

IMPORTÂNCIA DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL II DE RONDONÓPOLIS/MT NA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES E ESTUDANTES

Grace Kelly Alves da Mata¹, Marcelo Franco Leão²

Resumo: A experimentação no ensino de Ciências é uma ferramenta crucial para o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa e dinâmica, pois permite que os estudantes vivenciem de maneira prática os conceitos discutidos teoricamente. A realização de atividades experimentais proporciona uma compreensão mais profunda dos fenômenos científicos, estimulando o interesse, a curiosidade e a reflexão dos estudantes. No entanto, a efetivação dessa prática nas escolas ainda encontra obstáculos, principalmente pela falta de infraestrutura adequada, como a ausência de laboratórios de Ciências bem equipados. O objetivo desta pesquisa foi descrever as percepções que professores de Ciências da Natureza possuem sobre a relevância dos laboratórios de Ciências nas escolas de Ensino Fundamental de Rondonópolis/MT para a realização de atividades práticas no ensino desta área de conhecimento. A pesquisa de campo, de natureza básica e abordagem qualitativa, foi realizada no segundo semestre de 2024, envolveu 3 professores e 54 estudantes do 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental de escolas estaduais de Rondonópolis/MT. Como instrumento de coleta de dados, foram realizados questionários específicos para professores e para estudantes. Apesar dos professores e estudantes reconhecerem a importância das atividades laboratoriais para uma aprendizagem mais eficaz, a falta de laboratórios e materiais suficientes limita o desenvolvimento das aulas práticas. As escolas sem esses espaços adequados enfrentam dificuldades, como a necessidade de improvisar as aulas de experimentação na própria sala de aula, o que prejudica a compreensão dos conceitos científicos. Para superar esses desafios, é fundamental que as escolas invistam na criação e manutenção de laboratórios de Ciências, oferecendo aos professores condições adequadas para trabalhar de forma mais interativa com os estudantes. Portanto, a implementação

¹ Graduação em Licenciatura em Ciências da Natureza, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) Campus Rondonópolis.

² Graduado em Licenciatura em Química (UNISC) e em Física (UNEMAT). Pós-graduado em Orientação Educacional (Dom Alberto) e em Relações Raciais na Educação e na sociedade Brasileira (UFMT). Mestre em Ensino (UNIVATES). Doutorando em Educação em Ciências (UFRGS). Professor do IFMT Campus Confresa-MT.

de laboratórios adequados é um passo fundamental para garantir uma educação de qualidade no ensino de Ciências.

Palavras-chave: ensino de ciências; experimentação; laboratórios escolares; recursos didáticos.

1 INTRODUÇÃO

A experimentação é uma ferramenta crucial no ensino de Ciências, pois estimula a curiosidade e o engajamento dos estudantes, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica. Apesar dos seus benefícios reconhecidos, ainda é pouco utilizada ou aplicada de forma limitada, sem a devida contextualização com a experiência dos estudantes (Silva, 2020). Atividades experimentais são eficazes para despertar o interesse dos estudantes e aprofundar o conhecimento adquirido (Daher; Machado, 2016).

Neste sentido, a experimentação permite que os estudantes vivam e compreendam os conceitos de maneira prática e aplicada. Em vez de apenas ler ou ouvir sobre teorias, os estudantes têm a oportunidade de observar, manipular materiais e realizar atividades que evidenciem as características dos fenômenos estudados. Esse processo de aprendizagem, quando não indutivo, pode facilitar a internalização dos conhecimentos, tornando-os mais significativos e duradouros. A criação de um ambiente de descobertas, permite que o estudante questione, teste e valide as teorias apresentadas, promovendo um aprendizado mais profundo (Castagneti, 2020).

No ensino de Ciências, a experimentação permite que os estudantes desenvolvam habilidades científicas essenciais, como observação, análise crítica e resolução de problemas. Ao trabalhar com experimentos, os estudantes são desafiados a observar, identificar variáveis, formular hipóteses e tirar conclusões, habilidades que são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento científico (Castagneti, 2020). Esse tipo de abordagem estimula a curiosidade natural das crianças e adolescentes, despertando um interesse genuíno pelas Ciências da Natureza e motivando-os a continuar explorando e aprendendo sobre o mundo ao seu redor (Andrijauskas, 2020).

Apesar da importância das aulas práticas no aprendizado de Ciências da Natureza, nem todas as escolas oferecem a estrutura necessária, como laboratórios adequados, para proporcionar essas experiências aos estudantes (Cardoso, 2023). Além disso, a literatura aponta que, em muitas escolas públicas, apesar da presença de laboratórios, esses espaços, muitas vezes, são pouco utilizados ou ainda não são utilizados da forma como poderiam. Fatores como a falta de equipamentos adequados e a carência de formação específica dos professores para o uso desses espaços dificultam o pleno aproveitamento dos laboratórios (Alves, 2024).

Por outro lado, nas escolas que não dispõem desses laboratórios, os professores enfrentam desafios para realizar atividades práticas, o que acaba

prejudicando o desenvolvimento das aulas de Ciências. Portanto, investigar a realidade dos laboratórios de Ciências nas escolas de Rondonópolis/MT é essencial para entender as condições e as estratégias empregadas para o ensino de Ciências, especialmente nas disciplinas de Ciências Naturais (Silva; Mendes, 2020).

Portanto, este estudo tem como objetivo identificar as escolas possuem ou não laboratório de ciências, por meio de uma pesquisa de campo com estudantes e professores que ministram aulas de Ciências da Natureza, e saber a importância desse laboratório de Ciências para a realização das aulas práticas, de conteúdos que foram vistos na sala de aula e de como a prática pode ajudar na compreensão dessa teoria. Cabe ressaltar que é um estudo focado na experimentação e nos laboratórios escolares, ou seja, uma reflexão necessária e pertinente, sobretudo em contextos de escolas públicas que enfrentam limitações estruturais.

