

doi 10.46943/X.CONEDU.2024.GT16.032

O LETRAMENTO CIENTÍFICO DENTRO DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENSINO MÊDIO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DE ENSINO PROFISSIONALIZANTE NO INTERIOR DO CEARÁ

Rafael Saraiva da Silva¹
Bárbara Suellen Ferreira Rodrigues²

RESUMO

O Brasil enfrenta sérios problemas relacionados ao baixo índice de letramento científico entre estudantes do Ensino Médio, exigindo ações urgentes. O PISA 2022 posiciona o Brasil entre a 53ª e 64ª posição de 81 países, com uma média em Ciências abaixo da global. O SAEB 2019 revelou que apenas 22,5% dos alunos atingiram níveis satisfatórios em Ciências, evidenciando uma deficiência no ensino que compromete o desenvolvimento de habilidades críticas. Fatores como a falta de formação adequada dos professores, infraestrutura precária e metodologias baseadas em memorização dificultam a contextualização e a aplicação prática do conhecimento, tornando o aprendizado desinteressante e afastando os alunos dessa área. Para enfrentar esse cenário, o estudo realizado na Escola Estadual de Ensino Profissionalizante Antonio Rodrigues de Oliveira, no Ceará, buscou compreender como as práticas pedagógicas podem melhorar o letramento científico. A pesquisa revelou que os professores já desenvolvem atividades que conectam o conhecimento científico ao cotidiano dos alunos, mas ainda há uma forte ênfase na parte teórica dos conteúdos abordados. Além disso, constatou-se uma lacuna nos livros didáticos, que carecem de atividades que incentivem a investigação científica. Recomenda-se a capacitação contínua dos professores com foco em metodologias

1 Mestrando do Curso de Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - CE, rafael.saraiva01@aluno.ifce.edu.br;

2 Doutora pelo Curso de Química da Universidade Federal do Ceará- CE, barbarasuellen@ifce.edu.br;

ativas, como a aprendizagem baseada em problemas. A criação de uma cartilha digital com sugestões metodológicas e um ciclo de palestras ajudaram a promover o letramento científico na escola, mas é crucial expandir essas ações. Esse processo pode ajudar a reduzir o abismo entre a escola e a universidade, preparando os estudantes para enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e melhorar significativamente os índices de proficiência em Ciências.

Palavras-chave: Letramento Científico. Ensino Médio. Ciências da Natureza.

INTRODUÇÃO

O baixo índice de letramento científico no Ensino Médio do Brasil é uma questão preocupante que requer atenção e ação imediata. O letramento científico é fundamental para o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas dos estudantes, bem como para o avanço da sociedade como um todo. No entanto, dados estatísticos revelam uma situação alarmante nesse contexto (LEITE; BONAMINO, 2021).

Segundo o mais recente levantamento do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) realizado em 2022, o Brasil obteve 404 pontos em Ciências, ficando abaixo da média dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que é de 489 pontos. Com esse resultado, o Brasil ocupou uma posição entre o 53º e o 64º lugar no ranking de 81 países avaliados. O desempenho dos estudantes brasileiros nessa área foi inferior à média global, evidenciando uma lacuna significativa no letramento científico³ no Ensino Médio.

Além disso, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), revelou que apenas 22,5% dos estudantes do Ensino Médio alcançaram níveis satisfatórios em Ciências em 2019. Esses números mostram que a maioria dos estudantes não está adquirindo os conhecimentos científicos necessários para compreender o mundo ao seu redor, uma vez que esse tipo de avaliação busca o conhecimento científico básico dos estudantes em relação a tópicos como Biologia, Física e Química, o que é uma parte importante do letramento científico. A inclusão de questões que testam a capacidade dos alunos de interpretar dados, compreender experimentos e fazer julgamentos sobre questões científicas pode ajudar a promover essas habilidades. (BRASIL, 2018).

Vários fatores contribuem para esse cenário preocupante. Um dos principais é a falta de formação adequada dos professores de Ciências, que muitas vezes não têm acesso a recursos, capacitação e atualização necessários para

3 O exame do PISA tem como critérios avaliativos: o pensamento criativo refere-se à habilidade do aluno de gerar, avaliar e aprimorar ideias criativas e originais. O conhecimento científico básico envolve a capacidade de aplicar esse conhecimento para identificar explicações científicas adequadas, interpretar dados e reconhecer questões em projetos experimentais simples. Já o conhecimento epistemológico básico é a habilidade de identificar questões que podem ser investigadas cientificamente.

ensinar de forma eficaz (BRASIL, 2022). Além disso, a infraestrutura precária das escolas, a falta de laboratórios bem equipados, obras inacabadas e a ausência de materiais didáticos adequados também dificultam o aprendizado científico (BRASIL, 2023; VASCONCELOS et al., 2021).

Outro ponto relevante é a deficiência na abordagem pedagógica. Muitas vezes, o Ensino de Ciências é baseado em memorização de conceitos isolados, sem a devida contextualização e aplicação prática. Isso faz com que os estudantes tenham dificuldade em conectar a teoria à vida real, tornando o aprendizado científico desinteressante e distante de sua realidade (SILVA, 2020).

Para Silva (2020) superar esse desafio, será necessário investir em medidas efetivas. É fundamental promover a formação continuada e especializada dos professores de Ciências, capacitando-os para adotar metodologias inovadoras e práticas pedagógicas que incentivem a investigação científica, a experimentação e a aplicação prática do conhecimento. Além disso, é necessário disponibilizar recursos adequados, como laboratórios bem equipados e materiais didáticos atualizados, para garantir uma aprendizagem significativa.

Também é crucial estimular o interesse dos estudantes pela Ciência desde cedo, por meio de atividades extracurriculares, feiras científicas, programas de mentoria e parcerias com instituições de pesquisa. Isso pode despertar a curiosidade e motivar os alunos a se envolverem com a Ciência de forma mais profunda, contribuindo para o aumento do letramento científico.

A formação do estudante pesquisador é amplamente reconhecida como uma abordagem educacional enriquecedora e benéfica, fundamentada em normativos que destacam sua importância. Autores como Souza, Silvestre (2024) e Mangolin, Tavares e Borba (2024) que fazem parte da área da educação e da pesquisa têm defendido essa perspectiva, baseando-se em evidências e teorias que sustentam os benefícios dessa formação.

Para Freire (1996), a formação do estudante pesquisador está fundamentada na pedagogia crítico-transformadora, que busca promover uma aprendizagem ativa e reflexiva. Freire, enfatiza a importância de desenvolver a capacidade de pesquisa e a curiosidade investigativa dos estudantes, permitindo que se tornem sujeitos ativos na construção do conhecimento. Em seu livro 'Pedagogia da Autonomia', ele defende a formação de sujeitos críticos e criativos por meio da pesquisa, estimulando a autonomia e a capacidade de pensar de forma independente.

De acordo com Lev Vygotsky, psicólogo e pedagogo russo, cujas teorias destacam a importância da interação social e do ambiente no processo de aprendizagem a formação do estudante pesquisador proporciona uma oportunidade valiosa para a interação entre pares, o diálogo e a construção conjunta do conhecimento. Em seu trabalho seminal, 'A Formação Social da Mente', ele enfatiza a importância da zona de desenvolvimento proximal, na qual os estudantes podem ser desafiados por meio da pesquisa e do trabalho colaborativo, expandindo suas capacidades cognitivas (SELAU, 2020).

A perspectiva de formação do estudante pesquisador também é respaldada por normativos educacionais. No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece diretrizes para a educação básica, destacando a importância do desenvolvimento de habilidades de pesquisa e investigação científica nos estudantes. A BNCC enfatiza a necessidade de estimular a curiosidade, a capacidade de questionar, a busca por respostas, a interpretação crítica dos resultados, contribuindo para o letramento científico e para a formação de cidadãos participativos e críticos.

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2022, p. 9).

De acordo com a matriz curricular de Ciências da Natureza do Estado do Ceará, é de fundamental importância que o ensino de tal área do conhecimento promova o crescimento de competências que possibilitem ao educando produzir o conhecimento científico, interpretar as informações, entendê-las, criá-las, criticá-las, quando necessário, a fim de compreender o mundo e podendo assim atuar com independência, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos (SEDUC, 2021). Dessa forma, a abordagem das Ciências da Natureza deve fomentar a correlação entre a pesquisa científica e o crescimento do educando dentro das Ciências da Natureza desde a educação infantil, e analisarmos qual ganho que o mesmo pode adquirir quando terminar a terceira série, em relação ao crescimento profissional e cognitivo.

Segundo Souza et al. (2020) a partir do momento que se tem dedicação às pesquisas, podemos encontrar um meio de estar contribuindo para a sociedade de forma reflexiva e crítica trazendo formas de solucionar os problemas, além

de contribuir para a própria formação profissional do educando. As pesquisas científicas colaboram e visam à melhoria e à evolução material da sociedade, permitindo que sejam criadas políticas públicas direcionadas ao bem-estar social e ambiental.

Além disso, órgãos como o Conselho Nacional de Educação (CNE) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) também têm normativos que valorizam a formação do estudante pesquisador no ensino médio e no ensino superior, respectivamente. Esses normativos visam fortalecer a pesquisa como uma prática educacional relevante, capaz de promover o pensamento crítico, a inovação e o desenvolvimento de habilidades de investigação.

A formação do estudante como pesquisador científico e tecnológico requer abordagens distintas e complementares em relação ao ensino tradicional de Ciências da Natureza. Esse enfoque desperta a necessidade de debater e refletir sobre a importância do letramento científico no Ensino Médio profissionalizante da rede estadual do Ceará.

De acordo com Guy Brousseau (1986) em sua ‘teoria das situações didáticas’ o entendimento das relações que existem entre educadores-educandos é onde acontece a aquisição de conhecimento como demonstrado na Figura 1. Dentro da teoria existem argumentos de que cada entendimento está entrelaçado com uma situação, isso ocorre com o convívio entre duas ou mais pessoas. A teoria ainda diz que o educando é um pesquisador que formula hipóteses, elabora modelos, conceitos, constitui teorias, ou seja, participa ativamente do processo de aprendizagem.

Figura 1 – Representação do triângulo didático



Fonte: Ambiente de aprendizagem Instituto Federal de Santa Catarina (2021).

As relações descritas no parágrafo anterior relacionam-se com um processo de ensino-aprendizagem, em especial das Ciências. Elas são descritas dentro das normativas e em torno dos saberes do dia a dia, no próprio contexto do educando-pesquisador, relacionando cada situação com um entendimento e, assim, construindo o saber científico de acordo com as suas necessidades, gerando soluções para a problematização em questão. Se ensinar ciências pode representar uma formação completa e esclarecedora, enfrentar desafios sociais exige um foco na construção da individualidade e identidade. Nesse contexto, a educação escolar deve valorizar o indivíduo, ajudando-o a desenvolver habilidades e adquirir conhecimentos essenciais de forma crítica, preparando-o para a vida (DIAS, 2023).

JUSTIFICATIVA

O interesse em estudar os desafios ao letramento científico no Ensino Médio, justifica-se pelo fato de ser formado em Ciências Biológicas, lecionar essa disciplina no Ensino Médio da escola estadual EEEP Antônio Rodrigues de Oliveira, localizada na cidade de Pedra Branca – Ceará. Além disso, o pesquisador é responsável, junto a outros professores, por orientar e coordenar projetos científicos, além de preparação de estudantes para competições em olimpíadas científicas.

E minha práxis, como professor-pesquisador, percebi os desafios em relação à sistematização do letramento científico como uma prática recorrente e reconhecida no ambiente escolar. Isso me instigou a buscar possibilidades de superar os obstáculos à consolidação do letramento científico como uma habilidade intrínseca e indispensável à formação integral do estudante, convergindo para a sedimentação da pesquisa e da educação científica como práticas pedagógicas recorrentes.

As dificuldades enfrentadas no fazer pedagógico no ensino de Biologia, bem como as experiências vivenciadas em sala de aula, despertaram o meu interesse em saber como o letramento científico, apesar das dificuldades, tem sido construído nas aulas de Biologia, Física e Química – as Ciências da Natureza. Assim, construímos esta pesquisa cujo objeto consiste na investigação de como os professores dessa área constroem a prática do letramento científico dentro de suas disciplinas.

A introdução do letramento científico nas aulas pode melhorar significativamente o resultado da aprendizagem e contribuir para a formação profissional e cognitiva dos educandos, podendo ter ainda retorno para sociedade, com projetos que podem ajudar a comunidade de forma geral.

O currículo do Novo Ensino Médio no Brasil, instituído pela Lei nº 13.415/2017 e reformado em 2022, busca uma formação mais flexível e personalizada para os alunos, integrando habilidades e competências que atendam às demandas do século XXI. A proposta inclui um currículo mais diversificado, com a possibilidade de escolha de itinerários formativos que se alinhem aos interesses dos estudantes.

A formação de professores, crucial para o sucesso dessa implementação, exige uma atualização constante para que possam facilitar essa transição com eficácia. Segundo De Souza (2023), a capacitação docente deve estar alinhada às novas diretrizes e práticas pedagógicas do Novo Ensino Médio, destacando a necessidade de formação contínua e reflexiva para preparar os educadores a lidarem com as novas demandas curriculares e metodológicas.

A implementação do currículo escolar, especialmente no contexto do Novo Ensino Médio, enfrenta desafios significativos relacionados à adaptação e atualização dos conteúdos e métodos pedagógicos. De acordo com Oliveira (2023), a diversificação do currículo e a introdução de itinerários formativos exigem um alinhamento constante entre os objetivos educacionais e as práticas de ensino. Esse processo é complicado pela resistência à mudança e pela necessidade de infraestrutura adequada, como recursos e materiais atualizados. Além disso, as escolas devem garantir que todos os alunos tenham acesso igualitário às novas oportunidades de aprendizagem, o que requer políticas de apoio e monitoramento eficazes.

De acordo com o que foi levantado anteriormente, fica a seguinte indagação: diante dos desafios de implementação do currículo escolar e da própria formação dos professores, como o letramento científico tem sido construído de forma a contribuir para uma aprendizagem significativa dentro da área das Ciências da Natureza e do contexto social da escola de Ensino Médio Profissionalizante da Rede Estadual na cidade de Pedra Branca pertencente a regional da CREDE 14 no Estado do Ceará?

Nesse sentido, esta pesquisa possui como questionamentos norteadores: como as aulas podem ajudar no contexto social e formador em relação à inserção da pesquisa científica e, por conseguinte do próprio letramento científico?

Qual contribuição os educandos podem obter sendo fomentado o uso do letramento científico na sua formação profissional e social? O livro didático constitui um material suficiente para promover o letramento científico dentro do Ensino Médio?

OBJETIVO GERAL

Levando em consideração a problemática geral que motivou o desenvolvimento da pesquisa, definiu-se o seguinte objetivo geral: investigar os desafios da prática do letramento científico nas disciplinas das Ciências da Natureza, a partir de um estudo de caso em uma escola de ensino médio profissionalizante no Sertão Central do Ceará.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A compreensão da dimensão macro e sua complexidade na identificação dos níveis de letramento científico dos alunos foi fundamental para definir objetivos específicos que facilitam o delineamento de resultados confiáveis:

1. Averiguar como os professores das Ciências da Natureza da escola de Ensino Médio profissionalizante da cidade de Pedra Branca, pertencente à regional CREDE 14, têm desenvolvido o letramento científico dos estudantes.
2. Investigar as lacunas dos atuais livros didáticos na promoção do letramento científico.

METODOLOGIA

Segundo Bispo (2023), considerando que o rigor metodológico é um item essencial no desenvolvimento da pesquisa, é necessário definir claramente quais caminhos questionam as limitações e possibilidades da pesquisa.

Desta forma, este estudo segue as diretrizes metodológicas da pesquisa Estudo de Caso e com análise qualitativa e quantitativa, coletando-se os dados por meio de um questionário (Anexo B) e só a partir daí serão tabuladas as informações e construídos gráficos e tabelas de acordo com as respostas obtidas,

oferecendo a oportunidade de aprofundar a interpretação dos fatos utilizados durante a intervenção.

