

## Integração de conhecimentos: experimentos científicos em Ciências Naturais em uma escola pública de Altamira-PA

### ARTIGO

1

**Ronaldo dos Santos Leonel<sup>i</sup>**

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

**Andreia de Oliveira Castro<sup>ii</sup>**

Universidade Estadual do Pará, Belém, PA, Brasil

**Antônio dos Santos Leonel<sup>iii</sup>**

Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP, Brasil

### Resumo

Este estudo investigou a eficácia de experimentos interdisciplinares de Ciências da Natureza no ensino fundamental. Realizado na escola Sol Nascente, PA/ASSURINI, Altamira-PA, a pesquisa envolveu 25 alunos do 9º ano, utilizando materiais de baixo custo para experimentos de Biologia, Física e Química. A coleta de dados foi feita por pré e pós-testes. Todos os alunos assinaram o Termo de Consentimento, cientes do uso de suas respostas na análise. Os resultados evidenciaram a importância de práticas pedagógicas adaptadas ao contexto rural para uma educação eficaz, destacando a valorização da cultura local e a formação de indivíduos conscientes e politizados. A pesquisa destaca a importância da assimilação dos conteúdos, da conscientização da realidade educacional e da valorização do método utilizado.

**Palavras-chave:** Atividades práticas; Ensino do campo; Fontes diferentes de recursos.

### Integrating knowledge: scientific experiments in Natural Sciences at a public school in Altamira-PA

### Abstract

This study investigated the effectiveness of interdisciplinary nature science experiments in elementary school. Carried out at the Sol Nascente school, PA/ASSURINI, Altamira-PA, the research involved 25 9th grade students, using low-cost materials for Biology, Physics and Chemistry experiments. Data was collected using pre- and post-tests. All students signed a consent form and were aware that their answers would be used in the analysis. The results showed the importance of pedagogical practices adapted to the rural context for effective education, highlighting the appreciation of local culture and the formation of educated and politicized individuals. The research highlights the importance of assimilating content, raising awareness of the educational reality and valuing the method used.

**Keywords:** Practical activities; Rural teaching; Different sources of resources.

## 1 Introdução

2

Ao priorizar a qualidade do ensino de maneira efetiva e prática, utilizando métodos que aproximem o conteúdo estudado dos alunos por meio de atividades concretas, surge um desafio no ensino das Ciências Naturais. Isso se deve à tendência de abstração ao abordar os temas de forma puramente teórica, sem conexão com o dia a dia dos estudantes.

A situação se agrava devido aos impactos negativos da pandemia de COVID-19, que exigiu isolamento social e o uso do ensino à distância. Portanto, é crucial buscar estudos e medidas para enfrentar essa questão. Viviane e Costa (2010) destacam a importância desse enfoque diante das dificuldades já presentes no ambiente educacional, como a falta de atividades práticas que promovam a interação com o conteúdo por meio da experimentação e a ausência de uma abordagem interdisciplinar.

Nas aulas de Ciências Naturais, as práticas são essenciais para que os alunos tenham contato direto com os conceitos discutidos em sala de aula, possibilitando a observação de organismos e fenômenos naturais, bem como o manuseio de equipamentos.

Diversos autores ressaltam a importância dessas atividades práticas como complemento às aulas teóricas, destacando a necessidade de criatividade, interatividade e contextualização para uma educação mais significativa e transformadora, como frisado por Ferreira München (2020).

Dessa forma, recorda-se a importância de um planejamento bem estruturado e de uma abordagem adequada para promover uma aprendizagem mais colaborativa, onde os indivíduos não sejam apenas receptores passivos de informações, mas sim construtores ativos do conhecimento. Nesse sentido, é necessário adotar métodos eficazes para lidar com os desafios identificados, como a experimentação, por exemplo.

Destaca-se que a realização de experimentos possui relevância no contexto do Ensino de Ciências da Natureza, pois representa uma parte fundamental da prática científica.

Conforme Rosito (2003, p. 51):

Abordando as atividades experimentais sob diferentes enfoques com base na análise de artigos relativos ao tema, identifica algumas das principais tendências dos trabalhos acerca da utilização da experimentação no Ensino Médio, que segundo ele são: demonstração, verificação e investigação.

3

Quanto à importância de um ensino envolvente e de qualidade, Lacerda (2009) destaca as grandes mudanças no cenário educacional devido às constantes transformações que ocorrem no mundo. Isso inclui o rápido desenvolvimento de novas tecnologias e os avanços cada vez mais frequentes no campo científico, suscitando estudos e descobertas essenciais.

Essas inovações demandam dos profissionais da educação a busca constante por novos conhecimentos, metodologias e estratégias de ensino. Diante desse contexto, é fundamental que os educadores estejam preparados para lidar com os diversos desafios apresentados no ambiente escolar e na sociedade. Guimarães (2009, p. 198) também ressalta que "a experimentação pode ser uma maneira eficaz de criar situações reais que promovam a contextualização e incentivem a investigação através de questionamentos".

Além da utilização de experimentos, apoia-se a proposta de métodos que favoreçam uma integração entre as disciplinas do currículo e os fenômenos estudados, por meio de experimentos interdisciplinares que abordem temas de Biologia, Física e Química. Frequentemente, os conteúdos de Ciências da Natureza são apresentados de maneira separada e sem conexão em sala de aula, muitas vezes priorizando a repetição e memorização de informações e conceitos, apesar das discussões sobre aprendizagem significativa e estratégias de ensino (Rosa *et al.*, 2022).

