



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JOSINALDO GOMES DE SOUSA JÚNIOR

**PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NAS ATIVIDADES PRÁTICAS E
EXPERIMENTAIS NOS LABORATÓRIOS ESCOLARES NA CIDADE DE MARI-
PB**

JOÃO PESSOA

2024

JOSINALDO GOMES DE SOUSA JÚNIOR

**PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NAS ATIVIDADES PRÁTICAS E
EXPERIMENTAIS NOS LABORATÓRIOS ESCOLARES NA CIDADE DE MARI-
PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade da Paraíba (UEPB) como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Robson Guedes da Silva (DME/CE-UEPB).

JOÃO PESSOA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

J83p Sousa Júnior, Josinaldo Gomes de.
Professores de ciências e biologia nas atividades
práticas e experimentais nos laboratórios escolares na
cidade de Mari-PB / Josinaldo Gomes de Sousa Júnior. -
João Pessoa, 2024.
46 p. : il.

Orientação: Robson Guedes da Silva.
TCC (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas)
- UFPB/CCEN.

1. Atividades experimentais. 2. Ensino de ciências.
3. Biologia. 4. Negacionismo científico. I. Silva,
Robson Guedes da. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 57(043.2)

JOSINALDO GOMES DE SOUSA JÚNIOR

**PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NAS ATIVIDADES PRÁTICAS E
EXPERIMENTAIS NOS LABORATÓRIOS ESCOLARES NA CIDADE DE MARI-
PB**

Trabalho de conclusão de curso
submetido à Banca Examinadora
designada pelo Curso de Graduação em
Ciências Biológicas da Universidade
Federal da Paraíba como requisito para
obtenção do grau de Licenciado em
Ciências Biológicas.

João Pessoa, 10 de maio de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Robson Guedes da Silva
(Orientador)

Prof. Dr. Diego Adaylano Monteiro Rodrigues
(Examinador Externo)

Prof. Dr. Hermes Talles dos Santos Brunieri
(Examinador Interno)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meu bom Deus, que apesar de uma fé frágil, sempre me mostrou a possibilidade de se vencer lutas que antes pareciam impossíveis. Me deu forças para manter essa trajetória de pé, mesmo após diversas quedas. Não foi uma jornada fácil.

Agradeço aos meus pais, que comemoraram comigo minhas pequenas vitórias e me motivaram a não desistir e me incentivaram sempre a estudar e que compreendem um lado difícil meu de expressar sentimentos, mas sempre estavam presentes e dispostos a serem um porto seguro em um mar de turbulência que foi a vida dentro da universidade enquanto me formava. Toda honra e vitória a vocês e mostrarei que, um dia, serei muito mais.

Aos meus amigos e aos que se tornaram amigos no decorrer do curso, que sempre foram poucos, mas que sempre fui muito grato por estarem comigo. Carregarei comigo sempre o companheirismo de vocês. Sempre lembrados. Um beijo especial para minha amiga Mayra Ellen de Lima. Sinta-se abraçada, minha querida.

Aos que deixaram de ser amigos nessa passagem que chamamos de vida, mas que um dia foram importantes e, de certa modo, influenciaram, incentivaram e me ajudaram para o ingresso na minha jornada acadêmica, sua contribuição foi inestimável e serei eternamente grato por tudo.

Por fim, agradeço aos meus professores pelas correções e ensinamentos que irão me acompanhar para o resto da vida. Espero um dia ser metade do quanto vocês foram importantes para minha. Sou professor graças a vocês.

RESUMO

O estudo explora a importância das atividades experimentais no ensino de Ciências e Biologia, focando nos desafios enfrentados pelos professores na implementação dessas práticas nas escolas de Mari, Paraíba. O objetivo central é compreender como tais atividades podem contribuir para combater o negacionismo científico, ao passo que também busca identificar as percepções e práticas dos professores em relação a essas atividades. A pesquisa envolveu a aplicação de questionários junto aos professores das escolas públicas e privadas da região, visando obter suas visões e experiências. Os resultados obtidos destacam não apenas a relevância das atividades experimentais para estimular o pensamento crítico dos alunos, mas também a necessidade de investimentos em infraestrutura e formação continuada para os professores. Esses achados sugerem caminhos para fortalecer o ensino de Ciências e Biologia e promover uma abordagem mais robusta em relação ao negacionismo científico.

Palavras-chave: Atividades experimentais; Ensino de Ciências; Biologia; Negacionismo científico.

ABSTRACT

The study explores the importance of experimental activities in the teaching of Science and Biology, focusing on the challenges faced by teachers in implementing these practices in schools in Mari, Paraíba. The main objective is to understand how such activities can contribute to combating scientific denialism while also seeking to identify teachers' perceptions and practices regarding these activities. The research involved the administration of questionnaires to teachers from both public and private schools in the region, aiming to capture their views and experiences. The results highlight not only the relevance of experimental activities in stimulating students' critical thinking but also the need for investments in infrastructure and ongoing teacher training. These findings suggest pathways to strengthen the teaching of Science and Biology and promote a more robust approach to scientific denialism.

Keywords: Experimental activities, Science education, Biology, scientific denialism..

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

QUADRO 01 - Fases de análise de conteúdo de acordo com Bardin (2011)	28
QUADRO 02 - Identificação quantitativa da amostra feita pela aplicação dos questionários.....	29
QUADRO 03 - Respostas dos docentes referentes à pergunta "Como as atividades experimentais poderiam ajudar no combate ao negacionismo científico?"	34
FIGURA 01 - Nuvem de palavras resultantes da investigação das respostas dos professores à pergunta “Quais as principais dificuldades para realizar aulas no laboratório escolar?”	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA	12
3.2 DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS EM ESCOLAS	14
3.3 INFRAESTRUTURA DE LABORATÓRIOS ESCOLARES E SUA RELAÇÃO COM O ENSINO PRÁTICO	15
3.4 IMPACTO DOS RECURSOS FINANCEIROS NO DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	17
3.5 FORMAÇÃO DOCENTE E SUA INFLUÊNCIA NO DOMÍNIO DE ATIVIDADES PRÁTICAS E EXPERIMENTAIS	18
3.6 A INSERÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO CURRÍCULO ESCOLAR	19
3.7 NEGACIONISMO CIENTÍFICO: DEFINIÇÃO, ORIGENS E IMPACTO NA SOCIEDADE	20
3.8 A RELAÇÃO ENTRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E COMBATE AO NEGACIONISMO CIENTÍFICO	21
3.9 O PAPEL DO MÉTODO CIENTÍFICO NA FORMAÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO DOS ALUNOS	22
4. METODOLOGIA	23
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	23
4.2 COLETA DE DADOS	25
4.3 SUJEITO DA PESQUISA	26

4.4 ANÁLISE DE DADOS	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6. CONCLUSÃO	39
7. REFERÊNCIAS.....	40
APÊNDICE A	43

1. INTRODUÇÃO

O papel das atividades experimentais no ensino de ciências e biologia tem sido objeto de discussões e reflexões por muito tempo. Ao longo dos anos, educadores têm reconhecido a importância inquestionável dessas práticas como uma ferramenta fundamental para um aprendizado significativo e a compreensão mais profunda dos conceitos científicos. No entanto, a implementação efetiva dessas atividades nas escolas enfrenta desafios consideráveis, tais como a falta de infraestrutura adequada, recursos financeiros limitados e a carência de formação adequada dos professores para aplicação dessas metodologias significativas. Dessa mesma maneira, o ensino de ciências tem sido por muito tempo transmitido de maneira retilínea, a qual não se leva em consideração o real motivo do que se é fazer ciência: despertar curiosidade, reflexão e solucionar problemas.

A importância das atividades experimentais no ensino de ciências e biologia vai além da mera assimilação dos conceitos teóricos. Elas proporcionam aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidades práticas como o trabalho em equipe, o método científico e a capacidade de análise crítica dos resultados. Ao interagirem diretamente com fenômenos naturais, os estudantes têm a chance de observar as complexidades da natureza, fomentando a curiosidade e o interesse pela investigação científica. Esse envolvimento ativo no processo de aprendizagem estimula a criatividade dos alunos e os incentiva a buscar soluções para problemas reais, aproximando-os da prática científica e fortalecendo a conexão entre a teoria e a aplicação prática dos conhecimentos.