2 REFLEXÕES TEÓRICAS

A ciência consiste em uma sistematização, técnicas e métodos para chegar a resultados sobre assuntos complexos (Linsingen; Bazzo; Pereira, 2003). No decorrer dos séculos, o ser humano conseguiu adquirir conhecimentos relevantes sobre todos os tipos de fenômenos presentes no mundo natural e social (Teixeira, 2019).

Ao considerar as constantes mudanças, as Ciências da Natureza buscam investigar, mas precisam de respaldo teórico para ter conclusões razoáveis. Com o passar dos tempos, a ciência foi se intensificando e para cada área do conhecimento surgiu um tipo de ciência diferente e específica. Isso demonstra também que o conhecimento científico está se renovando por conta do desenvolvimento humano (Teixeira, 2019).

É importante ter uma compreensão sobre a relevância das Ciências da Natureza para a sociedade, pois elas dão base para as evoluções tecnológicas e demonstram que a humanidade pretende conhecer sobre temas e assuntos que eram difíceis de entendimento e já atualmente estão acessíveis a toda a sociedade. Para Linsingen, Bazzo, Pereira (2003), a ciência foi sendo caracterizada por conta de paradigmas que surgiram e questionamentos que antes eram sem solução e com o tempo foram modificando o pensamento.

Na Educação Básica, a abordagem das Ciências da Natureza está voltada para estudos e objetivos de conhecimento dentro dos fenômenos que envolvem a vida humana, oportunizando um contato inicial com o conhecimento científico (alfabetização científica), sendo que dele fazem parte princípios e conceitos relevantes, a qual oportuniza um crescimento em relação ao meio natural, social e humano. Sabe-se que ainda na infância, os indivíduos sentem a necessidade de compreender a respeito do mundo em que convivem, tendo visto que vários questionamentos ocorrem já nos primeiros anos de vida, conforme observam,

as crianças, compreendem diversos fatores e assim é necessário que no âmbito escolar existam meios para atender as necessidades sobre este aspecto (Sousa; Cavalcante; Del Pino, 2021).

A alfabetização científica tem como finalidade oportunizar aos estudantes a capacidade de compreender conceitos de ciência e tecnologia. Este termo que é citado na área educacional é inserido atualmente em livros e artigos, como também nos orientativos e na documentação oficial. Sendo assim, o objetivo principal é realizar a inclusão em uma cultura científica e capacitar os indivíduos de forma que possam ter autonomia e realizar reflexão crítica. Desta forma, de acordo com Tako e Kameo (2023, p. 31):

São considerados letrados ou alfabetizados científicamente, aqueles com conhecimentos sobre as principais concepções e ideias bases do pensamento científico e tecnológico. Como também, saber como determinado conhecimento foi obtido e como este, é explicado por teorias ou evidências científicas.

Neste sentido, a alfabetização científica se configura como um importante conceito, que pode ser inserido nas práticas pedagógicas e favorecer a apropriação de diversos conhecimentos científicos e abordagens que podem apresentar ao estudante a realidade à sua volta. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, faz parte da matriz curricular, o ensino de Ciências, sendo que de acordo com a Base Nacional Comum Curricular:

Antes de iniciar sua vida escolar, as crianças já convivem com fenômenos, transformações e aparatos tecnológicos em seu dia a dia. Além disso, na Educação Infantil, como proposto na BNCC, elas têm a oportunidade de explorar ambientes e fenômenos e também a relação com seu próprio corpo e bem-estar, em todos os campos de experiências. Assim, ao iniciar o Ensino Fundamental, os alunos possuem vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico que devem ser valorizados e mobilizados. Esse deve ser o ponto de partida de atividades que assegurem a eles construir conhecimentos sistematizados de Ciências, oferecendo-lhes elementos para que compreendam desde fenômenos de seu ambiente imediato até temáticas mais amplas (Brasil, 2018, p. 333).

Desta forma entende-se que a alfabetização científica refere-se ao processo de desenvolvimento das habilidades possíveis para compreender, aplicar e avaliar conceitos e métodos científicos em contextos cotidianos. Ela vai além do simples ensino de fatos científicos, sendo essencial para que os indivíduos sejam capazes de interpretar e tomar decisões informadas sobre questões que envolvem ciência e tecnologia, como mudanças climáticas, saúde pública e inovações tecnológicas (Teixeira, 2019).

Ainda, segundo Krasilchik e Marandino (2007), compreender os saberes científicos, ou ainda a alfabetização voltada especificamente para a área de Ciências da Natureza, engloba quatro estágios, que são: Nominal, Funcional, Estrutural e Multidimensional. Dentro destes estágios o professor poderá trabalhar com seus estudantes de forma integrada, realizando uma intervenção pertinente com os conteúdos e temas.

Na sociedade atual, observa-se que o tipo de ensino exigido é o trabalho pedagógico que seja centralizado no aprendizado. Para que tal processo aconteça, é necessário que ferramentas sejam utilizadas e oferecidas, para que desta forma a construção do conhecimento seja ofertada com qualidade (Nunes, 2024).

De acordo com Queiroz (2020), o ensino de Ciências é importante para a formação dos estudantes do Ensino Fundamental. Esta área faz parte da matriz curricular e está voltada para abordar determinados objetos do conhecimento, relacionados com a realidade, fenômenos naturais, meio ambiente, crescimento do ser humano, e determinadas transformações, tanto na área da tecnologia e sociedade.

Neste sentido, Sousa; Cavalcante; Del Pino (2021) explicam que o ensino de Ciências nos últimos anos teve modificações em relação à forma de ser aplicado. A visão sobre a forma de ensino passou a ter base no conceito interdisciplinar e nas perspectivas sobre a ciência como uma área que busca fatos e aspectos diversificados. Desta forma, a ciência tem apresentado importância para várias áreas do conhecimento e para a formação do cidadão, intervindo sobre os conhecimentos e reflexões a respeito dos fatos que ocorrem dentro da sociedade e de todas as circunstâncias que envolvem os fatores existentes dentro das Ciências da Natureza.

