



UFC

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

SAMAE LUCAS DE SOUSA MENDES

**O USO DA MASSINHA DE MODELAR PARA O ENSINO DA LEI DE OHM NOS
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

FORTALEZA

2026

SAMAE L LUCAS DE SOUSA MENDES

O USO DA MASSINHA DE MODELAR PARA O ENSINO DA LEI DE OHM NOS ANOS
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Monografia apresentada ao Curso de
Licenciatura em Física da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Afrânio de Araújo
Coelho.

FORTALEZA

2026

SAMAE L LUCAS DE SOUSA MENDES

O USO DA MASSINHA DE MODELAR PARA O ENSINO DA LEI DE OHM NOS ANOS
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Monografia apresentada ao Curso de
Licenciatura em Física da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Afrânio de Araújo
Coelho.

Aprovado em: 08 de julho de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Paulo de Tarso Cavalcante
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Saulo Davi Soares e Reis
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À minha família, aos professores e a todos que acreditam na educação como caminho de formação humana e científica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança para superar os desafios encontrados ao longo desta caminhada e por nunca me desamparar nos momentos mais difíceis.

À minha avó, Fátima, pelo amor, pelo cuidado e por todo o apoio que sempre me ofereceu. Sua dedicação e seus ensinamentos foram fundamentais para a pessoa que me tornei.

À minha madrastra, Maria Cláudia, que me acolheu e cuidou de mim como uma mãe. Sou profundamente grato pelo carinho, pelos conselhos, pelo apoio e por estar presente em momentos importantes da minha vida.

Ao professor Dr. Afrânio de Araújo Coelho, pela orientação, pela disponibilidade e pelas contribuições que possibilitaram o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos professores do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará, pela formação acadêmica proporcionada ao longo da graduação.

Aos colegas e amigos que compartilharam comigo os desafios e as conquistas desta trajetória. Em especial, agradeço ao meu amigo José Ramón, pelo incentivo constante, pelas orientações, pelas conversas e por acreditar em mim mesmo nos momentos em que as dificuldades pareciam maiores. Sua amizade e motivação foram essenciais para que eu pudesse chegar até aqui.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para a conclusão desta importante etapa da minha vida.

“A experiência não é o que acontece com o homem; é o que o homem faz com o que lhe acontece.” (Aldous Huxley, 1932).

RESUMO

O presente trabalho analisa as contribuições da experimentação com circuitos elétricos utilizando massinha de modelar para a aproximação entre teoria e prática no ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza descritiva e bibliográfica, sendo desenvolvida por meio de uma intervenção pedagógica com 30 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. Para a coleta de dados, foram aplicados um pré-teste e um pós-teste compostos por dez questões objetivas, além de observações realizadas durante a atividade experimental. A sequência didática envolveu a construção de circuitos elétricos simples utilizando massinha de modelar, pilha, fios condutores e LEDs, buscando favorecer a compreensão dos conceitos básicos relacionados à eletricidade. Os resultados evidenciaram melhora no desempenho dos estudantes entre o pré-teste e o pós-teste, além de maior participação nas discussões, na formulação de hipóteses e na construção dos circuitos elétricos. Conclui-se que a utilização de materiais de baixo custo, associada à experimentação investigativa, favorece a compreensão dos conceitos de eletricidade e constitui uma alternativa viável para o ensino de Ciências em diferentes contextos escolares.

Palavras-chave: ensino de Ciências; experimentação; circuitos elétricos; massinha de modelar; aprendizagem significativa.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the contributions of experimentation with electrical circuits using modeling clay to bridge theory and practice in Science teaching in the final years of Elementary School. The research was characterized as a qualitative-quantitative, descriptive, and bibliographic study and was conducted through a pedagogical intervention involving 30 eighth-grade students. Data were collected through a pre-test and a post-test consisting of ten multiple-choice questions, in addition to observations carried out during the experimental activity. The didactic sequence involved the construction of simple electrical circuits using modeling clay, a battery, conducting wires, and LEDs, aiming to promote the understanding of basic electricity concepts. The results showed an improvement in students' performance between the pre-test and the post-test, as well as greater participation in discussions, hypothesis formulation, and circuit construction. It is concluded that the use of low-cost materials associated with inquiry-based experimentation contributes to the understanding of electricity concepts and represents a viable alternative for Science teaching in different school contexts.

Keywords: science teaching; experimentation; electrical circuits; modeling clay; meaningful learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Circuito elétrico utilizando massinha de modelar e tesoura metálica como elemento condutor durante a atividade experimental	28
Figura 2 – Circuito elétrico simples construído com massinha de modelar durante a atividade experimental.	28
Figura 3 – Materiais utilizados na atividade experimental.....	29
Figura 4 –Aplicação do pré-teste antes da realização da atividade experimental.....	30
Figura 5 – Estudantes realizando a montagem e os testes dos circuitos elétricos utilizando massinha de modelar durante a atividade experimental	30
Figura 6 – Estudantes testando o funcionamento do circuito elétrico e verificando o acendimento dos LEDs durante a atividade experimental	31
Figura 7 – Autorização à realização do projeto de pesquisa.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos resultados do pré-teste e do pós-teste.....	32
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição dos estudantes por faixa de acertos nos questionários	33
Gráfico 2 - Distribuição percentual dos estudantes no pré-teste.....	34
Gráfico 3 - Distribuição percentual dos estudantes no pós-teste.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CBEF	Caderno Brasileiro de Ensino de Física
EF	Ensino Fundamental
LED	Light Emitting Diode (Diodo Emissor de Luz)
MEC	Ministério da Educação
PROPESQ	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo Geral	17
2.2	Objetivos Específicos	17
3	METODOLOGIA	18
3.1	Natureza da pesquisa	18
3.2	Procedimentos metodológicos	18
3.3	Contexto da atividade experimental	18
3.4	Instrumentos de coleta de dados	19
3.5	Limitações da pesquisa	20
4	REFERENCIAL TEÓRICO	21
4.1	O ensino de Física na Educação Brasileira	21
4.2	Desafios de aprendizagem em Física	21
4.3	A problematização como estratégia para a aprendizagem significativa	22
4.4	Evidências de pesquisas sobre contextualização e experimentação no ensino de Física	23
5	A EXPERIMENTAÇÃO COM CIRCUITOS ELÉTRICOS UTILIZANDO MASSINHA DE MODELAR	26
5.1	Proposta didática	26
5.2	Fundamentos físicos da atividade experimental	26
5.3	Sequência didática proposta	29
5.3.1	<i>Público-alvo e objetivos</i>	29
5.3.2	<i>Materiais utilizados</i>	29
5.3.3	<i>Desenvolvimento da atividade</i>	29
5.3.4	<i>Instrumentos de avaliação</i>	31
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
6.1	Desempenho dos estudantes após a atividade experimental	32
6.2	Análise quantitativa descritiva dos resultados	33
6.3	Discussão dos resultados à luz da literatura	35
6.4	Limitações da análise	35
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS	39

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	41
APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	43
APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA	45
ANEXO A – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL À REALIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA	47

1 INTRODUÇÃO

A Física desempenha papel relevante na formação científica dos estudantes, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de modelagem e da compreensão crítica de fenômenos naturais e tecnológicos (Santana, 2026). Em consonância com essa perspectiva, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece que a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve promover o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades que permitam aos estudantes compreender fenômenos presentes no cotidiano e utilizar o conhecimento científico para interpretar situações e tomar decisões fundamentadas (Brasil, 2018).