CARACTERIZAÇÃO QUANTO AO MODO DE ABORDAGEM

O objetivo é vincular o ato de ensinar à produção de conhecimento e definir as atividades de sala de aula, desde o conhecimento prático até os padrões de investigação. Será aplicado um questionário (Anexo B) com os professores que compõem a referida área de ensino, e a partir de suas respostas, será verificado a forma como se ensina e aprende o letramento científico, com o objetivo de examinar o seu contributo para a formação das escolas e dos alunos.

Dada a natureza subjetiva desta abordagem metodológica, possibilitará a análise do processo de ensino e aprendizagem associado ao letramento científico, com o intuito de examinar de que maneira suas contribuições se manifestam no contexto escolar e impactam a formação dos educandos.

Segundo Bispo (2023) narrar e individualizar estudos de caso não é tarefa simples, porque são utilizadas de diversas formas, através de métodos quantitativos e qualitativos, não só na prática educativa, também como modo de Pesquisa e aplicação.

Para educação, os estudos de caso são investigações práticas de fatos atuais em situações da vida real que ajudam a extrair conclusões sobre teorias conhecidas, aperfeiçoar as teorias existentes e ponderar diferentes alternativas, possivelmente aumentando a compreensão do contexto em que vários processos de tomada de decisão são empregados (COUTINHO; TRINDADE, 2022).

Segundo Conrado, Barbosa e Martins (2023) a metodologia de estudo de caso nos proporciona a investigação a fundo, do crescimento, algumas características e muitos aspectos constituintes de unidade social. Para o estudo de caso em questão a sua ação de intervir sobre o assunto específico nos permite aprofundar cada vez mais sobre essa temática e abrir espaço para mais discussões e trabalhos.

O estudo de caso é uma metodologia de pesquisa qualitativa que se concentra em analisar um fenômeno específico em profundidade. Ele envolve a coleta de dados a partir de várias fontes, como entrevistas, observações, documentos e artefatos, para compreender o caso em questão. Segundo Yin (2014), um estudo de caso pode ser definido como “uma investigação empírica sobre um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especial-

mente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes” (YIN, 2014, p. 18).

Baseada na abordagem problematizadora, a pesquisa é qualitativa na medida em que é uma investigação baseada na compreensão da informação do contexto e na narrativa descritiva dos fatos. De fato, a percepção da pesquisa qualitativa possibilita a observação detalhada e diferencial para atingir os objetivos da alfabetização científica no ensino das Ciências da Natureza. (SILVA FILHO et al., 2022)

A pesquisa qualitativa é um método de coleta e análise de dados que se concentra em compreender a complexidade e a subjetividade das experiências humanas. Ela busca explorar e descrever os fenômenos de forma detalhada, utilizando métodos como entrevistas, observação participante, grupos focais e análise de documentos.

Por outro lado, a pesquisa quantitativa é um método de coleta e análise de dados que busca medir e quantificar as variáveis estudadas. Ela utiliza métodos como questionários, experimentos controlados, testes padronizados e análise estatística para coletar e analisar os dados. Embora as duas abordagens sejam diferentes, ambas têm suas vantagens e limitações.

A pesquisa qualitativa pode fornecer *insights* valiosos sobre a experiência humana e ajudar a compreender a complexidade dos fenômenos estudados. No entanto, ela pode ser limitada por questões como a subjetividade do pesquisador e a dificuldade em generalizar os resultados para uma população mais ampla. Já a pesquisa quantitativa tem a vantagem de permitir a análise estatística e a generalização dos resultados para uma população mais ampla. No entanto, ela pode ser limitada pela falta de profundidade e pela rigidez dos métodos de coleta de dados (PROETTI, 2018).

Em muitos casos, a escolha entre a pesquisa qualitativa e quantitativa dependerá do problema de pesquisa, dos objetivos do estudo e dos recursos disponíveis. Em alguns casos, pode ser útil combinar as duas abordagens para obter uma compreensão mais completa dos fenômenos estudados.

A especificidade de analisar os professores de Ciências da Natureza do Ensino Médio profissionalizante na EEEP Antonio Rodrigues de Oliveira, na regional da CREDE 14, possibilitará a construção de uma realidade sobre as práticas pedagógicas e suas contribuições para a alfabetização científica, pois um estudo de caso examina as partes e suas inter-relações, produzindo uma visão

sistêmica do evento educacional, e qualquer alteração nas partes resulta em alterações no todo da pesquisa (DA SILVA; OLIVEIRA; DA SILVA, 2021).

Então, os exemplos obtidos nas práticas de ensino de professores de Ciências da Natureza, servirão de indicadores para outros estudos, abordando aspectos complementares aos resultados construídos por esta pesquisa, bem como fortalecendo a compreensão de evidências sobre a alfabetização científica.

CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA QUANTO AOS OBJETIVOS

De acordo com os objetivos, a pesquisa será de caráter exploratório pois permite que o pesquisador obtenha uma compreensão mais profunda do fenômeno estudado. Como destaca Creswell (2017), a pesquisa exploratória pode ajudar a desenvolver novas ideias, conceitos, teorias, bem como a identificar variáveis importantes e aprimorar a metodologia da pesquisa.

A pesquisa exploratória terá como objetivo verificar em que condições é possível melhorar as práticas escolares, a fim de tornar as escolas mais eficazes. Conforme Lösch, Rambo e Ferreira (2023), o propósito será tornar as escolas mais atrativas, utilizando um currículo mais dinâmico, para que o educando se torne um sujeito capaz de produzir saberes, em vez de ser apenas um sujeito que reproduz conhecimento.

Nesse contexto, a pesquisa exploratória vai permitir avaliar uma situação inicialmente com a aplicação do questionário e escuta concreta relacionada ao letramento científico, por meio de um grupo alvo composto por 5 professores de Ciências da Natureza que atuam no Ensino Médio profissionalizante na cidade de Pedra Branca, na regional da CREDE 14, com o objetivo de melhorar o processo de ensino das Ciências da Natureza. Segundo Marconi e Lakatos (2017), o caráter exploratório da pesquisa permitirá identificar possibilidades de aprimorar as práticas pedagógicas dos professores, a fim de desenvolver habilidades e competências em seus educandos.

MÉTODO DA PESQUISA

De acordo com as características da pesquisa, poderá afirmar que o método utilizado será o dialético, uma vez que contribuirá para a interpretação dinâmica e totalizante da realidade, considerando que os fatos não podem ser

isolados de um contexto social, político e econômico (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Nessa perspectiva, por meio desse método, será possível interpretar a realidade na qual a escola está inserida, uma vez que a dialética fornece bases para uma interpretação dinâmica e totalizante da realidade (GIL, 2017), o que permitirá investigar de forma mais abrangente a temática em estudo.

Para Marconi e Lakatos (2017), o processo dialético não deve considerar a análise dos fatos de forma fixa, mas em movimento, uma vez que nada está concluído e sim em constante transformação, já que o fim de um processo é o começo de outro. Os mesmos autores estabelecem que o processo dialético não é uma simples adição de propriedades de duas coisas opostas, mas sim uma mistura complexa de contrários, que permite o desenvolvimento contínuo da realidade.

Dessa forma, o método dialético será fundamental para a pesquisa explorar de maneira mais ampla a realidade da escola, permitindo uma análise mais profunda e crítica da temática em estudo, o que contribuirá para o desenvolvimento de estratégias mais efetivas na melhoria do processo educacional.

FORMA DE COLETA DE DADOS

O uso do método de pesquisa longitudinal permitiu analisar os dados coletados ao longo do tempo, a fim de compreender a evolução das práticas docentes e do letramento científico dos estudantes, para tal foi utilizado um questionário (Anexo B). Segundo Penafiel e Gomes (2024), essa abordagem oferece uma visão mais abrangente e detalhada das mudanças que ocorrem durante a intervenção, tornando-se uma ferramenta importante para a análise dos resultados obtidos.

Conforme destacado por Koller (2014), a pesquisa longitudinal é caracterizada pelo tempo prolongado de coleta de dados, que pode variar de alguns meses a vários anos, permitindo que o pesquisador possa observar e registrar as mudanças que ocorrem durante o processo de intervenção. Dessa forma, a utilização deste método permitirá que esta pesquisa obtenha um panorama amplo e detalhado das práticas docentes e do letramento científico dos estudantes ao longo do tempo de estudo.

Além disso, conforme salientado por Marôco (2018), a análise dos dados coletados ao longo do tempo permite a identificação de tendências e padrões

que emergem ao longo da intervenção, possibilitando uma compreensão mais profunda das mudanças ocorridas. Portanto, a utilização do método longitudinal nesta pesquisa possibilitou uma análise mais aprofundada dos dados, contribuindo para o desenvolvimento de uma compreensão mais robusta das práticas docentes e do letramento científico dos estudantes.

LÓCUS DA PESQUISA

O desenvolvimento desta pesquisa ocorreu na Escola Estadual de Educação Profissional Antonio Rodrigues de Oliveira, pertencente a 14º Centro Regional de Desenvolvimento da Educação – CREDE 14, a qual está localizada na microrregião do Sertão Central II do estado do Ceará na cidade de Pedra Branca, sendo distante 262,5 km da capital Fortaleza. Atualmente, é considerada a principal cidade da região por apresentar um comércio em crescimento e pela ascensão do ensino superior, favorecido pela expansão e descentralização das universidades estaduais.

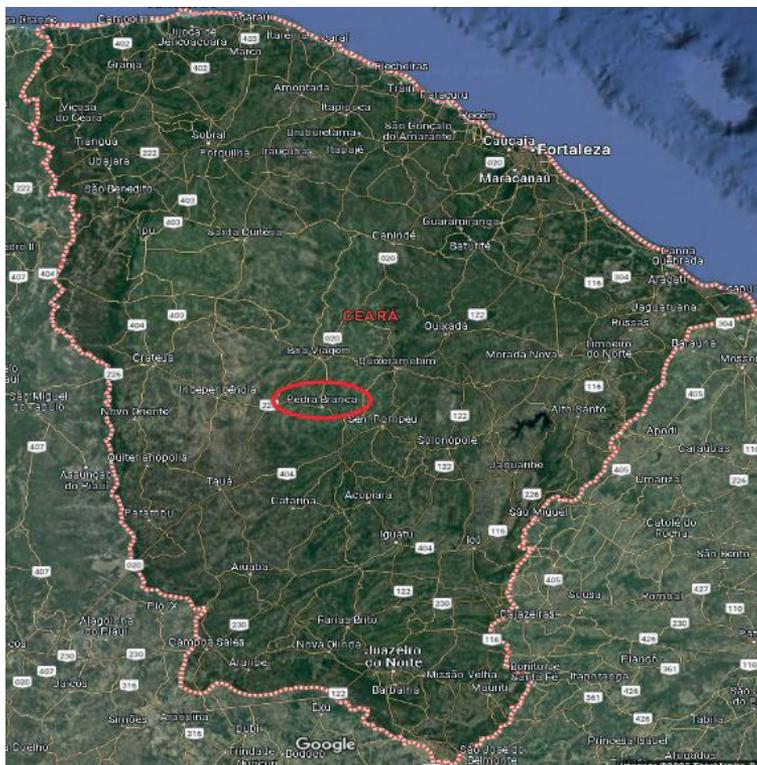
A escolha desse local se deu, pois, trata-se da escola onde trabalho, um ambiente que conheço profundamente e no qual desenvolvo minhas atividades educacionais cotidianamente. A familiaridade com a dinâmica escolar, as características dos alunos e a estrutura institucional permite uma análise mais precisa das necessidades pedagógicas e das oportunidades de intervenção. Além disso, trabalhar no mesmo local onde se realiza a pesquisa ou intervenção possibilita um acompanhamento mais próximo das práticas educativas, oferecendo uma visão integrada entre teoria e prática, o que favorece a implementação de estratégias eficazes e adaptadas ao contexto específico da comunidade escolar.

De acordo com o Censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a cidade de Pedra Branca possui 40.187 habitantes distribuídos em uma área territorial de 1.302,081 km² favorável à expansão arquitetônica e ao polo industrial.

Na área educacional, a cidade possui em sua rede de ensino básica estadual quatro (04) escolas da educação básica do ensino médio distribuídas em três (03) escolas de ensino médio em tempo integral, uma (01) escola estadual de ensino profissional.

A escola alvo deste projeto de pesquisa é a escola de ensino profissional presente neste município do estado do Ceará.

Figura 2 – Mapa do município de Pedra Branca-CE destacando sua localização em relação ao Estado do Ceará



Fonte: Google Maps (2023).

Considerando as demandas de matrícula de ensino médio em 2023, a rede pública de ensino estadual atendeu uma demanda de 1.782 alunos, distribuídos nas quatro escolas de ensino médio do município de Pedra Branca.

Tabela 1 – Quadro demonstrando o quantitativo de estudantes atendidos pela rede estadual de ensino do município de Pedra Branca/CE

Escolas presentes no município	Quantitativos de educandos
EEEP Antonio Rodrigues de Oliveira	502
EM Francisco Vieira da Silva	660
EMTI Elza Gomes Martins	379
EMTI de Mineirolândia	241

Fonte: Sistema Integrado de Gestão Escola - SIGE (2023).

Dentro da escola de Ensino Profissionalizante a demanda de inscritos para ingresso na escola no ano de 2023 foram de 297 educandos aos quais participaram de um processo seletivo por meio da média aritmética de suas notas

contadas desde o sexto ano do Ensino Fundamental, e após o resultado os 180 educandos foram distribuídos, de acordo com suas escolhas, nos cursos de Administração, Agronegócio, Enfermagem e Informática, a escola conta ainda com um curso técnico em Eletrotécnica, porém sem turma de primeira série. Para atender esta demanda de matrícula, a equipe pedagógica conta com 5 professores, que atuam nas disciplinas que compõem a área do conhecimento das Ciências da Natureza em sala desempenhando suas funções docentes.

Para a realização desta pesquisa, o pesquisador estabeleceu contato direto com o gestor escolar e com os docentes para apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo A), os objetivos, metas e procedimentos do estudo. Foi solicitada a autorização da direção da escola por meio da assinatura de uma Declaração de Anuência para garantir a legitimidade e ética do processo de coleta de dados.

Com a intenção de averiguar e entender como tem sido o desenvolvimento do letramento científico dentro da Escola Estadual de Ensino Profissional Antonio Rodrigues de Oliveira, o pesquisador aplicou um questionário (Anexo B) estruturado com perguntas objetivas e subjetivas, para os professores envolvidos na pesquisa, tendo em vista que a mesma se estrutura nas abordagens quali-quantitativa.

A utilização de questionário, em estudos de caso desempenha um papel crucial na coleta de dados e na compreensão aprofundada dos fenômenos investigados. Essa abordagem permite aos pesquisadores explorar diferentes perspectivas, obter informações detalhadas e contribuir para uma análise mais abrangente dos aspectos em estudo.

Questionários são instrumentos valiosos para a coleta sistemática de informações em estudos de caso. Segundo Yin (2018, p. 108), “os questionários são particularmente úteis para a obtenção de informações que as fontes de evidência documental ou os participantes não conseguem ou não querem fornecer. Eles também podem ser uma forma eficaz de atingir um grande número de pessoas”.

Ao empregar questionários em estudo de caso, os pesquisadores podem abordar múltiplos aspectos de um fenômeno de maneira estruturada. Para Ramos et al., (2019, p. 5), “questionários podem ser usados para coletar informações sobre uma variedade de características e atividades. Eles podem ser usados para aprender sobre histórias, visões de mundo, conhecimento e atividades”.

Além disso, a aplicação permite a quantificação de dados, o que facilita a análise estatística e a identificação de padrões, através da formulação de tabe-

las e gráficos que expressarão tais resultados. Ainda de acordo com os autores Ramos et al., (2019, p. 5), “os questionários fornecem dados quantitativos que podem ser analisados utilizando métodos estatísticos. Isso pode ajudar a descobrir padrões e relações que são importantes para o estudo”.