O estímulo ao pensamento crítico promovido pelas atividades experimentais, com o intermédio do professor, é essencial para combater o negacionismo científico tão presente na sociedade atual. Ao permitir que os alunos testem hipóteses, confrontem resultados e tirem suas próprias conclusões, os alunos adquirem a capacidade de discernir informações científicas confiáveis de teorias sem relevância ou pseudocientíficas. Essa é uma habilidade fundamental em um mundo cada vez mais inundado por informações de origem duvidosa e, muitas das vezes enganosas.

A cidade de Mari, localizada no estado da Paraíba, é conhecida por ser uma cidade que cresceu na ruralidade e sua economia é baseada principalmente na agricultura, com destaque da produção da mandioca. Com uma população em torno de 21.000 habitantes, Mari possui uma estrutura educacional que inclui escolas públicas e particulares, do ensino fundamental ao ensino médio.

No contexto educacional, as escolas de Mari têm buscado promover o ensino de Ciências e Biologia de maneira mais dinâmica, a medida dos recursos disponíveis, para que seja possível proporcionar um ensino complementar aos estudantes sobre os conceitos abordados.

Nesse contexto, o trabalho apresentado tem como objetivo principal compreender o uso e as dificuldades dos professores de Ciências e Biologia associados à rede pública e privada da cidade de Mari-PB, quanto às atividades experimentais nos laboratórios escolares. Além disso, busca identificar como as atividades são distribuídas e a inserção das mesmas no currículo, relacionadas aos laboratórios escolares e analisar as dificuldades para realizá-las.

Também é objetivo deste trabalho caracterizar a percepção dos docentes sobre como as atividades experimentais poderiam ajudar no combate ao negacionismo científico, uma vez que essas atividades permitem que os alunos experimentem e vejam na prática as teorias estudadas, estimulando o pensamento crítico e a compreensão da ciência como um processo em constante evolução.

Portanto, este trabalho contribuirá para o avanço do conhecimento na área de ensino de ciências e biologia, fornecendo informações valiosas para planejamento e aprimoramento das atividades experimentais nos laboratórios escolares. Além disso, poderá auxiliar na formação de políticas públicas que visem a melhoria da infraestrutura e contribuindo para um processo de ensino-aprendizagem eficiente, e que estimule o senso crítico sobre o mundo que cerca o estudante, contribuindo também para o combate ao negacionismo científico tão presente nos dias de hoje.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Compreender o uso e dificuldades dos professores de Ciências e Biologia associados à rede pública e privada da cidade de Mari (PB), quanto às atividades experimentais nos laboratórios escolares.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar a distribuição, atividades e inserção curricular relacionadas aos laboratórios escolares.
- Analisar as dificuldades para realizar aulas experimentais nos laboratórios escolares.
- Caracterizar a percepção dos docentes sobre como as atividades experimentais poderiam ajudar no combate ao negacionismo científico.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. A importância das atividades experimentais no ensino de ciências e biologia

O ambiente escolar é onde se cultivam saberes essenciais para a construção do conhecimento, e as atividades experimentais surgem como ferramentas potentes nesse cenário, principalmente nas áreas de ciências e biologia. Conforme destaca Berezuk e Inada (2010), a infraestrutura e a qualidade dos laboratórios de ciências e biologia em escolas têm impacto direto na capacidade de realização dessas atividades, influenciando a efetividade do aprendizado dos alunos.

A natureza prática do laboratório pode trazer desafios para os educadores. Andrade e Massabni (2011) ressaltam que o desenvolvimento dessas atividades é, muitas vezes, uma tarefa árdua para os professores de ciências devido a diversas barreiras, que incluem desde a falta de recursos até questões metodológicas. Por

outro lado, é notável que a ausência destas práticas pode reduzir a compreensão e aprofundamento dos estudantes em conceitos fundamentais, uma vez que a teoria, quando não vivenciada na prática, pode não ser assimilada em sua totalidade (Gonçalves; Silva; Vilardi, 2020).

Para os estudantes, as aulas práticas em laboratórios podem ajudar a superar diversas dificuldades de aprendizado, especialmente em componentes curriculares como química, em que conceitos abstratos muitas vezes necessitam de demonstrações práticas para serem compreendidos de forma integral (Yamaguchi; Nunes, 2019). As atividades experimentais, conforme enfatizado por Silva *et al.* (2021), não apenas reforçam o aprendizado de conceitos, mas também são essenciais na formação docente, possibilitando aos futuros professores a experiência e confiança para realizar tais práticas com seus alunos.

Ao observar as interações entre professores e alunos, Garcia e Zanon (2021) notaram que aulas experimentais de biologia estabelecem uma ponte entre teoria e prática, potencializando a compreensão e despertando o interesse pelo assunto. Em consonância, Moreira e Diniz (2003) apontam que a infraestrutura dos laboratórios de biologia no Ensino Médio é crucial para proporcionar essas experiências enriquecedoras.

Outro aspecto importante das atividades experimentais é sua capacidade de contextualizar e dar significado aos conceitos aprendidos em sala de aula. Possobom, Okada e Diniz (2003) compartilham que atividades práticas podem não apenas enriquecer o currículo escolar, mas também tornar o aprendizado mais relevante e palpável para os estudantes.

No entanto, é fundamental que a integração de práticas experimentais não seja superficial. Mamprin, Laburú e Barros (2007) sugerem que a efetiva implementação de atividades experimentais em biologia depende intrinsecamente de uma relação íntima com o saber profissional, alicerçada em sólidos fundamentos pedagógicos. Em contrapartida, a estratégia de incorporar atividades experimentais, como propõem Sales e Silva (2010), pode ser um catalisador para um ensino de ciências mais envolvente e eficaz.

3.2. Desafios na implementação de práticas experimentais em escolas

A implementação eficaz de atividades experimentais em escolas, sobretudo nas áreas de ciências e biologia, requer infraestrutura adequada, recursos e formação docente qualificada. A pesquisa de Berezuk e Inada (2010) já sinalizava desigualdades nas infraestruturas dos laboratórios de ciências e biologia, entre escolas públicas e particulares, afetando diretamente a capacidade de realização de práticas experimentais efetivas.

O cenário educacional atual destaca-se por um desafio recorrente: muitos professores se sentem despreparados ou desequipados para conduzir atividades experimentais. Conforme aponta Andrade e Massabni (2011), muitos educadores de ciências sentem-se desafiados na condução de práticas em laboratório, tanto por barreiras estruturais quanto por inseguranças pedagógicas. O domínio da teoria nem sempre se traduz na habilidade de ensinar por meio de experimentos.

Ademais, os laboratórios, apesar de fundamentais para o ensino prático, muitas vezes não estão adequados para atender às demandas do currículo escolar. Gonçalves, Silva e Vilardi (2020) ressaltam que os professores de Ciências da Natureza frequentemente encontram obstáculos no uso do laboratório de ensino, que vão desde a falta de materiais até a inadequação dos espaços.

A perspectiva dos alunos também é fundamental nesse debate. Yamaguchi e Nunes (2019) apontam que, particularmente em disciplinas como a química, a ausência de práticas experimentais pode acentuar as dificuldades de aprendizado. Sem a vivência prática, conceitos abstratos podem permanecer inalcançáveis para muitos estudantes.

Além da infraestrutura e dos recursos, a formação docente se destaca como uma ação crucial para o sucesso das atividades experimentais. Silva *et al.* (2021) sublinham a relevância do laboratório na formação docente, argumentando que a experiência prática é um componente vital na preparação dos futuros professores para conduzir tais atividades com seus alunos.

A comunicação entre professores e alunos, conforme observado por Garcia e Zanon (2021), é enriquecida por meio de aulas experimentais. No entanto, o diálogo só é eficaz se houver uma infraestrutura adequada. Moreira e Diniz (2003) destacam a necessidade de laboratórios de Biologia bem equipados para aprimorar a experiência educacional no Ensino Médio.