No Ensino Fundamental, essas diretrizes se materializam, entre outros aspectos, no estudo da energia elétrica e dos circuitos elétricos. Para o 8º ano, a BNCC prevê habilidades relacionadas à construção e comparação de circuitos elétricos utilizando pilhas, baterias, fios e dispositivos elétricos, bem como à compreensão das transformações de energia em diferentes contextos (Brasil, 2018). Dessa forma, o documento reforça a importância da utilização de estratégias didáticas que aproximem os conceitos científicos das experiências cotidianas dos estudantes.

Entretanto, apesar dessa orientação curricular, o ensino de Física ainda é frequentemente percebido pelos estudantes como excessivamente abstrato e distante da realidade, sendo muitas vezes associado à memorização de fórmulas e procedimentos matemáticos. Essa característica pode dificultar a compreensão dos conteúdos e comprometer o interesse dos alunos pela disciplina, especialmente quando os conceitos científicos não são relacionados às situações vivenciadas em seu cotidiano (Moreira, 2011).

Nesse contexto, pesquisas na área de Ensino de Física têm demonstrado que a experimentação constitui uma estratégia capaz de tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e significativo demonstrado por Barbosa, Paulo e Rinaldi (1999), que ao investigarem o papel da experimentação no ensino de eletricidade, destacam que as atividades práticas estimulam a elaboração de explicações para os fenômenos observados e contribuem para a compreensão dos conceitos envolvidos. De forma semelhante, Boff, Bastos e Melquiades (2017) ressaltam que a utilização de materiais de baixo custo representa uma alternativa viável para a realização de atividades experimentais em escolas com limitações relacionadas à infraestrutura laboratorial.

A escolha dessa proposta também foi influenciada pela experiência vivenciada durante a prática docente, na qual foi possível observar as dificuldades apresentadas pelos estudantes na compreensão dos conceitos básicos de eletricidade quando abordados predominantemente de forma expositiva, optando-se pela utilização de circuitos elétricos construídos com massinha de modelar como estratégia didática para aproximar os conceitos teóricos das situações práticas, favorecendo a participação dos estudantes e dialogando com os pressupostos da Aprendizagem Significativa (Moreira, 2011) e das metodologias investigativas (Carvalho, 2013).

Considerando esses pressupostos, a utilização de circuitos elétricos construídos com massinha de modelar apresenta-se como uma alternativa didática coerente com as orientações da BNCC e com as contribuições apontadas pela literatura especializada. Além de utilizar materiais de baixo custo, essa estratégia possibilita a visualização do funcionamento dos circuitos elétricos, estimula a participação dos estudantes e aproxima os conceitos científicos das situações vivenciadas em sala de aula (Barbosa; Paulo; Rinaldi, 1999; Boff; Bastos; Melquiades, 2017).

Assim, este trabalho tem como objetivo analisar as contribuições da experimentação com circuitos elétricos utilizando a massinha de modelar para a aproximação entre teoria e prática no ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. Para isso, são considerados os pressupostos da aprendizagem significativa (Moreira, 2011), os princípios da contextualização dos conteúdos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018) e as metodologias investigativas discutidas na literatura especializada (Carvalho, 2013).

Com isso, a relevância desta pesquisa fica associada à necessidade de desenvolver estratégias que contribuam para tornar o ensino de Ciências mais significativo, participativo e contextualizado (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018). Além disso, a utilização de materiais de baixo custo amplia as possibilidades de realização de atividades experimentais em escolas com infraestrutura laboratorial limitada (Boff; Bastos; Melquiades, 2017). Nesse sentido, espera-se que os resultados deste estudo possam contribuir para fortalecer a utilização de metodologias investigativas no ensino de física pela Ciências da Natureza, aproximando teoria e prática e incentivando uma aprendizagem mais significativa.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar as contribuições da experimentação com circuitos elétricos utilizando massinha de modelar para a aproximação entre teoria e prática no ensino de Ciências do Ensino Fundamental, considerando os pressupostos da aprendizagem significativa, da contextualização dos conteúdos e das metodologias investigativas discutidas na literatura especializada.

2.2 Objetivos Específicos

- Discutir o ensino de Física na Educação Básica brasileira, considerando os desafios relacionados à aprendizagem dos estudantes e as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC);
- Investigar, por meio da literatura especializada, as contribuições da contextualização, da aprendizagem significativa e da experimentação para o ensino de Ciências, com ênfase nos conceitos relacionados à eletricidade.
- Identificar evidências empíricas presentes em pesquisas da área de Ensino de Física acerca das contribuições das atividades experimentais e da utilização de materiais de baixo custo para a aprendizagem dos estudantes;
- Elaborar e aplicar uma sequência didática baseada na utilização de circuitos elétricos construídos com massinha de modelar, visando favorecer a compreensão dos conceitos básicos relacionados à eletricidade;
- Analisar os resultados obtidos por meio da comparação entre pré-teste e pós-teste, buscando identificar possíveis contribuições da atividade experimental para a aprendizagem dos estudantes.

3 METODOLOGIA

3.1 Natureza da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como de abordagem quali-quantitativa, pois articula a interpretação qualitativa das contribuições da atividade experimental com a utilização de dados quantitativos descritivos obtidos por meio da comparação entre os resultados do pré-teste e do pós-teste, pois, segundo Schneider, Fujii e Corazza (2017), a abordagem quali-quantitativa permite integrar dados qualitativos e quantitativos, favorecendo uma compreensão mais abrangente do fenômeno investigado.

A pesquisa apresenta caráter descritivo, pois busca analisar as contribuições de uma intervenção pedagógica e descrever os resultados observados após a realização da atividade experimental. Segundo Gil (2008), esse tipo de pesquisa tem como objetivo descrever as características de um fenômeno ou estabelecer relações entre variáveis, sem necessariamente explicar suas causas.

Além disso, o estudo possui caráter bibliográfico, fundamentando-se em livros, artigos científicos e documentos oficiais relacionados ao ensino de Ciências, à aprendizagem significativa e às atividades experimentais (Marconi; Lakatos, 2021).

3.2 Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas complementares. Inicialmente, realizou-se um levantamento bibliográfico em livros, artigos científicos e documentos oficiais relacionados ao ensino de Ciências, à aprendizagem significativa, à contextualização dos conteúdos e às atividades experimentais no ensino de Física. Posteriormente, foi elaborada e aplicada uma sequência didática envolvendo a construção de circuitos elétricos simples utilizando uma massinha de modelar.

A intervenção pedagógica foi organizada em diferentes momentos, entre a aplicação de um pré-teste, a problematização inicial dos conteúdos, a realização da atividade experimental e a aplicação de um pós-teste. Buscando identificar possíveis contribuições da atividade para a aprendizagem dos conceitos relacionados à eletricidade.

3.3 Contexto da atividade experimental

A atividade experimental foi desenvolvida com uma turma composta por 30 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. A proposta consistiu na construção de circuitos elétricos simples utilizando massinha de modelar, pilhas, adaptadores de pilhas e LEDs, permitindo a visualização de fenômenos relacionados à eletricidade e aproximando os conceitos científicos das situações presentes no cotidiano dos estudantes.