A interdisciplinaridade busca a transição de um ensino fragmentado para um ensino integrado, exigindo uma escola colaborativa com visão holística e integrada, que promova a reflexão, a troca de conhecimentos e definição clara de objetivos (Bovo, 2005).

[...] a metodologia interdisciplinar parte de uma liberdade científica, alicerçasse no desejo de inovar, de criar, de ir além e suscita-se na arte de pesquisar, não objetivando apenas a valorização técnico-produtiva ou material, mas sobretudo, possibilitando um acesso humano, no qual desenvolve a capacidade criativa de transformar a concreta realidade mundana e histórica numa aquisição maior de educação em seu sentido de ser no mundo (Fazenda, 1979 *apud* Bovo, 2005, p. 02).

Dessa maneira, ressalta-se a importância da experimentação em Ciências da Natureza utilizando materiais acessíveis, conforme sugerido por Silva (2017). De acordo com Wisniewski (1990), esse método possui características que o tornam ainda mais prático e viável, por ser fácil, econômico e de fácil obtenção, permitindo que os estudantes visualizem a presença da ciência em seu cotidiano.

Além disso, devido à sua natureza interdisciplinar, a promoção de criatividade, interatividade e diversão através de atividades lúdicas se mostra como uma ferramenta crucial a ser empregada em salas de aula, com o objetivo de melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Levando em consideração a realidade da maioria das escolas rurais, onde não há recursos tecnológicos avançados, e entendendo que a tecnologia não é acessível para todos, é necessário que o educador tenha autonomia e criatividade para utilizar materiais do dia a dia dos estudantes de forma a melhorar a abordagem educacional, como enfatizado por Carvalho e Medeiros (2022).

Diante disso, considerando especialmente a abstração do ensino de Ciências da Natureza com base em conteúdos distantes da realidade dos estudantes presentes nos livros didáticos, e a necessidade do ensino remoto devido à pandemia de COVID-19, buscou-se avaliar a efetividade da utilização de experimentos interdisciplinares de Ciências da Natureza no ensino fundamental, nos anos finais.

Especificamente, o objetivo foi proporcionar um ensino envolvente e eficaz através de práticas com materiais acessíveis; fomentar a interdisciplinaridade para abordar aspectos de Biologia, Física e Química presentes na Disciplina Ciências Físicas e Biológicas - CFB; combater as lacunas no ensino de Ciências da Natureza causadas pelo ensino remoto; permitir uma compreensão mais profunda dos temas estudados apenas de forma teórica; e despertar o interesse dos alunos pela disciplina.

## 2 Metodologia

O presente estudo adotou uma abordagem descritiva e de pesquisa-ação para investigar a eficácia da aplicação de experimentos interdisciplinares em Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) no ensino fundamental, nos anos finais. A pesquisa-ação foi definida, conforme Kemmis e McTaggart (1988), como um processo iterativo que envolve a reflexão e ação dos participantes para melhorar práticas e compreensões. Este método foi escolhido por permitir que o autor, atuando também como docente, participasse ativamente no desenvolvimento e na implementação das atividades práticas, garantindo que a intervenção fosse relevante para o contexto educacional da escola Sol Nascente.

Os dados foram coletados através de observações diretas, testes de avaliação e questionários, sendo posteriormente tabulados para análise gráfica. Os argumentos dos alunos foram transcritos na íntegra e destacados em itálico para análise qualitativa, enquanto as identidades dos participantes foram protegidas, sendo referenciados por letras maiúsculas.

Os parâmetros utilizados para investigar a eficácia dos experimentos foram baseados em critérios como o nível de engajamento dos alunos, a profundidade de suas respostas nos testes e a relevância percebida das atividades práticas para a compreensão dos conceitos interdisciplinares. Esses critérios foram inspirados no referencial teórico-metodológico de autores renomados na área de educação, como

Piaget (1976), que enfatiza a importância da interação e da construção ativa do conhecimento.

A coleta de dados foi realizada com 25 estudantes do 9º ano do ensino fundamental, sendo 66,7% do sexo feminino e 33,3% do sexo masculino, com idades entre 13 e 15 anos, todos provenientes de comunidades do campo. Antes da coleta de dados, foi explicada a natureza, importância e objetivos da pesquisa, com ênfase na voluntariedade da participação. Os estudantes foram informados sobre a natureza e os objetivos do estudo e deram seu consentimento por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para garantir que os objetivos do estudo estivessem alinhados com as experiências e as perguntas dos instrumentos de coleta de dados, as seguintes questões foram incluídas:

“O que você entende por interdisciplinaridade e como descreveria essa abordagem?”

“Qual é a sua opinião sobre o uso de cadernos de atividades no ensino remoto em comparação com as aulas presenciais?”

“Qual foi o impacto mais significativo da pandemia na sua vida?”

Essas perguntas foram projetadas para refletir diretamente os objetivos de proporcionar um ensino envolvente e eficaz, fomentar a interdisciplinaridade, combater as lacunas no ensino causadas pelo ensino remoto, permitir uma compreensão mais profunda dos temas e despertar o interesse dos alunos pela disciplina.