De acordo com Mendel (2013), o professor deve considerar determinados fatores voltados para a ação docente e especificamente para a leitura de mundo. A autora aponta que a criança adquire conhecimentos por meio da exploração do mundo em que convive e consequentemente desenvolve sua capacidade intelectual. Afirma também que o professor deve criar e articular meios para que o estudante possa construir os seus conhecimentos, acompanhando sua evolução e fazendo uma mediação.

Moraes (2000) apresenta uma reflexão sobre o ensino de Ciências, apresentando diversos questionamentos e afirma que é necessário fazer uma observação sobre a perspectiva direcionada sobre o processo de ensinar e aprender. Para o autor, é preciso refletir sobre as possibilidades do construtivismo ocorrer em aulas de Ciências da Natureza. Inicialmente é preciso compreender como o estudante aprende por meio deste método, repensando o processo de construção do conhecimento por parte do estudante. Mas é preciso repensar também o professor e sua ação com base neste método, pois a questão principal é que o professor tem de dominar a teoria e colocar em prática os princípios teóricos construtivistas de aprendizagem.

É pertinente então que o professor tenha o cuidado de planejar e buscar por práticas que possam direcionar suas ações pedagógicas, inclusive nos laboratórios. Conforme Moraes (2000), é preciso ter determinadas atitudes e posicionamentos, em junção com uma prática docente de ação construtiva. Ele explica que é preciso uma atitude pesquisadora, pois o professor construtivista precisa ter este posicionamento em relação a seus estudantes e consigo mesmo.

É preciso ter também uma atitude questionadora, pois os questionamentos são capazes de mediar a construção do conhecimento e a flexibilidade, pois assim é possível haver a adaptação em relação aos processos de aprendizagem. Neste sentido, ao utilizar atividades práticas para ensinar, o professor precisa ter o conhecimento sobre a teoria para que possa colocar em prática seus objetivos. A formação continuada é uma forma de exercitar e desenvolver as atribuições que fazem parte da ação pedagógica (Dalbosco; Bertotto; Schwengber, 2020).

Sendo assim, o ensino de Ciências deve promover a alfabetização científica dos estudantes, mas para isso é necessário partir de um planejamento bem estruturado e com objetivos que possam contemplar os princípios de um ensino que realize a mediação sobre os conteúdos de Ciências da Natureza e ao mesmo tempo desenvolva a interdisciplinaridade. O professor necessita de conhecimentos e de sempre estar realizando pesquisas, para poder atender às demandas e necessidades de seus estudantes. Em outras palavras, o professor precisa dominar as ações e conteúdos para realizar um ensino efetivo.

Com as mudanças no perfil dos estudantes, é importante atualizar as práticas pedagógicas para capturar sua atenção e despertar sua curiosidade. Além das aulas expositivas, os professores devem incorporar discussões e dinamismo por meio da experimentação (Da Silva, 2016). Castilho (2008) destaca que a escolha da estratégia experimental deve ser cuidadosa e contextualizada, promovendo um envolvimento ativo dos estudantes e relacionando fenômenos e significados.

A experimentação não deve ser abordada como uma mera “receita de bolo”, em que se segue um roteiro sem reflexão teórica. É necessário que haja um embasamento teórico que oriente a observação prática e permita a verificação da teoria e a resolução de divergências (Guimarães, 2019).

Lôbo (2012) aponta três aspectos essenciais para a realização de atividades experimentais: estabelecer a proposta do experimento, definir o procedimento e discutir os resultados obtidos. Esses aspectos são fundamentais para a compreensão do potencial que tem a experimentação para influenciar na aprendizagem dos estudantes, pois aumentam a motivação dos estudantes e facilitam a assimilação dos conceitos.

Para escolas sem laboratórios, experimentos podem ser adaptados utilizando materiais do cotidiano, como copos plásticos, água, álcool e açúcar (Soares, 2015; Durazzini *et al.*, 2020). O uso de recursos alternativos é relevante

e estimula o interesse dos estudantes, criando problemas reais e permitindo uma melhor contextualização do conteúdo.

A experimentação atua como uma ponte entre teoria e prática, facilitando a reconstrução de conhecimentos e a conexão entre saberes prévios e a prática cotidiana (Castilho, 2008). Atividades experimentais devem incluir situações problematizadoras, promover reflexão e análise significativa e abordar as pré-concepções dos estudantes, além de estar associadas à teoria discutida (Pereira, 2010). Henzel (2019) sugere que a experimentação deva provocar curiosidade e dúvidas, contextualizando o conteúdo e incentivando os estudantes a observarem e refletirem sobre o experimento.

Além disso, a experimentação proporciona um aprendizado concreto, que é particularmente importante quando se trata de conceitos abstratos, como as leis da física, as reações químicas ou os processos biológicos. Para muitos estudantes, entender como esses conceitos se manifestam no mundo real é um passo crucial para a compreensão. Por exemplo, em uma aula de Física, a realização de experimentos com as leis do movimento pode ajudar os estudantes a visualizar as forças em ação e como elas afetam os objetos. De maneira semelhante, em uma aula de Química, os estudantes podem observar respostas químicas em tempo real, o que facilita a compreensão das mudanças nas substâncias (Fonseca, 2016).

A experimentação também oferece aos estudantes a chance de aprender com seus próprios erros, o que é uma parte importante do processo científico. Ao realizar experimentos, os estudantes podem encontrar resultados inesperados ou diferentes do previsto, o que os leva a refletir sobre as causas dessas discrepâncias. Esse tipo de reflexão é essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a construção de um entendimento mais robusto das Ciências da Natureza. Além disso, o ambiente experimental oferece uma forma segura de falha, permitindo que os estudantes aprendam e se aperfeiçoem sem o medo de cometer erros, o que é fundamental para o seu desenvolvimento intelectual. Neste sentido Silva (2021, p. 3) afirma que:

As atividades práticas podem constituir um instrumento motivador para o processo de ensino e aprendizagem no ensino de Ciências. É de grande relevância aplicar o estudo da experimentação no ensino de Ciências nas escolas, essa contextualização de teoria e prática desperta maior interesse pela disciplina o que facilitará e servirá como instrumento motivador do aprendizado

A utilização de experimentos também pode ser um recurso importante para a inclusão de estudantes com diferentes estilos de aprendizagem. Estudantes que têm dificuldades em aprender apenas por meio da leitura ou da escuta podem se beneficiar enormemente da abordagem experimental. A experimentação ativa proporciona uma oportunidade de aprendizagem de forma multisensorial, onde os estudantes podem ver, tocar, ouvir e até

sentir o que está sendo ensinado. Essa abordagem é particularmente eficaz para estudantes com dificuldades de aprendizagem, pois os envolve em uma experiência mais completa e sensorial, facilitando a compreensão e a retenção do conteúdo.