A escolha desse conteúdo justifica-se por sua relevância para a formação científica dos alunos, pela possibilidade de desenvolvimento de atividades experimentais com materiais de baixo custo e pela ausência de um laboratório de Ciências na escola. Nesse contexto, a utilização da massinha de modelar mostrou-se uma alternativa acessível para o ensino dos conceitos relacionados à eletricidade, possibilitando aos estudantes construir, testar e observar o funcionamento de circuitos elétricos simples.

3.4 Instrumentos de coleta de dados

Para a obtenção dos dados foram utilizados dois instrumentos principais, os formulários. O primeiro consistiu em um pré-teste composto por dez questões objetivas relacionadas aos conceitos básicos de eletricidade, aplicadas antes da realização da atividade experimental. O segundo instrumento correspondeu ao pós-teste, também composto por dez questões objetivas, após o experimento.

Além dos questionários, também foram consideradas as observações realizadas durante a atividade experimental, especialmente aquelas relacionadas à participação dos estudantes, às discussões promovidas ao longo da sequência didática e às dificuldades observadas durante a construção dos circuitos elétricos. Essas informações complementam a interpretação dos resultados obtidos nos questionários.

Os dados obtidos por meio dos questionários foram organizados e analisados por procedimentos quantitativos descritivos, utilizando frequências absolutas e relativas para comparar os resultados do pré-teste e do pós-teste. As observações realizadas durante a atividade experimental foram utilizadas como elementos qualitativos complementares para a interpretação dos resultados. Sendo assim a análise dos dados foi realizada por meio da articulação entre os resultados obtidos e o referencial teórico adotado na pesquisa, buscando interpretá-los à luz dos pressupostos da aprendizagem significativa, da contextualização dos conteúdos e das metodologias investigativas discutidas por diferentes autores da área de Ensino de Ciências.

3.5 Limitações da pesquisa

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados apresentados, pois a pesquisa foi realizada com uma única turma dos anos finais do Ensino Fundamental.

Além disso, a avaliação foi realizada em curto prazo, não sendo possível verificar a permanência dos conhecimentos construídos ao longo do tempo. Dessa forma, os resultados apresentados devem ser compreendidos como um indício das contribuições da experimentação com circuitos elétricos utilizando massinha de modelar para o ensino de Ciências.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 O ensino de Física na Educação Brasileira

Nos anos finais do Ensino Fundamental, os conteúdos relacionados à Física são abordados no âmbito da área de Ciências da Natureza, de forma integrada aos demais conhecimentos científicos. Segundo a Base Nacional Comum Curricular, o ensino de Ciências deve:

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. (Brasil, 2018, seção 4.3.1).

Nessa etapa da Educação Básica, os conteúdos relacionados à matéria, energia e eletricidade assumem papel relevante na formação dos estudantes, uma vez que contribuem para a compreensão de fenômenos presentes no cotidiano e para o desenvolvimento de habilidades associadas à investigação e à resolução de problemas. Entre as competências previstas pela BNCC, destaca-se a habilidade EF08CI02, que propõe a “construção e a análise de circuitos elétricos simples envolvendo pilhas, fios e dispositivos elétricos, relacionando-os ao funcionamento de equipamentos presentes no cotidiano”. (Brasil, 2018).

Além dos aspectos conceituais, os anos finais do Ensino Fundamental representam uma etapa importante para o desenvolvimento do pensamento científico e da argumentação, contribuindo para a formação de estudantes mais autônomos e preparados para aprofundamentos posteriores no campo das Ciências da Natureza (Brasil, 2018).

4.2 Desafios da aprendizagem em Física

A compreensão dos conceitos físicos envolve processos que vão além da memorização de definições e fórmulas, exigindo que os estudantes sejam capazes de estabelecer relações entre os conhecimentos científicos e seu conhecimento prévio. Nesse sentido, a teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel atribui papel central aos conhecimentos já existentes, defendendo que a aprendizagem ocorre de maneira mais efetiva quando as novas informações se relacionam de forma não arbitrária e substantiva com conceitos previamente assimilados pelos estudantes (Ausubel, 2003).

Essa interação ocorre quando os novos conhecimentos encontram, na estrutura cognitiva do estudante, conceitos previamente estabelecidos capazes de servir como ideias-âncoras para a atribuição de novos significados. Dessa forma, a aprendizagem deixa de ser meramente mecânica e passa a favorecer a compreensão dos fenômenos estudados.

No ensino de Física, essa perspectiva torna-se relevante devido ao elevado grau de abstração de diversos conceitos. Assim, estratégias que favoreçam a experimentação, a resolução de problemas e a participação ativa dos estudantes podem contribuir para que os novos conhecimentos sejam relacionados às experiências já vivenciadas pelos alunos, favorecendo uma aprendizagem mais significativa (Carvalho, 2013).

Embora os conhecimentos prévios constituam um elemento fundamental para a aprendizagem significativa, sua integração aos novos conhecimentos também depende da forma como o processo de ensino é organizado. Nessa perspectiva, Freire (1996) afirma que "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção", evidenciando que o estudante deve participar ativamente da construção do próprio conhecimento. Essa compreensão aproxima-se da utilização de atividades experimentais, nas quais o professor atua como mediador da aprendizagem, incentivando o diálogo, a investigação e a participação dos estudantes durante a construção dos conceitos científicos. Na atividade de construção de circuitos elétricos com massinha de modelar, essa mediação manifesta-se quando o professor propõe situações-problema, orienta a formulação de hipóteses e estimula os estudantes a discutir coletivamente o funcionamento dos circuitos antes de apresentar explicações prontas.

4.3 A problematização como estratégia para a aprendizagem significativa

Embora a aprendizagem significativa dependa da relação entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos, essa relação torna-se mais consistente quando os conteúdos são desenvolvidos a partir de situações que façam sentido para os estudantes. Nessa perspectiva, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) defendem que o ensino de Ciências deve partir da problematização de situações presentes na realidade dos alunos, permitindo que os conceitos científicos sejam construídos a partir da reflexão sobre problemas concretos e não apenas pela transmissão de informações.

Os autores propõem a organização do ensino por meio dos Três Momentos Pedagógicos: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Na problematização inicial, são apresentadas situações conhecidas pelos

estudantes para que expressem suas ideias e hipóteses acerca do fenômeno estudado, possibilitando ao professor identificar seus conhecimentos prévios e criar condições para a construção de novos significados. Nessa perspectiva, a presente pesquisa utilizou o pré-teste como instrumento para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos conceitos básicos de eletricidade, orientando o planejamento da atividade experimental.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) "a abordagem dos conceitos científicos é ponto de chegada, quer da estruturação do conteúdo programático quer da aprendizagem dos alunos, ficando o ponto de partida com os temas e as situações significativas" assim os conceitos científicos não devem constituir o início do processo educativo, mas o fim, sendo construídos a partir da discussão de situações significativas para os estudantes. Conforme destacam os autores, essa perspectiva rompe com práticas centradas na memorização de conteúdos e favorece uma compreensão mais crítica e contextualizada dos fenômenos científicos.