## Levantamento e interpretação de informações

A realização dos testes foi feita de forma presencial em várias etapas: inicialmente, foi aplicado um questionário pré-teste para entender melhor a situação dos alunos e a compreensão do problema. O questionário incluía perguntas sobre



dados pessoais, interdisciplinaridade, Ciências da Natureza, aula prática e aula remota durante a pandemia da COVID-19.

Em seguida, foram realizados experimentos interdisciplinares de Ciências da Natureza, seguidos por explicações dos conteúdos. Posteriormente, foi feita uma análise da contribuição do trabalho através de um questionário pós-teste, abordando questões sobre compreensão e avaliação da metodologia usada e dos conteúdos discutidos.

A explicação sobre a aplicação dos experimentos foi precedida por uma breve introdução sobre a prática realizada. Em seguida, foram fornecidas explicações dos resultados obtidos para abordar diferentes tópicos na área de Ciências da Natureza, promovendo a interdisciplinaridade e revisão dos conteúdos, com o objetivo de minimizar o impacto na aprendizagem causado pela pandemia da COVID-19.

Os três experimentos trataram de temas de Biologia, Física e Química:

Experimento 1 - Foguete de bicarbonato de sódio e vinagre. Os materiais usados foram garrafas PET, rolha, papelão, cola, fio dental, tesoura, papel toalha, régua, caneta, bicarbonato de sódio e vinagre.

**Figura 1** – Foguete já pronto



**Fonte:** Autores, 2023

Os alunos montaram um foguete e sua base de lançamento, prepararam o combustível e lançaram o foguete. Foram discutidas questões de sustentabilidade e aerodinâmica, bem como reações químicas.

Experimento 2 - Reação entre solução de bateria e palha de aço. Os materiais utilizados foram garrafa PET, balões, palha de aço e solução de bateria. Este experimento foi demonstrado pela professora devido a questões de segurança. A palha de aço foi colocada na garrafa e a solução da bateria foi adicionada, gerando gás capturado por um balão. Após a realização do experimento, foram debatidos os processos de oxirredução na disciplina de Ciências Físicas e Biológicas, inclinados aos conhecimentos de Química, a densidade do ar na disciplina de Física, e os gases responsáveis pela formação da atmosfera na disciplina de Biologia.

No terceiro experimento, que consistia na construção de um microscópio caseiro, foram utilizados materiais como água, seringa, caneta laser e copos para suporte, garrafa PET, suporte de madeira, lâmpada, vidros de recipientes vazios e baterias simples.

**Figura 2** - Microscópio caseiro já construído



**Fonte:** Autores, 2023



O objetivo era comparar água suja com água filtrada, despejando cada uma delas na seringa e expelindo lentamente uma gota, colocando-a entre os copos de suporte. Em seguida, a luz do laser foi direcionada para a gota d'água, projetando e ampliando os micro-organismos presentes na parede.

A discussão final abordou a importância do microscópio na Biologia, a preservação da água, a refração da luz e os feixes de luz na Física, bem como a composição e importância de agentes sanitizantes utilizados no tratamento da água e na eliminação de micro-organismos na Química.

A pesquisa realizada foi de natureza descritiva, com abordagem tanto qualitativa quanto quantitativa. Dessa forma, procurou-se compreender as diferentes visões dos participantes diante das questões propostas, enquanto se mensuravam as porcentagens das respostas para garantir resultados mais concretos e passíveis de interpretação. De acordo com Vergara (2000), a pesquisa descritiva expõe características de uma população ou fenômeno específico, estabelecendo relações entre variáveis e definindo sua natureza.

Na abordagem qualitativa adotada, buscou-se compreender a complexidade das visões dos participantes. Já na abordagem quantitativa, as porcentagens das respostas foram mensuradas para garantir resultados mais objetivos.

Além disso, o trabalho utilizou os conhecimentos prévios do autor, que também atua como docente, e foi caracterizado como pesquisa-ação. Os dados foram tabulados para permitir a análise gráfica, com os argumentos transcritos na íntegra e identificados em *itálico*, enquanto os participantes foram identificados por letras maiúsculas para preservar sua privacidade.

### 3 Resultados e Discussão

A pandemia de COVID-19 impôs desafios significativos ao ensino, destacando a necessidade de abordagens pedagógicas inovadoras. A interdisciplinaridade, como estratégia educacional, oferece uma visão integrada dos temas, superando a

segregação entre disciplinas e promovendo uma compreensão mais holística do conhecimento (Minello, 2017).

Este estudo revelou, através de feedback dos estudantes, uma desconexão na aplicação deste conceito, mesmo dentro do mesmo campo de conhecimento, conforme ilustrado na Tabela 1.

**Tabela 1** - Feedback dos Estudantes sobre Interdisciplinaridade

AMOSTRAGEM EM PERCENTUAL			
ERROS	ACERTOS	SEM RESPOSTAS	TOTAL DE ALUNOS
66,7%	22,2%	11,1%	25

**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2023

A análise comparativa das respostas dos estudantes evidencia uma compreensão variada do conceito de interdisciplinaridade. Enquanto o Estudante A descreveu corretamente a interdisciplinaridade como uma metodologia que conecta diferentes disciplinas para uma compreensão ampliada, os Estudantes B e C apresentaram definições incorretas, associando-a à evasão de responsabilidades e à falta de disciplina, respectivamente. No entanto, todos os participantes que responderam ao questionário demonstraram entender corretamente o propósito de uma aula prática, indicando a realização de experiências com equipamentos e materiais para aprofundar o entendimento dos temas abordados.