Por fim, a experimentação no ensino de Ciências promove uma maior aproximação entre teoria e prática, permitindo que os estudantes compreendam o ciclo completo do método científico. Ao formular hipóteses, realizar experimentos, coletar dados e tirar conclusões, os estudantes se envolvem diretamente com o processo científico, o que fortalece seu conhecimento sobre como a ciência é realizada. Esse envolvimento ativo não apenas facilita o aprendizado de conceitos, mas também os prepara para futuras atividades acadêmicas e profissionais em áreas científicas, tornando-os mais aptos a contribuir com o avanço do conhecimento e da tecnologia (Alves, 2024).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento metodológico desta pesquisa foi delineado a partir de uma abordagem qualitativa, com o intuito de explorar se os professores preparam aulas práticas, de experimentações estudadas na teoria dentro da sala de aula de Ciências da Natureza. Ou seja, trata-se de uma pesquisa de campo, de natureza básica e abordagem qualitativa, desenvolvida no semestre de 2024, que envolveu professores e estudantes de três escolas estaduais que ofertam Ensino Fundamental no município de Rondonópolis/MT.

De acordo com Lima, Rosa e Aguiar (2022), a pesquisa qualitativa é um tipo de investigação que busca compreender fenômenos, comportamentos, sentimentos, experiências e processos em profundidade, com foco na interpretação e análise de dados não numéricos. O objetivo principal foi explorar as percepções dos participantes, entender suas realidades e significados atribuídos aos fenômenos estudados, sem a preocupação de generalizar os resultados, mas sim de fornecer uma compreensão profunda do objeto de estudo dentro de seu contexto específico.

Para alcançar este objetivo, foi adotada uma estratégia de coleta de dados baseada na aplicação de questionários, que permitem a flexibilidade na pesquisa e favorecem a obtenção de informações detalhadas. Um questionário na metodologia de pesquisa é uma ferramenta de coleta de dados estruturada composta por um conjunto de perguntas organizadas de forma lógica e sequencial. Ele é utilizado para obter informações dos participantes sobre um determinado tema ou problema de pesquisa.

A amostra da pesquisa foi constituída por 3 professores do Ensino Fundamental II e por 54 estudantes do 6º ao 9º Ano de três escolas estaduais do município supracitado, aqui identificadas como Escola 1, Escola 2 e Escola 3. Optou-se por pesquisar os professores, pois transmitiram de forma sucinta

as informações necessárias para embasar a pesquisa. As características dos professores participantes da pesquisa estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Características dos professores participantes da pesquisa.

Código	Formação	Componente curricular que leciona
P1	Licenciatura em Biologia	Ciências da Natureza
P2	Licenciatura em Biologia	Ciências da Natureza
P3	Licenciatura em Biologia	Ciências da Natureza

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2024).

Como já citado anteriormente, a coleta de dados se deu por meio de questionários específicos para professores e para estudantes. Como não tinham laboratórios de Ciências nas escolas participantes, o questionamento foi modificado para compreender como são realizadas as aulas práticas de experimentação e se estas são realizadas dentro da sala de aula.

Aos professores foram realizados nove (9) perguntas abertas, que abordaram indagações como se a escola possui laboratório de Ciências, se realizam as aulas práticas em aulas de Ciências da Natureza, sobre a importância/relevância da experimentação, sobre as alternativas adotadas para que ocorram aulas práticas, sobre os motivos que limitam a realização de experimentos, bem como dificuldades e entraves para a realização de aulas práticas, sobre a estrutura da escola para a realização de experimentos, sobre a importância dos laboratórios como locais próprios e estruturados, além das sugestões do que poderia ser feito para melhorar as condições para ocorrer aulas práticas.

Já aos estudantes, foram realizados seis (6) questionamentos sobre: a estrutura da escola para as aulas de Ciências da Natureza, o gosto por participar ou não de aulas práticas (com experimentos), se assimilam atividades práticas com conceitos teóricos estudados, como avaliam as atividades práticas realizadas nas aulas de Ciências da Natureza, a importância da realização de aulas práticas e de ter laboratórios próprios para a experimentação, bem como as sugestões e alternativas para que mais atividades práticas possam ocorrer na escola.

Pela literatura, os questionários podem ser aplicados de diferentes formas. A principal vantagem do questionário é sua capacidade de coleta de dados de maneira sistemática e padronizada, o que facilita uma análise quantitativa ou qualitativa dos resultados. Sendo assim, os questionários foram aplicados de forma presencial, com uso de folha impressa, entregue para todos os participantes. Houve validação prévia dos instrumentos com a participação de professores formadores do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza,

no qual a pesquisadora realizou esta pesquisa como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Entre as questões abordadas, destaca-se o questionamento se a escola possui ou não um laboratório de Ciências, se existe alguma restrição para o uso do laboratório ou alguma dificuldade que os professores ou estudantes enfrentam para utilizar o laboratório (por exemplo, a falta de material ou até mesmo a falta de espaço adequado para receber estudantes e professores).

Após a coleta, os dados foram categorizados conforme a metodologia descrita. Não foi possível realizar a pesquisa em uma escola com laboratório, pois a Diretora da mesma não autorizou a realização da pesquisa, sendo assim, não houve como fazer uma comparação das escolas que possuíam ou não o laboratório de ciências do Ensino Fundamental II de Rondonópolis/MT.