Essa concepção aproxima-se da teoria da aprendizagem significativa discutida por Moreira (2011), uma vez que ambas valorizam os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto inicial para a construção de novos conhecimentos. Ao problematizar situações presentes no cotidiano, o professor cria condições para que os alunos relacionem suas experiências às explicações científicas, atribuindo novos significados aos conceitos estudados. E na presente pesquisa, essa compreensão foi analisada por meio da comparação entre os resultados do pré-teste e do pós-teste, buscando identificar possíveis contribuições da atividade experimental para a aprendizagem dos conceitos relacionados à eletricidade.

Assim, a proposta desenvolvida nesta pesquisa fundamenta-se nessa perspectiva, organizando por meio de uma sequência didática a construção de circuitos elétricos utilizando massinha de modelar, precedida pela identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes e seguida pela discussão dos conceitos científicos relacionados à corrente elétrica, diferença de potencial e funcionamento dos circuitos. Dessa forma, buscou-se favorecer a aproximação entre teoria e prática, permitindo que os conceitos fossem compreendidos a partir da experimentação, da problematização e da reflexão sobre situações vivenciadas pelos próprios estudantes.

4.4 Evidências de pesquisas sobre contextualização e experimentação no ensino de Física

A experimentação investigativa tem sido apontada como uma estratégia capaz de favorecer a aprendizagem dos conceitos científicos (Barbosa; Paulo; Rinaldi, 1999), uma vez

que estimula os estudantes a formular hipóteses, investigar fenômenos, discutir resultados e construir explicações para situações-problema propostas (Carvalho, 2013). Nessa perspectiva, a atividade experimental deixa de assumir um caráter meramente demonstrativo e passa a constituir um processo de investigação, no qual os estudantes participam ativamente da construção do conhecimento científico.

Nesse sentido, Carvalho (2013) destaca que a experimentação deve estar organizada em torno de problematizações que despertem a curiosidade dos estudantes e promovam sua participação ativa durante todo o processo investigativo. A autora ressalta que a manipulação de materiais, por si só, não garante a aprendizagem, sendo necessário que a atividade conduza os alunos à reflexão sobre os fenômenos observados. Conforme ressalta a autora:

As atividades motivam os alunos e tornam as aulas mais agradáveis, mas não podemos esquecer sua função primordial: resolver uma situação-problema, ultrapassando a simples manipulação de materiais. (Carvalho, 2013)

Portanto, essa perspectiva aproxima-se da proposta desenvolvida nesta pesquisa, uma vez que a construção dos circuitos elétricos utilizando massinha de modelar foi concebida como uma atividade investigativa. Durante a sequência didática, os estudantes foram incentivados a levantar hipóteses, construir os circuitos, observar seu funcionamento e discutir coletivamente os resultados obtidos, buscando compreender os conceitos básicos relacionados aos circuitos elétricos.

Além da realização das atividades experimentais, Carvalho (2013) destaca a importância da sistematização dos conhecimentos construídos durante a investigação. Segundo a autora, o processo investigativo não se encerra com a execução do experimento, sendo fundamental que os estudantes analisem os resultados obtidos, confrontem suas hipóteses iniciais e construam conclusões a partir das evidências observadas. Dessa forma, o estudante deixa de assumir uma postura apenas executora e passa a participar da interpretação dos resultados obtidos, confrontando hipóteses iniciais com as evidências produzidas durante a investigação.

Logo, a utilização da experimentação no ensino de Física não deve ser compreendida apenas como um recurso para tornar as aulas mais atrativas, mas como uma estratégia capaz de favorecer a construção dos conceitos científicos. Nesse sentido, Barbosa, Paulo e Rinaldi (1999) afirmam que o ensino experimental deve ser utilizado como um instrumento para a construção e aprendizagem de conceitos e modelos científicos, destacando ainda que toda atividade experimental deve estar fundamentada em uma base conceitual e articulada ao

desenvolvimento do conhecimento pelo estudante. Como ressaltam os autores, “o ensino experimental deve ser usado não como um instrumento a mais de motivação para o aluno, mas sim como um instrumento que propicie a construção e aprendizagem de conceitos e modelos científicos”.

Ao investigarem a aprendizagem de conceitos relacionados à eletricidade, os autores desenvolveram uma metodologia fundamentada na perspectiva construtivista, considerando os conhecimentos prévios dos estudantes e organizando as atividades experimentais em torno de situações-problema. Segundo os pesquisadores, essa organização favorece a superação de concepções espontâneas e contribui para a construção de modelos científicos mais próximos daqueles aceitos pela comunidade científica.

Os resultados obtidos indicaram diferenças significativas entre os estudantes submetidos ao ensino tradicional e aqueles que participaram da metodologia experimental com enfoque construtivista, evidenciando maior aprendizagem conceitual no grupo que realizou atividades investigativas. Além disso, os autores ressaltam a importância de considerar os conhecimentos prévios dos alunos durante o planejamento das atividades experimentais e concluem que a experimentação constitui uma metodologia mais eficiente para favorecer a aprendizagem de conceitos científicos, quando comparada ao ensino exclusivamente expositivo.

Essas evidências reforçam a proposta desenvolvida nesta pesquisa, na qual a construção de circuitos elétricos utilizando massinha de modelar foi organizada a partir da identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, da realização de atividades experimentais e da posterior sistematização dos conceitos relacionados à eletricidade, buscando aproximar teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem.

5 A EXPERIMENTAÇÃO COM CIRCUITOS ELÉTRICOS UTILIZANDO MASSINHA DE MODELAR

5.1 Proposta didática

A proposta didática desenvolvida nesta pesquisa foi motivada pela aplicação dos pressupostos da aprendizagem significativa, do ensino por investigação e da contextualização dos conteúdos, discutidos ao longo do referencial teórico. Sendo planejada com o objetivo de favorecer a aproximação entre teoria e prática por meio da construção de circuitos elétricos utilizando massinha de modelar, possibilitando aos estudantes compreender conceitos relacionados à eletricidade de maneira participativa e contextualizada.

A sequência didática foi estruturada em etapas que contemplaram a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, a problematização inicial, a realização da atividade experimental, a discussão coletiva dos resultados e a aplicação de um pós-teste. Essa organização buscou proporcionar oportunidades para que os estudantes formulassem hipóteses, observassem o funcionamento dos circuitos elétricos, discutissem suas interpretações e relacionassem os fenômenos observados aos conceitos científicos abordados durante a aula.

E a escolha da massinha de modelar como recurso didático está relacionada à sua facilidade de aquisição, ao baixo custo e ao potencial para representar, de maneira concreta, conceitos frequentemente considerados abstratos pelos estudantes, como corrente elétrica, diferença de potencial e funcionamento dos circuitos elétricos simples. Além disso, a utilização desse material possibilita a realização de atividades experimentais mesmo em escolas que não dispõem de laboratório de Ciências, ampliando as possibilidades de contextualização e participação ativa dos estudantes durante o processo de aprendizagem.

5.2 Fundamentos físicos da atividade experimental

A atividade experimental desenvolvida nesta pesquisa fundamenta-se em conceitos básicos da eletricidade, especialmente aqueles relacionados à corrente elétrica, à diferença de potencial, à resistência elétrica e à potência, bem como ao funcionamento dos circuitos elétricos simples. A compreensão desses conceitos é essencial para interpretar os fenômenos observados durante a montagem dos circuitos utilizando massinha de modelar.