Com isso, apresentou-se técnicas e métodos necessários para o recolhimento e investigação de dados nas áreas das Ciências Humanas e Sociais, conforme estabelecido pela Resolução N° 510, de 7 de abril de 2016. Essa resolução específica delinea diretrizes detalhadas para a condução de pesquisas nessas áreas, definindo procedimentos específicos, critérios éticos e metodologias apropriadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

As análises descritivas e diagnósticas empregadas no processo de obtenção de dados estarão alinhadas com as orientações da Resolução 510/2016, garantindo uma abordagem metodológica consistente e sensível às particularidades da pesquisa. É crucial destacar que todas as atividades de pesquisa foram conduzidas em estrita observância às normativas da Resolução N° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que considera as pessoas como participantes da pesquisa e enfatiza os juízos de valor ético como condição necessária para a condução desta investigação. Após avaliação criteriosa, o estudo foi aprovado, recebendo o parecer de número 6.638.602, garantindo que todos os procedimentos adotados estão em conformidade com os princípios éticos, assegurando a proteção dos participantes envolvidos e a integridade da pesquisa (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Dessa forma, ao adotar uma postura ética alinhada tanto com a Resolução 466/2012 quanto com a Resolução 510/2016, busca-se garantir a validade científica da pesquisa, respeitando integralmente os direitos e o bem-estar dos participantes, reforçando a responsabilidade ética inerente à condução de pesquisas nas áreas específicas das Ciências Humanas e Sociais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de apreender as perspectivas dos professores de Ciências da Natureza, optamos por uma abordagem inicial presencial, onde explicamos os objetivos e os possíveis benefícios oriundos desta pesquisa, e em seguida convidamos os professores à participação na mesma. Escolhemos o questionário (Anexo B) como instrumental principal de pesquisa, pois nos permitiria analisar de forma sistemática e objetiva diversas questões relacionadas ao letramento cien-

tífico na visão desses profissionais. Os cinco professores que aceitaram colaborar assinaram previamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo A). Em seguida, no início de 2024, aplicamos o questionário, que foi entregue impresso a cada professor, com um prazo de até dois dias para sua devolução.

Como parte da caracterização dos professores da escola que se constituiu o lócus desta pesquisa, inserimos no questionário perguntas relacionadas ao nível de escolaridade (graduação e pós-graduação) para verificar se atendiam ao requisito básico e necessário para lecionar as disciplinas de Física, Química e Biologia. Observamos que os professores são graduados em suas respectivas disciplinas e também possuem pós-graduação concluída ou em andamento. Esse cenário está em conformidade com as exigências da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), contribuindo para a qualidade dos serviços educacionais oferecidos à comunidade escolar da rede pública de ensino.

Na segunda pergunta os professores (as) foram questionados *'sobre seu tempo de atuação como docentes no ensino médio e nas disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza'*. Verificou-se que a média de experiência em sala de aula desses profissionais era de pouco mais de 13 anos. Essa média de tempo evidencia claramente que esses professores já acumularam uma considerável experiência nas áreas em que atuam. Com mais de uma década de atuação no ensino de ciências, é possível afirmar que eles têm amplo conhecimento sobre as possibilidades e desafios relacionados à promoção do letramento científico. Essa média inclui a experiência de uma professora com um pouco mais de 20 anos de ensino, bem como aqueles com apenas um ano de prática em sala de aula, resultando na média mencionada.

Na terceira pergunta, *'questionamos acerca do uso do livro didático em suas turmas'* e todos os cinco professores entrevistados confirmaram utilizá-lo regularmente em suas aulas. Isso reforça a observação de que, mesmo após duas décadas, o livro didático – o qual denominaremos, em alguns momentos ao longo deste trabalho, LD - continua sendo o principal instrumento de trabalho do professor, fornecendo uma base significativa para a prática docente (BRASIL, 2023; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007). Esse paralelo entre o cenário atual e o de duas décadas atrás demonstra a persistência da relevância do livro didático e a continuidade dos desafios e estratégias no ensino de ciências.

Na quarta questão, perguntou-se aos professores que *'tipos de textos o livro didático utilizado por eles apresenta e como eles descreveriam esses textos'*.

Observou-se que todos os professores demonstraram incertezas ao responder a essa pergunta, refletindo dúvidas e falta de clareza quanto ao conteúdo do livro didático. A análise normalmente se dá na dimensão da linguagem dos textos, nos elementos visuais e na sequência dos conteúdos. Assim, os professores entrevistados relataram a dificuldade em detalhar as características dos textos apresentados no livro didático.

Expositivos, narrativos, descritivos e argumentativos. (PROFESSOR (A) 1);

Dissertativos, narrativos. (PROFESSOR (A) 2);

Resumidos e superficiais. (PROFESSORA (A) 3);

[...] O livro didático oferece pouca variabilidade textual, sendo em grande parte – Na disciplina de química –, produções voltadas a explicação do conteúdo de forma prática, rasa e rápida, não permitindo grandes debates ou relações práticas com a realidade dos estudantes [...] (PROFESSOR (A) 4);

[...] O livro didático apresenta pouca diversidade textual, especialmente na disciplina de biologia, com a maioria do conteúdo focado em explicações rápidas e superficiais. Esse enfoque prático e resumido não incentiva debates aprofundados nem permite estabelecer conexões práticas com a realidade dos estudantes. [...] (PROFESSOR (A) 5);

De acordo com as respostas dos professores (as) entrevistados (as) o livro didático exibe uma limitada variabilidade textual, onde a maioria do conteúdo é abordada de forma prática, rasa e rápida. Essa abordagem restringe a capacidade de fomentar debates aprofundados e conexões significativas com a realidade dos estudantes. O livro assemelha-se a apostilas pré-universitárias, mas com um nível de complexidade muito inferior. Embora cada capítulo inclua textos introdutórios – verbais, não verbais ou mistos – que apresentam uma visão geral das aplicações dos conteúdos, esses textos frequentemente não estabelecem relações claras e objetivas com as vivências dos alunos.

Além disso, pequenas notas de ‘curiosidades’ espalhadas ao longo dos capítulos oferecem apenas conexões superficiais entre as disciplinas e o assunto tratado, sem proporcionar uma contextualização prática e relevante para o cotidiano dos estudantes.

Na quinta pergunta, solicitamos aos docentes que descrevessem os LDs. As respostas dos professores (as) em relação aos textos presentes no livro didático foram:

Que essa diversidade de tipos de texto oferece uma rica gama de abordagens e estrutura de escrita para os estudantes explorarem e compreenderem. (PROFESSOR (A) 1).

São bons, mas deveriam ter mais informações. (PROFESSOR (A) 2).

Não possuem um aprofundamento ou detalhamento do assunto. (PROFESSORA (A) 3).

O material didático apresentado não cumpre suas finalidades para um ensino efetivo das disciplinas de ciências da natureza e suas tecnologias, sobretudo para o ensino crítico da ciência Química como um conhecimento prático, real e voltado a soluções reais e cotidianas, levando – muito mais do que o esperado – a busca por conteúdos em outras obras e fontes, que nem sempre estão disponíveis nos acervos escolares, levando a modificações dos processos didáticos inúmeras vezes para uma efetiva ação de ensino-aprendizagem. (PROFESSOR (A) 4).

O livro didático utilizado nas disciplinas de Ciências da Natureza não fornece subsídios suficientes para desenvolver assuntos relacionados ao currículo escolar do educando, pois os mesmos trazem textos desconexos com a realidade e superficiais. (PROFESSOR (A) 5).

As repostas revelam diferentes abordagens dos professores sobre o uso do livro didático (LD) para promover um entendimento mais profundo dos alunos. Segundo os professores (as) 4 e 5, para alcançar uma compreensão mais abrangente, é essencial que os educadores ajudem os alunos a identificar e utilizar aspectos dos textos didáticos como descrição, explicação, definição, classificação, contextualização, recapitulação e orientação metodológica, conforme indicado por Mortimer (2023). Por outro lado, o professor (a) 1 utiliza o LD de forma eficaz, aproveitando a variedade de formatos e estilos textuais para melhorar as habilidades de leitura, escrita e interpretação dos alunos.

Em contraste, os professores (as) 2 e 3 enfatizam que o livro didático deveria adotar uma linguagem mais robusta e informativa, capaz de estimular e aprimorar o vocabulário dos alunos e sua capacidade de estudo.

De acordo com Barbosa, Araújo e Aragão (2016), a diversidade textual permite que os alunos desenvolvam habilidades mais complexas de leitura e escrita, adaptadas a diferentes estilos de aprendizagem. Da Silva e Lima (2021) reforça que uma abordagem mais robusta e contextualizada no livro didático pode proporcionar uma base mais sólida para o aprendizado, alinhando-se às necessidades educacionais contemporâneas e promovendo uma melhor preparação dos alunos para desafios acadêmicos futuros.

De fato, com esse conhecimento, o professor pode compreender como aproveitar melhor certos temas e quais métodos são mais eficazes ou alinhados com seu plano de aula. Além disso, isso pode ajudar a estruturar atividades de maneira mais coerente com os objetivos pedagógicos pretendidos, maximizando o impacto do ensino sobre os alunos. Isso se reflete na capacidade de adaptar o plano de aula para melhor explorar os temas e utilizar métodos que promovam efetivamente o letramento científico.

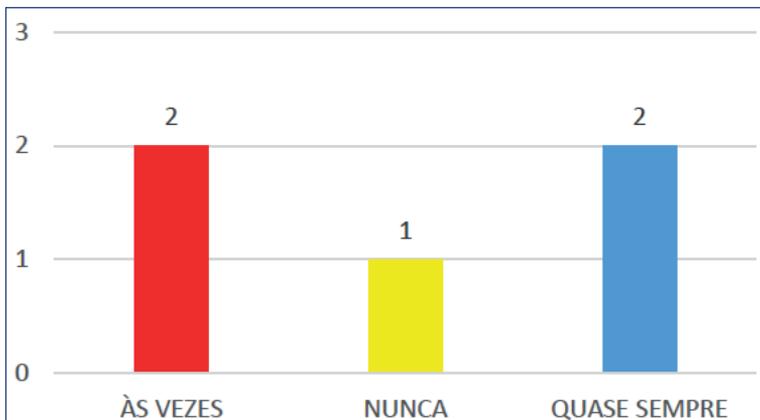
No contexto da investigação dos professores das Ciências da Natureza, compreender como esses educadores desenvolvem o letramento científico dos estudantes é essencial. Esse entendimento pode revelar quais métodos são mais eficazes e como os livros didáticos podem ser melhor utilizados para alcançar os objetivos pedagógicos.

Ao mesmo tempo, a análise dos métodos e temas utilizados pelos professores fornece insights valiosos sobre como os livros didáticos podem ser ajustados para preencher essas lacunas e melhorar a prática docente, garantindo que o letramento científico seja promovido de maneira mais eficaz e coerente com os objetivos educacionais.

A linguagem científica, ou melhor, os registros discursivos utilizados nas várias ciências, apresentam particularidades e merecem uma atenção especial da pesquisa sobre o ensino de Ciências, pois interferem na compreensão de conceitos e fenômenos científicos. Essa linguagem tem uma estrutura sintática e discursiva própria e faz uso de um léxico específico, que a distingue da linguagem cotidiana [...] (BRAGA; MORTIMER, 2011, p. 57).

Na sexta questão, foi perguntado aos professores se *'os livros didáticos atendem aos objetivos propostos para as disciplinas de Ciências da Natureza'*. A maioria dos professores entrevistados respondeu que o livro didático desempenha um papel de suporte no desenvolvimento das aulas. As respostas dos professores estão detalhadas no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Avaliação dos livros didáticos quanto ao atendimento dos objetivos propostos para as disciplinas de Ciências da Natureza



Fonte: Autor (2024).

Segundo Da Silva e Lima (2021), o livro didático é um elemento essencial no processo de ensino e aprendizagem, destacando que sua relevância está diretamente relacionada à maneira como o educador o utiliza e o escolhe.

[...] o livro didático, como qualquer outro recurso, tem sua importância condicionada ao uso que o professor dele faça. Não só pelo seu emprego correto, mas sabendo explorá-lo em função dos objetivos a alcançar, sabendo enfatizar os seus pontos fortes e anular os seus pontos fracos [...] (ROMANATTO, 2004, p. 5).

Complementando as respostas dos professores, Ribeiro (2021) destaca que um dos principais objetivos dos livros didáticos das disciplinas de Ciências da Natureza é incluir tópicos atuais que abordem a relevância social e tecnológica dos mais recentes avanços biológicos. Além disso, esses conteúdos programáticos devem promover a formação de cidadãos críticos e reflexivos, conectando a ciência à realidade cotidiana. Assim, “[...] o livro aborda de maneira resumida o impacto das descobertas para a comunidade científica, sua aplicabilidade e sugere, em alguns momentos, que o aluno busque entender as controvérsias envolvidas na época. [...]” (RIBEIRO, 2021, p. 23).

Na sétima pergunta, os professores foram questionados sobre a ‘*qualidade e atualidade dos textos apresentados no LDs*’. Observou-se que todos os professores (as) optaram por marcar a opção ‘São livros atualizados de acordo com a lei federal 13.415 de 2017, a partir da conversão da medida provisória 746 de 2016 em lei federal ordinária’. Isso sugere que, para os professores, os materiais seguem as diretrizes legais estabelecidas para garantir sua atualização e relevância. No

entanto, é importante destacar que a conformidade legal não garante a qualidade pedagógica ou a adequação dos livros às necessidades atuais dos alunos.

Embora a Lei Federal 13.415/2017 tenha estabelecido uma base normativa para a atualização dos materiais didáticos, a eficácia dos livros didáticos deve ser avaliada além do aspecto legal. De acordo com um estudo de Oliveira e Santos (2023), mesmo livros atualizados podem apresentar lacunas significativas em termos de profundidade e contextualização do conteúdo. A simples atualização conforme a legislação não necessariamente reflete melhorias na qualidade pedagógica ou na capacidade de engajar os alunos de maneira eficaz.

Além disso, Pereira (2023) destaca que, apesar de os livros didáticos atenderem às diretrizes legais, é crucial considerar a integração de novas tecnologias e métodos pedagógicos. A atualidade dos textos deve ser acompanhada de uma análise crítica sobre como os materiais se adaptam às práticas educacionais modernas, especialmente com o advento das mídias digitais. A integração de recursos digitais e metodologias inovadoras pode oferecer uma abordagem mais rica e interativa que os livros didáticos tradicionais frequentemente não proporcionam (SILVA; ALMEIDA, 2023).

Dentro do contexto das Ciências da Natureza, a crítica aos livros didáticos do novo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) reflete a necessidade de um material mais robusto e adaptado às novas demandas educacionais. Os livros didáticos tradicionais frequentemente falham em proporcionar uma abordagem profunda e contextualizada dos conceitos científicos, como a falta de detalhamento nas explicações e a dificuldade em integrar práticas experimentais com a teoria. Essa limitação é especialmente relevante nas Ciências da Natureza, onde a compreensão aprofundada de temas complexos e a aplicação prática do conhecimento são fundamentais (OLIVEIRA; SANTOS, 2023).

As mídias digitais oferecem uma solução promissora para superar essas insuficiências. Recursos como simulações virtuais, vídeos interativos e plataformas de experimentação online podem complementar o material didático ao proporcionar experiências de aprendizado que os livros tradicionais não conseguem oferecer.

Por exemplo, simuladores de reações químicas ou modelos tridimensionais de estruturas biológicas permitem que os alunos visualizem e manipulem conceitos complexos de forma interativa, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível (PEREIRA, 2023). Esses recursos digitais não apenas enriquecem a compreensão dos temas abordados, mas também facilitam a realização de

experimentos virtuais que podem ser difíceis de implementar fisicamente em salas de aula com recursos limitados.