Os resultados apresentados destacam a importância das aulas práticas no processo educativo, especialmente no contexto das Ciências da Natureza. A compreensão unânime dos alunos sobre o propósito das aulas práticas indica uma base sólida para a implementação de tais métodos. Andrade e Viana (2017) ressaltam o papel significativo das aulas experimentais, que, quando aliadas a práticas avaliativas e mediadoras, potencializam o aprendizado dos alunos.

A experiência dos alunos com atividades práticas varia entre os níveis de ensino, com menos da metade da amostra tendo tido essa experiência no ensino

fundamental e o restante no ensino médio. Essa discrepância sugere uma oportunidade para aumentar a frequência de aulas práticas no ensino fundamental, proporcionando aos alunos uma exposição mais precoce a métodos experimentais.

Carvalho e Medeiros (2022) apontam que, apesar dos benefícios claros, as atividades práticas são subutilizadas, uma observação que é corroborada pelos dados que mostram que boa parte dos alunos nunca teve contato com tais atividades. Isso reforça a necessidade de integrar mais atividades práticas no currículo, especialmente em escolas do campo, para estimular o interesse e aprofundar a compreensão dos alunos nos conteúdos de Ciências da Natureza.

A implementação de aulas práticas é essencial não apenas para engajar os alunos, mas também para permitir que eles se tornem construtores ativos do conhecimento, aplicando o que aprendem em contextos reais e relevantes para suas vidas. A pesquisa sugere que a integração de teoria e prática é uma abordagem mais eficaz para o ensino de disciplinas científicas, uma visão que é apoiada por 88,9% dos alunos que participaram do estudo.

Ronqui, Souza e Freitas (2009) afirmam que as aulas práticas são valorizadas e estimulam a curiosidade dos alunos, permitindo que se envolvam em investigações científicas e desenvolvam habilidades de resolução de problemas, desde que sejam bem planejadas. Concordando com a importância da experimentação, Carvalho e Medeiros (2022) destacam que as atividades práticas colocam os estudantes como construtores do conhecimento, relacionando o ensino com sua realidade e permitindo que os conhecimentos adquiridos sejam aplicados para além da sala de aula.

Nesse sentido, é fundamental o cuidado na preparação e elaboração de atividades práticas, promovendo a integração entre teoria e prática na abordagem de diversos conteúdos. Isso é especialmente importante porque 88,9% dos alunos enfatizaram que a abordagem de conteúdos de Biologia, Física ou Química na disciplina CFB é mais eficaz quando há o uso de atividades práticas que combinam teoria e prática.

Considerando o atual cenário pandêmico e a necessidade de inovação no ensino após mais de um ano de distanciamento das aulas presenciais, torna-se cada vez mais essencial utilizar atividades experimentais como forma de superar as dificuldades de compreensão dos conteúdos.

Em concordância com Antunes, Porto e Queiroz (2022), que alertam para os desafios trazidos pela COVID-19, é fundamental enfrentar essas questões preocupantes buscando soluções, lembrando que tais problemas já existiam e se intensificaram com a crise global de saúde.

A inovação no ensino, como destacado por Von Linsingen (2010), é crucial para uma aprendizagem eficaz, o que envolve a integração de diferentes abordagens e metodologias. Ao atentar para as diversas realidades dos indivíduos, é possível encontrar alternativas que melhorem a qualidade do ensino, mesmo diante dos desafios impostos.

Questionados sobre a eficácia do uso de cadernos de atividades no ensino remoto, muitos apontaram que, embora necessário, é menos eficiente do que as aulas presenciais (Tabela 2).

**Tabela 2.** Feedback dos Estudantes sobre a Abordagem Utilizada Durante o Distanciamento Social

AMOSTRAGEM EM PERCENTUAL				
Essencial e primordial...	Indispensável e reduzido...	Desnecessário ...	Desnecessário e...	Quantidades de Alunos
11,2%	88,8%	0%	0%	25

**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2023

Diante dos impactos decorrentes da pandemia de COVID-19 na área da educação, os alunos ressaltaram prejuízos relacionados ao aprendizado, à falta de interesse, à evasão escolar e à ausência de interação (Quadro1).

**Quadro 1** - Consequências da Pandemia no Ensino-Aprendizagem segundo os Alunos

Consequências	Porcentual De Alunos
Déficit na aprendizagem	83,3%
Desinteresse	81,9%
Desistência escolar	69,5%
Falta de convivência	45,7%
Não responderam	16,3%

Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Os dados refletem que a maioria dos alunos percebe o ensino remoto como menos eficiente do que as aulas presenciais, com 88,8% considerando os cadernos de atividades indispensáveis, mas reduzidos em eficácia. Além disso, os alunos relataram várias consequências negativas da pandemia na educação, incluindo déficit na aprendizagem (83,3%), desinteresse (81,9%), desistência escolar (69,5%) e falta de convivência (45,7%).