Como metodologia adotada para interpretar os dados, optou-se pela análise de conteúdo por envolver técnicas de comunicação capazes de extrair mensagens e significados das respostas dos participantes. Nas palavras de Bardin (2011, p. 52), “é a manipulação de mensagens (conteúdo e expressão desse conteúdo) para evidenciar os indicadores que permitem inferir sobre uma outra realidade que não a da mensagem”.

A categorização de dados envolveu as respostas organizadas dos participantes em grupos. Após a coleta das respostas, as alternativas de cada pergunta foram agrupadas conforme o tema. Conforme explicam Tako e Kameo (2023), a categorização envolve a organização dos dados de maneira que permite ao pesquisador tomar decisões e tirar conclusões baseadas nas informações coletadas. Esse processo exige a criação de um conjunto de categorias descritivas, como as quais podem ser apresentadas no referencial teórico da pesquisa.

A pesquisa de campo, ainda que com uma amostra reduzida, contribui para evidenciar uma realidade concreta vivenciada por professores e estudantes, reforçando situações já encontradas na literatura.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aplicados questionários com três professores, para conhecer o posicionamento deles sobre o uso do laboratório na escola e experimentação. Primeiramente, os professores foram questionados se a escola possui laboratório de Ciências, na qual todos os professores informaram que a escola onde lecionam não possui laboratórios de Ciências. Neste sentido, Lima e Mendes (2020) especificam que o laboratório de Ciências desempenha um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem, pois proporciona um ambiente prático onde os estudantes podem aplicar os conceitos teóricos envolvidos na sala de aula. Ele permite que os estudantes realizem experimentos, explorem aspectos naturais, desenvolvam habilidades de observação e análise e adquiram uma compreensão mais profunda das leis e princípios científicos.

Na sequência, os professores foram questionados sobre o posicionamento deles acerca da realização de aulas práticas laboratoriais para o ensino de Ciências. Na opinião dos professores, as aulas práticas experimentais são de grande importância e relevância, para o ensino de Ciências. Cabe ressaltar que a experimentação não precisa obrigatoriamente de laboratório para ocorrer. Desta forma Gomes e Silva (2021, p. 3) afirmam que:

Portanto, as possibilidades de aprendizagem proporcionadas pelas atividades práticas dependem de como estas são propostas e desenvolvidas com os alunos. Atividades práticas que investigam e questionam as ideias prévias dos educandos sobre determinados conceitos científicos podem favorecer a mudança conceitual, contribuindo para a construção de conceitos.

Ao vivenciarem as atividades práticas, os estudantes conseguem entender melhor os processos científicos, fortalecendo a aprendizagem e facilitando a assimilação dos conteúdos de Ciências da Natureza. Portanto, a experimentação é essencial para transformar o aprendizado em uma experiência mais significativa e concreta, incentivando o desenvolvimento de habilidades que são cruciais para a formação de cidadãos críticos e capazes de compreender e atuar no mundo ao seu redor (Rodrigues, 2024).

O terceiro questionamento foi relacionado com a realização das aulas no laboratório e/ou aulas experimentais com os estudantes. Os três professores afirmam que não realizam aulas especificamente em laboratório, algo já esperado, dada a ausência de essa estrutura nas escolas. No entanto, mesmo reconhecendo a importância da experimentação, também não realizam em sala, pois as escolas não possuem espaço adequado, enfrentando então as dificuldades para a realização, além da falta de equipamentos. É possível afirmar que a falta de espaço e materiais traz implicações em processo educativo.

Sem esse espaço dedicado à experimentação e ao contato prático com os conceitos científicos, os estudantes ficam limitados a uma aprendizagem predominantemente teórica, o que pode prejudicar a compreensão e a fixação do conteúdo (Oliveira; Trevisan, 2019). A ausência de atividades práticas impede que os estudantes vivam as aulas treinadas e, consequentemente, dificulta a aplicação do conhecimento na resolução de problemas reais.

Quando os professores foram questionados sobre a importância do laboratório para o desenvolvimento dos estudantes nas aulas práticas de Ciências da Natureza, o professor 1 respondeu “que o laboratório é primordial para o desenvolvimento dos estudantes, tornando a aprendizagem mais fácil”. Com pensamentos similares, o professor 2 respondeu que “o laboratório é essencial para a melhoria do ensino e o desenvolvimento dos estudantes” e o professor 3 afirmou que “o laboratório é de extrema importância para facilitar o aprendizado dos estudantes”.

Conforme afirma Silva (2020), a aprendizagem significativamente promovida pelo uso do laboratório de Ciências nas aulas do Ensino Fundamental é uma das formas mais práticas de consolidar o conhecimento adquirido pelos estudantes. Ao realizar experimentos e vivenciar atividades práticas, as crianças conseguem conectar a teoria com a realidade, tornando os conceitos mais palpáveis e compreensíveis. A manipulação de materiais e a observação de fenômenos científicos facilitam a compreensão de conceitos abstratos, como leis físicas, reações químicas ou processos biológicos, permitindo que os estudantes construam um conhecimento mais profundo e duradouro.

Em relação ao questionamento sobre o que poderia ser feito para melhorar as condições para se trabalhar com aulas práticas, o professor 1 afirmou que as “[...] escolas públicas precisam de mais investimentos e laboratórios adequados”, completado pelo professor 2 que afirmou “que a solução passa por mais investimentos no setor educacional, com foco na infraestrutura de laboratórios”. Do mesmo modo, o professor 3 respondeu que “[...] existe a necessidade de investimentos nas escolas públicas para melhorar as condições de ensino, com a criação e manutenção de laboratórios adequados”.

Os resultados obtidos por meio dos questionários aplicados aos professores de Ciências da Natureza nas escolas de Rondonópolis/MT evidenciam essa triste realidade no que se refere às condições para as aulas de Ciências da Natureza, especialmente no que diz respeito à infraestrutura escolar e ao uso de laboratórios. Todos os professores participantes indicaram que suas escolas não possuem laboratório de Ciências, o que dificulta a realização de aulas práticas, essenciais para o desenvolvimento dos estudantes.