A corrente elétrica corresponde ao movimento ordenado de cargas elétricas através de um material condutor quando existe uma diferença de potencial entre dois pontos do circuito. Segundo Halliday, Resnick e Walker (2016), essa grandeza pode ser definida por:

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad (1)$$

No experimento, essa corrente somente é estabelecida quando existe um caminho condutor ligando os polos da pilha ao LED, caracterizando um circuito fechado. A energia necessária para movimentar essas cargas é fornecida pela pilha, que estabelece uma diferença de potencial entre seus terminais.

A relação entre tensão, corrente elétrica e resistência é descrita pela Lei de Ohm:

$$V = Ri \quad (2)$$

ou, de forma equivalente:

$$i = \frac{V}{R} \quad (3)$$

Essas equações mostram que, mantendo constante a tensão fornecida pela pilha, a corrente depende da resistência do circuito. A resistência elétrica da massinha pode ser representada por:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (4)$$

Assim, quanto maior o comprimento da massinha, maior será sua resistência; por outro lado, quanto maior sua área transversal, menor será a resistência. Esse comportamento permite compreender, de forma qualitativa, como a geometria da massinha influencia o funcionamento do circuito.

Nos condutores metálicos, como a tesoura utilizada na atividade, apresentada na figura 1, a condução da corrente elétrica ocorre pelo movimento de elétrons livres presentes na estrutura cristalina do material. Entretanto, na massinha de modelar empregada nesta pesquisa, a condução elétrica ocorre predominantemente por meio do deslocamento de íons dissolvidos na água presente em sua composição. A presença de cloreto de sódio (NaCl) possibilita a dissociação em íons sódio (Na^+) e cloreto (Cl^-), responsáveis pelo transporte de carga elétrica quando submetidos à diferença de potencial fornecida pela pilha. De acordo

com Atkins e de Paula (2017), em soluções eletrolíticas, a condução elétrica ocorre justamente pelo movimento desses íons, que transportam carga elétrica através do meio, diferentemente do que ocorre nos condutores metálicos.

Figura 1 – Circuito elétrico utilizando massinha de modelar e tesoura metálica como elemento condutor durante a atividade experimental.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Durante a montagem dos circuitos, a corrente elétrica percorre a pilha, os fios condutores, a massinha de modelar e o LED, retornando ao polo oposto da fonte de energia e estabelecendo um circuito fechado, conforme ilustrado na Figura 2. Quando esse percurso é interrompido ou ocorre um curto-circuito, a circulação da corrente é comprometida, impossibilitando o funcionamento adequado do circuito. Essa característica permite aos estudantes observar, de maneira concreta, conceitos frequentemente abordados apenas de forma teórica, como corrente elétrica, diferença de potencial, resistência elétrica e continuidade do circuito.

Figura 2 – Circuito elétrico simples construído com massinha de modelar durante a atividade experimental.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Sob essa perspectiva, a utilização da massinha de modelar não representa apenas um recurso lúdico, mas um material didático que possibilita visualizar o funcionamento de circuitos elétricos simples e compreender, por meio da experimentação, princípios fundamentais da eletricidade discutidos ao longo do ensino de Ciências e da Física (Halliday; Resnick; Walker, 2016; Atkins; de Paula, 2017).

5.3 Sequência didática proposta

5.3.1 Público-alvo e objetivos

A sequência didática foi desenvolvida com uma turma composta por 30 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. A atividade teve como objetivo proporcionar aos estudantes uma compreensão mais concreta dos conceitos básicos relacionados à eletricidade por meio da construção de circuitos elétricos simples utilizando massinha de modelar.

Além da compreensão dos conceitos físicos, a proposta buscou estimular a participação ativa dos estudantes durante a resolução das situações-problema, incentivando a formulação de hipóteses, a montagem dos circuitos, a observação dos fenômenos e a discussão dos resultados obtidos ao longo da atividade experimental.

5.3.2 Materiais utilizados

Para a realização da atividade foram utilizados:

- Massinha de modelar
- Pilhas de 9 V
- LEDs
- Tesoura
- Questionários de pré-teste e pós-teste
- Adaptador de pilha

Figura 3 – Materiais utilizados na atividade experimental.



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

5.3.3 Desenvolvimento da atividade

Inicialmente, foi aplicado um pré-teste composto por dez questões objetivas relacionadas aos conceitos básicos de eletricidade, registrado pela figura 4, com o objetivo de

identificar os conhecimentos prévios dos estudantes. Em seguida, realizou-se uma problematização acerca da presença da eletricidade no cotidiano, abordando situações relacionadas ao funcionamento de aparelhos elétricos e eletrônicos.

Figura 4 – Aplicação do pré-teste antes da realização da atividade experimental.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Posteriormente, os 30 estudantes foram organizados em cinco grupos, compostos por seis integrantes cada, sendo distribuídos em mesas contendo os materiais necessários para a atividade experimental. Solicitou-se que cada grupo construísse um circuito elétrico simples utilizando duas porções de massinha de modelar, uma pilha de 9 V com adaptador e LEDs.

Após o acendimento do primeiro LED, os estudantes foram incentivados a formular hipóteses sobre o comportamento do circuito diante da inserção de um segundo LED em paralelo, bem como a identificar as condições necessárias para o funcionamento adequado dos componentes, conforme registrado na figura 5 e 6 abaixo.

Na sequência, os grupos interromperam uma das porções de massinha, observando o apagamento dos LEDs e discutindo a necessidade de um caminho contínuo para a circulação da corrente elétrica. Em seguida, foram realizados testes utilizando uma tesoura metálica entre as partes separadas da massinha, verificando-se o restabelecimento do circuito e o acendimento dos LEDs (figura 1). Posteriormente, a tesoura foi substituída por um LED, permitindo discutir conceitos relacionados à condução elétrica, diferença de potencial, circuito aberto e circuito fechado.

Ao término da atividade experimental, foi promovida uma discussão coletiva sobre os fenômenos observados e os conceitos envolvidos no funcionamento dos circuitos elétricos. Por fim, aplicou-se um pós-teste composto por dez questões objetivas semelhantes às do instrumento inicial, buscando identificar possíveis contribuições da sequência didática para a aprendizagem dos estudantes.

Figura 5 – Estudantes realizando a montagem e os testes dos circuitos elétricos utilizando massinha de modelar durante a atividade experimental.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 6 – Estudantes testando o funcionamento do circuito elétrico e verificando o acendimento dos LEDs durante a atividade experimental.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

5.3.4 Instrumentos de avaliação

A avaliação da aprendizagem foi realizada em diferentes momentos da sequência didática. Inicialmente, aplicou-se um pré-teste composto por dez questões objetivas, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos conceitos básicos de eletricidade. Ao final da intervenção, foi aplicado um pós-teste com questões de estrutura semelhante, possibilitando comparar o desempenho dos estudantes antes e após a realização da atividade experimental.

Além dos questionários, foram consideradas as observações realizadas durante a atividade, especialmente aquelas relacionadas à participação dos estudantes, à formulação de hipóteses, à montagem dos circuitos elétricos e às discussões promovidas ao longo da sequência didática. Esses elementos contribuíram para complementar a análise dos resultados quantitativos apresentados no capítulo seguinte.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Desempenho dos estudantes após a atividade experimental

Os resultados apresentados neste capítulo foram obtidos a partir da comparação entre os desempenhos dos estudantes no pré-teste e no pós-teste aplicados antes e após a realização da sequência didática.