Nesse sentido, Barbosa, Anjos e Azony (2022) chamam a atenção para as inúmeras transformações ocorridas no ambiente educacional devido à pandemia de COVID-19, que vão desde lacunas no ensino até questões crônicas na sociedade, muitas vezes relacionadas às desigualdades sociais, cujos impactos são mais severos nas regiões periféricas.

De acordo com os autores, os problemas evidenciados durante a pandemia já existiam na estrutura educacional; no entanto, o afastamento das aulas presenciais apenas os tornou mais visíveis e intensificados. Isso é comprovado pelo fato de que 72,2% dos estudantes desconheciam que Ciências da Natureza abrange disciplinas como Biologia, Física e Química, as quais investigam a natureza em sua totalidade, além de aspectos do universo.

Essa falta de conhecimento foi explicitada nas respostas dos alunos:

**Estudante A:** *A botânica investiga as plantas.*

**Estudante B:** *Consiste na pesquisa sobre o ecossistema.*

Dessa forma, a lacuna na educação, agravada recentemente pela crise global de saúde, e a ausência de contextualização - sem considerar a situação real dos

alunos - cresceu significativamente. Os indivíduos e a separação entre a teoria e prática são os principais elementos que surgem na atual realidade escolar. Dessa forma, práticas educacionais que aproximem os indivíduos do objeto de estudo são essenciais, pois o ensino mais prático tende a atrair os alunos. Isso foi comprovado ao analisar os dados obtidos após a realização deste estudo.

Dourado (2012) ressalta que as aulas práticas são um recurso metodológico valioso para superar as dificuldades dos alunos, incentivando-os a pensar criticamente e resolver problemas práticos. Essas atividades promovem uma investigação mais aprofundada do conteúdo e maior envolvimento com as disciplinas, tornando-se fundamentais na área de Ciências da Natureza, frequentemente percebida como abstrata.

Diante dessas considerações, o uso de aulas práticas para abordar ou revisar conteúdos de Ciências da Natureza representa uma oportunidade significativa para a construção do conhecimento de maneira clara, participativa e eficaz. Esta pesquisa evidenciou que os alunos compreenderam os conteúdos relacionados às três áreas do saber — Biologia, Física e Química — através da realização de experimentos e da avaliação dos resultados obtidos com as práticas, resultando em um alto percentual de respostas corretas.

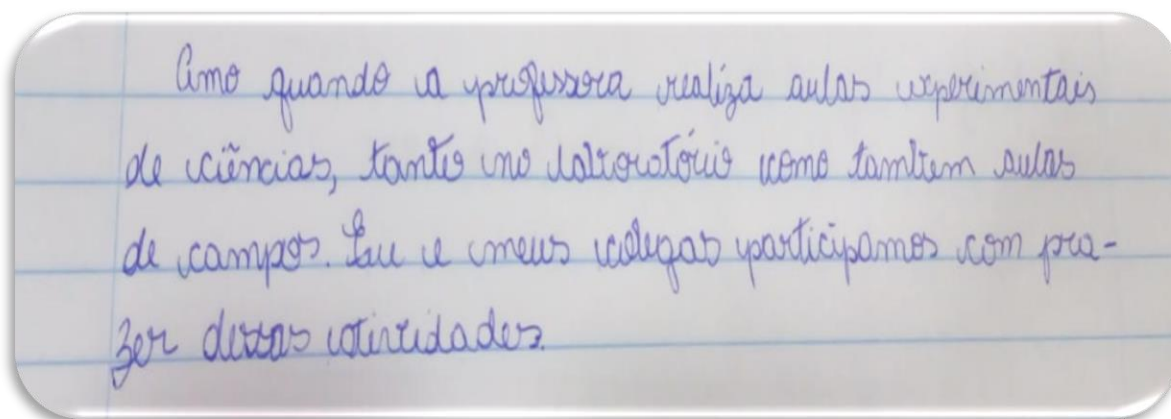
Os bons resultados alcançados com os experimentos demonstram a eficácia de métodos inovadores e participativos que, embora centrados na exposição do conteúdo, transcendem a teoria pura e buscam assegurar um ensino de qualidade nas instituições educacionais.

Portanto, fica evidente que esses resultados sustentam a importância de abordagens pedagógicas ativas e bem planejadas no processo de ensino-aprendizagem.

Ainda sobre as aulas experimentais, nota-se que os alunos do nono ano do ensino fundamental gostam das atividades nessa perspectiva. Vejamos os relatos dos participantes:

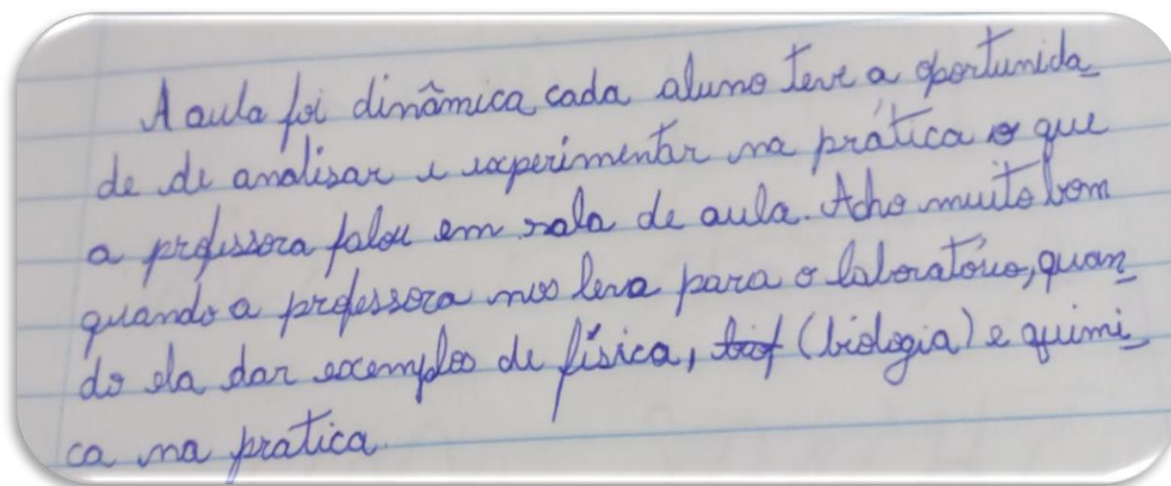


**Figura 3-** Relatos da aluna -X



**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2023.

**Figura 4-** Relatos do aluno -Y



**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2023.

Nas aulas práticas de Ciências da Natureza, a realização de experimentos é fundamental para a compreensão dos conceitos teóricos discutidos em sala de aula, estabelecendo uma ponte entre teoria e prática. Andrade e Massabni (2011) argumentam que essas práticas enriquecem o aprendizado dos estudantes, proporcionando conhecimentos que transcendem a instrução teórica, e ressaltam a responsabilidade dos educadores e instituições de ensino em oferecer essas oportunidades formativas.

A contextualização é reconhecida como uma técnica metodológica valiosa, facilitando a interpretação e o entendimento dos fenômenos cotidianos e dos saberes acadêmicos formais. O manejo do conhecimento de maneira contextualizada promove aprendizados significativos, estabelecendo uma relação recíproca entre o estudante e o objeto de estudo, superando a mera transmissão de conceitos.

**Tabela 3.** Participação dos Alunos do ensino fundamental em Experimentos de Ciências Físicas e Biológicas.

<b>Experimento</b>	<b>Realizaram</b>	<b>Não Realizaram</b>	<b>Total de Alunos</b>
<i>Física</i>	98,7%	1,3%	25
<i>Química</i>	100%	0%	25
<i>Biologia</i>	99%	1%	25

**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2023

A Tabela 3 revela uma participação quase universal dos alunos nas aulas práticas de Ciências Físicas e Biológicas (CFB), com uma adesão de 98,7% para experimentos de Física, 100% para Química e 99% para Biologia. Esses números altos refletem o comprometimento da escola do campo em fornecer uma educação prática e interativa, apesar dos desafios logísticos e de recursos que acompanham muitas vezes as instituições rurais. A quase totalidade dos alunos engajados nos experimentos indica um sucesso notável na implementação de uma abordagem prática, sugerindo que tais métodos são não apenas viáveis, mas também bem recebidos pelos estudantes em ambientes educacionais do campo.

A avaliação dos resultados obtidos com as práticas foi realizada por meio de testes específicos que mediram a compreensão dos alunos sobre os conteúdos abordados.

Os parâmetros de avaliação incluíram a precisão das respostas, a capacidade de aplicar conceitos em contextos práticos e a habilidade de raciocínio crítico demonstrada pelos alunos (Tabela 4).

**Tabela 4** - Feedback dos Estudantes sobre a Revisão de Conteúdos após o Isolamento Social

Descrição	Percentual
Extremamente eficiente quando combinado com a teoria	89%
Eficiente quando dissociado da teoria	10%
Ineficiente/Apenas a teoria é eficaz	1%
Sem influência da prática na qualidade da educação	0%

**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2023.

17

Os dados da Tabela 4 mostram que 89% dos alunos consideraram a combinação de aulas práticas com teoria como ‘extremamente eficiente’, enquanto apenas 10% acharam que as aulas práticas eram eficientes mesmo quando dissociadas da teoria. Este *feedback* sugere que os alunos valorizam a integração da teoria com a prática, reforçando a ideia de que o aprendizado é mais profundo e retentivo quando os conceitos teóricos são aplicados em situações práticas. Apenas 1% dos alunos acharam que apenas a teoria era eficaz, o que destaca a importância de métodos de ensino que vão além da memorização e promovem a aplicação prática do conhecimento.

Dessa forma, os estudantes perceberam a relevância de aulas que possibilitam a reflexão sobre o tema em análise, estimulando a participação ativa com o conteúdo. Isso visa desenvolver o pensamento crítico, instigar a curiosidade e o engajamento, envolvendo-os na construção do saber de forma significativa, sem desconsiderar o aspecto teórico. Isso ocorre diante da necessidade de buscar significado, conceitos e soluções para suas próprias perguntas surgidas durante o processo de ensino-aprendizagem.

Essa ideia é apoiada por Pimenta (2005), que defende que o conhecimento não surge apenas da prática, mas também é enriquecido pelas teorias, essenciais para a educação, pois proporcionam aos indivíduos diferentes perspectivas para uma ação contextualizada, oferecendo abordagens variadas, tornando-os críticos e construtores do conhecimento.