É inspirador notar, no entanto, que mesmo diante dos desafios, muitos educadores buscam alternativas para integrar práticas experimentais ao currículo. Possobom, Okada e Diniz (2003) compartilham um relato de experiência que destaca a resiliência e a inovação dos professores ao conduzir atividades práticas, mesmo em cenários adversos.

Para finalizar, é essencial mencionar que a decisão de incorporar ou não atividades experimentais no Ensino Médio não se restringe apenas às condições tangíveis. Como Mamprin, Laburú e Barros (2007) sugerem, há uma intrincada relação entre a implementação dessas atividades e o saber profissional dos docentes, e é imperativo abordar essa relação para entender os desafios em sua totalidade.

3.3. Infraestrutura de laboratórios escolares e sua relação com o ensino prático

A infraestrutura dos laboratórios escolares desempenha um papel crucial no ensino prático, especialmente nas disciplinas de ciências e biologia. Conforme Berezuk e Inada (2010) identificaram, a adequação e a qualidade dos laboratórios nas escolas, sejam elas públicas ou particulares, têm impacto significativo na efetividade do ensino experimental. Um laboratório bem equipado pode ser o catalisador para a exploração e o entendimento profundo de conceitos científicos.

Entretanto, o desenvolvimento de atividades práticas nas escolas não depende apenas da presença de um laboratório, mas também de sua qualidade e das facilidades disponíveis. Andrade e Massabni (2011) sublinham que, mesmo com laboratórios disponíveis, a falta de equipamentos adequados ou de insumos

pode representar barreiras significativas para a realização de experimentos bem-sucedidos.

Os desafios na utilização de laboratórios não se limitam apenas a questões físicas ou de recursos. Gonçalves, Silva e Vilardi (2020) apontam para o fato de que os professores de Ciências da Natureza frequentemente enfrentam obstáculos pedagógicos e metodológicos no uso do laboratório de ensino. Assim, mesmo com infraestrutura adequada, a preparação e a abordagem didática são igualmente cruciais.

A perspectiva regional também é vital ao considerar as condições de infraestrutura. Em regiões mais afastadas, como o interior do Amazonas, os desafios podem ser ainda maiores. Yamaguchi e Nunes (2019) ressaltam que, em áreas mais remotas, a dificuldade em química pode ser exacerbada pela falta de atividades experimentais, devido, em grande parte, a limitações infraestruturais.

O uso do laboratório não é apenas uma ferramenta para ilustrar conceitos teóricos, mas também tem implicações significativas na formação docente. Como Silva *et al.* (2021) observam, a experiência prática no laboratório pode influenciar a confiança e a habilidade dos professores ao conduzir aulas práticas.

Além disso, a relação entre professores e alunos é profundamente influenciada pela dinâmica do laboratório. Garcia e Zanon (2021) apontam que aulas experimentais podem fortalecer o diálogo e a colaboração entre educadores e estudantes, tornando o aprendizado mais envolvente e participativo.

A infraestrutura dos laboratórios no ensino médio, particularmente em biologia, tem suas peculiaridades e necessidades. Moreira e Diniz (2003) destacam que a adequação do laboratório é essencial não apenas para o ensino prático, mas também para estimular o interesse e a paixão pela biologia entre os estudantes.

Há, contudo, exemplos inspiradores de como as escolas e os educadores têm encontrado maneiras de superar as limitações infraestruturais. Possobom, Okada e Diniz (2003) relatam uma experiência no qual, apesar dos desafios, a introdução de atividades práticas enriqueceu significativamente o ensino de biologia e ciências.

A decisão de implementar atividades experimentais vai além da disponibilidade de laboratórios. Mamprin, laború e barros (2007) sugerem que a infraestrutura é apenas uma peça do quebra-cabeça. A pedagogia, a curiosidade e o engajamento tanto dos professores quanto dos alunos são igualmente fundamentais.

3.4. Impacto dos recursos financeiros no desenvolvimento de atividades experimentais

Os recursos financeiros, sem dúvida, desempenham um papel crucial na execução e na eficácia das atividades experimentais em escolas. Berezuk e Inada (2010) em seu estudo sobre laboratórios de ciências e biologia, destacam as disparidades evidentes entre escolas públicas e particulares em Maringá, muitas vezes resultantes de restrições orçamentárias que afetam diretamente a capacidade de proporcionar uma experiência educacional de qualidade.

No entanto, a ausência de recursos financeiros adequados vai além da infraestrutura do laboratório. Andrade e Massabni (2011) ressaltam que os recursos financeiros também influenciam o desenvolvimento de atividades práticas em si, uma vez que a aquisição de materiais, reagentes e equipamentos modernos exige investimentos significativos. Assim, a falta de fundos pode limitar a variedade e a qualidade dos experimentos realizados.

A questão financeira não afeta apenas o equipamento e os materiais, mas também a capacitação dos docentes. Gonçalves, Silva e Vilardi (2020) observam que a utilização eficaz do laboratório de ensino de ciências depende em grande parte da formação e preparação dos professores. Sem financiamento adequado para programas de desenvolvimento profissional, os professores podem se sentir despreparados para conduzir aulas práticas de maneira eficaz.

Em áreas mais remotas, as limitações financeiras podem ter implicações ainda mais profundas. Yamaguchi e Nunes (2019) destacam que, no interior do Amazonas, as dificuldades enfrentadas em química são amplificadas pela falta de

atividades experimentais, muitas vezes devido a restrições orçamentárias que impedem a aquisição de equipamentos e materiais.

Além disso, Silva *et al.* (2021) sublinham a relação entre os recursos financeiros e a formação docente. A capacidade de um professor para conduzir aulas práticas eficazes pode ser diretamente influenciada pelo acesso a treinamentos, workshops e outros recursos de aprendizado, os quais exigem investimento financeiro.

O diálogo entre professores e alunos também pode ser afetado pela falta de recursos financeiros adequados. Garcia e Zanon (2021) afirmam que a qualidade e a variedade de aulas experimentais podem impactar a dinâmica da sala de aula e a relação entre educadores e estudantes.

A infraestrutura, como mencionado por Moreira e Diniz (2003), é outro aspecto diretamente relacionado aos recursos financeiros. Laboratórios bem equipados, com instalações modernas, beneficiam tanto o ensino quanto a aprendizagem, mas requerem investimentos contínuos.

3.5. Formação docente e sua influência no domínio de atividades práticas e experimentais

A formação docente tem uma relação intrínseca com a eficácia e relevância das atividades práticas e experimentais no ensino de ciências. Conforme observado por Andrade e Massabni (2011), o desenvolvimento de atividades práticas é um desafio para muitos professores de ciências, muitas vezes porque a formação inicial pode não fornecer a experiência e o treinamento adequado no manejo dessas atividades.

O ambiente de um laboratório, com seus equipamentos e protocolos específicos, exige um nível de expertise que muitas vezes é adquirido fora da formação tradicional. Gonçalves, Silva e Vilardi (2020) ressaltam os desafios que os professores enfrentam ao utilizar laboratórios de ensino de ciências, sublinhando a

necessidade de uma preparação mais robusta para lidar com os complexos aspectos práticos e pedagógicos desse ambiente.

Além da familiaridade com o ambiente do laboratório, a capacidade do educador de transmitir conceitos complexos de uma forma acessível e engajadora é fundamental. Yamaguchi e Nunes (2019) destacam as dificuldades específicas enfrentadas tanto por docentes quanto por alunos em relação às atividades experimentais em química, sugerindo que uma forte base teórica combinada com habilidades práticas pode melhorar a experiência educacional.

A importância do laboratório como um espaço de aprendizado é evidente, mas, conforme enfatizado por Silva *et al.* (2021), o uso eficaz deste espaço depende fortemente da formação e preparação do docente. O estudo destaca a relação entre aulas práticas de ciências naturais e a formação docente, sugerindo que uma formação mais centrada no contexto prático pode melhorar a qualidade da educação em ciências.

3.6. A inserção das atividades experimentais no currículo escolar

A inserção de atividades experimentais no currículo escolar tem sido um tema de discussão e análise nos círculos educacionais por sua potencialidade em proporcionar uma aprendizagem mais significativa. Conforme Berezuk e Inada (2010) observaram, a avaliação dos laboratórios de ciências e biologia em escolas destaca a necessidade de integrar essas atividades ao currículo para uma educação científica mais completa.