Além disso, a integração das mídias digitais nas Ciências da Natureza pode promover metodologias ativas de ensino, como a aprendizagem baseada em projetos e a resolução de problemas, que são essenciais para a aplicação prática do conhecimento.

Silva e Almeida (2022) apontam que essas metodologias permitem aos alunos explorar conceitos científicos de maneira mais profunda e contextualizada, estimulando o pensamento crítico e a capacidade de aplicar o conhecimento em situações reais. Isso é particularmente importante em um campo como o da Biologia, Física e Química, onde a conexão entre teoria e prática é crucial para o desenvolvimento de habilidades científicas e a compreensão abrangente dos fenômenos naturais.

Portanto, ao cruzar as críticas aos livros didáticos com os avanços proporcionados pelas mídias digitais, a integração dessas tecnologias no ensino das Ciências da Natureza pode oferecer uma abordagem mais completa e adaptada às necessidades dos alunos. Essa combinação pode transformar a dinâmica da sala de aula, tornando o ensino mais eficaz e alinhado com as demandas contemporâneas de uma educação científica de qualidade.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2023), as Ciências da Natureza partem do princípio pedagógico de que a sociedade moderna está profundamente estruturada em torno do avanço científico, que pode gerar tanto benefícios, como novos e melhores produtos, quanto desequilíbrios no meio ambiente e na sociedade.

Podemos afirmar também que os conhecimentos de Ciências são frequentemente destacados nos meios de comunicação, como jornais, revistas e internet. Essas condições reafirmam a importância e a necessidade de textos atualizados nos livros adotados pelos professores, servindo como referência para atender às demandas do contexto social.

Na oitava questão, os professores foram indagados se *'os textos presentes no livro didático adotado refletem a realidade de seus alunos'*. Nesse aspecto, constatou-se que todos professores responderam que os livros as vezes atendem às necessidades dos alunos. Para compreender melhor a importância de levar em conta a realidade dos alunos por meio dos textos nos livros didáticos dos livros de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física), é evidente que, em geral, cabe ao professor fortalecer, bem como aprofundar essa abordagem. Essa iniciativa irá apoiar os professores envolvidos nesta pesquisa, visto que:

O livro didático (LD) de Ciências ainda nos dias atuais constitui-se em importante ferramenta para os processos pedagógicos nas escolas de Educação Básica (EB) públicas do Brasil. Muitas vezes este é o material didático mais presente –quando não o único –em diferentes etapas do Ensino Fundamental (EF) e do Ensino Médio (EM). Este fator revela a importância das pesquisas sobre LD, que ocorrem no Brasil desde a década de 1970, abrangendo as diversas disciplinas e níveis escolares. (ROSA, 2017, p. 137).

Em conformidade com as recentes reformulações do ensino médio no Brasil, é fundamental que os textos utilizados no processo de ensino e aprendizagem sejam selecionados de maneira a abordar temáticas que levem em consideração a realidade específica dos alunos (WATHIER; CUNHA, 2022).

A literatura atual reforça a importância de contextualizar o conteúdo educacional para que ele ressoe com as experiências e realidades dos alunos. De acordo com Oliveira e Queiroz (2020), a relevância do material didático está intimamente ligada à sua capacidade de conectar o conhecimento com o cotidiano dos estudantes. Quando os textos didáticos são adequados à realidade dos alunos, eles não apenas facilitam uma melhor compreensão dos conceitos científicos, mas também promovem um engajamento mais significativo e motivador. Essa conexão é essencial para a construção de um conhecimento mais profundo e aplicável.

Oliveira e Queiroz (2020) destacam que a efetividade do ensino de Ciências da Natureza pode ser aprimorada quando os professores adaptam os materiais didáticos para refletir as realidades e contextos específicos dos alunos. Esse alinhamento não só enriquece a experiência educacional, mas também ajuda a superar as limitações dos livros didáticos que, muitas vezes, carecem de uma abordagem contextualizada.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e a BNCC, atualizadas em 2022, estabelecem uma estrutura reformulada para o ensino médio que enfatiza a flexibilidade curricular e a formação integral dos estudantes. Essas diretrizes visam adaptar o currículo às necessidades, interesses e objetivos individuais dos alunos, promovendo uma educação que seja mais personalizada e relevante (BRASIL, 2023).

De acordo com o Ministério da Educação (2023), as DCNEM e a BNCC incorporam a flexibilização curricular, permitindo que escolas e estudantes escolham disciplinas eletivas e áreas de aprofundamento de acordo com suas necessidades e aspirações pessoais. Essa abordagem busca não apenas garantir

uma base sólida de conhecimentos, mas também fomentar o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para o sucesso acadêmico e profissional no contexto atual. As diretrizes visam assegurar que o ensino médio se torne um período de formação mais direcionada e significativa, alinhada com as realidades diversificadas dos alunos.

A nona questão da pesquisa teve como objetivo averiguar, na percepção dos docentes, *‘se os alunos conseguem compreender integralmente os textos presentes nos livros didáticos’*. Todos os professores marcaram a opção “quase sempre”.

De acordo com as respostas dos professores, os alunos enfrentam dificuldades para compreender o que está sendo lido. Essas dificuldades estão relacionadas tanto à leitura e ao reconhecimento das informações implícitas nos textos, quanto à defasagem nos conceitos básicos envolvendo as disciplinas de Ciências da Natureza, que deveriam ter sido adquiridos nas séries anteriores.

A dificuldade dos alunos em compreender integralmente os textos dos livros didáticos é uma questão complexa, refletindo problemas tanto relacionados à interpretação das informações quanto à base conceitual deficiente em Ciências da Natureza. Essa situação é corroborada por estudos, destacando-se que a compreensão de textos acadêmicos pode ser significativamente afetada por lacunas no conhecimento prévio dos alunos e pelas habilidades de leitura crítica e analítica (PEREIRA; SILVA, 2023).

De acordo com Nascimento e Almeida (2022), as defasagens nos conceitos básicos, adquiridos em anos anteriores, podem comprometer a capacidade dos alunos de construir sobre conhecimentos anteriores e compreender textos mais avançados de forma eficaz.

Além disso, a dificuldade na compreensão de textos didáticos também pode ser atribuída à forma como esses textos são estruturados e à complexidade da linguagem utilizada. O estudo de Costa e Martins (2023a) sugere que a clareza e a acessibilidade dos textos são fundamentais para garantir que os alunos possam interpretar e aplicar o conhecimento de maneira adequada. Textos que não consideram as dificuldades dos alunos em lidar com informações implícitas e terminologia técnica podem agravar a dificuldade de compreensão.

No que diz respeito à décima questão, *‘você usa algum outro tipo de texto além do livro didático em sala de aula com seus alunos e quais são esses tipos’* os professores (as) entrevistados responderam que empregam uma variedade de textos em suas aulas para complementar os tópicos em estudo. Os 5 entrevista-

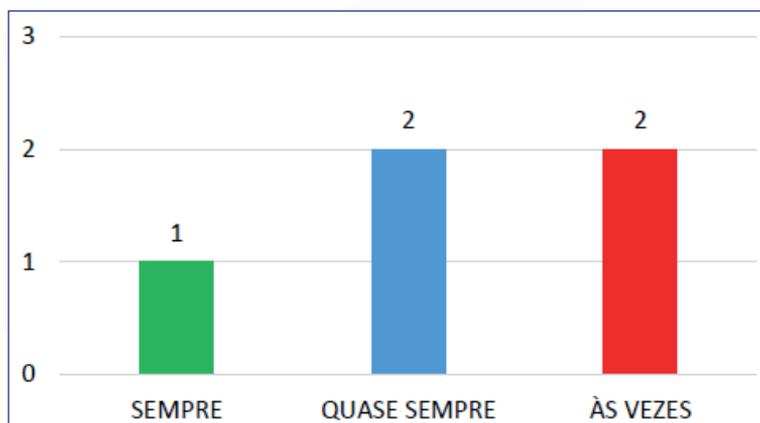
dos utilizam reportagens de jornais e textos científicos, 4 afirmaram que utilizam reportagens de sites e por fim 3 afirmaram utilizar livros paradidáticos. Essa diversidade de fontes pode ser interpretada de várias maneiras, e é relevante considerar o impacto dessa prática na educação científica.

A utilização de uma variedade de textos é um aspecto positivo na prática pedagógica, pois permite que os professores ofereçam aos alunos múltiplas perspectivas e formatos de apresentação de conteúdo, o que pode enriquecer o processo de aprendizagem, consequentemente o reforço para a implementação do letramento científico e, por conseguinte da alfabetização científico.

Segundo Souza e Oliveira (2023), a integração de textos científicos e reportagens de jornais ajuda os alunos a conectar o conhecimento acadêmico com eventos atuais e contextos reais, promovendo uma compreensão mais profunda e contextualizada dos conceitos estudados. Essa abordagem pode facilitar a aplicação prática do conhecimento e estimular o pensamento crítico e a análise de informações (LIMA; PEREIRA, 2022).

Com base na décima primeira pergunta, *'os seus alunos produzem textos reflexivos a partir da leitura de textos propostos em aula?'*, os professores indicaram que utilizam esse procedimento didático em suas aulas de Biologia, Química e Física, incentivando a produção de textos reflexivos. Conforme ilustrado no gráfico abaixo:

Gráfico 2 – Frequência com que os alunos produzem textos reflexivos a partir da leitura de textos propostos em aula



Fonte: Autor (2024).

As respostas dos professores revelam que a grande maioria dos seus alunos não consegue criar e desenvolver textos reflexivos sobre diferentes disciplinas de Biologia, Química e Física.

A dificuldade dos alunos em produzir textos reflexivos sobre Ciências pode ser vista como um reflexo de lacunas nas habilidades de escrita crítica e análise, que são fundamentais para a compreensão profunda dos conceitos científicos. A capacidade de elaborar textos reflexivos é frequentemente subestimada e não suficientemente desenvolvida nos currículos tradicionais (PEREIRA; LIMA, 2022). O desenvolvimento dessa habilidade exige um esforço contínuo e sistemático, que vai além da mera aplicação ocasional em sala de aula.

Para abordar essa questão de forma eficaz, é crucial que haja um enfoque na formação continuada dos professores e na alocação de tempo adequado dentro da carga horária para o desenvolvimento dessas competências. A formação continuada pode capacitar os docentes a implementar estratégias pedagógicas mais eficazes e inovadoras para o ensino da escrita reflexiva.

Além disso, a previsão de tempo específico dentro da carga horária das disciplinas pode permitir que os professores dediquem um período consistente para a prática e a revisão de textos reflexivos, apoiando os alunos na melhoria contínua de suas habilidades (OLIVEIRA; SANTOS, 2023).

Como sugestão podem ser trabalhados a integração de projetos e atividades extracurriculares oferecendo oportunidades adicionais aos alunos desenvolverem suas habilidades reflexivas. Por exemplo, projetos interdisciplinares envolvendo a disciplina de redação podem proporcionar um contexto mais amplo e estruturado para a prática da escrita crítica.

A colaboração entre os professores de Ciências e de Língua Portuguesa pode resultar em atividades que desafiem os alunos a aplicar conceitos científicos de forma reflexiva, ao mesmo tempo em que aprimoram suas habilidades de escrita (COSTA; MARTINS, 2023b). Atividades como debates, discussões em grupo e a elaboração de ensaios podem ser integradas ao currículo para fomentar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e reflexivo.

Como afirmam Droescher e Silva (2014, p. 170-189):

[...] ser autor não é apenas uma característica de pesquisadores excepcionais, mas também de todos os educadores que geram seus próprios trabalhos escritos, reconstróem conhecimentos de forma inovadora e estabelecem sua credibilidade. Através de argumentos persuasivos [...].

Oliveira e Silva (2020) afirmou que, ao construir textos, os alunos, além de escreverem textos científicos, também passam a organizar suas próprias ideias e conseguem compreender, apontar e encontrar respostas para diversas questões. O vício dos estudantes em querer respostas prontas decorre da ausência desta prática relatada pelo autor.

Em relação à décima segunda pergunta, *'como você explora em aula a realidade social dos seus alunos?'*, observou-se que a abordagem dos professores (as) entrevistados é semelhante. Todos os entrevistados responderam que "Contextualizam as aulas conforme a realidade dos alunos, usando textos científicos para oferecer opções na resolução de problemas".

As questões levantadas pelos professores devem ser fortalecidas como regra geral para aproximar os conteúdos da realidade dos alunos, pois "[...] cabe considerar que a ciência é uma construção humana, influenciada por fatores sociais, econômicos e culturais de seu tempo [...]". (OLIVEIRA et al., 2023, p. 15).

Segundo Catarino e Reis (2021), considerar a realidade dos alunos revitaliza o ensino de Ciências, preparando-os para a cidadania e promovendo responsabilidade social. Assim, os alunos se tornam aptos a tomar decisões diante de problemas que surjam na escola, no trabalho ou em casa.

A contextualização é uma importante estratégia de ensino destinada a promover a aprendizagem, incentivando os alunos a compreenderem as narrativas dos livros didáticos por meio da leitura. Essa estratégia é especialmente importante no ensino das disciplinas de Ciências da Natureza porque os conceitos podem ser complexos e abstratos (DURÉ, 2018).

A implementação desta estratégia requer atividades em sala de aula para expor os alunos ao conteúdo dos textos científicos das mais diversas fontes. Essas atividades podem incluir discussões em grupo, trabalhos de pesquisa, experiências práticas etc., e ajudam a conectar conceitos científicos ao mundo real, por exemplo.

Integrar o conteúdo ao conhecimento prévio dos alunos é uma estratégia essencial para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Assim, é importante que os professores estejam equipados com as ferramentas e estratégias necessárias para efetivamente contextualizar o conteúdo, tornando-o relevante e acessível para os alunos. (FLORENTINO, 2014).

Sobre a décima terceira pergunta, *'Qual a frequência que explora notícias do jornal da cidade em aula?'*, os (as) professores (as) 1, 2 e 3 indicaram em suas respostas que "às vezes" incluem notícias locais em suas aulas. Isso mostra que

os temas de Ciências abordados nos jornais locais, mesmo os relacionados a problemas socioambientais, quase não são discutidos em sala de aula. Somente os professores (as) 4 e 5 afirmam que incluem com frequência o contexto social, cultural e científico em suas aulas.

A literatura recente destaca a importância de contextualizar o ensino de Ciências com temas locais e regionais, pois isso não apenas enriquece o aprendizado, mas também torna o ensino mais relevante e motivador para os alunos.

Segundo Souza e Almeida (2023), a contextualização dos conteúdos científicos com problemas e temas locais pode promover um maior engajamento dos alunos, pois eles passam a ver a ciência como algo aplicável à sua realidade cotidiana. Essa abordagem pode também fomentar a cidadania ativa, ao incentivar os estudantes a se envolverem com as questões socioambientais que afetam suas comunidades.

No entanto, a pesquisa indica que, na prática, essa integração é subutilizada. A razão pode estar na falta de recursos pedagógicos que facilitem a conexão entre os conteúdos curriculares e os temas locais, ou na ausência de formação continuada que capacite os professores a utilizar essas ferramentas de forma eficaz. Oliveira e Costa (2023) argumentam que a formação docente precisa incluir estratégias que capacitem os professores a explorar os contextos locais e a desenvolver materiais didáticos que sejam culturalmente relevantes e cientificamente sólidos.

É crucial que o currículo escolar permita espaço e flexibilidade para que os professores possam incluir temas locais em suas aulas. A abordagem interdisciplinar, que inclui discussões sobre ciência, cultura e sociedade, poderia ser promovida através de projetos que integram diferentes disciplinas, como Geografia, História e Ciências da Natureza.

Silva e Pereira (2023) sugerem que a inclusão regular de temas locais e regionais nos currículos pode transformar a maneira como os alunos percebem a ciência, tornando-a mais acessível e significativa. Isso não apenas fortaleceria a relevância do ensino das Ciências, mas também contribuiria para a formação de alunos mais críticos e engajados com as questões que impactam diretamente suas vidas.