Essa percepção é particularmente relevante no ensino de Ciências da Natureza, onde conceitos podem parecer distantes das experiências diárias dos

alunos. Ao aplicar a teoria em experimentos práticos, os alunos não apenas veem a ciência em ação, mas também desenvolvem habilidades analíticas e de resolução de problemas que são cruciais para o aprendizado ativo. Isso é especialmente importante em escolas do campo, onde os recursos podem ser limitados e as oportunidades de aprendizado prático podem ser menos frequentes do que em ambientes urbanos.

Isso ocorre porque a aprendizagem significativa implica na interação substancial e não aleatória entre novas ideias representadas simbolicamente e o conhecimento prévio do aprendiz, contribuindo para uma compreensão mais profunda sobre o objeto de estudo (Moreira, 2012). Além disso, a integração de teoria e prática pode ser vista como uma resposta direta aos desafios impostos pelo ensino remoto durante a pandemia. Os alunos sentiram a falta de interação e experimentação durante o aprendizado à distância, o que pode ter levado a uma valorização ainda maior das experiências práticas quando retornaram ao ambiente escolar presencial.

Portanto, os dados da Tabela 4 não apenas destacam a preferência dos alunos por um método de ensino mais holístico, mas também sublinham a necessidade de estratégias de ensino que se alinhem com as demandas do mundo real e preparem os alunos para aplicar o conhecimento de maneira eficaz em suas vidas. O fato de apenas 1% dos alunos acreditarem que a teoria sozinha é suficiente reforça a ideia de que o ensino deve evoluir para além da transmissão de conhecimento e se mover em direção a um modelo que favorece a compreensão e a aplicação prática.

## 4 Considerações finais

Em suma, este estudo abordou a eficácia das aulas práticas no ensino de Ciências da Natureza em escolas do campo, um contexto que enfrentou desafios únicos durante a pandemia de COVID-19. A metodologia adotada, que integrou pesquisa-ação com experimentos práticos, permitiu uma avaliação detalhada das

barreiras ao aprendizado, destacando a resiliência e adaptabilidade dos métodos de ensino práticos.

Os resultados obtidos indicam uma aceitação significativa das aulas práticas pelos alunos, com uma preferência clara pela combinação de teoria e prática, conforme demonstrado pelas taxas de participação e pelo feedback positivo. Esses achados reforçam a premissa de que o aprendizado experiencial é crucial para a compreensão e retenção de conhecimento científico, especialmente em ambientes rurais onde o acesso a recursos educacionais pode ser limitado.

Este estudo contribui para o campo educacional, ao fornecer evidências de que aulas práticas podem superar as limitações do ensino remoto e enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos. As implicações desses achados são significativas, sugerindo que a implementação de métodos práticos deve ser uma prioridade para educadores e formuladores de políticas, visando melhorar a qualidade e a eficácia do ensino de ciências.

Concluimos que a valorização e a implementação de abordagens pedagógicas práticas são essenciais para o avanço da educação em ambientes rurais e para a superação dos desafios impostos pelo ensino à distância. Este estudo destaca a necessidade de continuar explorando e desenvolvendo métodos de ensino que sejam não apenas teoricamente sólidos, mas também práticos, envolventes e alinhados com as realidades dos alunos.

## Referências

ANDRADE, Rosivânia da Silva; VIANA, Kilma da Silva Lima. Atividades experimentais no ensino da Química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 507-522, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SW4j3nYTyKTTGtbqJdrRDCw/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 26 fev. 2024.

ANTUNES, Jeferson; PORTO, Bernadete de Souza; QUEIROZ, Zuleide Fernandes de. Análise do desenvolvimento temático de estudos relacionando educação e covid-



19. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 48, p. 1-19, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/6NfLcVzLYVDVrz769stztVx/>. Acesso em: 02 fev. 2024.

BARBOSA, Alexandre Lucas de Araújo; ANJOS, Ana Beatriz Leite dos; AZONY, Cíntia Alves Salgado. Impactos na aprendizagem de estudantes da educação básica durante o isolamento físico social pela pandemia do COVID-19. **Codas**, v. 34, p.1-7, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/codas/a/dx3cPQjhMH4kWm4yB3yrtgp/?lang=pt>. Acesso em: 02 fev. 2024.

BOVO, Marcos Clair. Interdisciplinaridade e transversalidade como dimensões da ação pedagógica. **Revista Urutágua**, v. 7, p. 1-12, 2004. Disponível em: <http://www.urutagua.uem.br/007/07bovo.htm>. Acesso em: 02 fev. 2024.

CARVALHO, Francisco de Assis da Silva; MEDEIROS, Maria Jaislanny Lacerda e. Interdisciplinaridade no ensino de Ciências da Natureza com o uso da experimentação: Interdisciplinarity in the teaching of Natural Sciences with the use of experimentation. **Revista Cocar**, n. 22, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/6829>. Acesso em: 11 abr. 2024.

DOURADO, Luís. Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. **Revista Electrónica de Enseñanza de Iãs Ciencias**, v. 5, n. 1, p. 192-212, 2012. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART11\\_Vol5\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART11_Vol5_N1.pdf). Acesso em: 02 fev. 2024.