Andrade e Massabni (2011) sublinham que o desenvolvimento dessas atividades práticas é um desafio constante para os professores de ciências. Esse desafio não está apenas na implementação, mas em garantir que tais atividades estejam alinhadas aos objetivos curriculares e aos conteúdos teóricos abordados em sala de aula.

Essa integração requer, entre outras coisas, uma formação docente adequada e um ambiente propício para a experimentação. Gonçalves, Silva e Vilardi

(2020) realçam os desafios na utilização de laboratórios de ensino, ressaltando que a existência do laboratório por si só não garante sua efetiva utilização no processo pedagógico.

Yamaguchi e Nunes (2019) focam nas dificuldades específicas no contexto de química, sublinhando a importância de equilibrar as atividades práticas com a teoria, tornando o currículo mais coerente e enriquecedor para os estudantes.

A formação do docente desempenha um papel crítico nesta equação. Silva *et al.* (2021) discutem o uso do laboratório no contexto das aulas práticas de ciências naturais, destacando como a formação docente adequada pode influenciar positivamente a integração dessas práticas ao currículo escolar.

3.7. Negacionismo científico: definição, origens e impacto na sociedade

O negacionismo científico refere-se à rejeição deliberada de conhecimento empírico estabelecido e consensos científicos amplamente aceitos, em favor de ideias ou crenças que não são sustentadas por evidências rigorosas. Esse fenômeno não é apenas uma questão de desinformação, mas frequentemente tem origens e motivações mais profundas, muitas vezes de natureza política, ideológica ou econômica.

A importância da ciência e seu papel na formação da sociedade moderna é indiscutível. Em contextos educacionais, como evidenciado por Andrade e Massabni (2011), atividades práticas em escolas desempenham um papel vital na formação de um pensamento crítico e científico nos alunos. No entanto, quando confrontados com o negacionismo, os benefícios dessas atividades podem ser minados, já que os alunos são expostos a narrativas contraditórias.

A infraestrutura educacional, incluindo laboratórios, como observado por Berezuk e Inada (2010) e Moreira e Diniz (2003), é fundamental para a prática científica nas escolas. Quando o negacionismo influencia as políticas educacionais, esses recursos podem ser subutilizados ou desvalorizados, limitando as oportunidades de aprendizado prático dos alunos.

A formação docente, discutida por Silva *et al.* (2021), é um elemento crucial nesta discussão. Professores bem preparados, equipados com ferramentas pedagógicas adequadas, são mais capazes de combater o negacionismo, promovendo uma compreensão científica robusta entre os estudantes. No entanto, se os educadores não são adequadamente formados ou não estão cientes das nuances do negacionismo, eles podem, inadvertidamente, perpetuar mitos e desinformação.

Além disso, Garcia e Zanon (2021) realçam a importância do diálogo entre professores e alunos. Em ambientes onde o negacionismo é prevalente, a comunicação aberta e honesta pode ajudar a esclarecer mal-entendidos e construir uma compreensão mais profunda da ciência e seu método.

A sociedade em geral também é afetada pelo negacionismo científico. Quando informações errôneas ou distorcidas são amplamente aceitas, políticas públicas podem ser influenciadas negativamente, levando a decisões que não estão alinhadas com as melhores evidências disponíveis. Esse impacto pode ser observado em áreas como saúde pública, mudanças climáticas e conservação ambiental, onde o negacionismo tem consequências diretas e muitas vezes prejudiciais.

3.8. A relação entre atividades experimentais e o combate ao negacionismo científico

As atividades experimentais têm sido amplamente reconhecidas como ferramentas valiosas no processo educacional. Elas proporcionam aos estudantes a oportunidade de vivenciar e entender conceitos científicos de uma maneira prática e tangível, contrastando com a mera memorização de fatos e teorias. Berezuk e Inada (2010) salientam a importância de laboratórios bem equipados nas escolas como um meio de promover a aprendizagem prática em ciências. No entanto, sua eficácia ultrapassa os limites do aprendizado convencional.

Em um mundo crescentemente afetado pelo negacionismo científico, a capacidade de realizar experimentos práticos e interpretar resultados torna-se uma ferramenta crucial na construção de uma mentalidade crítica. Andrade e Massabni (2011) discutem os desafios enfrentados pelos professores de ciências na implementação de atividades práticas nas escolas, mas também enfatizam o imenso valor dessas atividades na formação de um pensamento científico sólido.

Quando os alunos estão envolvidos em atividades experimentais, eles não apenas aprendem conceitos científicos, mas também desenvolvem habilidades de raciocínio crítico e aprendem a valorizar o método científico, como apontado por Garcia e Zanon (2021). Este entendimento e apreço pelo método científico são essenciais para combater o negacionismo. O simples ato de formular uma hipótese, testá-la e interpretar os resultados pode solidificar a confiança no processo científico.

3.9. O papel do método científico na formação do pensamento crítico dos alunos

O método científico é uma abordagem sistemática e lógica para descobrir como as coisas no universo funcionam. Ele é a base sobre a qual se constrói a compreensão científica e, conseqüentemente, tem um papel inestimável na formação do pensamento crítico dos alunos. Através de sua implementação, os estudantes aprendem a fazer observações, levantar hipóteses, testar suas ideias e tirar conclusões baseadas em evidências (Andrade e Massabni, 2011).

Uma compreensão aprofundada do método científico capacita os alunos a avaliarem informações de maneira crítica e sistemática. Berezuk e Inada (2010) destacam a importância de laboratórios bem equipados nas escolas, salientando que esses espaços podem servir como terreno fértil para o engajamento dos alunos no método científico. Em tais ambientes, os alunos podem realizar experimentos, observar fenômenos e, crucialmente, aprender a questionar e avaliar resultados.

A capacidade de questionar, um elemento central do pensamento crítico, é cultivada quando os alunos são incentivados a interrogar os resultados de suas experiências e a comparar suas descobertas com teorias existentes. Gonçalves, Silva e Almeida (2020) discutem os desafios que os professores podem enfrentar ao usar laboratórios de ensino, mas ressaltam que superar esses obstáculos pode levar a experiências mais enriquecedoras para os alunos.

O papel do educador é, portanto, fundamental neste processo. Como Silva, Ferreira e Souza (2021) apontam, a formação docente adequada e a familiaridade com o uso do laboratório são essenciais para garantir que os alunos se beneficiem plenamente das aulas práticas. Afinal, a capacidade de guiar os alunos através do processo científico de maneira eficaz pode ter implicações duradouras para o desenvolvimento de potencialidades.

Além disso, Yamaguchi e Nunes (2019) sublinham a importância de se reconhecer as diversas perspectivas dos alunos, especialmente em regiões onde o acesso à educação científica pode ser limitado. Em tais contextos, a aplicação prática do método científico pode servir como uma ferramenta poderosa para desafiar concepções errôneas e promover o pensamento crítico.

4. METODOLOGIA

4.1 Caracterização da pesquisa

O presente estudo adotou, como estratégia teórico-metodológica, um paradigma qualitativo, visando explorar em profundidade as dificuldades enfrentadas por professores de Ciências e Biologia em suas práticas experimentais e laboratoriais. A escolha do paradigma qualitativo na caracterização da pesquisa é fundamental para uma investigação aprofundada das dificuldades enfrentadas por professores de Biologia em suas práticas experimentais, uma vez que, ao optar por essa abordagem, o estudo busca uma compreensão detalhada dos desafios, reconhecendo a importância de considerar a subjetividade e as diferenças presentes no contexto educacional.

A abordagem qualitativa objetiva explicar, minuciosamente, as possíveis causas de um evento observado e das relações que o determinam, não havendo manipulação das variáveis (Rosa, 2011). Ademais, Yin (2016) defende que este tipo de paradigma apresenta cinco características, sendo elas: abranger o contexto sociocultural e econômico que as pessoas vivem; estudar o significado das condições de vida dos indivíduos; fazer uso de muitas fontes de evidência; representar a opinião das pessoas diante de um estudo; e contribuir com a disseminação de conceitos que ajudem a explicar o comportamento social humano.