Desta forma, a décima quarta pergunta, *'Qual conceito de letramento científico que você teve/tem acesso?'*, foi formulada para compreender as ideias dos professores sobre letramento. Nas respostas dos professores (as) ficou evidente

que todos compreendem o conceito de letramento científico, como ilustram as seguintes falas:

[...] comunicar informações científicas de maneira crítica e reflexiva. (PROFESSOR (A) 1).

[...] compreender os conceitos técnicos a ponto de aplicá-los no dia a dia PROFESSOR (A) 2).

[...] aplicação de conceitos científicos à prática. (PROFESSOR (A) 3).

[...] é a capacidade do estudante de compreender, analisar variáveis e situações e se envolver neste processo de forma crítica, utilizando conhecimentos e técnicas científicas, a fim de promover soluções ou a mitigação de determinadas problemáticas. [...] (PROFESSOR (A) 4).

Então, as respostas apresentadas pelos docentes corroboram com o que se entende por letramento científico. A esse respeito, Sasseron e Carvalho (2023, p. 45) explicam que “O letramento científico é a capacidade de compreender e utilizar o conhecimento científico para tomar decisões informadas sobre questões relacionadas à ciência e tecnologia”. Nessa mesma linha, Ferreira et al. (2024, p. 8) destacam que “O letramento científico no século XXI envolve definições, problemáticas, desafios e avanços na educação superior, destacando a importância de formar cidadãos críticos e participativos”.

Os autores ressaltam que o letramento científico desempenha um papel crucial na formação de cidadãos capazes de analisar criticamente informações científicas e tecnológicas, permitindo-lhes tomar decisões bem fundamentadas. Eles afirmam que essa competência é vital para o exercício pleno da cidadania, uma vez que capacita os indivíduos a compreenderem e discutirem temas de interesse público, como políticas ambientais e de saúde, de maneira mais informada e engajada. Dessa forma, o letramento científico não só enriquece o conhecimento individual, mas também fortalece a participação ativa e consciente na sociedade.

Na décima quinta questão, foi indagado acerca do ‘*que o professor compreende por alfabetização científica*’. Eles indicaram que ambos os termos, alfabetização e letramento, são relativamente novos em sua prática e não fazem parte de seu vocabulário cotidiano. No entanto, os professores entenderam que há uma conexão entre os dois conceitos, derivada da etimologia das palavras. Assim, eles definiram que:

Capacidade de compreender, utilizar e comunicar informações científicas [...] (PROFESSOR (A) 1).

Envolve a escrita e a leitura de textos científicos [...] (PROFESSOR (A) 2).

A capacidade de ler e interpretar o mundo. (PROFESSOR (A) 3).

[...] entendemos que o estudante que foi alvo da AC deve possuir conhecimentos básicos sobre vocabulário científico, noções de leis, postulados e regras da comunidade científica. [...] (PROFESSOR (A) 4).

[...] A capacidade de alfabetização científica abrange a habilidade de compreender, empregar e transmitir princípios científicos com discernimento e conhecimento. Abrange não apenas a aquisição de informações e teorias científicas, mas também a compreensão de metodologias científicas, a aptidão para investigar, examinar evidências, elaborar hipóteses e avaliar argumentos. [...] (PROFESSOR (A) 5).

As falas dos professores sobre a alfabetização científica (AC) apresentam pontos em comum que ressaltam diferentes dimensões desse conceito essencial no ensino das Ciências da Natureza. Em primeiro lugar, todos os professores reconhecem a importância da capacidade de compreender e comunicar informações científicas, o que reflete um entendimento básico e funcional do letramento científico. Essa visão é consistente com a literatura atual, que vê o letramento científico como uma competência fundamental para a cidadania no século XXI (SASSERON; CARVALHO, 2023).

Além disso, as falas convergem para a ideia de que a AC envolve tanto a leitura quanto a escrita de textos científicos, bem como a interpretação do mundo através de um olhar informado pelas ciências. Esse ponto de vista é crucial, pois o letramento científico não se restringe à absorção passiva de informações, mas inclui a capacidade de aplicar o conhecimento científico em contextos reais e diversos, o que é destacado por Santos e Carvalho (2023) como uma habilidade essencial para a formação de cidadãos críticos.

Outro ponto comum é a menção à necessidade de um conhecimento básico de vocabulário científico e dos princípios que regem a comunidade científica. Essa ênfase na base conceitual é essencial para a construção de um letramento científico mais profundo, que permita aos estudantes não apenas compreenderem os conceitos, mas também questioná-los e aplicá-los em novas situações.

A fala do Professor (a) 5 sintetiza bem essa visão mais abrangente ao incluir, além dos aspectos básicos, a capacidade de investigar, elaborar hipóteses e avaliar evidências, o que é fundamental para o desenvolvimento de uma compreensão crítica e reflexiva, conforme também discutido por Sasseron e Carvalho (2023).

Todos os professores destacam aspectos complementares da alfabetização científica que, juntos, formam uma visão integrada e multidimensional. Essa convergência de opiniões reflete a complexidade e a importância do letramento científico no currículo escolar atual, alinhando-se com as discussões contemporâneas sobre o papel da ciência na educação e na formação cidadã.

Na décima sexta pergunta 'Para você quando um indivíduo é letrado cientificamente?' Veio como estratégia para enriquecer a compreensão dos conceitos de letramento científico (LC). Embora todos os professores (as) tenham fornecido respostas, como evidenciado a seguir:

Quando possui capacidade de compreender e utilizar informações científicas de forma crítica, reflexiva e contextualizada. (PROFESSOR (A) 1);

Quando consegue ler e interpretar de forma adequada um texto científico. (PROFESSOR (A) 2);

Quando consegue relacionar conceitos científicos à prática diária. (PROFESSOR (A) 3);

[...] um estudante do ensino médio pode ser considerado letrado cientificamente quando é capaz de relacionar diversos conhecimentos científicos de forma multidisciplinar e aplicá-los de maneira prática em sua realidade, promovendo intervenções e reflexões críticas. Isso muitas vezes envolve o uso do método científico, embora não seja sempre necessário de forma explícita. (PROFESSOR (A) 4);

Determinar o estágio de letramento científico (LC) de uma pessoa é uma tarefa complexa, pois envolve múltiplos fatores como idade, exposição a práticas científicas e tipo de educação recebida. Transições educativas, como a passagem do Ensino Fundamental II para o Ensino Médio, são momentos críticos para o desenvolvimento do LC. No ambiente escolar, a formação dos professores e a aplicação de projetos multidisciplinares são essenciais para fortalecer o LC, permitindo que os estudantes relacionem e apliquem conhecimentos científicos de forma prática e crítica em sua realidade cotidiana. (PROFESSOR (A) 5).

As respostas apresentadas possuem várias ideias centrais em comum, refletindo uma compreensão compartilhada sobre o conceito de letramento científico (LC) e sua importância na educação. Todas destacam, em primeiro lugar, a necessidade de desenvolver nos estudantes a capacidade de compreender e utilizar informações científicas de maneira crítica, reflexiva e contextualizada. Essa habilidade é fundamental para a formação de cidadãos que possam atuar de forma informada e consciente na sociedade, utilizando o conhecimento científico para tomar decisões e enfrentar desafios cotidianos. Sasseron e Carvalho (2022)

reforçam essa visão ao destacarem que o LC envolve não apenas o conhecimento científico, mas também a habilidade de o utilizar criticamente para intervir em questões sociais e ambientais.

Outro ponto de convergência é a ênfase na aplicação prática do conhecimento científico. As respostas reconhecem que o LC não se limita à assimilação teórica de conceitos, mas deve estar conectado à prática cotidiana dos estudantes. Assim, relacionar a ciência com as experiências diárias e a realidade social é visto como essencial para tornar o conhecimento científico relevante e útil na vida dos alunos. De acordo com Chassot (2022), o ensino de ciências precisa ser significativo para os estudantes, conectando-se às suas vivências diárias para que possam aplicar o que aprendem em contextos reais.

Além disso, a capacidade de ler e interpretar textos científicos é apontada como uma competência crucial para o desenvolvimento do LC. Essa habilidade permite que os estudantes não apenas compreendam as informações científicas, mas também as avaliem criticamente, o que é indispensável para um letramento científico robusto. Mortimer e Machado (2023) defendem que a leitura crítica de textos científicos é uma das principais ferramentas para que os estudantes possam construir uma visão mais sólida e fundamentada da ciência.

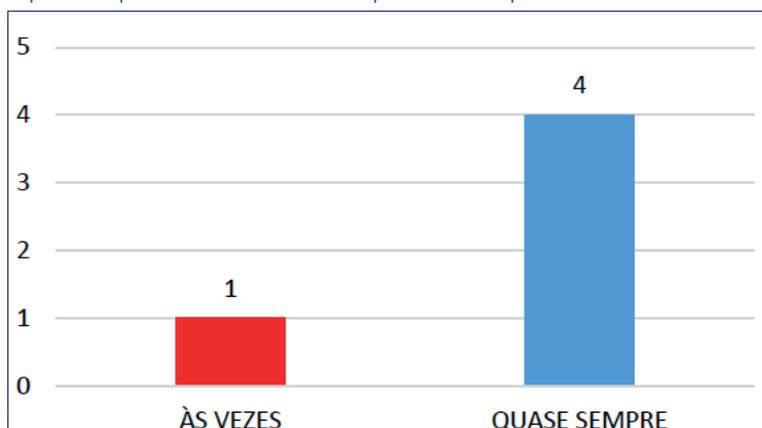
Outro ponto em comum entre as respostas é o reconhecimento da importância da multidisciplinaridade. O LC é descrito como um processo que envolve a integração de conhecimentos de diferentes áreas científicas, favorecendo uma visão mais holística e completa da ciência e suas interações com a sociedade. Amaral e Mortimer (2023) argumentam que essa abordagem interdisciplinar é chave para preparar os estudantes a enfrentar questões complexas e interconectadas, possibilitando uma compreensão mais ampla e crítica da ciência.

Também há convergência na ênfase ao papel central dos professores no fortalecimento do letramento científico. As respostas sublinham a importância da formação continuada dos docentes e do suporte pedagógico para que eles possam implementar práticas educacionais inovadoras e interdisciplinares. Essas práticas são vistas como essenciais para ajudar os estudantes a desenvolver suas habilidades científicas e aplicá-las de forma crítica e contextualizada. Segundo Faria e Marandino (2022), a formação continuada dos professores é um elemento central na promoção do LC, pois garante que os docentes estejam preparados para enfrentar os desafios de uma educação científica moderna e eficaz.

Todas as respostas reconhecem a complexidade do desenvolvimento do LC. Fatores como a idade dos alunos, a transição entre diferentes níveis de ensino e o tipo de educação recebida são apontados como influenciadores desse processo, o que torna a tarefa de promover o letramento científico um desafio constante para educadores e pesquisadores. Mortimer e Machado (2023) destacam que o desenvolvimento do LC requer uma abordagem contínua e articulada ao longo da trajetória educacional dos estudantes, especialmente nas transições entre etapas escolares.

Na décima sétima pergunta, *'Com que frequência você acredita que contribui para o letramento científico dos seus alunos?'*, percebeu-se que a maioria dos professores (as) responderam que contribuem "quase sempre", somente o professor (a) 4 acha que contribui "às vezes", como demonstra o gráfico abaixo.

Gráfico 3 – Frequência que o docente entende que contribui para o letramento científico dos alunos



Fonte: Autor (2024).

Para Santos, Angelo e Silva (2020) a contribuição dos professores de Ciências para o desenvolvimento das competências relacionadas ao letramento científico ocorrerá ao superar a abordagem tradicional de ensino, que se limita à leitura de termos, e passar a ensinar os alunos a lerem e compreender textos científicos. Além disso, os mesmos autores complementam seu posicionamento sugerindo mudanças no currículo atualmente adotado pelas escolas.

Dando continuidade com a décima oitava pergunta que buscou verificar *'Quais aspectos você considera importante dentro da escola para que esta possa favorecer uma prática docente que contribua para o letramento científico dos estudantes?'*:

*Abordagem prática, integração curricular e uso de recursos diversificados, promovendo uma compreensão sólida e crítica da ciência e suas aplicações no mundo, para que o aprendizado seja efetivo. (PROFESSOR (A) 1);
Através de projetos que possam colocar em prática aquilo que aprendem com a leitura. (PROFESSOR (A) 2);*

Relacionar os conceitos ao cotidiano, para que o aprendizado seja efetivo e o aluno se sinta inserido à teoria. (PROFESSOR (A) 3);

Práticas diversas no processo de ensino, sobretudo aquelas que formem o pensamento crítico-científico e incentivem a produção de materiais pelos estudantes, tais como: paródias, leitura de livros paradidáticos, análise de informações midiáticas, utilização de jogos didáticos, aulas práticas, investigações científicas no ambiente escolar e na comunidade, e integração das ações entre as áreas e todos os professores. Ensino crítico, metodológico e multidisciplinar das ciências que compõem a BNCC. (PROFESSOR (A) 4);

Uma série de práticas de ensino, especialmente aquelas que estimulam o pensamento crítico-científico e promovem materiais gerados pelos alunos, incluem atividades como análise de conteúdo de mídia, utilização de jogos educativos, realização de aulas práticas, envolvimento em pesquisas científicas dentro da escola e comunidade, facilitando esforços colaborativos entre várias disciplinas. (PROFESSOR (A) 5).

Como tal, as respostas relativas ao letramento científico delineiam várias abordagens práticas e metodológicas em relação ao tema. O foco nas abordagens práticas e interdisciplinaridade, contudo, é uma área de confluência entre as respostas dos professores e a pesquisa de Sasseron e Carvalho (2023). Os autores reiteram que o uso prático do conhecimento científico é crucial para os alunos entenderem como a ciência se relaciona com sua vida e experiências diárias. Portanto, a compreensão científica do aluno é melhorada com a abordagem prática e compreensão interdisciplinar, uma vez que o aluno visualiza como os conceitos científicos estão interconectados com várias áreas do conhecimento e sua vida diária.

O professor (a) 2 também enfatiza a importância de projetos práticos que permitam aos alunos usar conhecimento adquirido. Em concordância com esses professores, Faria e Marandino (2022) explora esse ponto, argumentando que projetos interdisciplinares tornam o aprendizado transformador, ensinando os alunos a estabilizar seus conhecimentos já que eles têm que aplicar o material a situações reais. Projetos práticos são um instrumento realmente eficaz de promover o letramento científico, pois combinam a teoria com a prática e cultivam a criatividade e inovação.

As falas dos professores (as) 4 e 5 sobre a produção de materiais pelos alunos e atividades como paródias e jogos educativos estão igualmente de acordo com a literatura sobre desenvolvimento do pensamento crítico e científico. Chassot (2022) defende que permitir que os alunos criem e apresentem seus próprios materiais, é uma ferramenta poderosa para promover pensamento crítico e uma compreensão mais profunda da ciência. Dessa forma, a produção de materiais e atividades práticas são úteis para que os alunos possam refletir criticamente sobre o conhecimento adquirido e aplicá-lo de forma criativa.

A conexão dos conceitos científicos com o trabalho do dia a dia, conforme indicado pelo professor (a) 3, é um princípio fundamental na educação científica. De acordo com Amaral e Mortimer (2023): destacam que integrar a ciência ao cotidiano dos alunos faz com que o aprendizado seja mais significativo e relevante para eles. Com essa conexão, os alunos conseguem visualizar a aplicabilidade dos conceitos científicos e entender de forma mais clara como a ciência impacta em suas vidas e na sociedade em geral.

Os depoimentos dos professores estão de acordo com o que afirma a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996), sobre a educação escolar ter como missão desenvolver competências nos alunos, preparando-os para o mundo do trabalho e para a prática social, além de capacitá-los para exercer a cidadania. Neste sentido, surgiu o Novo Ensino Médio no Brasil que veio com a intenção de promover o desenvolvimento de competências científicas entre os estudantes, visando prepará-los de maneira mais abrangente e eficaz para os desafios do século XXI.