FERREIRA, Maiara Aparecida; MÜNCHEN, Sinara. A contextualização no ensino de ciências: reflexões a partir da Educação do Campo. **Revista Insignare Scientiaris**, v. 3, n. 4, p. 380-399, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11825/7563>. Acesso em: 02 fev. 2024.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química nova na escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: [https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc31\\_3/08-RSA-4107.pdf](https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf). Acesso em: 02 fev. 2024.

KEMMIS, Stephen; MCTAGGART, Robin. **The action research planner: Doing critical participatory action research**. Springer, 2014.



LACERDA, Caroline Côrtes. **Problemas de aprendizagem no contexto escolar: dúvidas ou desafios?**. São Paulo: [s. n.], 2011. Disponível em: <https://groups.google.com/g/contatoseducacionais/c/U-HWJ73yN6g>. Acesso em: 02 fev. 2024.

MINELLO, Roberto Domingos. Práticas Educativas: A Interdisciplinaridade como Estratégia para a Aprendizagem no Ensino Fundamental. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 1, p. 220-239, 2017. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/artigo-cientifico/pdf/praticas-educativas.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2024.

MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal aprendizagem significativa? **Revista Currículo**, v. 25, p. 29-56, mar. 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2024.

PIAGET, Jean. **The Grasp of Consciousness: Action and Concept in the Young Child**: Translated by Susan Wedgwood. Harvard University Press, 1976.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo, ed. Cortez, v. 3, 2005.

RONQUI, Ludimilla; SOUZA, Marco Rodrigo de; FREITAS, Fernando Jorge Coreia de. A importância das atividades práticas na área de Biologia. **Revista Científica da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal–FACIMED**, v. 1, p. 1-9, 2009. Disponível em: <https://www.uninassau.edu.br/site/revista/pdfs/8ffe7dd07b3dd05b4628519d0e554f12.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2024.

ROSA, Mirna Sales Loiola *et al.* Uso de experimentação com recursos alternativos no ensino de química para a educação do campo. In: SILVA, Fabrícia de Castro; SILVA, Maurício Fernandes da; SANTOS, Michelli Ferreira dos (orgs.). **Educação do Campo: Perspectivas Plurais e Emergentes**. Teresina-PI: EDUFPI, v. 1, p. 37-45, 2022.

ROSITO, Berenice Alves. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2. ed. Porto Alegre-RS: EDIPUCRS, p. 195-208, 2003.

SILVA, Marcelo Luis. O uso de materiais de baixo custo para experimentação nas aulas de densidade e pressão hidrostática. **Revista Prática Docente**, v. 2, n. 1, p. 62-70, jan./jun., 2017. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/47/23>. Acesso em: 20 fev. 2024.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. Ed. Atlas, São Paulo, v. 3, 2000.

VON LINSINGEN, Luana. Ciências biológicas e os PCNs. **Centro Universitário Leonardo da Vinci–Indaial, Grupo Uniasselvi**, 2010.

WISNIEWSKI, Gerônimo. **Utilização de Materiais de Baixo Custo no Ensino de Química Conjugados aos Recursos Locais Disponíveis**.1990.209f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 1990.

<sup>i</sup> **Ronaldo dos Santos Leonel**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0475-4905>

Universidade Federal do Paraná

Doutorando em Educação e Ensino de Ciências e em Matemática – UFPR. Mestre em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia -UEPA. Graduado em Educação do Campo -IFPA. Professor efetivo da educação básica em Altamira-Pará.

Contribuição de autoria: escrita, correção e formatação.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7466158896459301>.

E-mail: [ronaldo.dsleonel@aluno.uepa.br](mailto:ronaldo.dsleonel@aluno.uepa.br)

<sup>ii</sup> **Andréia de Oliveira Castro**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8340-4657>

Universidade do Estado do Pará

Mestra em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia -UEPA. Graduado em Ciências da Natureza -UEPA. Professora efetivo da educação básica em Marabá-Pará.

Contribuição de autoria: Correção e formatação.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9940447942110886>

E-mail: [andreia.dolcastro@aluno.uepa.br](mailto:andreia.dolcastro@aluno.uepa.br)

<sup>iii</sup> **Antônio dos Santos Leonel**, ORCID: <https://org/0000-0002-5441-7595>

Universidade Federal do Amapá

Doutor e Mestre em Ciências da educação-UNADEs. Especialista em Linguística Aplicada-APOENA. Graduado em Língua portuguesa- UVA.

Contribuição de autoria: Orientador.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7835748549798398>

E-mail: [leonel.lima\\_filho@hotmail.com](mailto:leonel.lima_filho@hotmail.com)

**Editora responsável:** Genifer Andrade

**Especialista *ad hoc*:** Marli Spat Taha e Diana Paula Salomão de Freitas

---

## Como citar este artigo (ABNT):

LEONEL, Ronaldo dos Santos.; CASTRO, Andréia de Oliveira.; LEONEL, Antônio dos Santos. Integração de conhecimentos: Experimentos científicos em Química, Física e Biologia em uma escola pública de Altamira no Estado do Pará. **Rev. Pemo**, Fortaleza, v.6, e12634, 2024. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/12634>

Recebido em 02 de março de 2024.

Aceito em 02 de maio de 2024.

Publicado em 03 de junho de 2024.