Observa-se redução expressiva do número de estudantes que obtiveram até quatro acertos, passando de 10 para 4 participantes. Em contrapartida, a quantidade de estudantes que alcançaram entre oito e dez acertos aumentou de 6 para 15, indicando melhora no desempenho após a realização da atividade experimental.

Tabela 1 - Distribuição dos resultados do pré-teste e do pós-teste.

Faixa de acertos	Pré-teste	Pós-teste
0 a 4 acertos	10	4
5 a 7 acertos	14	11
8 a 10 acertos	6	15
Total de estudantes	30	30

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

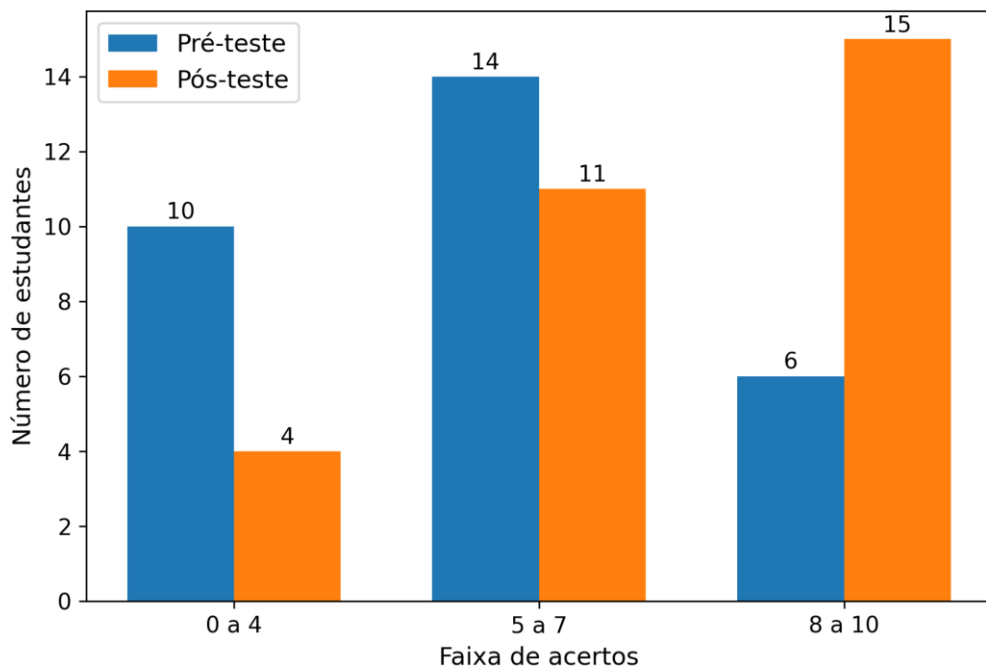
Além da melhora observada nos resultados dos questionários, as observações realizadas ao longo da atividade experimental indicaram maior envolvimento dos estudantes nas discussões e na construção dos circuitos elétricos. Durante a montagem, os grupos formularam hipóteses sobre o funcionamento dos componentes e demonstraram interesse ao observar o acendimento dos LEDs utilizando a massinha de modelar como material condutor. A inserção de um segundo LED gerou diferentes previsões entre os participantes, favorecendo momentos de argumentação e troca de ideias. De maneira semelhante, a interrupção do circuito pela separação da massinha e o posterior restabelecimento da corrente elétrica com a utilização de uma tesoura metálica possibilitaram a discussão de conceitos como circuito aberto, circuito fechado e condução elétrica.

Diante da aplicação da sequência didática as observações foram coerentes com a perspectiva de Carvalho (2013), segundo a qual a experimentação investigativa deve

estimular a formulação de hipóteses, a discussão coletiva e a construção de explicações fundamentadas para os fenômenos observados. Nesse sentido, a participação ativa dos estudantes durante a atividade sugere que a experimentação favoreceu não apenas a manipulação dos materiais, mas também a reflexão sobre os conceitos físicos envolvidos no funcionamento dos circuitos elétricos.

A representação gráfica dos resultados permite visualizar de forma mais clara a distribuição dos estudantes por faixa de acertos antes e após a realização da atividade experimental. Observa-se uma redução do número de estudantes concentrados na faixa de menor desempenho (0 a 4 acertos) e um aumento expressivo daqueles que alcançaram entre 8 e 10 acertos no pós-teste, indicando um deslocamento da distribuição para faixas de melhor rendimento. Esses resultados reforçam as evidências apresentadas na Tabela 1 e sugerem que a sequência didática contribuiu para a compreensão dos conceitos básicos de eletricidade trabalhados durante a intervenção, conforme ilustrado no Gráfico 1.

Gráfico 1- Distribuição dos estudantes por faixa de acertos nos questionários



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

6.2 Análise quantitativa descritiva dos resultados

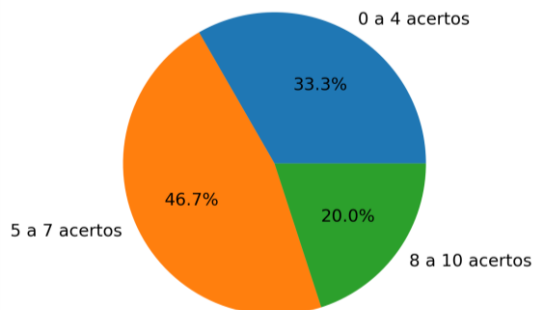
A organização dos dados em frequências absolutas e relativas permitiu comparar a distribuição do desempenho dos estudantes antes e após a realização da atividade

experimental. No pré-teste, 10 estudantes (33,3%) concentravam-se na faixa de 0 a 4 acertos, enquanto apenas 6 estudantes (20,0%) alcançavam entre 8 e 10 acertos. Após a intervenção pedagógica, observou-se redução da menor faixa de desempenho para 4 estudantes (13,3%) e aumento da faixa superior para 15 estudantes (50,0%).

Esses resultados evidenciam uma redistribuição do desempenho dos participantes, caracterizada pela diminuição do número de estudantes com baixo rendimento e pelo aumento daqueles que obtiveram maior número de acertos. Esse comportamento pode ser observado nos Gráficos 2 e 3, que apresentam a distribuição percentual dos estudantes no pré-teste e no pós-teste.

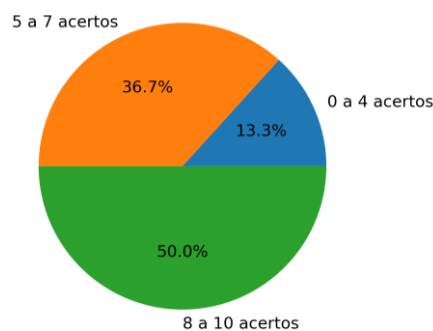
Embora a pesquisa tenha sido desenvolvida com uma única turma e não permita generalizar para outros contextos, a análise descritiva dos dados sugere que a sequência didática contribuiu para uma melhor compreensão dos conceitos básicos relacionados à eletricidade. Esses resultados quantitativos serão discutidos à luz da literatura no tópico seguinte.

Gráfico 2 - Distribuição percentual dos estudantes no pré-teste



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Gráfico 3 - Distribuição percentual dos estudantes no pós-teste



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

6.3 Discussão dos resultados à luz da literatura

Diante do exposto, os resultados obtidos apresentam convergência com pesquisas desenvolvidas na área de Ensino de Ciências que destacam a importância das atividades experimentais e da contextualização dos conteúdos para a aprendizagem dos estudantes. Converging com Barbosa, Paulo e Rinaldi (1999) que verificaram que a experimentação pode desempenhar um papel relevante na construção dos conceitos relacionados à eletricidade, favorecendo a participação dos estudantes e estimulando a elaboração de explicações para os fenômenos observados.