Esse modelo educacional, implementado a partir da Lei nº 13.415/2017, propõe uma abordagem mais flexível e integrada, com a oferta de itinerários formativos que permitem aos alunos escolherem áreas de estudo de acordo com seus interesses e aptidões.

Segundo Sachinski, Kowalski e Torres (2023), no contexto das competências científicas, o Novo Ensino Médio busca proporcionar aos estudantes não apenas o domínio de conhecimentos específicos das ciências, mas também habilidades essenciais para compreender, analisar e aplicar conceitos científicos no contexto do mundo real. Essas competências científicas são essenciais para preparar os estudantes para os desafios e oportunidades da sociedade contemporânea, capacitando-os a atuarem de forma consciente, criativa e colaborativa na construção de um futuro sustentável e inovador.

Na décima nona pergunta procuramos entender como a prática do letramento científico era vivenciado dentro da sala de aula, percebeu-se que são trabalhadas de diversas formas. No entanto, todos entrevistados relataram que buscam trabalhar os conteúdos aliados as situações práticas.

[...] A utilização de recursos diversificados (PROFESSOR (A) 1).

[...] citando as situações do cotidiano (PROFESSOR (A) 3).

[...] Paródias, teatros e outras ferramentas de ensino da ciência com o corpo, promovendo pertencimento e vivência.

[...] Leitura de livros paradidáticos e didáticos e debates sobre as temáticas (PROFESSOR(A) 4).

Os professores (as) realizam vivências a prática do letramento científico em sala de aula que envolve uma abordagem holística e integrada, eles utilizam diversas estratégias para engajar os alunos e promover uma compreensão profunda e crítica das ciências.

De acordo com as respostas dos professores (as) 2, 4 e 5 uma das formas mais criativas de fazer isso é através de paródias, teatros, experimentos práticos e outras ferramentas que envolvem o corpo no ensino da ciência. Santos (2024) analisa diferentes metodologias ativas, enfatizando como o uso do corpo e atividades práticas, como dramatizações e experimentos, podem enriquecer a experiência de aprendizagem em ciências. Ao utilizar essas práticas, os alunos não apenas aprendem conceitos científicos de maneira divertida, mas também desenvolvem um senso de pertencimento e uma vivência mais rica desses conteúdos. Segundo Gardner (2019a), a inclusão de métodos que envolvem a inteligência corporal-cinestésica pode aumentar significativamente o engajamento dos estudantes e melhorar a retenção de conhecimento.

As respostas dos professores (as) 1, 3 e 4 revela que a leitura de livros paradidáticos e didáticos, seguida de debates sobre as temáticas abordadas, é outra estratégia essencial. Freire (2020) enfatiza a importância da leitura crítica, onde os alunos não apenas decodificam palavras, mas compreendem os contextos e significados subjacentes. Esses debates promovem o desenvolvimento do pensamento crítico e permitem que os alunos relacionem o conteúdo científico com suas próprias experiências e o mundo ao seu redor.

Há ainda uma variedade de possibilidades que podem ser utilizadas na promoção do letramento científico. A análise da ciência como história e seus avanços oferece aos alunos uma perspectiva cronológica do desenvolvimento

científico, mostrando como o conhecimento evoluiu ao longo do tempo. Segundo Kuhn (2021), entender as revoluções científicas é crucial para apreciar a natureza e o progresso da ciência. Essa abordagem histórica permite que os alunos vejam a ciência como um campo dinâmico e em constante evolução.

Contextualizar os conteúdos científicos com informações midiáticas atuais torna o aprendizado mais relevante e significativo. Chomsky (2019) discute a importância da análise crítica da mídia, ajudando os alunos a entenderem como a informação é apresentada e manipulada. Esse tipo de análise promove uma compreensão mais crítica e informada dos eventos científicos contemporâneos.

Os jogos didáticos são ferramentas valiosas para o ensino de ciências, pois promovem o aprendizado através da interação e do envolvimento ativo dos alunos. Piaget (2020) destacou a importância do jogo no desenvolvimento cognitivo, argumentando que ele é fundamental para a construção do conhecimento. Jogos didáticos podem tornar o aprendizado mais envolvente e motivador.

As aulas práticas, tanto em campo quanto laboratoriais, proporcionam experiências diretas e concretas dos conceitos científicos. Dewey (2019) enfatiza que a experiência prática é essencial para uma compreensão profunda e duradoura. Essas atividades permitem que os alunos experimentem a ciência em ação, reforçando a teoria aprendida em sala de aula.

Investigações científicas no ambiente escolar e na comunidade desenvolvem habilidades de pesquisa e pensamento crítico. Vygotsky (2021) argumenta que a aprendizagem é mais eficaz quando os alunos participam ativamente do processo de descoberta. Essas investigações incentivam os alunos a formular hipóteses, conduzir experimentos e analisar resultados, desenvolvendo competências essenciais para a prática científica.

A integração das ações entre diferentes áreas do conhecimento e todos os professores promove um ensino mais coeso e multidisciplinar. Gardner (2019b) sugere que a educação deve considerar múltiplas perspectivas para enriquecer a compreensão dos alunos, e a colaboração entre disciplinas pode fornecer uma visão mais holística do conhecimento científico.

Participar de feiras e congressos científicos, tanto estaduais quanto nacionais e internacionais, expõe os alunos a novas ideias e inovações. Bandura (2020) destaca a importância do aprendizado por observação e modelagem em ambientes ricos em conhecimento. Essas experiências incentivam a curiosidade e a pesquisa, mostrando aos alunos o valor do conhecimento científico.

O ensino metodológico baseado em conclusões observadas por meio da vivência prática em sala de aula, laboratórios e outras experiências é fundamental para a consolidação do conhecimento. Kolb (2021) propõe que a prática e a reflexão são essenciais para um aprendizado efetivo. Essa abordagem ajuda os alunos a conectarem teoria e prática, reforçando seu entendimento dos conceitos científicos.

Por fim, o ensino multidisciplinar das ciências, conforme promovido pela BNCC, valoriza a interdisciplinaridade e a contextualização do conhecimento. Morin (2019) argumenta que o conhecimento deve ser integrado e contextualizado para ser significativo. Essa abordagem multidisciplinar prepara os alunos para serem cidadãos críticos e informados, capazes de compreender e abordar os desafios complexos do mundo contemporâneo.

Assim, a prática do letramento científico em sala de aula, quando implementada de maneira abrangente e integrada, não só enriquece a aprendizagem dos alunos, mas também os prepara para serem pensadores críticos e ativos em suas comunidades e no mundo em geral.

O questionário foi finalizado com a vigésima pergunta que buscou entender '*quais ações são desenvolvidas dentro de sala de aula para que os educandos vivenciem o letramento científico?*'. As respostas apresentadas abordam de forma abrangente e coerente as diversas estratégias utilizadas em sala de aula para promover o letramento científico entre os alunos.

Destacam a importância da realização de experimentos práticos, discussões e debates regulares, bem como a análise de textos científicos, alinhando essas práticas com teorias e reflexões de autores renomados na área de atuação.

A realização de experimentos práticos é enfatizada como uma ferramenta essencial para concretizar o aprendizado. Esse enfoque no aprendizado prático permite que os alunos observem e participem ativamente dos processos científicos, o que pode aumentar seu interesse e engajamento. No entanto, a resposta poderia ter explorado mais a implementação prática desses experimentos, como a integração com os conteúdos teóricos e a avaliação dos resultados obtidos.

Promover discussões e debates é outra estratégia destacada, pois Freire (2020) reforça a importância do diálogo para a construção do conhecimento crítico e emancipador.

Freire defende a educação como um processo dialógico, onde os alunos são incentivados a questionar, debater e construir conhecimento coletivamente. A resposta aborda bem essa perspectiva, mas poderia incluir exemplos especí-

ficos de temas debatidos ou metodologias de condução desses debates para ilustrar como essa prática pode ser efetivamente implementada em sala de aula.

A análise de textos científicos é apresentada como uma prática essencial para familiarizar os alunos com a linguagem, a estrutura e as metodologias das pesquisas científicas. Kuhn (2021) destaca a importância de entender as estruturas e metodologias dos textos científicos para desenvolver uma visão crítica e informada da ciência. A resposta poderia ser enriquecida com exemplos de textos científicos utilizados e estratégias específicas para ajudar os alunos a interpretar e criticar esses textos, como o uso de resumos, discussões em grupo e comparações entre diferentes estudos.

A integração das estratégias mencionadas é uma das principais forças da resposta. Ao combinar experimentos práticos, discussões, debates e análise de textos científicos, a abordagem pedagógica se torna multidimensional, atendendo a diferentes estilos de aprendizagem e promovendo um entendimento mais completo e crítico da ciência. As respostas, no entanto, poderiam discutir mais detalhadamente como essas diferentes práticas são integradas no currículo e no planejamento das aulas, e como elas se complementam para reforçar o aprendizado dos alunos.

É perceptível que são adotadas várias ações em sala de aula para garantir que os educandos vivenciem o letramento científico de maneira significativa e envolvente. Primeiramente, é valorizado muito a realização de experimentos práticos.

O aprendizado se torna mais concreto e memorável quando os alunos podem colocar a teoria em prática. Por exemplo, em aulas de química, frequentemente são organizados experimentos que permitem aos alunos observarem reações químicas em tempo real, o que não só desperta a curiosidade, mas também solidifica a compreensão dos conceitos discutidos. De acordo com Dewey (2019), a experiência prática é fundamental para uma compreensão profunda e duradoura dos conteúdos.

Além disso, são promovidos discussões e debates regulares. Estas atividades são cruciais para desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de argumentação dos educandos. Ao abordar temas científicos contemporâneos ou controversos, os alunos são encorajados a pesquisarem, apresentarem suas perspectivas e debaterem com seus colegas.

Esse processo não só amplia o entendimento sobre o tema, mas também ensina a importância de considerar múltiplos pontos de vista e de construir argu-

mentos bem fundamentados. Freire (2020) enfatiza a importância do diálogo e do debate como ferramentas para a construção do conhecimento crítico e emancipador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado na escola de Ensino Médio profissionalizante de Pedra Branca, pertencente à regional CREDE 14, investigou o desenvolvimento do letramento científico nas disciplinas de Ciências da Natureza. A pesquisa identificou que os professores já desenvolvem práticas pedagógicas voltadas para a promoção do letramento científico, embora a maioria dessas atividades ainda esteja fortemente centrada na transmissão de conteúdo teórico, com uma preocupação maior em preparar os alunos para o ingresso no ensino superior. Contudo, essas práticas apresentam o potencial de conectar o conhecimento científico ao cotidiano dos estudantes, algo essencial para diminuir o abismo entre a escola e a universidade, e proporcionar uma formação mais abrangente e significativa.

Nesse contexto, faz-se necessário preparar os educadores para atender às demandas da inserção do letramento científico no Ensino Médio profissionalizante. A sociedade contemporânea, marcada por rápidas transformações tecnológicas e científicas, demanda cidadãos capazes de interpretar e aplicar o conhecimento científico em diversas situações cotidianas. A inclusão do letramento científico, mesmo que de forma tímida, tem demonstrado ser uma estratégia eficaz tanto para o educador quanto para o educando.

Ao contribuir para o desenvolvimento de habilidades científicas, essa prática não apenas enriquece a formação acadêmica e profissional dos estudantes, mas também amplia suas possibilidades de atuação social, tornando a aprendizagem mais relevante e significativa.

Entender a escola como um espaço que valoriza os saberes sociais é uma ação pedagógica fundamental para melhorar os resultados dos estudantes em Biologia, Química e Física. Com o avanço das tecnologias e das descobertas científicas, a escola precisa ajustar seu currículo, metodologia e avaliação às novas formas de aprender, adotando práticas pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento das competências científicas e críticas dos alunos. Essa adaptação é imprescindível para que o ensino de Ciências possa acompanhar a evolução

da sociedade do conhecimento e responder adequadamente às demandas do mundo contemporâneo.

Dentro dessa perspectiva, o letramento científico surge como uma estratégia essencial. Ao valorizar tanto o conhecimento empírico quanto o acadêmico, ele possibilita que os alunos desenvolvam competências necessárias para enfrentar os desafios da sociedade atual. Os professores envolvidos na pesquisa demonstraram, em suas práticas diárias, um entendimento sobre como aproximar os conteúdos científicos do cotidiano dos alunos, utilizando textos com temas do dia a dia e resolvendo situações-problema a partir de contextos concretos. Entretanto, é crucial que se fortaleça essa prática por meio de formações continuadas, focadas em metodologias ativas que estimulem a reflexão crítica, a resolução de problemas e a produção de textos argumentativos.

Além disso, o estudo revelou lacunas nos livros didáticos, que, apesar de fornecerem conteúdo de qualidade, não oferecem atividades suficientes para promover a reflexão crítica e a aplicação prática dos conhecimentos científicos. Essas limitações refletem-se nas práticas pedagógicas, que muitas vezes ficam restritas à transmissão de conteúdos, sem possibilitar que os alunos desenvolvam plenamente suas habilidades investigativas e analíticas. Para mitigar essa lacuna, é necessário complementar o uso dos livros didáticos com recursos pedagógicos que incentivem a experimentação e a problematização de questões reais, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais ativa e integrada.

Para alcançar bons resultados, é necessário começar as aulas a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, valorizando suas experiências e estimulando sua participação ativa nas discussões. Trabalhar com temas geradores e problemas do cotidiano permite que os alunos se sintam desafiados e motivados a participar, desenvolvendo competências inerentes ao letramento científico. Esse processo transforma o aluno em um cidadão capaz de utilizar os conhecimentos científicos em sua vida diária, contribuindo para a formação de indivíduos mais preparados para lidar com as demandas da sociedade contemporânea.

O fortalecimento do letramento científico no Ensino Médio não é apenas uma necessidade curricular, mas uma demanda social urgente. A formação científica dos alunos, ao integrar conhecimentos teóricos e práticos, ajuda a reduzir o distanciamento entre a escola e o mundo universitário e profissional. Para que essa transformação seja efetiva, os educadores precisam ser preparados e apoiados, e a escola deve valorizar os saberes sociais e empíricos dos alunos, promovendo uma educação mais contextualizada e significativa.

REFERÊNCIAS

AMARAL, D.; MORTIMER, E. F. Desenvolvimento do pensamento científico: abordagens contemporâneas no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Matemática**, Cascavel, v. 5, n. 2, p. 30-38, 2023.

AUDY, J. L. N. Financiamento da pesquisa científica e tecnológica no Brasil: Diagnóstico, desafios e propostas. **Parcerias Estratégicas**, [s/l], n. 22 v.45, p. 111-134, 2017.

AZEVEDO, T. C. et al. Museus de Ciência e Tecnologia e a Educação para o Letramento Científico. **Revista Brasileira de Educação em Ciência e Tecnologia**, [s/l], n. 11, v. 1, p. 3-14, 2018.

BANDURA, A. **Teoria Social Cognitiva**. Nova York: Routledge, 2020.

BARBOSA, V. S.; ARAÚJO, A. D.; ARAGÃO, C. DE O. Multimodalidade e multiletramentos: análise de atividades de leitura em meio digital. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 16, n. 4, p. 623–650. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbla/a/pM68n9gfxmRZZzVVRzvdSBC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2024.

BARROS, C. M. de; SANTOS, E. T. dos; VIEIRA B. C. Tecnologia e educação: reflexão sobre os desafios colocados à formação de professores. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, [s. l.], v. 16, n. 35, p. 1-13, 2024. DOI: 10.31639/rbpf.v16.i35.e759. Disponível em: <https://www.revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/e759>. Acesso em: 12 ago. 2024.

BECKER, F. G. Prêmio Jovem Cientista: História, Impactos e Perspectivas. **Ciência & Educação**, [s/l], v. 21, n. 3, p. 783-801, 2015.