De acordo com Weller e Pfaff (2010), os métodos qualitativos contribuem vastamente com os conhecimentos em Educação, o que coopera grandemente para que haja uma maior e melhor compreensão dos processos escolares, institucionais, culturais, processos de aprendizagem, de relações, de socialização e, de forma geral, do cotidiano escolar em forma de mudanças e resistências nas ações educativas. Diante disso, os métodos qualitativos têm foco na compreensão de determinado grupo social, sem se preocupar com representações numéricas (Silveira; Córdova, 2009).

Ao adotar uma perspectiva qualitativa, o presente estudo busca ir além de métricas quantitativas, permitindo uma análise mais rica e contextualizada. A ênfase na qualidade dos dados coletados oferece percepções valiosas sobre as experiências dos professores, possibilitando a identificação de padrões, significados subjacentes e fatores contextualmente relevantes que influenciam suas práticas.

Essa abordagem permite uma imersão mais profunda nos cenários educacionais, destacando a complexidade das interações e desafios enfrentados pelos professores de Ciências e Biologia. Ao reconhecer essas diferenças e subjetividades, o estudo busca capturar a diversidade de perspectivas, enriquecendo a compreensão e proporcionando uma base sólida para futuras reflexões e melhorias nas práticas educacionais.

4.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário semiestruturado contendo 16 questões (Apêndice A), desenvolvido pelo autor com base em revisão bibliográfica e aplicado de forma online pela plataforma Google Forms. O questionário foi validado por sujeitos que possuem contato e especialistas em Educação, Ciências e Biologia. A validação incluiu a participação de professores com experiência no ensino de Biologia e grupo de estudos de alunos da área, e ajustes foram implementados para aprimorar a clareza e a pertinência das questões.

A aplicação de questionários, assim como aponta Thomas, Oemming e Goulart (2018) é uma maneira eficaz de realizar o levantamento de dados relativa praticidade e logística. Um questionário precisa ser viável, simples, e aceitável para o público-alvo e para os pesquisadores; apropriado à problemática da pesquisa; e capaz de medir as mudanças tanto nos indivíduos diferentes que irão respondê-lo quanto nas respostas de um único indivíduo ao longo do tempo.

Os questionários online estão ficando cada vez mais populares no ramo da pesquisa, para a obtenção dos dados, devido às suas vantagens, uma vez que elas apresentam menores custos, capacidade de atingir públicos específicos e a rapidez, assim como, do ponto de vista do respondente, é possível responder da maneira que for mais conveniente, no tempo e local de cada um (Malhotra, 2006).

Para elaborar perguntas de questionários, é de fundamental importância seguir alguns critérios que tornem viável este instrumento de coleta de dados (Thomas; Oemming; Goulart; 2018). É imprescindível conhecer seu público-alvo e adaptar a linguagem e o conteúdo do questionário para esses indivíduos. Também se faz necessário formular as perguntas de maneira imparcial, evitando questionamentos que possam influenciar as respostas dos participantes. Estas circunstâncias são necessárias, uma vez que a qualidade dos dados coletados depende da qualidade do questionário.

O intuito de elaborar este instrumento através da plataforma do Google Forms foi promover uma maior acessibilidade para todos que participaram. Destaca-

se que professores com vasta experiência no ensino de Biologia contribuíram para a validação, oferecendo contribuições valiosos.

O questionário foi desenvolvido com o intuito de ser eficaz na captação das diferentes experiências dos professores de Biologia. A preocupação com a qualidade e a robustez do questionário visa assegurar a confiabilidade dos dados coletados, fortalecendo, assim, a credibilidade e a solidez dos resultados obtidos ao longo da pesquisa. Essa abordagem metodológica cuidadosa contribui para a validade interna e externa do estudo, reforçando a sua relevância no contexto mais amplo da investigação educacional.

4.3 Sujeito da Pesquisa

O público-alvo deste estudo abrangeu professores de Ciências e Biologia associados à rede pública e privada da cidade de Mari-PB, atuantes em escolas dessa região. A seleção intencional incluiu uma diversidade socioeconômica, contemplando profissionais de diferentes faixas etárias, com variadas experiências no ensino, desde aqueles no início de suas carreiras até os mais experientes com enfoque na região Nordeste. A intenção foi captar uma amostra representativa, considerando elementos como idade, tempo de serviço, formação acadêmica e, quando aplicável, a área geográfica.

Ao delinear o perfil, buscou-se uma ampla representação que refletisse a heterogeneidade do corpo docente de Ciências e Biologia. Isso inclui, por exemplo, professores jovens recentemente formados, até profissionais mais estabelecidos com décadas de experiência. Essa abordagem visa enriquecer a pesquisa ao explorar as diversas perspectivas, desafios e práticas educacionais que podem surgir em diferentes estágios da carreira e em contextos socioeconômicos variados.

Por questões éticas, todos participantes consentiram para que as informações fornecidas fossem utilizadas na pesquisa, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Apêndice B), o qual informava sobre os

objetivos da pesquisa, assim como os riscos e benefícios advindos da pesquisa e a relevância do trabalho.

Em consonância a isso, há a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, a qual dispõe as diretrizes éticas específicas para pesquisas das ciências humanas e sociais, sendo essa o resultado de muitos anos de trabalho de pessoas e instituições que há muito apontavam a inadequação de uma única orientação de cunho biomédico para pesquisas em diferentes áreas (Guerriero; Minayo; 2019).

A confidencialidade dos participantes da pesquisa foi preservada através do uso de nomes fictícios, como exemplificado com "João", professor de Biologia, 40 anos, 15 anos de experiência, garantindo assim a privacidade dos participantes. Essa variedade deliberada no perfil dos participantes visa oferecer uma visão abrangente e rica das experiências dos professores de Ciências e Biologia no contexto da pesquisa.

4.4 Análise de Dados

Para a análise das respostas fornecidas pelo público-alvo, utilizou-se a técnica da análise de conteúdo, seguindo os princípios estabelecidos por Bardin (2011). Nesse tocante, tem-se que a análise de conteúdo é “uma técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação” (Bardin, 2011, p. 24).

A análise de conteúdo é dividida em 3 fases, sendo elas a Pré-análise (1ª), Exploração do material (2ª) e o Tratamento dos resultados, inferência e interpretação (3ª) (Bardin, 2011), assim como mostra o Quadro 1.

A pré-análise é uma etapa que envolve uma imersão inicial nos dados coletados. Durante essa fase, busca-se uma compreensão global do material, identificando características e peculiaridades que orientarão as etapas subsequentes.

Na exploração do material, os dados são organizados e categorizados. Padrões emergentes, temas recorrentes e variações serão minuciosamente

examinados. A riqueza dessa fase reside na capacidade de capturar a diversidade das respostas dos professores, destacando nuances e particularidades que podem informar insights valiosos.

O Tratamento dos resultados, inferência e interpretação, que constitui na etapa final, se dá transcendendo a mera categorização para compreender os significados subjacentes. Essa análise aprofundada permite identificar as raízes das dificuldades enfrentadas pelos professores de Biologia em suas práticas experimentais em laboratório escolar. Ao adotar essa abordagem de Análise de Conteúdo, a pesquisa visa proporcionar não apenas uma descrição quantitativa, mas uma compreensão qualitativa enriquecedora das experiências dos participantes, contribuindo assim para o avanço do conhecimento no campo educacional.

Quadro 1 - Fases de análise de conteúdo de acordo com Bardin (2011)

Pré-análise	Exploração do material	Tratamento dos resultados, inferência e interpretação
Escolha dos documentos.	Operações de codificação, decomposição ou enumeração.	Operações estatísticas.
Formulação das hipóteses e dos objetivos		Síntese e seleção dos resultados.
Elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final.		Inferências e interpretação.

Fonte: Bardin (2011), Adaptado por Caetano (2018).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A identificação da amostra foi feita pela aplicação dos questionários, pela plataforma Forms do Google, na qual foram enviados para os 11 professores das escolas municipais, estaduais e particulares atuantes na cidade de Mari, obtendo as respostas que deram origem aos dados presentes no Quadro 2.