Essa realidade está em consonância com a afirmação de Linsingen, Bazzo e Pereira (2003), que destacam a importância de aplicar o conhecimento científico de forma prática para uma compreensão mais eficaz dos conteúdos. A ausência de laboratórios adequados nas escolas compromete a qualidade do ensino, uma vez que a teoria não é complementada por experiências práticas que consolidam o aprendizado.

O posicionamento dos professores sobre a importância das aulas práticas é unânime, todos destacando que essas atividades são fundamentais para o ensino das Ciências, pois buscam uma compreensão mais profunda e concreta dos conteúdos. De acordo com Queiroz (2020), as práticas pedagógicas devem ser interativas e experimentais para estimular a curiosidade dos estudantes e promover um aprendizado mais dinâmico.

No entanto, a falta de infraestrutura adequada, como laboratórios e materiais, impõe desafios importantes para os professores, que acabam improvisando atividades em salas de aula sem os recursos necessários. Essa adaptação, embora necessária, não é ideal, como ressalta Moraes (2020), que enfatiza a importância de um planejamento pedagógico bem estruturado que conte com práticas experimentais adequadas.

A relevância dos laboratórios de Ciências, conforme destacado pelos professores, vai além de uma simples melhoria no ensino: esses espaços são considerados essenciais para tornar o aprendizado mais acessível e significativo. Atividades experimentais, realizadas em ambientes laboratoriais, ajudam os estudantes a visualizarem conceitos abstratos e a desenvolverem habilidades científicas, como observação, análise crítica e resolução de problemas. Como observado por Da Silva (2016) e Silva Júnior e Parreira (2016), o laboratório facilita a aprendizagem ao conectar a teoria com a prática. Assim, a criação e a manutenção de laboratórios adequados nas escolas são passos fundamentais para melhorar o ensino de Ciências em Rondonópolis/MT e garantir que os estudantes tenham acesso a um ensino de qualidade, que desenvolvam suas capacidades cognitivas e científicas.

Partindo dos resultados dos questionários aplicados com os estudantes de escolas, em relação a falta de laboratório e como são realizados os experimentos e as aulas práticas de Ciências da Natureza (em sala de aula mesmo ou em outro lugar), todos afirmaram que para ocorrer aulas experimentais, essas teriam que ser realizadas em sala. Desta forma, Silva *et al.* (2020) afirmam que a relevância de realizar aulas práticas está voltada para o fato de que espaços para ocorrer a experimentação podem estimular o desenvolvimento de habilidades essenciais, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a capacidade de trabalhar em equipe, mas tudo isso depende da proposta didática e da finalidade da aula. Os estudantes aprendem a formular hipóteses, realizam observações e tiram conclusões a partir de dados experimentais, o que fortalece suas habilidades científicas.

Apesar da falta de laboratórios nas escolas, conforme especificam Santana *et al.* (2019, p. 23):

Desta forma, mesmo que se tenha conhecimento dos fatores limitantes para a realização de aulas práticas em laboratório, a oferta de um pequeno número de atividades experimentais, desde que interessantes e desafiadoras, já será suficiente para propiciar um contato direto com os fenômenos estudados teoricamente, identificar questões de investigação, organizar e interpretar os dados resultantes.

Quando questionados se em caso de a escola ter um laboratório de Ciências, o aprendizado seria melhor, novamente todos os pesquisados responderam que sim, facilitaria o aprendizado dos conteúdos abordados em sala de aula. Seguindo os resultados apresentados, é possível observar que o laboratório é de grande relevância para o aprendizado dos estudantes.

Castagneti (2020) explica que é observado que as atividades experimentais despertam a motivação e o interesse nos estudantes, tornando as aulas mais significativas ao se afastarem da rotina e buscando outro ambiente. Essas atividades de experimentação beneficiaram tanto os professores quanto

os estudantes, promovendo maior interação, reflexão, raciocínio e expressão. Além disso, elas estimulam a argumentação das ideias dos estudantes, gerando um maior interesse no aprendizado do tema abordado. Partindo desta afirmação Rodrigues (2024, p. 352) explica que:

Essa abordagem colaborativa não só enriquece o processo de aprendizagem, mas também prepara os alunos para trabalharem em equipes multidisciplinares no futuro, uma habilidade essencial no mundo profissional. Além disso, a prática experimental contribui para a formação de uma mentalidade investigativa nos estudantes. Ao realizar experimentos, os alunos são incentivados a formular hipóteses, testar suas previsões e analisar os resultados, desenvolvendo assim uma abordagem científica para a resolução de problemas

A análise dos resultados obtidos com os estudantes corrobora a importância dos laboratórios para a aprendizagem. Todos os participantes afirmaram que, caso sua escola tivesse um laboratório de Ciências, o aprendizado seria melhorado. Este dado reflete a necessidade dos estudantes de terem um espaço adequado para segundas atividades práticas, o que, realizando a literatura, pode fortalecer significativamente o ensino das Ciências. A discussão aqui apresentada reforça a importância do laboratório de Ciências para a aprendizagem, a alfabetização científica e o desenvolvimento de práticas experimentais e dialoga diretamente com demandas históricas da área e com as orientações da BNCC.

Portanto, a experimentação, como destaca Henzel (2019), é uma ferramenta poderosa para motivar os estudantes e ajudar na internalização dos conceitos científicos de maneira mais concreta e rigorosa. Desta forma a alfabetização científica é uma ação relevante, que oportuniza o crescimento do estudante, colaborando para a formação e a democracia. Portanto, a implementação de laboratórios de Ciências é crucial para a construção de um ambiente de ensino mais eficaz e envolvente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar a relevância dos laboratórios de Ciências nas escolas de Ensino Fundamental de Rondonópolis/MT para a realização de atividades práticas, essenciais para o desenvolvimento de uma alfabetização científica de qualidade. Neste sentido, a alfabetização científica tem grande relevância para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis, pois permite que as pessoas compreendam os desafios globais e participem de debates sociais com embasamento sólido. Ao promover a curiosidade e o pensamento crítico, ela também ajuda a construir uma sociedade mais inclusiva, onde todos, independentemente de sua formação acadêmica, podem participar de discussões importantes e decisões que afetam

suas vidas. Em resumo, a alfabetização científica é uma ferramenta essencial para o exercício da cidadania, preparando os indivíduos para o presente e para o futuro.

