe uma atividade de revisão para ser entregue na próxima aula.
- **Para o estudante** Questões de revisão: Responder as questões e entregar na próxima aula.
  1. Por que são os elétrons, e não os prótons, os principais portadores de carga?
  2. Quanta energia é fornecida a cada coulomb de carga que flui através de uma bateria de 12V
  3. Aquecer um fio metálico aumenta ou diminui a resistência elétrica?
  4. Se seus dedos (com resistência de  $1000\Omega$ ) encostar nos terminais de uma bateria de 6V, mostre que a por eles circulará uma pequena corrente de 0,006A.
  5. Qual é a função do terceiro pino do plugue de uma corrente contínua e corrente alternada na tomada residencial moderna?
  6. Fazer um gráfico com os valores de resistências e correntes anotados na tabela e descrever o comportamento da curva.

#### ATIVIDADE 04: CORRENTE CONTÍNUA E CORRENTE ALTERNADA, POTÊNCIA ELÉTRICA E CIRCUITOS ELÉTRICOS.

- **Objetivos**

Explicar as diferenças e usos de diferentes tipos de correntes elétricas, entender como a

energia é transferida e utilizada em circuitos e fornecer uma base para compreensão de sistemas elétricos.

- **Duração**

Duas aulas (100 minutos)

- **Recursos**

- Quadro negro e giz;
- Pilhas e baterias;
- LEDs;
- Pequenos motores DC;
- Pedacos de fios de cobre.
- Protoboard.
- Resistores e potenciômetros.

- **Desenvolvimento e procedimentos**

- **Para o professor:** O professor inicia a aula definindo corrente contínua e corrente alternada e mostrando as diferenças entre elas, além de debater sobre o contexto histórico da descoberta de ambas. Discute sobre as aplicações e sugere fazer medições na rede elétrica através das tomadas da sala. Logo após, apresenta o conceito de potência elétrica.
- **Para o estudante:** Anotar e discutir os conceitos abordados pelo professor e fazer as medições propostas.
- **Para o professor:** Em um segundo momento, o professor apresenta os principais componentes de circuitos elétricos e suas funções, enuncia os conceitos, equações e leis que os regem e sugere aos estudantes formarem grupos para montar alguns circuitos.
- **Para o estudante:** Os estudantes vão montar os circuitos com a protoboard, pilhas, leds e resistores, associando-os em série e em paralelo, medindo as resistências e comparando-as com os valores teóricos.
- **Para o professor** O professor debate com os estudantes os resultados encontrados e propõe uma atividade de revisão.
- **Para o estudante** Questões de revisão: Responder as questões e entregar na próxima aula.
  1. O que significa dizer que uma corrente é de  $60Hz$ ?
  2. Por que um fio que conduz energia esquenta?

3. Qual é a relação entre potência elétrica, corrente e voltagem?
4. Como a soma das correntes nos ramos de um circuito elétrico em paralelo básico se compara à corrente que flui pela fonte de voltagem?

### 3.4.3 TERCEIRA ETAPA: MAGNETISMO

**Objetivos:** Introduzir os conceitos fundamentais dos campos magnéticos e suas interações.

#### ATIVIDADE 05: MAGNETISMO, POLOS MAGNÉTICOS E CAMPOS MAGNÉTICOS

- **Objetivos**

Introduzir os conceitos fundamentais do magnetismo e explicar a natureza e as propriedades dos campos magnéticos.

- **Duração**

Duas aulas (100 minutos)

- **Recursos**

- Quadro negro e giz;
- Ímãs;
- Papel.

- **Desenvolvimento e procedimentos**

- **Para o professor:** Iniciar a aula com uma história sobre as origens do magnetismo e discorrer sobre polos magnéticos. Logo em seguida, enunciar o conceito de campo magnético, dividir a turma em grupos e distribuir pequenos ímãs e limalhas de ferro para os estudantes. Propor que observem as características de atração e repulsão dos polos dos ímãs e fazer um experimento com as limalhas e folha de papel para observar a ação do campo na limalha.
- **Para o estudante:** Anotar e discutir os conceitos abordados pelo professor e executar as atividades experimentais sugeridas.
- **Para o professor:** Discutir os resultados observados pelos estudantes e propor uma atividade de revisão para entregar na próxima aula.
- **Para o estudante:** Questões de revisão: Responder as questões e entregar na próxima aula.
  1. Quem, e em que cenário, descobriu a relação entre a eletricidade e o magnetismo?
  2. Qual é a fonte da força magnética?