BISPO, M. de S. Contribuições Teóricas, Práticas, Metodológicas e Didáticas em Artigos Científicos. **Revista de Administração Contemporânea**, Maringá/PR, v. 27, n. 1, p. 220-256, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/gvLGLD-q49hfqkcg3z4jrMD/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2024.

BORGES, D. S. L.; DAMATTA, R. A. Alfabetização científica e sua evolução na literatura nacional e internacional. **SciELO Preprints**, São Paulo-SP, p. 1-28, 2023.

DOI: 10.1590/SciELOPreprints.6006. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/6006>. Acesso em: 19 ago. 2024.

BRAGA, S. A. M.; MORTIMER, E. F. Os gêneros de discurso do texto de biologia dos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 56-75, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4103>. Acesso em: 23 abr. 2024

BRASIL. **Entenda como funciona a Base Nacional Comum Curricular.**

Ministério da Educação, Governo Federal: Brasília, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias_1/entenda-como-funciona-a-base-nacional-comum-curricular. Acesso em: 09 out. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base.** Ministério da Educação. Governo Federal: Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 12 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM).** Ministério da Educação. Governo Federal: Brasília, 2023.

BRASIL. **Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996.** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Governo Federal: Brasília, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 12 ago. 2024.

BRASIL. **Relatório sobre a Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Ministério da educação, Governo Federal: Brasília, 2023.

BRASIL. **Conselho nacional de saúde - normativas.** Ministério da Saúde, Governo Federal, 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/normativas-conep?view=default#:~:text=A%20Resolução%20CNS%20nº%20510/2016%20dispõe%20normas%20aplicáveis%20a,os%20existentes%20na%20vida%20cotidiana>. Acesso em: 13 maio 2024.

BRASIL. **Retomado após 4 anos, Prêmio Jovem Cientista tem inscrições abertas até 4 de outubro.** Ministério da Ciência Tecnologia e Inovações, Governo Federal: Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/>

[noticias/premios/retomado-apos-4-anos-premio-jovem-cientista-tem-inscricaoesa-abertas-ate-04-de-outubro](#). Acesso em: 12 ago. 2024.

CARVALHO, M. A. S.; NICOLLI, A. A. A formação inicial e continuada de professores de ciências e de biologia e a BNCC: um levantamento das produções publicadas nos anais do Enebio e do Enpec. **Horizontes**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 23-61, 2024. DOI: 10.24933/horizontes.v42i1.1699. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/1699>. Acesso em: 19 ago. 2024.

CATARINO, G. F. DE C.; REIS, J. C. DE O. A pesquisa em ensino de ciências e a educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre natureza da ciência e interdisciplinaridade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, p. 21-33, 2021.

CHASSOT, A. I. **A ciência que ensina**: Para além dos muros da escola. São Paulo: Editora UNESP, 2022.

CHOMSKY, N. **Controle da mídia**: os espetaculares feitos da propaganda. Nova York: Seven Stories Press, 2019.

COLABORADORES: ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DO INEP. **Divulgados os resultados do pisa 2022**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/acoes-internacionais/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>. Acesso em: 13 ago. 2024.

CONRADO, J. M.; BARBOSA, E. A.; MARTINS, I. C. Metodologia de estudo de casos aplicada à educação: uma revisão. **Revista Científica de Alto Impacto**, [s/l], v. 27, n. 118, p. 1-28, 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/metodologia-de-estudo-de-casos-aplicada-a-educacao-uma-revisao/>. Acesso em: 10 out. 2024.

CORDEIRO, G. L. O papel das olimpíadas científicas na formação de estudantes talentosos em Matemática. **Acta Scientiae**, [s/l], v. 19, n. 3, p. 95-111, 2017.

COSTA, R.; MARTINS, A. A Estrutura e Clareza dos Textos Didáticos em Ciências da Natureza. **Revista de Educação Científica**, Inhumas, v. 30, n. 2, p. 101-115, 2023b.

COSTA, R.; MARTINS, A. Integração de Redação e Ciências: Projetos Interdisciplinares para o Desenvolvimento da Escrita Reflexiva. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo-SP, v. 32, n. 1, p. 63-78, 2023a.

COUTINHO, R. X.; TRINDADE, A. P. Uso do método estudo de caso em pesquisas de educação profissional e tecnológica. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, São Paulo-SP, v. 11, n. 12, p. 1-9, 2022.

CPFL NAS ESCOLAS. **Letramento científico: por que é importante para a educação? 2022**. Disponível em: <https://www.cpflnasescolas.com.br/letramento-cientifico-por-que-e-importante-para-a-educacao/>. Acesso em: 25 jul. 2023.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. Sage publications, 2017.

DA SILVA, S.; LIMA, M. O livro didático e sua relação com as tendências pedagógicas brasileiras. **Cadernos de pesquisa: pensamento educacional**, São Paulo-SP, v. 16, n. 42, p. 101-123, 2021.

DE SOUZA, J. R.; SILVESTRE, A. M. Consciência crítica e contexto educacional brasileiro em diálogo com freire e vigotski. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, [s. l.], v. 16, n. 35, p. 1-14, 2024. DOI: 10.31639/rbfp.v16.i35.e752. Disponível em: <https://revformacaodo-cente.com.br/index.php/rbfp/article/view/e752>. Acesso em: 10 ago. 2024.

DELIZOICOV, D. A. J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez Editora 2007.

DEWEY, J. **Experiência e Educação**. Nova York: Free Press, 2019.

DIAS, É. A Educação e a escola. para que servem as escolas? **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 120, p.621-629, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/g96pfWK6JM8KrvMdN3TKHG-Q/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2024.

DROESCHER, F. D.; SILVA, E. L. DA. O pesquisador e a produção científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte -MG, v. 19, n. 1, p. 170-189, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/ww5zR3KhYCK65bPk-WjyTQtf/?lang=pt>. Acesso em: 10_out. 2024.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D. de; ABÍLIO, F. J. P. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s/l], v.13, n.1, p. 31- 40, 2018. Disponível em: chrome-extension://efaidn-bmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.if.ufmt.br/eenci/artigos/Art_igo_ID471/v13_n1_a2018.pdf acesso em: 01 jun. 2024.

ESTEFEN, S. F. Financiamento da pesquisa científica e tecnológica no Brasil.

Revista Brasileira de Engenharia Biomédica, Rio de Janeiro-RJ, v. 36, n. 1, p. 3-6, 2020.

FARIA, F. M.; MARANDINO, M. Formação continuada de professores de ciências e a promoção do letramento científico. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo-SP, v. 52, n. 187, p. 456-479, 2022.

FERREIRA, M. et al. Letramento Científico no Século XXI: definições, problemáticas, desafios e avanços na Educação Superior. **e-Boletim da Física**, [s. l.], v. 12, n. 1, 2024. DOI: 10.26512/e-bfis.v12i1.53327. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/e-bfis/article/view/53327>. Acesso em: 10 ago. 2024.

FERRETTI, C. J. A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. **Estudos Avançados**, São Paulo-SP, v. 32, n. 93, p. 25-42, 2018.

FLORENTINO, T. P.; FERNANDES, M. B. S. A contextualização no ensino de Biologia do 1º ano do Ensino médio. **Anais... IV Colóquio Internacional Educação, cidadania e exclusão: didática e avaliação**. Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, p. 1-12, 2014. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/ceduce/2015/TRABALHO_EV047_MD1_SA_3_ID969_25052015101725.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

FREITAS, A. L. S. de; FORSTER, M. M. dos S. Paulo Freire na formação de educadores: contribuições para o desenvolvimento de práticas crítico-reflexivas. **Educ. Rev.**, Curitiba, n. 61, p. 55-69, 2016. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602016000300055&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: em 12 ago. 2024.

GARDNER, H. **A Mente Disciplinada**: O que todos os estudantes deveriam compreender. Nova York: Simon & Schuster, 2019a.

GARDNER, Howard. **Inteligências Múltiplas**: A teoria na prática. Porto Alegre: Artes Médicas, 2019b.

GASPAR, A. **Educação por Investigação: uma Proposta para o Ensino das Ciências**. São Paulo: Editora Liber Ars, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GOLDEMBERG, J. Ciência e tecnologia no Brasil: situação atual e perspectivas. **Estudos Avançados**, São Paulo-SP, v. 32, n. 92, p. 7-18, 2018.

HEIDEMANN, D. S.; LORENZETTI, L. Relações entre educação científica e cidadania: uma análise da produção no ENPEC. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, Mossoró, v. 10, n. 32, p. 220-239, 2024. DOI: 10.21920/recei.v10i32.5913. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/5913>. Acesso em: 19 ago. 2024.

KAPLÚN, G. Contenidos, itinerarios y juegos tres ejes para el análisis y la construcción de mensajes educativos. **Revista virtual Nodos**, Montevideo, n.3, p. 1-15, 2002.

KAPLÚN, G. Material Educativo e Experiência de Aprendizado. **Comunicação & Educação**, São Paulo, n. 27, p. 46-60, 2003. Disponível em: <https://revistas.usp.br/comueduc/article/view/37491>. Acesso em: 10 out. 2024.

KOLB, D. **Aprendizagem Experiencial: Experiência como fonte de aprendizagem e desenvolvimento**. Nova Jersey: Pearson, 2021.

KOLLER, S. H. A pesquisa longitudinal em psicologia do desenvolvimento: contribuições teóricas, metodológicas e empíricas. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Juiz de Fora-MG, v. 30, n. 3, p. 287-296, 2014.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. Chicago: University of Chicago Press, 2021.

LEITE, A. F. M.; BONAMINO, A. M. C. de. Letramento científico: um estudo comparativo entre Brasil e Japão. **Cadernos De Pesquisa**, São Paulo – SP, v. 51, p. 1-18, 2021. <https://doi.org/10.1590/198053147760>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/FdmvsQDwxy4NP5MXLRK87qP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2024.

LIMA, J.; PEREIRA, M. A Integração de Textos Científicos e Reportagens no Ensino de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo-SP, v. 27, n. 3, p. 97-112, 2022.

LOMBA, M. L. D. R.; SCHUCHTER, L. H. Profissão docente e formação de professores/as para a educação básica: reflexões e referenciais teóricos. **Educação em**

Revista, Belo Horizonte, v. 39, p. 1-17, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/KbTZcBtWfmrfbP7GvFHkFjq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2024.

LÖSCH, S.; RAMBO, C. A.; FERREIRA, J. de L. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 18, p. 1-18, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v18i00.17958>. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/17958/17247>. Acesso em: 10 out. 2024.

MACHADO, G.; RODRIGUES, A. Alfabetização Científica e Tecnologias Digitais na Educação em Ciências: Um Olhar para a Literatura atual. **Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade**, [s/l], v. 15, n. 1. 98-112, 2022.

MAESTRELLI, S. G. **A abordagem CTSA nos anos iniciais do ensino fundamental**: contribuições para o exercício da cidadania. 2018. 202 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal Do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/55994/R%20-%20D%20-%20SANDRA%20GODOI%20MAESTRELLI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 out. 2024.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo, SP: Atlas. GEN, 2017.

MARÔCO, J. **Análise estatística com O spss statistics**. [s. l.]: Reportnumber, Lda, 2018.

MASCARENHAS, S. Pesquisa científica e tecnológica no Brasil: uma história de conquistas, desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo – SP, v. 41, n. 4, p. 202-209, 2019.

MEDEIROS, F. V. G.; FEITOSA, A. A. M.; RIBEIRO, F. A.; CAVALCANTE, A. C. M. *Letramento Biológico: Vinculando Conhecimentos Científicos à Cidadania*. **Revista Docentes**, Fortaleza-Ceará, v. 9, n. 28, p. 30-38, 2020. Disponível em: <https://periodicos.seduc.ce.gov.br/revistadocentes/article/view/1065/386>. Acesso em: 10 out. 2024.

MORIN, E. **A Cabeça Bem-Feita: Reconsiderar a reforma, reformar o pensamento**. Paris: Seuil, 2019.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. desafios e perspectivas para o século XXI. p. p. 123-146, 2023. Letramento científico e ensino de ciências: **Ciência & Educação**, Bauru-SP, v. 29, n. 1,

MUNFORD, D. Múltiplos contextos que interpelam o componente curricular de Ciências da Natureza para os anos iniciais do ensino fundamental na BNCC. **Em Aberto**, Brasília-DF, v. 33, n. 107, p. 127-140, 2020. Disponível em: <https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/4559/3779>. Acesso em: 10 out. 2024.

NASCIMENTO, T.; ALMEIDA, F. Desafios na Compreensão de Textos Didáticos em Ciências: Lacunas e Soluções. **Educação em Debate**, Fortaleza-CE, v. 29, n. 3, p. 215-230, 2022.

OLIVEIRA, F.; COSTA, R. Formação Continuada e Contextualização no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Educação Científica**, Belo Horizonte-MG, v. 33, n. 2, p. 115-130, 2023.

OLIVEIRA, J. R. S. de; QUEIROZ, S. L. A retórica da linguagem científica: das bases teóricas à elaboração de material didático para o ensino superior de Química. **Química Nova**, Campinas-SP, v. 35, n. 4, p. 851-857, 2012.

OLIVEIRA, J. R.; SANTOS, M. P. A Flexibilização Curricular no Ensino Médio: Desafios e Perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro-RJ, v. 28, n. 1, p. 45-60, 2023.

OLIVEIRA, J. V. S.; SILVA, S. B. B. Os gêneros textuais digitais como estratégias pedagógicas no ensino de língua portuguesa na perspectiva dos (multi) letramentos e dos multiletramentos. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, Campinas-SP, v. 59, n. 3, p. 2162-2182, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tla/a/KvBDFzBPWtvgs3f3V6h57FJ/>. Acesso em: 10 out. 2024.

OLIVEIRA, J.; SANTOS, M. Formação Continuada e o Desenvolvimento de Habilidades Reflexivas em Alunos de Ciências. **Revista de Estudos Educacionais**, [s/l], v. 38, n. 2, p. 145-160, 2023.

OLIVEIRA, M. et al. Pandemia trouxe oportunidades para mais inclusão na ciência: uma análise temática de documentos sobre práticas de ciência aberta. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas – SP, v. 21, p. 1-18, 2023.

OSTER, R. V. **Alfabetização e letramento científico: caminhos para ler, interpretar, escrever e comunicar**. 2022. 45 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Tocantins Câmpus de Palmas, Palmas, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/5303/1/Rodrigo%20Viebrantz%20Oster%20-%20Disserta%20a7%20a3o.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024.

PAPINEAU, D. **O falsificacionismo de Karl Popper**. In: Filosofia da ciência. São Paulo: Brasiliense, 2016.

PENAFIEL, K. J. Q.; GOMES, M. DE F. C. O uso do Banco de Dados de uma pesquisa longitudinal e etnográfica: discussões teórico-metodológicas. **Pro-Posições**, Campinas-SP, v. 35, p. 1-30, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/tGhZLbbxwG999tfcXckdMNw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2024.

PEREIRA, J.; LIMA, A. Desenvolvimento da Escrita Reflexiva em Ciências: Desafios e Perspectivas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo-SP, v. 50, n. 1, p. 87-102, 2022.

PEREIRA, J.; SILVA, M. Compreensão de Textos Acadêmicos e a Base Conceitual dos Alunos. **Revista Brasileira de Psicopedagogia**, Pinheiros-SP, v. 35, n. 1, p. 55-72, 2023.

PIAGET, J. **A psicologia da criança**. Nova York: Basic Books, 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo-RS: Editora Feevale, 2013.

PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen**, São Paulo-SP, v. 2, n. 4, p. 1-23, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.unifai.edu.br/index.php/lumen/article/view/60/88>. Acesso em: 10 out. 2024.

RAMOS, D. K.; RIBEIRO, F. L.; ANASTÁCIO, B. S.; SILVA, G. A. da. Elaboration of questionnaires: some contributions. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 1-13, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i3.828. Disponível em: <https://rsd-journal.org/index.php/rsd/article/view/828>. Acesso em: 19 ago. 2024

RELATÓRIO. **Resultados do SAEB2019. 2021**. Localização: 9º ANO DO ENSINO. 2021.