Os dados obtidos por meio de questionários aplicados a professores e estudantes destacam, de forma clara, as dificuldades enfrentadas nas escolas que não possuem laboratório de Ciências, ou que podem dificultar o potencial pedagógico da área. Estas dificuldades não impendem o desenvolvimento e aprendizado científico, mediante os resultados observados. Os resultados indicam que os professores reconhecem a importância das aulas práticas no aprendizado de Ciências da Natureza, mas enfrentam desafios significativos para implementá-las devido à falta de infraestrutura, como a ausência de laboratórios adequados e materiais insuficientes. Para os estudantes, a realização de atividades práticas no laboratório é vista como essencial para uma melhor compreensão dos conceitos científicos, uma vez que facilita a assimilação da teoria. Contudo, nas escolas sem laboratório, as atividades práticas são adaptadas para a sala de aula, o que nem sempre é eficaz.

Para que o ensino de Ciências seja mais eficaz, é necessário investir na infraestrutura das escolas, criando laboratórios bem equipados, e proporcionando aos professores as condições adequadas para desenvolver atividades práticas. A melhoria da infraestrutura escolar é fundamental para promover uma educação de qualidade, que favoreça a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de habilidades científicas nos estudantes.

Por fim, este estudo reforça a importância de se priorizar investimentos em laboratórios de Ciências nas escolas, uma vez que essas vagas desempenham um papel fundamental na aprendizagem ativa e no incentivo à curiosidade científica dos estudantes. Em outras palavras, trata-se de um estudo com sensibilidade pedagógica, compromisso com a escola pública e alinhamento com discussões contemporâneas sobre a alfabetização científica. Logo, o desenvolvimento de uma educação científica mais dinâmica e prática não só beneficia o aprendizado dos estudantes, mas também contribui para a formação de cidadãos mais críticos e preparados para lidar com os desafios do mundo contemporâneo.

REFERÊNCIAS

ALVES, Becholina Silveira. A importância do uso do laboratório de Ciências no Ensino Fundamental. *Ciências Biológicas*, Volume 28 – Edição 131, fev. 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/a-importancia-do-uso-do-laboratorio-de-ciencias-no-ensino-fundamental%C2%B9/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

ANDRIJAUSKAS, Kethliyn. Importância da experimentação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da literatura nacional na última década. Trabalho de Conclusão de Curso. Especialização em Ensino de Ciências. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira: UTFPR, 2020. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/25648/1/importanciaexperimentacaoensinociencias.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2025.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CARDOSO, Maria Luiza Martins. **Em que a falta de laboratórios nas escolas afeta o ensino de Ciências e de Biologia?** Posse, 2023. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/4118/1/tcc_Maria%20Luiza%20Martins%20Cardoso.pdf. Acesso em: 10 jan. 2025.

CASTAGNETI, Caroline. **Importância das experiências científicas nas aulas de ciências no Ensino Fundamental**. 2020. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/26864/1/experienciascientificasaulasciencias.pdf>. Acesso em: 10 de jan. 2025.

CASTILHO, Rosane. **A Experimentação em Sala de Aula**. http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_rosane_castilho.pdf Tabela Periódica. Site da Gestão Escolar. Curitiba/PR, 2008.

DAHER, Alessandra Ferreira Beker; MACHADO, Vera de Mattos. Ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: o que pensam os professores. **Revista da SBEnBio** - Número 9 – 2016. VI Enebio e VIII Erebio Regional 3. Disponível em: <https://www.sbenbio.org.br/revistas/renbio-edicao-9/>. Acesso em: 10 jan. 2025.

DALBOSCO, Claudio Almir; BERTOTTO, Cláudio; SCHWENGBER, Ivan Luís. **Caderno temático: a atualidade do pensamento de Paulo Freire a ação pedagógica crítica e formação do pensamento reflexivo**. Disponível: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68464195054>. Acesso em: 15 de janeiro de 2025.

DURAZZINI, Ana Maria Sá; MACHADO, Carlos Henrique Marquezini; PEREIRA, Ana Carolina; LIMA, Maria Cristiane; PEREIRA, Ana Maria; PERES, Claudiani Alves Pelegrini. Ensino de Química – algumas aulas práticas utilizando materiais alternativos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 330-349, 2020. DOI: 10.26843/renclima.v11i6.2551. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/renclima/article/view/2551>. Acesso em: 22 jan. 2025.

FONSECA, Wander. **A experimentação no ensino de ciências: relação teoria e prática**. 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_cien_uepn_wanderfonseca.pdf. Acesso em: 10 de janeiro de 2025.

GOMES, Valdinete dos Santos; SILVA, Lucas Silveira da A importância das aulas práticas no ensino de ciências: uma revisão narrativa. **Revista Conexão ComCiência**, n.1, v.5, 2021. Disponível em: https://uece.br/eventos/conexaocomciencia2021/anais/trabalhos_completos/674-35642-23072021-135301.pdf .Acesso em: 15 de janeiro de 2025.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Revista Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, 2019.

HENZEL, Talya Ledesma. A Utilização da Experimentação na Sala de Aula. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 3, 2019.

KRASILCHIK, Martha, MARANDINO, Myriam. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007, 87p.

LINSINGEN, Irlan Von; BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. O que é ciência, tecnologia e sociedade? In: _____. **Introdução aos estudos CTS: ciência, tecnologia e sociedade**. Espanha: OEI, 2003. p. 119–156 (Cadernos de Ibero-América).