3. A lei das interações entre polos magnéticos é semelhante à lei das interações entre partículas eletricamente carregadas?
4. O que produz um campo magnético?

#### **ATIVIDADE 06: CORRENTES ELÉTRICAS E CAMPOS MAGNÉTICOS, ELETROÍMÃS E FORÇAS MAGNÉTICAS**

- **Objetivos**

Proporcionar uma compreensão de como a eletricidade e o magnetismo interagem, o funcionamento dos eletroímãs e a aplicação de forças magnéticas.

- **Duração**

Duas aulas (100 minutos)

- **Recursos**

- Quadro negro e giz;
- Seringas;
- Fios de cobre;
- Ímãs;
- Pregos.

- **Desenvolvimento e procedimentos**

- **Para o professor:** Iniciar a aula discutindo a relação entre carga elétrica em movimento e campos magnéticos. Logo após, dividir a turma em grupos e sugerir um experimento para observar essa relação utilizando uma seringa, fios de cobre e ímãs cilíndricos. Agitar a seringa que contém ímãs cilíndricos no seu interior, enrolada com espiras de fio de cobre, cujas extremidades estão conectadas a uma lâmpada.
- **Para o estudante:** Anotar e discutir os conceitos abordados pelo professor e executar as atividades experimentais sugeridas.
- **Para o professor:** Discutir os resultados observados pelos estudantes e introduzir o conceito de eletroímãs. Em seguida, sugerir outro experimento para observar esse fenômeno enrolando o fio de cobre no prego e conectando suas extremidades em uma pilha.
- **Para o estudante:** Anotar e discutir os conceitos abordados pelo professor e executar as atividades experimentais sugeridas.
- **Para o professor:** Discutir os resultados observados pelos estudantes e debater sobre o funcionamento de motores elétricos. Ao final da aula, sugerir questões de revisão para entregar na próxima aula.

- **Para o estudante:** Questões de revisão: Responder as questões e entregar na próxima aula.
  1. O que acontece à direção e ao sentido do campo magnético que circunda uma corrente elétrica quando o sentido da corrente é invertido?
  2. Por que a presença de um pedaço de ferro dentro de uma espira que conduz uma corrente elétrica aumenta a intensidade do campo magnético?
  3. Que direção de um campo magnético, em relação a um fio condutor de uma corrente, resulta em um máximo valor de força?

### 3.4.4 QUARTA ETAPA: INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA

**Objetivos:** Explicar como os campos elétricos e magnéticos interagem para gerar corrente elétrica e destacar sua importância em tecnologias modernas.

#### ATIVIDADE 07: INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA, LEI DE FARADAY E GERADORES E CORRENTE ALTERNADA.

- **Objetivos**

Explicar como a eletricidade pode ser gerada a partir de campos magnéticos, introduzir os princípios fundamentais da geração de energia elétrica e compreender a importância e o funcionamento da corrente alternada em sistemas de energia modernos.

- **Duração**

Duas aulas (100 minutos)

- **Recursos**

- Quadro negro e giz;
- Pilhas e baterias;
- LEDs;
- Pequenos motores DC;
- Pedacos de fios de cobre.
- Multímetro
- Ventoinha

- **Desenvolvimento e procedimentos**

- **Para o professor:** A aula será iniciada organizando a turma em pequenos grupos compostos de cinco estudantes. Após essa organização, serão introduzidos os conceitos fundamentais sobre indução eletromagnética, lei de Faraday, diferentes tipos de geradores de energia e corrente alternada.

- **Para o estudante:** Formar grupos com cinco estudantes, anotar e discutir os conceitos abordados.
- **Para o professor:** Distribuir os materiais necessários e propor a construção de um pequeno gerador de eletricidade utilizando os motores e a ventoinha, ligados por fios a um *led* e soprando as pás da ventoinha.
- **Para o estudante:** Observar o fenômeno que ocorre e realizar medições de tensão.
- **Para o professor:** Discutir os resultados observados pelos estudantes e debater sobre a lei de Faraday e a geração de energia.
- **Para o estudante:** Questões de revisão: Responder as questões e entregar na próxima aula.
  1. O que, exatamente, Michael Faraday, descobriu?
  2. Quais são as três maneiras de induzir tensão em um fio?
  3. Qual a semelhança básica entre um gerador e um motor elétrico?
  4. Qual a frequência comum da corrente alternada em residências brasileiras?