Quadro 2 - Identificação quantitativa da amostra feita pela aplicação dos questionários

Variáveis	Quantidade	%
Ciclo que leciona		
	0	0%
1° ano ao 5° ano	9	81,8%
6° ano ao 9° ano	6	54,5%
1°,2° e/ou 3° ano do ensino médio		
Rede		
	4	36,4%
Rede pública municipal	6	54,5%
Rede pública estadual	1	9,1%
Rede privada		
Carga Horária		
	5	45,4
Abaixo de 40h	3	27,3
40h	3	27,3
Acima de 40h		

Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

Os professores participantes desta pesquisa eram, em sua maioria, efetivos e todos atuavam na cidade em que a pesquisa foi desenvolvida, mas a maioria possuía algum outro vínculo que gerasse outra renda, como trabalhar em outras instituições e/ou atividades empresariais individuais.

A Figura 1 foi gerada a partir da investigação das respostas dos professores a respeito das dificuldades presentes para se realizar aulas laboratoriais em suas práticas pedagógicas, utilizando o uso da frequência de palavras na análise, estratégia metodológica proposta por Bardin (2016), através de plataformas online disponibilizadas gratuitamente.

Figura 1 - Nuvem de palavras resultantes da investigação das respostas dos professores à pergunta “Quais as principais dificuldades para realizar aulas no laboratório escolar?”



Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

Na figura acima fica evidente as principais preocupações da área de interesse, pois entre as palavras que mais se destacam está “falta”, indicando a

necessidade, seguida por “laboratório”, “equipamento” e “materiais”, sugerindo essa necessidade de recursos e infraestrutura, como procedem as palavras “escola” e “capacitação” e “práticas”, indicando um foco no ambiente educacional e no desenvolvimento das habilidades, na carência de uma formação continuada e a importância de métodos eficazes e eficientes para os alunos.

Os professores foram questionados a respeito da frequência das atividades experimentais no laboratório e 2 responderam que não fazem uso desse recurso metodológico e os demais, (3 professores) realizam atividades:

- Quinzenal (1 professor)
- Mensal (1 professor)
- Bimestral (1 professor)

Alguns professores relataram que buscam campus que oferecem aulas em alguns laboratórios de universidades que fazem essas atividades com as escolas da rede pública e privada.

Ainda que diversos autores pesquisadores do assunto como Lima; Garcia (2011) e Krasilchik (2004), ressaltam a importância de criar aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de Ciências, uma vez que os laboratórios não são tão utilizados na frequência com a qual deveria. Ademais, os Parâmetros Curriculares Nacional (PCNs) e a Base Comum Curricular Nacional (BNCC), demonstram a importância das aulas experimentais no ensino de ciências.

Krasilchik, (2004) discute que o ensino de ciências foi incluído no currículo escolar brasileiro em 1930, mas que sofreu diversas alterações até os dias atuais, isso resulta em diversas dificuldades aos professores, que são aglutinadas as já presentes.

Segundo Carvalho et al. (2005), durante as aulas experimentais, os estudantes demonstram uma maior atenção aos acontecimentos, o que contribui para o aprimoramento de sua capacidade de observação. Esse aprimoramento é essencial para compreensão mais profunda das atividades metodológicas experimentais propostas, além de ser fundamental para melhoria da concentração dos alunos que estão participando das atividades.

As dificuldades que os professores de Ciências e Biologia têm, no geral, são diversas e costumam ser semelhantes entre si, como a própria Figura 1 nos mostra. Dentre os 11 professores que responderam ao questionário, apenas dois possuem escolas com a presença do laboratório de Ciências e Biologia, sendo uma delas uma sala diversificada para atividades práticas e a outra um espaço laboratorial, mas praticamente desativado e com a falta de uma variedade maior de equipamentos.

Quando partimos para analisar a pergunta 15 do formulário, intitulada de “O que você acha que poderia ser feito para melhorar as condições para o trabalho com aulas experimentais nas escolas?”, temos, em sua grande maioria, a necessidade do laboratório e investimentos para “melhor adequação das experiências”, como respondeu o professor 9.

O laboratório de Ciências e Biologia nas escolas é de suma importância, pois constitui de um ambiente essencial e específico para o processo de ensino aprendizagem. Ele oferece aos alunos a oportunidade de observar o método científico e integrar conceitos teóricos com práticas concretas para facilitar a compreensão mais aprofundada dos assuntos abordados, contudo, a realização de aulas práticas não deve ser impedida pela falta de espaço, pois podem ser realizadas em qualquer lugar, como no pátio da escola, em contato com a natureza e até mesmo durante o exercício físico cotidiano, como assim considera Lima e Garcia (2011).

Capeletto (1992) considera que

O laboratório é uma ferramenta muito importante no ensino de biologia. No entanto, deve atender as necessidades básicas de segurança e condições mínimas de funcionamento. Além disso, cabe ao professor se conscientizar que o laboratório não precisa ser repleto de equipamentos caros e sofisticados para a realização de aulas (Capeletto, 1992, p.103).

Apesar da maioria das escolas não apresentar laboratório ou algum lugar específico para realização de aulas experimentais e práticas, isso não impediu que os professores realizassem essa modalidade didática. Nessas escolas, os professores utilizam da própria sala de aula como ambiente, utilizando de materiais com custos reduzidos, mostrando que existe uma preocupação entre os professores

sobre a importância das aulas práticas e experimentais, que apesar das dificuldades existentes, o envolvimento e a disposição dos alunos na realização das atividades práticas compensam o esforço, afirma Krasilchik (2004).

Sem objeções, há um consenso entre os professores de que as atividades experimentais, sejam elas realizadas em laboratório ou na sala de aula, como também fora dela, são essenciais no processo de ensino-aprendizagem. O que pode parecer contraditório o que possa indicar que as dificuldades dos professores vão além do ambiente em si, mas como a limitação de tempo, ausência de segurança na organização dos alunos em meio a uma aula interativa, mas essa associação de problemas em conjunto possa indicar um problema em potencial que cause insegurança e torne a frequência de aulas práticas tão baixa.

Trabalhar com o ensinar ciências utilizando de aulas práticas é muito atrativo e gratificante, mas não se pode esquecer da importância que são as aulas teóricas, já que é nas aulas teóricas que se aprende algo novo e com os conhecimentos adquiridos elaboramos as hipóteses e problemáticas para testá-las. Sendo assim, fica nítido que existe uma importância em ambos os métodos e que uma não se desvincula da outra e que o ideal seria um equilíbrio entre os métodos pedagógicos na sala de aula.

Contudo, vale ressaltar que trazer as aulas práticas por si só não trará benefícios para os alunos, na verdade será prejudicial. Uma aula prática sem uma problemática construída de maneira adequada que não possua organização e orientação, pode ocasionar uma visão distorcida para o aluno sobre o fenômeno estudado durante a aplicação do método científico (Krasilchik, 2004).

A construção dessa modalidade pedagógica para formação de uma prática ou experimental adequada tem que sair em consonância com os objetivos educacionais desejados, considerando que o conhecimento científico aparece depois do conhecimento comum do aluno. Portanto, a realização dessas atividades irá contribuir para diminuir a vantagem que esse conhecimento tem sobre o conhecimento científico, estimulando os alunos a investigarem problemas e

informações que chegam ao cotidiano do aluno, ajudando no combate ao negacionismo científico.

O objetivo das atividades relacionadas ao conhecimento científico é fazer os alunos resolverem os problemas e questões que lhes são colocados, agindo sobre os objetos oferecidos e estabelecendo relações entre o que fazem e como o objeto reage à sua ação. Pretendemos que as crianças relacionem objetos e acontecimentos e busquem as causas dessa relação. As atividades 25 devem servir como uma possível abertura para novos conhecimentos, fazendo-os estender e, eventualmente, mudar sua visão dos fenômenos (Carvalho *et al*, 1998, p. 20).