A manipulação dos componentes do circuito elétrico e a observação dos fenômenos relacionados ao funcionamento dos LEDs podem ter favorecido a atribuição de significados aos conteúdos trabalhados, reforçando o que Moreira (2011) ressalta sobre a relação da aprendizagem possibilitado pela conexão entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos.

Também os resultados estão em consonância com Carvalho (2013), pois a experimentação investigativa foi capaz de favorecer a participação dos estudantes e estimular a construção de explicações para os fenômenos observados a qual durante a realização da atividade, observou-se maior envolvimento dos estudantes, especialmente nas etapas de montagem dos circuitos e na discussão das hipóteses levantadas onde foi possível observar a curiosidade manifestada diante do funcionamento dos LEDs, bem como as diferentes previsões apresentadas sobre a inserção de um segundo LED e sobre as modificações realizadas no circuito, evidenciando o caráter investigativo da atividade e favorecendo a construção de explicações relacionadas aos fenômenos observados.

A dinâmica desenvolvida durante a atividade também apresentou convergência com a proposta dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018). Pois a problematização inicial, realizada por meio do pré-teste e da discussão sobre situações relacionadas à eletricidade presentes no cotidiano, permitiu identificar os conhecimentos prévios dos estudantes e despertar questionamentos sobre o funcionamento dos circuitos elétricos. Durante a experimentação, a construção dos circuitos, a formulação de hipóteses e a análise dos resultados favoreceram a organização e a aplicação dos conhecimentos científicos, aproximando os conceitos físicos das situações vivenciadas pelos próprios estudantes.

6.4 Limitações da análise

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados apresentados. A pesquisa foi desenvolvida com apenas uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental e não contou com um grupo controle, o que limita a possibilidade de generalização dos resultados obtidos para outros contextos educacionais.

Além disso, a avaliação foi realizada em curto prazo, impossibilitando verificar a permanência dos conhecimentos construídos ao longo do tempo. Também não foram utilizados instrumentos qualitativos específicos, como entrevistas ou questionários de percepção, que poderiam ampliar a compreensão sobre as experiências vivenciadas pelos estudantes durante a atividade experimental.

Dessa forma, os resultados apresentados devem ser compreendidos como evidências produzidas no contexto investigado, indicando o potencial da experimentação com circuitos elétricos utilizando massinha de modelar para o ensino de Ciências. Nesse sentido, espera-se que esta pesquisa possa contribuir para o desenvolvimento de novas investigações envolvendo atividades experimentais de baixo custo e metodologias investigativas na Educação Básica, ampliando as discussões sobre estratégias de ensino voltadas à aproximação entre teoria e prática.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições da experimentação com circuitos elétricos utilizando massinha de modelar para a aproximação entre teoria e prática no ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. A partir do levantamento bibliográfico, da elaboração da sequência didática e da análise dos resultados obtidos, foi possível compreender o potencial dessa estratégia para favorecer a aprendizagem dos conceitos básicos relacionados à eletricidade em um contexto escolar marcado pela ausência de laboratório de Ciências.

Os resultados obtidos por meio da comparação entre o pré-teste e o pós-teste indicaram melhora no desempenho dos estudantes após a realização da atividade experimental. Além dos dados quantitativos, as observações realizadas durante a intervenção evidenciaram maior participação dos alunos nas discussões, na formulação de hipóteses e na construção dos circuitos elétricos, aspectos que contribuíram para tornar o processo de aprendizagem mais ativo e investigativo. A manipulação dos materiais, a realização de testes e a discussão coletiva dos fenômenos observados possibilitaram que conceitos como corrente elétrica, diferença de potencial, resistência elétrica, circuito aberto e circuito fechado fossem compreendidos de forma mais concreta e contextualizada.

Os resultados também demonstraram que a utilização de materiais de baixo custo, como a massinha de modelar, constitui uma alternativa viável para o desenvolvimento de atividades experimentais em escolas que apresentam limitações relacionadas à infraestrutura laboratorial. Nesse sentido, a proposta desenvolvida mostrou indícios na possibilidade de aproximar teoria e prática utilizando recursos acessíveis, favorecendo a contextualização dos conteúdos e estimulando a participação ativa dos estudantes durante o processo de construção do conhecimento científico.

Entretanto, os resultados devem ser interpretados considerando as limitações da pesquisa, especialmente por ter sido realizada com apenas uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, sem grupo controle e com avaliação realizada em curto prazo. Dessa forma, não se pretende generalizar os resultados obtidos, mas apresentar evidências produzidas no contexto investigado que possam contribuir para as discussões sobre o ensino de Ciências e a utilização de atividades experimentais na Educação Básica.

Por fim, espera-se que este trabalho possa contribuir para incentivar a utilização de estratégias experimentais de baixo custo no ensino de Ciências, bem como servir de referência

para futuras pesquisas que investiguem a aplicação dessa proposta em diferentes níveis de ensino, conteúdos de Física e contextos escolares. Considera-se que a experimentação, quando planejada de forma investigativa e articulada aos conhecimentos prévios dos estudantes, constitui uma importante possibilidade para aproximar os conceitos científicos da realidade escolar, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e uma compreensão mais consistente dos fenômenos físicos.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- ATKINS, Peter; DE PAULA, Julio. **Físico-química**. v. 1. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
- BARBOSA, Joaquim de Oliveira; PAULO, Sérgio Roberto de; RINALDI, Carlos. **Investigação do papel da experimentação na construção de conceitos em eletricidade no ensino médio**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 105-122, abr. 1999. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6881>. Acesso em: 20 jun. 2026.
- BOFF, Carlos Alberto; BASTOS, Rodrigo Oliveira; MELQUIADES, Fábio Luiz. **Práticas experimentais no ensino de física nuclear utilizando material de baixo custo**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 34, n. 1, p. 236-247, abr. 2017. DOI: 10.5007/2175-7941.2017v34n1p236. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2017v34n1p236>. Acesso em: 20 jun. 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 05 jun. 2026.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física: eletromagnetismo**. v. 3. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.
- SANTANA, E. J. **Ensino de Física na Educação Básica: entre o formalismo matemático e a aprendizagem significativa**. Revista Tópicos, Rio de Janeiro, v. 4, n. 30, p. 1-17, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.18729270. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/ensino-de-fisica-na-educacao-basica-entre-o-formalismo-matematico-e-a-aprendizagem-significativa>. Acesso em: 28 jun. 2026.

SCHNEIDER, Eduarda Maria; FUJII, Rosangela Araujo Xavier; CORAZZA, Maria Júlia. **Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências.** Revista Pesquisa Qualitativa, São Paulo, v. 5, n. 9, p. 569-584, dez. 2017. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/157>. Acesso em: 28 jun. 2026.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

PRÉ - TESTE

1. Um estudante montou um circuito com uma pilha, fios e um LED, mas o LED não acende. Uma possível explicação é:

- a) A pilha fornece energia demais.
- b) O circuito pode estar interrompido.
- c) O LED produz sua própria energia.
- d) O fio impede a passagem da corrente elétrica.