#### **ATIVIDADE 08: PRODUÇÃO DE ENERGIA, TRANSFORMADORES E TRANSMISSÃO DE ENERGIA**

- **Objetivos**

Fornecer uma compreensão básica de como a energia é gerada, modificada e distribuída eficazmente, além de destacar a importância desses processos na sociedade moderna e as tecnologias envolvidas.

- **Duração**

Duas aulas (100 minutos)

- **Recursos**

- Quadro negro e giz;
- Fonte AC;
- *LEDs*;
- Pequenos motores DC;
- Pedacos de fios de cobre.
- Multímetro
- Transformadores

- **Desenvolvimento e procedimentos**

- **Para o professor:** A aula será iniciada organizando a turma em pequenos grupos compostos de cinco estudantes. Após essa organização, serão introduzidos os conceitos básicos de produção, transformação e transmissão de energia.
- **Para o estudante:** Formar grupos com cinco estudantes, anotar e discutir os conceitos abordados.
- **Para o professor:** Distribuir os materiais e propor o arranjo ligando o transformador e fazer medições de tensão antes e depois da energia passar por ele.
- **Para o estudante:** Observar o fenômeno que ocorre e fazer medições de tensões.
- **Para o professor:** Discutir os resultados observados pelos estudantes e debater sobre o que foi observado e medido.
- **Para o estudante:** Questões de revisão: Responder as questões e entregar na próxima aula.
  1. É correto afirmar que um gerador produz energia? Justifique.
  2. Qual o nome se dá à taxa de transferência de energia?
  3. Por que um transformador requer corrente alternada?
  4. Por que a energia elétrica é transmitida, por grandes distâncias, em altas tensões?

### 3.4.5 QUINTA ETAPA: MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

#### ATIVIDADE 09: PLANETA SUSTENTÁVEL

- **Objetivos**

Conscientizar sobre os impactos ambientais dos processos de geração e transmissão de energia e explorar soluções sustentáveis para reduzir a pegada ecológica, promovendo um futuro energético mais limpo e responsável.

- **Duração**

Duas aulas: 50 minutos

- **Recursos**

- Quadro negro e giz;

- **Desenvolvimento e procedimentos**

- **Para o professor:** A aula será iniciada organizando a turma em pequenos grupos compostos de cinco estudantes. Após essa organização, serão discutidos os impactos ambientais sobre os diferentes tipos de geração de energia elétrica.
- **Para o estudante:** Debater com o professor e com os colegas de grupo sobre os temas abordados na aula.



- **Para o professor:** Propor uma pesquisa sobre novas tecnologias de geração de energia e os impactos ambientais das mesmas.
- **Para o estudante:** Realizar e entregar a atividade de pesquisa proposta pelo professor no dia da avaliação.

### 3.5 AVALIAÇÃO

Para promover uma avaliação abrangente e justa, esse sistema será dividido em três partes distintas, cada uma com seu próprio propósito e abordagem:

1. **Participação e engajamento nas aulas:** Se concentra na participação e no engajamento dos estudantes durante as aulas. Os critérios de avaliação incluirão a contribuição em discussões, perguntas feitas, participação em atividades práticas, entre outros. Esse componente visa reconhecer o esforço e o comprometimento dos estudantes em acompanhar as aulas e participar construtivamente e tem um peso de 25% da nota.
2. **Atividades de revisão propostas em cada aula e listas de exercícios:** Consiste em atividades de revisão propostas em cada aula e listas de exercícios. Essas atividades ajudarão os estudantes a consolidar os conhecimentos adquiridos e praticar as habilidades aprendidas. O objetivo é medir a compreensão contínua dos estudantes e identificar áreas que necessitam de reforço. Conta com um peso de 25% da nota.
3. **Prova discursiva e objetiva:** No final, será realizada uma prova abrangente que incluirá questões objetivas e discursivas, permitindo aos estudantes demonstrar seu domínio dos conceitos. As questões objetivas medirão a compreensão factual, enquanto as questões discursivas exigirão uma análise mais profunda e a capacidade de explicar conceitos. Essa avaliação conta com peso de 50% da nota.
4. **Bônus:** Os estudantes que participarem de uma feira de ciências ou de outra apresentação previamente agendada, apresentando seus experimentos e explicando os conceitos envolvidos de maneira eficaz, receberão uma nota extra. Essa avaliação adicional reconhecerá o esforço e a dedicação dos estudantes em aplicar seus conhecimentos científicos na prática.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado aborda a evolução e as múltiplas interpretações do conceito de alfabetização científica ao longo do tempo, enfatizando sua importância na formação de cidadãos críticos e ativos. Destaca contribuições de diversos acadêmicos, como Hurd, Laugksch e Fourez, que discutem diferentes aspectos da alfabetização científica, desde sua relevância no cotidiano até suas implicações sociais e culturais. Além disso, aborda a sequência didática como uma metodologia eficaz no ensino, destacando sua aplicabilidade em diversos contextos educacionais e sua flexibilidade em atender às necessidades dos estudantes. Essas teorias e abordagens fornecem uma base sólida para este trabalho, realçando a importância de integrar a alfabetização no currículo educacional e a necessidade de um ensino de ciências mais conectado com o contexto humano e social.

A sequência didática proposta neste trabalho tem como objetivo proporcionar uma compreensão abrangente teórica e prática dos conceitos fundamentais de eletricidade e magnetismo. Ela visa introduzir os estudantes às leis que governam as interações entre cargas elétricas, ao comportamento das cargas em diferentes materiais, e às forças e energias envolvidas em campos elétricos. Além disso, foca em explicar o funcionamento da eletricidade em aplicações que podem ser encontradas no cotidiano, incluindo os diferentes tipos de correntes elétricas e sistemas elétricos. A sequência também aborda os campos magnéticos, a interação entre eletricidade e magnetismo, e a geração, modificação e distribuição de energia. Por fim, procura conscientizar sobre os impactos ambientais desses processos, incentivando soluções sustentáveis.

No campo da educação, as implicações práticas deste trabalho incluem a promoção de uma compreensão mais profunda e aplicável de conceitos de eletricidade e magnetismo entre os estudantes. Ao integrar atividades teóricas e práticas, o trabalho ajuda os estudantes a relacionar teoria com experiências do mundo real, melhorando sua capacidade de aplicar conhecimentos científicos em situações cotidianas. Isso pode resultar em um aprendizado mais eficaz e engajamento maior dos estudantes com o conteúdo.

Do ponto de vista teórico, este estudo contribui para a pesquisa em educação científica, fornecendo insights sobre como a combinação de teoria e prática pode aprimorar o entendimento dos estudantes em ciências. Ele também reforça a importância da alfabetização científica na formação de cidadãos bem-informados e conscientes dos impactos científicos e tecnológicos em suas vidas e no ambiente.

O ensino de ciências, e neste caso em particular o ensino de física, através de experimentos

interativos é uma abordagem poderosa que pode melhorar significativamente a compreensão dos conceitos e o interesse dos estudantes nessas matérias. No entanto, existem várias limitações no ensino básico que podem dificultar tal implementação. Muitas escolas, quiçá a maioria, delas não possuem recursos financeiros necessários para a aquisição de equipamentos e materiais para experimentos, que podem ser caros, dificultando a realização de atividades experimentais regulares, além de não possuírem laboratórios de ciências ou espaços adequados para realizar os experimentos - a falta de um ambiente apropriado pode limitar a capacidade dos estudantes de realizar experimentos de maneira segura e eficaz. Outra limitação é a de professores que não se sentem confiantes ou não tem formação adequada em métodos experimentais e isso acabar em fazê-los exitar em incorporar atividades práticas no currículo, que muitas vezes está sobrecarregado com um grande volume de conteúdo teórico, deixando pouco tempo para atividades práticas. Além disso, a pressão para cobrir todos os tópicos e preparar os estudantes para avaliações padronizadas pode desencorajar o uso de métodos de ensino baseados em experimentos. A falta de estrutura adequada e equipamentos de segurança também podem ser limitantes, visto que experimentos que envolvem reações químicas, eletricidade e outras substâncias perigosas exigem cuidado extra.