Para finalizar o questionário, a última pergunta foi intitulada de "Como as atividades experimentais poderiam ajudar no combate ao negacionismo científico?". Diversas respostas foram dadas pelos docentes, as quais foram agrupadas no Quadro 3:

Quadro 3 - Respostas dos docentes referentes à pergunta "Como as atividades experimentais poderiam ajudar no combate ao negacionismo científico?"

Docente	Resposta
1	As aulas experimentais auxiliam no entendimento e compreensão dos educandos, preenchendo as lacunas de aprendizagem que são visíveis apenas com a teoria.
2	Todo conhecimento é viável para o desenvolvimento do estudante, quanto mais atrativo for eles aprenderam mais.
3	Desenvolvendo o senso crítico e científico, possibilitando que os mesmos se tornem cidadãos que questionam e buscam mais informações.
4	Mostrando aos nossos alunos que a ciência é capaz de comprovar seus argumentos e não vive baseada no achismo.
5	Acredito que mostrando na prática ficaria mais fácil o entendimento.
6	As atividades experimentais ajudam o aluno a ter outra visão de muitos assuntos no mundo da ciência e tecnologia.

7	As atividades experimentais possibilitam uma maior abrangência dos conteúdos, os tornam mais atraentes para os educandos. Elas permitem testar teorias, confrontar resultados e relacioná-los à situações cotidianas. Enfim, com as atividades experimentais é possível comprovar a veracidade do saber científico considerando o conhecimento prévio dos educandos e construindo novos conhecimentos.
8	Eu combato o negacionismo científico através do ensino do método científico e apresento/discuto com meus alunos sobre a importância da ciência. Isso tem dado certo... Além disso, desenvolvo um projeto no qual os(as) alunos(as) vão à UFPB para visitar os laboratórios de biologia e zoologia e entender como a ciência é feita. Meus estudantes também participam da semana do meio ambiente, em junho, evento que ocorre na UFPB.
9	Ajudaria no quesito a se ter provas concretas, ou seja, não ficaria somente na teoria, muitas vezes longas e cansativa.
10	Através das práticas experimentais é possível despertar no estudante o ensino investigativo, além de mostrar na prática as etapas do método científico, fazendo com que eles compreendam a importância da ciência para a humanidade.
11	As atividades práticas/experimentais auxiliam na compreensão do universo de maneira visível, tateando os fenômenos e vendo que, todo o conhecimento é antes testado e comprovando por meio de estudos e toda a utilização do método científico.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

O negacionismo científico refere-se à rejeição deliberada e sistemática de evidências científicas estabelecidas, teorias ou consensos científicos, muitas vezes em favor de crenças pessoais, políticas ou ideológicas, podendo se manifestar em diferentes áreas da ciência. Ele pode emergir por diversas razões, incluindo

interesses políticos, econômicos ou ideológicos, falta de compreensão da ciência, desconfiança em instituições científicas, dentre outros.

Um exemplo bem conhecido é o negacionismo das mudanças climáticas, no qual determinados grupos ou indivíduos contestam a existência ou a influência das atividades humanas no aquecimento global, apesar de haver um consenso esmagador na comunidade científica comprovando que as mudanças climáticas são reais e têm intensificação antrópica.

De acordo com Massarani *et al* (2021), o aumento do negacionismo científico, atrelado à divulgação de teorias negacionistas e *fake news*, traz a Educação em Ciências para o cerne da discussão, uma vez que, historicamente, esta compromete-se com a formação e desenvolvimento de crianças e jovens para mobilizarem o conhecimento científico criticamente. Nesse tocante, a educação científica formal e não formal tornam-se de grande valia no tratamento de temáticas controversas, balizando suas ações em questionamentos acerca do fundamento de assertivas negacionistas e disponibilizando argumentos para seu refutamento, uma vez que:

É importante reconhecer a ciência como um tipo de conhecimento, entre outros conhecimentos e modos de saber/fazer relevantes das culturas, e que desse reconhecimento emerge a ação dialógica que permite coconstruir novos saberes e soluções para problemas percebidos/sentidos, cujas contribuições para o enfrentamento de problemas sanitários, ambientais e tecnológicos são indiscutíveis. Nesse sentido, não é possível admitir a desvalorização simbólica e material de sua produção nem negligenciar seu papel político para os projetos de uma nação (Cassiani; Selles; Ostermann; 2022, p. 9).

Diante do aumento do negacionismo científico e de notícias falsas que são explanadas diariamente em noticiários e nas mídias sociais, cabe a nós o enfrentamento de difíceis questões. Por um lado, há a educação científica que precisa se assentar em sólidas bases críticas para que possa ressaltar a historicidade e os compromissos políticos, sociais e culturais que asseguram e comprovam a não neutralidade do empreendimento científico. Por outro, a caracterização de sua provisoriedade não pode enfraquecer a ciência como produção relevante, tornar o conhecimento relevante e, tampouco, negar sua

contribuição para uma visão de mundo que amplie os horizontes possíveis de realização humana (Cassiani; Selles; Ostermann; 2022).

Olivia (2003), afirma que no decorrer do avanço da ciência, o modo em que vemos o mundo vai sendo alterado e essa evolução nos permitiu superar uma fase de pensamentos fantasiosos, auxiliando na construção de explicações que ajudassem a compreender fenômenos que nos cercam. Isso implicou na aplicação do conhecimento científico para transformar a realidade, evidenciando a importância da racionalidade na compreensão dos eventos.

A resposta do professor 4 e 9 reforça essa mesma ideia ao afirmar que a ciência é inteiramente capaz de comprovar seus próprios argumentos, o que difere dos achismos ou pensamentos não fundamentados, em que se baseia o negacionismo científico. Essa perspectiva ressalta a necessidade de embasar os conhecimentos em evidências empíricas e na lógica, permitindo uma compreensão mais precisa e abrangente.

Segundo Chinazzo (2013), o conhecimento científico é uma estrutura fundamentada em regras que exigem coerência nos seus princípios teóricos, na observação cuidadosa e uma experimentação rigorosa para se estabelecer hipóteses e conclusão sobre a mesma. Essa construção se apoia na interação entre teoria e prática, permitindo o aprofundamento do entendimento humano sobre o mundo natural.

Ao combater o negacionismo científico, é importante recorrer a esse método, conforme indicado pela resposta do professor 8 e 11. O método científico não apenas fornece uma estrutura sólida, para investigação, como também promove a sua compreensão dos processos pelos quais o conhecimento é adquirido, testado e validado. Ao apresentar e discutir a importância da ciência com os alunos, os educadores fornecem informações sobre os avanços científicos, como também cultivam uma apreciação pela busca das evidências e informações corretas para qualquer que seja o objetivo.

Além disso, as experiências práticas como ressalta o professor 8, e a participação em eventos podem desempenhar um papel crucial na educação

científica dos alunos. Essas experiências oferecem a oportunidade concreta para os alunos observarem o método científico, e perceberem que esses conhecimentos, não se tratam apenas de fabulação/imaginário social, mas quando essa construção é tão significativa ao ponto de descrever e explicar conceitos e prever um conjunto de fenômenos, ela se estabelece como uma teoria científica, que pode mudar a forma como vemos o mundo (Chauí, 2000).

Diante disso, existe uma concordância na resposta dos professores em relação a como a utilização das aulas práticas e experimentais podem se tornar um mecanismo para que as aulas de Ciências e Biologia se tornem mais atrativas.

Apesar das dificuldades apresentadas a realidade dos professores que e a continua resistência dos professores, indo em contra mão com as novas práticas metodológicas, a se manterem no ensino tradicional, seja ela pela realidade observada dos professores, como afirma Lima e Garcia (2011) e Lima e Vasconcelos (2006), os professores necessitam de buscar alternativas que mudem o cotidiano do aluno para que as aulas se tornem mais atrativas, com a maior participando deles, fazendo com que o ensino aprendizagem seja um processo mais gratificante no contexto do aluno (Murcia, 2008).

Por fim, como pelos professores, a importância das atividades práticas e experimentais não pode ser subestimada, essas atividades permitem que os alunos explorem o universo de maneira tangível, experimentando diretamente os fenômenos e testando hipóteses por si mesmos. Ao envolver os alunos em atividades práticas, os educadores capacitam-nos a desenvolver habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e aplicação do método científico na análise e compreensão dos fenômenos naturais.