2. Em um circuito elétrico simples, a função da pilha é:

- a) Produzir luz.
- b) Armazenar os fios.
- c) Fornecer energia ao circuito.
- d) Impedir a passagem da corrente elétrica.

3. Qual dos materiais abaixo apresenta maior capacidade de conduzir corrente elétrica?

- a) Plástico.
- b) Madeira seca.
- c) Borracha.
- d) Cobre.

4. Quando uma lâmpada de uma residência acende, isso indica que:

- a) O circuito está fechado.
- b) O circuito está aberto.
- c) Não existe corrente elétrica.
- d) A pilha está desligada.

5. Um circuito elétrico simples é formado por:

- a) Pilha, fios e dispositivo elétrico.
- b) Apenas fios.
- c) Apenas uma pilha.
- d) Plástico e madeira.

6. Se um dos fios for desconectado, o mais provável é que:

- a) O LED continua aceso.
- b) O circuito foi interrompido.
- c) O LED fica mais brilhante.
- d) A pilha pare de armazenar energia.

7. Um estudante deseja substituir um pedaço do fio de um circuito por outro material. Para que o circuito continue funcionando, o material utilizado deve:

- a) Impedir a passagem da corrente elétrica.
- b) Ser capaz de conduzir corrente elétrica.
- c) Produzir energia elétrica.
- d) Ser transparente.

8. Os fios elétricos são revestidos por plástico porque esse material:

- a) É um bom condutor.
- b) É um isolante elétrico.
- c) Aumenta a corrente elétrica.
- d) Produz energia.

9. Dois LEDs ligados ao mesmo circuito podem acender porque:

- a) Recebem energia fornecida pela fonte.
- b) Produzem energia própria.
- c) Não dependem da pilha.
- d) Funcionam apenas separados.

10. A eletricidade está presente:

- a) Apenas nas usinas.
- b) Somente nas indústrias.
- c) Em equipamentos e situações do cotidiano.
- d) Apenas em laboratórios

APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

PÓS - TESTE

1. Um LED só permanecerá aceso se:
 - a) O circuito estiver interrompido.
 - b) Existir um caminho fechado para a corrente elétrica.
 - c) Não houver fios.
 - d) A pilha estiver desconectada.
2. A pilha utilizada em um circuito simples é responsável por:
 - a) Produzir luz.
 - b) Fornecer energia ao circuito.
 - c) Impedir a passagem da corrente elétrica.
 - d) Substituir os fios.
3. Entre os materiais abaixo, qual apresenta melhor capacidade de conduzir corrente elétrica?
 - a) Plástico.
 - b) Borracha.
 - c) Madeira seca.
 - d) Cobre.
4. Quando ocorre uma interrupção em uma das ligações do circuito, é correto afirmar que:
 - a) A corrente elétrica deixa de circular.
 - b) O LED acende mais intensamente.
 - c) A pilha deixa de funcionar.
 - d) O circuito continua operando normalmente.
5. O LED utilizado na atividade transforma energia elétrica principalmente em:
 - a) Energia química.
 - b) Energia mecânica.
 - c) Energia luminosa.
 - d) Energia sonora.
6. Um circuito elétrico simples pode ser representado por:
 - a) Pilha, fios e um dispositivo elétrico.
 - b) Apenas fios.
 - c) Pilha e madeira.
 - d) Apenas uma pilha.
7. O revestimento plástico dos fios elétricos é importante porque:
 - a) O plástico conduz corrente elétrica.
 - b) O plástico é um isolante elétrico.

- c) O plástico produz energia.
- d) O plástico aumenta a intensidade da corrente.

8. Um material utilizado para substituir parte de um fio em um circuito deve:

- a) Impedir a passagem da corrente elétrica.
- b) Ser capaz de conduzir corrente elétrica.
- c) Produzir energia elétrica.
- d) Ser transparente.

9. Dois LEDs podem funcionar no mesmo circuito porque:

- a) Recebem energia fornecida pela fonte.
- b) Produzem energia própria.
- c) Funcionam sem a presença da pilha.
- d) Não dependem da circulação de corrente elétrica.

10. Lanternas, carregadores de celular e lâmpadas funcionam devido:

- a) À ausência de corrente elétrica.
- b) Apenas à presença dos fios.
- c) À existência de circuitos elétricos.
- d) Somente à energia solar.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Tema:

Circuitos elétricos utilizando massinha de modelar.

Público-alvo:

Estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental.

Tempo previsto:

2 aulas de 50 minutos.

Objetivo geral

Compreender os conceitos básicos relacionados aos circuitos elétricos por meio da construção de circuitos simples utilizando massinha de modelar e materiais de baixo custo.

Objetivos específicos

- Identificar os componentes básicos de um circuito elétrico;
- Diferenciar circuitos abertos e fechados;
- Reconhecer a função da pilha, dos fios condutores e do LED;
- Relacionar os conceitos estudados com situações presentes no cotidiano;
- Desenvolver a participação e o trabalho em grupo.

Habilidade da BNCC:

EF08CI02 – Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais.

Materiais utilizados

- Massinha de modelar;
- Pilha de 9 V;
- Adaptador para pilha de 9 V;
- LEDs;
- Tesoura;
- Questionários de pré-teste e pós-teste;

Desenvolvimento da atividade:

1º momento – Levantamento dos conhecimentos prévios

Aplicação do pré-teste com questões relacionadas aos conceitos básicos de eletricidade.

2º momento – Problematização

Discussão sobre a presença da eletricidade no cotidiano e sobre o funcionamento de dispositivos elétricos presentes no ambiente doméstico.

3º momento – Atividade experimental

Os estudantes foram organizados em grupos para a construção de circuitos elétricos simples utilizando massinha de modelar, pilha de 9 V, fios e LEDs. Durante a atividade, foram realizados testes envolvendo a inserção de um segundo LED, a interrupção do circuito por meio do corte da massinha e a utilização de um objeto metálico para restabelecer a passagem da corrente elétrica, permitindo a discussão dos conceitos relacionados aos circuitos abertos e fechados e aos materiais condutores.

4º momento – Sistematização dos conhecimentos

Discussão coletiva sobre os resultados observados e sobre os conceitos envolvidos no funcionamento dos circuitos elétricos.

5º momento – Avaliação

Aplicação do pós-teste e discussão dos resultados obtidos.

Instrumentos de avaliação

- Pré-teste;
- Pós-teste;
- Observações registradas durante a atividade;
- Participação dos estudantes nas discussões propostas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

ANEXO A - AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL À REALIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA

Figura 7 - Autorização à realização do projeto de pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL À REALIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA

Declaro, para fins de comprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará-CEP/UFC/PROPEQ, que a ESCOLA PEQUENO MESTRE contém toda infraestrutura necessária em suas instalações para realização da pesquisa intitulada "ENSINO DE FÍSICA E COTIDIANO: CONTRIBUIÇÕES DA EXPERIMENTAÇÃO COM CIRCUITOS ELÉTRICOS UTILIZANDO MASSINHA DE MODELAR PARA APROXIMAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL" a ser realizada pelo pesquisador SAMAEL LUCAS DE SOUSA MENDES.

Fortaleza, 18 de JUNHO de 2026.


Sílvia Helena Azeiteiro da Silva
Diretora

DIRETORA