A pesquisa neste trabalho de conclusão de curso aborda uma proposta de sequência didática para promover a alfabetização científica por meio de experimentos interativos focados em eletricidade e magnetismo. Esta abordagem prática visa não apenas aprimorar a compreensão dos conceitos científicos, mas também engajar os estudantes de maneira mais efetiva no processo de aprendizagem. A partir desse ponto de partida, surge a questão sobre como expandir e aprofundar este campo de estudo. As possíveis direções para futuras pesquisas e propostas nesta área incluem a avaliação longitudinal do impacto da sequência didática, que poderia envolver o acompanhamento dos estudantes que participaram da sequência ao longo de vários anos. O objetivo seria avaliar como o método influencia o interesse e a compreensão em ciências a longo prazo, além de verificar a retenção de conhecimento sobre o tema proposto. Isso ajudaria a entender se as abordagens interativas têm um impacto duradouro na educação científica. Outra direção é a adaptação para diferentes faixas etárias e contextos educacionais, explorando a flexibilidade da sequência. Isso investigaria como ela pode ser ajustada para diferentes grupos, considerando desenvolvimento cognitivo e diferentes contextos como escolas com recursos limitados ou diferentes culturas educacionais. O objetivo seria tornar o método acessível e eficaz para uma ampla gama de estudantes. A integração de tecnologias digitais poderia ser pesquisada para focar na integração de ferramentas digitais, como aplicativos educacionais, realidade aumentada ou plataformas de aprendizagem online e ferramentas de simulação de experimentos. Este estudo poderia avaliar como essas tecnologias influenciam o engajamento dos estudantes. Uma outra proposta de pesquisa seria a comparação com métodos tradicionais de ensino, com o objetivo de quantificar as diferenças em termos de eficácia, engajamento e compreensão do conteúdo. Uma pesquisa sobre o impacto no desenvolvimento de habilidades científicas examinaria como a abordagem prática afeta o pensamento crítico, análise de dados e

habilidades de pesquisa. Seria interessante avaliar se os estudantes que participam de atividades práticas mostram maior proficiência nessas habilidades comparados aos que recebem um ensino mais teórico. E, por fim, a extensão para outras áreas do currículo de ciências, envolvendo a criação e teste de sequências didáticas semelhantes para outras áreas da ciência, como química e biologia. O foco seria avaliar se os métodos práticos são eficazes nesses campos e se podem ser adaptados para diferentes conteúdos curriculares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNEMANN, A. R. Sequência didática sobre artigo de opinião-estudantes concluintes de ensino médio em escolha profissional. *Revista Bem Legal. Porto Alegre*, v. 6, n. 2, p. 420–428, 2016.

BENARRÓS, C. R. et al. Sequência didática: atividades para o ensino-aprendizagem da planilha eletrônica através da simulação de processos administrativos. Instituto Federal do Amazonas, 2017.

BYBEE, R. W. Research on goals for the science curriculum. *Handbook of research on science teaching and learning*, Macmillan, p. 357–387, 1994.

BYBEE, R. W. *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. [S.l.]: ERIC, 1997.

DÍAZ, J. A. A.; ALONSO, A. V.; MAS, M. A. M. Papel de la educación cts en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, v. 2, n. 2, p. 80–111, 2003.

DOLZ, J. et al. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. *Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado de Letras*, p. 95–128, 2004.

FOUREZ, G. et al. *Alphabétisation scientifique et technique: essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. [S.l.]: De Boeck Université, 1994.

HAZEN, R. M.; TREFIL, J. *Science matters: Achieving scientific literacy*. [S.l.]: Anchor, 2009.

HURD, P. D. Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science education*, Wiley Online Library, v. 82, n. 3, p. 407–416, 1998.

LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: A conceptual overview. *Science education*, Wiley Online Library, v. 84, n. 1, p. 71–94, 2000.

MILLER, J. D. Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*, JSTOR, p. 29–48, 1983.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science education*, Wiley Online Library, v. 87, n. 2, p. 224–240, 2003.

PAIS, L. C. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. [S.l.]: Autêntica, 2016.

PELLA, M. O.; O'HEARN, G. T.; GALE, C. W. Referents to scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, Wiley Online Library, v. 4, n. 3, p. 199–208, 1966.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em ensino de ciências*, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

SHAMOS, M. H. *The myth of scientific literacy*. Rutgers University Press, 1995.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. [S.l.]: Penso Editora, 2015.