Portanto, essas experiências práticas não apenas enriquecem o aprendizado dos alunos, mas também os capacitam a se tornarem cidadãos mais informados e engajados, capazes de contribuir de forma significativa para a sociedade baseada no conhecimento.

6. CONCLUSÃO

Os resultados da pesquisa revelam a importância das atividades práticas e experimentais no ensino de Ciências e Biologia, apesar das dificuldades enfrentadas pelos professores, como a falta de laboratórios adequados. Os dados indicam que os professores reconhecem essas atividades como essenciais para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos e para a compreensão dos conceitos científicos. Eles enfatizam a necessidade de integrar teoria e prática, demonstrando o método científico na prática e mostrando aos alunos como a ciência é capaz de comprovar seus argumentos por meio de evidências empíricas.

Além disso, a pesquisa destaca a necessidade de investimentos em infraestrutura educacional e formação continuada para os docentes, bem como de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada no ensino de Ciências e Biologia. Tais medidas podem contribuir para promover uma visão crítica e informada da ciência entre os alunos, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, incluindo o negacionismo científico.

Em resumo, os resultados deste estudo enfatizam o papel crucial das atividades práticas no ensino de Ciências e Biologia e ressaltam a importância de apoiar os professores na implementação dessas práticas em suas salas de aula. Ao oferecer experiências significativas de aprendizagem, os professores têm o potencial de mobilizar o interesse dos alunos pela ciência, pela criticidade e pela informação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & educação**, v. 17, n. 04, p. 835-854, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BATISTA, K. T.; ANDRADE, R. R.; BEZERRA, N. L. O papel dos comitês de ética em pesquisa. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 27, n. 1, p. 150–155.

BEREZUK, P. A.; INADA, P. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

CAPELETTO, A. **Biologia e educação ambiental: Roteiros de trabalho**. São Paulo: Editora ática, 1992.

CASSIANI, S.; SELLES, S. L. E.; OSTERMANN, F. Negacionismo científico e crítica à Ciência: interrogações decoloniais. **Ciência & Educação**, v. 28, p. 1-12, 2022.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.

GARCIA, R. A. G.; ZANON, A. M. Aulas experimentais de biologia: um diálogo com professores e alunos. **Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, v. 23, n. 1, 2021.

GONÇALVES, F. H. C.; SILVA, A. C. A.; VILARDI, L. G. A. Os Desafios na Utilização do Laboratório de Ensino de Ciências pelos professores de Ciências da Natureza. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 2, p. 274-291, 2020.

GUERRIERO, I. C. Z.; MINAYO, M. C. A aprovação da Resolução CNS nº 510/2016 é um avanço para a ciência brasileira. **Saúde e Sociedade**, v. 28, n. 4, p. 299–310, out. 2019.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: USP, 2004

LIMA, D.B; GARCIA, R.N. **Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio**. Cadernos de aplicação, v. 24, n. 1, 2011

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. **Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal do Recife**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v 14, n. 52, p. 397-412, 2006.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MAMPRIN, M. I. L. L.; LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A. **A implementação ou não de atividades experimentais em biologia no ensino médio e as relações com o saber profissional, baseadas numa leitura de Charlot.** In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2007.

MASSARANI, L.; et al. Controvérsias e divulgação científica. **Journal of Science Communication**, v. 4, n. 2, p. 1-3, 2021

MOREIRA, M. L.; DINIZ, R. E. S. O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes. **Núcleos de Ensino**, v. 1, [s.n], p. 295-305, 2003.

MURCIA, J. A. M. **Aprendizagem através dos jogos.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

OLIVA, Alberto. **Filosofia da ciência.** 3. ed. Rio de Janeiro :Zahar, 2003

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências:** relato de uma experiência. In: GARCIA, W. G.; GUEDES, A. M. (Org). São Paulo, 2003, v. 1, p. 113- 123.

ROSA, P. R. S. **Uma introdução à pesquisa qualitativa no ensino de ciências.** Campo Grande: UFMS, p. 1-172, 2013

SALES, D. M. R.; SILVA, F. P. **Uso de Atividades Experimentais como Estratégia de Ensino de Ciências.** Encontro de ensino, pesquisa e extensão da Faculdade Senac, 2010, Pernambuco. Disponível em: https://www2.unifap.br/rsmatos/files/2013/10/017_2010_poster.pdf. Acesso em 27 nov 2021.

SILVA, E. F.; *et al.* **Aulas práticas de ciências naturais: o uso do laboratório e a formação docente.** Educação: Teoria e Prática, v. 31, n. 64, 2021.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.). **Métodos de Pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

THOMAS, D. B.; OENNING, N. S. X.; GOULART, B. N. G. Aspectos essenciais na construção de instrumentos de coleta de dados em pesquisas primárias de saúde. **Revista CEFAC**, v. 20, n. 5, p. 657-664, 2018.

WELLER, W.; PFAFF, N. (Orgs). **Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática.** Petrópolis: Vozes, 2010.

YAMAGUCHI, K. K. L.; NUNES, A. E. C. Dificuldade em química e uso de atividades experimentais sob a perspectiva de docentes e alunos do ensino médio no interior do Amazonas (Coari). **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, 2019.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

APÊNDICES**APÊNDICE – A****(QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO)**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Prezado participante, esse questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado de “Uso e as dificuldades dos professores de ciências e biologia nas atividades práticas e experimentais nos laboratórios escolares”, que tem o objetivo de compreender o uso e dificuldades dos professores de Ciências e Biologia associados a SBENBIO- Regional 5/ região nordeste, quanto as atividades experimentais nos laboratórios escolares.

PERGUNTAS:

1. Qual o seu nome?

2. Qual é a sua formação acadêmica?

3. Qual o seu e-mail para contato?

4. Em qual(is) ciclo(s) você leciona?

() Séries iniciais do Ensino Fundamental (1º ano ao 5º ano)

() Séries finais do Ensino fundamental (6º ano ao 9º ano)

() Ensino Médio (1º, 2º e/ ou 3º ano)

5. Qual o Estado que você leciona?

- MA
- PI
- CE
- RN
- PB
- PE
- AL
- SE
- BA

6. Qual(is) a(s) disciplina(s) que leciona nesta escola?

- Ciências
- Biologia
- Laboratório de ciências e/ou Biologia

Outro: _____

7. A escola que você possui MAIOR carga horária faz parte de qual rede?

- Rede pública municipal
- Rede pública estadual
- Particular
- Instituição federal

8. Qual a carga horária semanal da disciplina de Ciências, na rede que você leciona, considerando que uma aula geralmente tem 50 min.

- Uma aula por semana
- Duas aulas por semana
- Três aulas por semana
- Quatro aulas por semana
- Não leciona a disciplina ciências

Outro: _____

9. Qual a carga horária semanal da disciplina de Biologia, na rede que você leciona, considerando que uma aula geralmente tem 50 min.

- Uma aula por semana
- Duas aulas por semana
- Três aulas por semana
- Quatro aulas por semana
- Não leciona a disciplina Biologia

Outro: _____

10. Qual a carga horária que você leciona?

- Abaixo de 40 h
- 40 h
- Acima de 40 h

11. Sua escola dispõe de laboratórios de Ciências ou Biologia?

- Sim
- Não

Outro: _____

12. No caso de resposta afirmativa para a questão anterior, responda quais os materiais que a sua escola dispõe no laboratório?

- Vidrarias
- Microscópios e/ou Lupas
- Equipamentos eletrônicos
- Reagentes químicos
- Modelos didáticos (anatomia humana, célula e etc.)
- Equipamentos de segurança

Outro: _____

13. No caso de resposta afirmativa para questão anterior, responda com que frequência você realiza aulas no laboratório com os alunos?

- Não realizo

- () Semanal
- () Quinzenal
- () Mensal
- () Bimestral
- () Semestral

14. Quais as principais dificuldades para realizar aulas no laboratório escolares?

15. O que você acha que poderia ser feito para melhorar as condições para o trabalho com aulas experimentais nas escolas?

16. Como as atividades experimentais poderiam ajudar no combate ao negacionismo científico?