LIMA, Luciana Leite Lima; ROSA, Júlia Gabriele Lima da; AGUIAR, Rafael Barbosa de. **Metodologia de pesquisa: introdução à pesquisa qualitativa**. Manual da disciplina Metodologia de Pesquisa: Métodos Qualitativos do Mestrado Profissional em Economia e Política da Cultura e Indústrias Criativas. UFRGS, Porto Alegre, 2022.

LÔBO, Soraia Freaza. O Trabalho Experimental no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 430-434, 2012.

MELO, Junior Ribeiro de. Formação docente e a prática pedagógica: Os saberes docentes diante da prática pedagógica. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 05, Ed. 11, Vol. 17, pp. 139-152. Novembro de 2020. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/saberes-docentes>. Acesso em: 15 de janeiro de 2025.

MENDEL, Cassia Ravena Mulin de Assis. Objetivos e conteúdos que devem ser trabalhados no Ensino Fundamental. In: **Ensino Fundamental 1: práticas pedagógicas**. Petrópolis: RJ, Vozes, 2013.

MORAES, Roque. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Organizado por Roque Moraes. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

NUNES, Ana Paula de Moraes. **Metodologias ativas: promovendo a aprendizagem centrada no aluno**. Educação, Volume 29 - Edição 140, Nov 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/metodologias-ativas-promovendo-a-aprendizagem-centrada-no-aluno/>. Acesso em: 15 de janeiro de 2025.

OLIVEIRA, Ilziane Simões de; TREVISAN, Inês. **Dificuldades e soluções encontradas por professores de ciências para desenvolver aulas experimentais em uma escola estadual no município de Barcarena - PA: um relato reflexivo.** Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA16_ID7587_02082019130141.pdf. Acesso em: 15 jan. 2025.

PEREIRA, Boscolli Barbosa. **Experimentação no Ensino de Ciências e o Papel do Professor na Construção do Conhecimento.** Cadernos da FUCAMP, v. 9, p. 83-92, 2010.

RODRIGUES, Luiz Antonio Fernandes. A importância da experimentação prática no Ensino de Ciências. **Revista Eletrônica Amplamente**, Natal/RN, v. 3, n. 3, p. 351-358, jul./set., 2024. Disponível em: https://www.revistaelectronicaamplamente3.com/_files/ugd/b9c3ab_05cbc3a625e7436d9ab0dca1698b5c2d.pdf?index=true. Acesso em: 15 jan. 2025.

SANTANA, Salete de Lourdes Cardoso; PESSANO, Edward Frederico Castro; ESCOTO, Dandara Fidélis; PEREIRA, Geovana da Cruz; GULARTE, Cláudia Alves Ortiz; FOLMER, Vanderlei. O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental. **VITTALLE - Revista de Ciências da Saúde**, [S. l.], v. 31, n. 1, p. 15-26, 2019. DOI: 10.14295/vittalle.v31i1.8310. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/8310>. Acesso em: 10 jan. 2025.

SILVA, Elizeu Fernandes Ferreira da. **A importância da experimentação no ensino de ciências.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Licenciatura em Pedagogia. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife: UFRPE, 2021. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/3809/1/tcc_art_elizeufernandesferreiradasilva.pdf . Acesso em: 10 jan. 2025.

SILVA, Dorisvaldo Rodrigues da; KUNZLER, Kathia Regina; DARTORA, Tatiany Mottin; STRIEDER, Dulce Maria; MALACARNE, Vilmar. Experimentação no ensino de Ciências: uma análise em teses e dissertações de universidades brasileiras. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e800986590, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.6590. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6590>. Acesso em: 10 jan. 2025.

SILVA JÚNIOR, Edvargue Amaro da; PARREIRA, Gizele. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino da Química no ensino médio. **Revista Tecnia**, Goiânia, v. 1, n. 1, p. 67–82, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ifg.edu.br/tecnia/article/view/858>. Acesso em: 10 jan. 2025.

SILVA, Marciele Borges da; MORAES, Devacir Vaz de; LEÃO, Marcelo Franco. Concepções de estudantes do Ensino Médio de uma escola pública de Mato Grosso sobre a compreensão de conceitos de física após utilização da plataforma PhET Interactive Simulations. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, e20611528802. 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/issue/view/94> . Acesso em: 08 jan. 2025.

SILVA, Sérgio Luiz da. MENDES, Ivanise. **Aprendizagem Significativa: A importância do uso do laboratório nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, ed. 11, v. 19, p. 169-183. Novembro de 2020. <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/ciencias-no-ensino>. Acesso em: 15 jan. 2025.

SILVA, Vinícius Gomes da. A importância da experimentação no ensino de química e ciências. 2016. . Trabalho de Conclusão de Curso (licenciatura - Química) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2016.

SOARES, Jainilson Aparecido Santana. **Aplicação de recursos alternativos em aulas experimentais de química no ensino médio para educação no campo.** Trabalho de Conclusão de Curso. Licenciatura em Química. Planaltina: UnB, 2015.

SOUSA, Francisco Jucivanio Felix de; CAVALCANTE, Lígia Vieira da Silva; DEL PINO, José Claudio Alfabetização científica e/ou letramento científico: reflexões sobre o Ensino de Ciências. **Revista Educar Mais 2021**, Volume 5, N° 5. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2528>. Acesso em: 15 jan. 2025.

TAKO, Karine Vaccaro, KAMEO, Simone Yuriko. **Metodologia da pesquisa científica [livro eletrônico]: dos conceitos teóricos à construção do projeto de pesquisa.** Organização Karine Vaccaro Tako, Simone Yuriko Kameo. — Campina Grande : Editora Amplia, 2023. Disponível em: <https://ampliaeditora.com.br/books/2023/03/MetodologiaPesquisa.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2025.

TEIXEIRA, Odette Pacubi Baierl. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. **Editorial Ciênc. Educ**, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/G3WCvDQG8WmSskJWfVJtHRB/?lang=pt> . Acesso em: 15 jan. 2025.