RIBEIRO, A. E. **Multimodalidade, textos e tecnologias**. Provocações para a sala de aula. São Paulo: Parábola, 2021.

ROMANATTO, M. **O livro didático: alcances e limites**. São Paulo, 2004. Disponível em <http://www.sbempaulista.org.br/cpem/anai/mesas-redondasmr-19-mauro.doc>. Acesso em: 19 jun. 2005.

ROSA, M. d'A. Programa Nacional do Livro Didático (Pnld) e os Livros Didáticos de Ciências, REPPE: **Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino - Universidade Estadual do Norte do Paraná**, Cornélio Procópio, v. 1, n. 2, p. 132-149, 2017. Disponível em: <https://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/914/880>. Acesso em: 10 out. 2024.

SACHINSKI, G. P.; KOWALSKI, R. P. G.; TORRES, P. L. As disciplinas eletivas no Novo Ensino Médio: um possível caminho para a Escolarização Aberta. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 23, n. 77, p. 730-745, 2023. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-416X2023000200730&lng=pt&nrm=iso. Acessos em: 31 maio 2024.

SANTOS, D. dos; ANGELO, J. A. C.; SILVA, J. Q. da. Letramento Científico na perspectiva biológica: Um estudo sobre práticas docentes e educação cidadã. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s.l.], v. 19, n. 2, p. 474-496, 2020. Disponível em: <https://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/341>. Acesso em: 31 maio 2024.

SANTOS, M. dos; SILVA, C. da. Letramento acadêmico e desenvolvimento da escrita por alunos indígenas em uma Licenciatura em Educação do Campo, Brasil. **EntreLetras**, Tocantins, v. 11, n. 2, p. 228-254, 2020. DOI: 10.20873/uft.2179-3948.2020v11n2p243. Disponível em: [Disponível em: https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/entreletras/article/view/9954](https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/entreletras/article/view/9954). Acesso em: 2 abr. 2023.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Letramento científico no contexto brasileiro: Perspectivas educacionais e sociais. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 35, n. 1, p. 78-101, 2022.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO CEARÁ. **Matriz de conhecimentos básicos**. Fortaleza: Gráfica Digital da Seduc - ASCOM, 2021.

SEIXAS, R. H. M.; CALABRÃO, L.; SOUSA, D. O. A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **Revista Thema**, Pelotas-RS, v. 14, n. 1, p. 289-303, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.289-303.413>. Acesso em: 10 maio 2021.

SELAU, B. A abordagem de vygotsky para a educação. **Psicologia em Estudo**, Maringá -PR, v. 25, p.1-5, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pe/a/FByxJwTD6zw7sFcNBx75M9c/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA FILHO, O. L. da; FERREIRA, M. Modelo teórico para levantamento e organização de subsunçoes no âmbito da Aprendizagem Significativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo – SP, v. 44, p. 1-13, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/GftmMVGdCfWfjMMKPFzkszq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA, C. da. Plano de formação, letramento e práticas educativas na pedagogia da alternância. **Educação e Pesquisa**, São Paulo-SP, v. 46, p. 1-24, 2020. DOI: 10.1590/s1678-4634202046219182. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022020000100553&tlng=pt. Acesso em: 2 abr. 2023.

SILVA, C. da; GONÇALVES, A. V. Principais vertentes dos estudos do letramento no Brasil. **Texto Livre**, Belo Horizonte-MG, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tl/a/dMLK8hVLG7qRrcC5HzpX9BM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA, Cícero da. Formação e letramento no contexto de ensino da Pedagogia da Alternância: alguns apontamentos. **Entrepalavras**, Tocantins, v. 9, n. 2, p. 473-491, 2019. DOI: 10.22168/2237-6321-21667. Disponível em: <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/1667>. Acesso em: 2 abr. 2023.

SILVA, D. C. D. et al. Características de pesquisas qualitativas: estudo em teses de um programa de pós-graduação em educação. **Educação em Revista**, Belo Horizonte - MG, v. 38, p.1-16, 2022.

SILVA, G. O.; OLIVEIRA, G. S.; SILVA, M. M. Estudo de caso único: uma estratégia de pesquisa. **Revista Prisma**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 78-90, 2021. Disponível

em: <https://revistaprisma.emnuvens.com.br/prisma/article/view/44/36>. Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA, M. B. E.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZKp7zd9dBXTdJ5F37KC4XZM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA, M. R. da; KRAWCZYK, N. R.; CALÇADA, G. E. C. Juventudes, novo ensino médio e itinerários formativos: o que propõem os currículos das redes estaduais. **Educação e Pesquisa**, São Paulo-SP, v. 49, p. 1-18, 2023.

SILVA, M.; PEREIRA, J. Currículo e Contexto: Integrando Temas Locais no Ensino de Ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo-SP, v. 51, n. 3, p. 201-218, 2023.

SILVA, W. R. Educação científica como abordagem pedagógica e investigativa de resistência. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, Campinas – SP, v. 59, n. 3, p. 2278–2308, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tla/a/N43FsTqYkyBZTvnj6nS5Mdf/>. Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA, Aleff Ribeiro Da. **Olimpíadas científicas: uma ferramenta de inclusão, competitividade e avanço científico**. VII CONEDU - Conedu em Casa... Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/79994>>. Acesso em: 13/08/2024 09:00

SOARES, M. Cartilha e alfabetização: ainda faz sentido? **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro-RJ, v. 22, p.19-22, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. **O que é o ceticismo científico. E por que ele é necessário – SBPC**. 28 ago. 2020. Disponível em: <https://portal.sbpcnet.org.br/noticias/o-que-e-o-ceticismo-cientifico-e-por-que-ele-e-necessario/>. Acesso em: 2 ago. 2024.

SOUZA, A.; ALMEIDA, P. Conectando Ciências e Realidade Local: Uma Abordagem Contextualizada no Ensino. **Revista de Estudos Educacionais**, [s/l], v. 39, n. 1, p. 89-104, 2023.

SOUZA, D. L. de. et al. A perspectiva dos pesquisadores sobre os desafios da pesquisa no Brasil. **Educação e Pesquisa**, São Paulo – SP, v. 46, p. 1-26, 2020.

SOUZA, T.; OLIVEIRA, J. Textos Diversificados e Aprendizagem Significativa em Ciências. **Revista de Estudos Educacionais**, [s/l], v. 36, n. 1, p. 123-138, 2023.

TEIXEIRA, O. P. B. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 851–854, out. 2019.

TEIXEIRA, P. J. M.; PASSOS, C. C. M. Um pouco da teoria das situações didáticas (TSD) de Guy Brousseau. **FE UNICAMP**, Campinas-SP, v. 21, n. 39, p. 155-168, 2013.

VASCONCELOS, J. C. et al. Infraestrutura escolar e investimentos públicos em Educação no Brasil: a importância para o desempenho educacional. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro-RJ, v. 29, n. 113, p. 874–898, 2021. Disponível em: 10 out. 2024.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Cambridge: Harvard University Press, 2021.

WATHIER, V. P.; CUNHA, C. da. Novo Ensino Médio: análise da política de escolas em tempo integral. **Educação & Realidade**, Porto Alegre – RS, v. 47, p. 1-22, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/Jdd6KNrCfsqbMbKxBpt5fPF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2024.

YIN, R. K. **Case study research and applications: Design and methods**. Sage Publications. 2018.

YIN, Robert K. **Case study research: Design and methods (applied social research methods)**. Thousand Oaks, CA: Sage publications, 2014.

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O LETRAMENTO CIENTÍFICO DENTRO DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENSINO MÊDIO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DE ENSINO PROFISSIONALIZANTE NO INTERIOR DO CEARÁ.

Rafael Saraiva da Silva

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:

O presente trabalho de pesquisa justifica-se, pois, as dificuldades enfrentadas no ensino de biologia despertaram a curiosidade em investigar como o letramento científico tem sido construído tendo como objeto de estudo as investigações por parte dos professores de Ciências da Natureza do ensino médio profissionalizante. Como a introdução do letramento científico nas aulas pode melhorar significativamente o resultado da aprendizagem e contribuir para

a formação profissional e cognitiva dos mesmos, podendo ter ainda retorno para sociedade, com projetos que podem ajudar a comunidade de forma geral.

- Averiguar como os professores das Ciências da Natureza da escola de Ensino Médio profissionalizante da cidade de Pedra Branca pertencente à regional CREDE 14 têm desenvolvido o letramento científico dos estudantes.

PROCEDIMENTOS:

Participando do estudo você está sendo convidado a contribuir com a pesquisa de mestrado. A pesquisa contará com aplicação de um questionário, onde o pesquisador irá disponibilizar o mesmo para o preenchimento no período de 2 (dois) dias. Os participantes da pesquisa levarão no máximo 15 minutos para o seu total preenchimento e não terão a necessidade de se deslocarem, pois, o pesquisador estará no local para disponibilizar o instrumental a ser respondido. Após o recebimento dos questionários e tabulação dos dados os mesmos estarão disponíveis para consulta dentro dos arquivos da pesquisa por um período de 5 anos em conformidade com a Res. 510/2016, Art. 28, e os mesmos serão armazenados na nuvem no acesso do próprio pesquisador.

Você não terá nenhum custo para participar desta pesquisa assim como, não terá qualquer tipo de remuneração por sua valorosa contribuição. As informações obtidas neste estudo serão confidenciais com o sigilo garantido sobre vossa participação. Os dados serão publicados mantendo o anonimato do entrevistado.

DESCONFORTOS E RISCOS:

Como medida preventiva, serão implementadas proteção aos sujeitos de pesquisa. Será estabelecida uma relação colaborativa e respeitosa entre investigadores e participantes, prestando especial atenção às diferenças de contexto social, intelectual e cultural. Isto inclui, em particular, o respeito pelas diferenças individuais entre os sujeitos da investigação, mas também o respeito pelos aspectos éticos, morais e psicológicos. Como parte desses cuidados, o pesquisador ressalta que serão tomados cuidados para que esses aspectos não causem transtornos aos participantes.

Adicionalmente, reitera-se a cláusula de participação voluntária, afirmando que os participantes não deverão participar do estudo caso **não** concordem com as regras estabelecidas ou **não** consigam seguir as instruções dos pesquisadores.

É garantido que o desconforto e os riscos associados à participação na investigação sejam minimizados e não representem uma ameaça à saúde física ou mental ou ao bem-estar dos participantes. É importante ressaltar também que os dados obtidos neste estudo serão tratados com respeito e ética e somente poderão ser manuseados pela supervisora e pesquisador. A participação neste estudo foi cuidadosamente planejada para minimizar o constrangimento dos participantes e o risco de complicações legais.

BENEFÍCIOS:

O benefício será a vossa contribuição à área de Ciências da Natureza por meio da pesquisa que faz parte da disciplina de prática de pesquisa orientada do mestrando Rafael Saraiva da Silva com a supervisão da Profa. Dra. Bárbara Suellen Ferreira Rodrigues junto ao Programa de Pós-Graduação ProfEPT/IFCE, onde a mesma gerará dados para construção de um produto educacional que será disponibilizado aos professores da rede pública do estado.

ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA:

Durante a pesquisa, os participantes serão acompanhados de perto pelo pesquisador. Isso pode incluir reuniões regulares para avaliar como eles estão se sentindo em relação à pesquisa, esclarecer dúvidas e responder a qualquer preocupação que possa surgir. O pesquisador estará disponível para ouvir os participantes e fornecer informações adicionais, se necessário.

Mesmo após o término da pesquisa ou em caso de interrupção, os participantes não serão deixados sem apoio. O pesquisador pode oferecer um período de acompanhamento adicional para garantir que qualquer questão que surja após a pesquisa seja abordada. Isso pode incluir sessões de acompanhamento para verificar se há efeitos duradouros da participação na pesquisa.

O objetivo principal é garantir que a participação na pesquisa não cause danos aos participantes e que qualquer desconforto ou risco seja adequadamente tratado. Os pesquisadores estão comprometidos em agir de maneira ética e responsável, priorizando o bem-estar e os direitos dos participantes.

SIGILO E PRIVACIDADE:

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado.

RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO:

Você terá direito ao ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa e à indenização pelos danos resultantes desta, nos termos da Lei.

CONTATO:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador Rafael Saraiva da Silva, Rua: Sebastião Pinto de Melo, 624, Riso do Prado, Pedra Branca/CE, (88) 9 9910-0375, rafael.saraiva01@aluno.ifce.edu.br.

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretária do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IFCE das 08:00hs às 12:00hs e das 13:00hs as 17:00hs no IFCE Reitoria - R. Jorge Dumar, 1703 - Jardim América, Fortaleza - CE, 60410-426; fone (85) 34012332 e-mail: cep@ifce.edu.br.

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Nome do(a) participante: _____

Contato telefônico (opcional): _____

e-mail (opcional): _____

(Assinatura do participante ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

Data: ____ / ____ / ____

RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR:

Asseguo ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 e 510/2016 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguo, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Nome do(a) pesquisador(a): Rafael Saraiva da Silva

[Assinatura do(a) pesquisador(a)]

Data: ____ / ____ / ____

ANEXO B – QUESTIONÁRIO QUANTI-QUALITATIVO



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ – CAMPUS FORTALEZA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

1. Formação:

Graduação: _____

Especialização: _____

Mestrado: _____

Doutorado: _____

Pós-doutorado: _____

2. Há quantos anos você leciona Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia), no Ensino Médio?

() 1-5 anos () 5-10 anos () 10-15 anos () 15-20 anos () mais de 20 anos

3. Você utiliza livro didático baseado no novo ensino médio com suas turmas? () sim () não.

4. O livro didático utilizado em suas aulas apresenta quais tipos de textos?

5. Como você poderia descrever os mesmos?

6. Você considera que o livro didático atende as demandas dos objetivos propostos para as disciplinas das Ciências da Natureza?

() Sempre

() Quase sempre

() às vezes

() Nunca

7. Qual a qualidade e atualidade dos textos apresentados no livro didático?
- () São livros atualizados de acordo com a lei federal 13.415 de 2017, a partir da conversão da medida provisória 746 de 2016 em lei federal ordinária.
- () São livros didáticos defasados em relação ao novo ensino médio () São textos de artigos científicos
- () Utilizo material autoral / utilizo apenas a lousa.
8. Os textos presentes no livro didático adotado, referem-se à realidade dos teus alunos?
- () Sempre
- () Quase sempre
- () às vezes
- () Nunca
9. Os seus alunos compreendem plenamente os textos presentes no livro didático?
- () Sempre
- () Quase sempre
- () às vezes
- () Nunca
10. Além do livro didático utiliza outro tipo de texto em sala de aula com seus alunos? Quais tipos?
- () reportagens de jornais () reportagens de sites
- () livros paradidáticos () textos científicos
- () outros. Quais: _____
11. Os teus alunos produzem textos reflexivos a partir da leitura de textos propostos em aula?
- () Sempre
- () Quase sempre
- () às vezes
- () Nunca

12. Como explora em aula a realidade social dos seus alunos?
- () Contextualizo as minhas aulas de acordo com a realidade do educando, para que o assunto em questão possa interessar ao mesmo.
 - () Contextualizo as minhas aulas de acordo com a realidade do educando, mas não retomo a problematização encontrada dentro das minhas aulas.
 - () Sigo somente o que o livro didático me propõe para que as minhas aulas fluam normalmente, pois existem conteúdos que serão de suma importância para a vida do estudante.
 - () Contextualizo as minhas aulas de acordo com a realidade do educando, fomentando essa realidade com o uso de textos científicos para que o educando possa ter opções para resolução de problemas.
13. Qual a frequência que explora notícias do jornal da cidade em aula?
- () Sempre
 - () Quase sempre
 - () às vezes
 - () Nunca
14. Qual conceito de letramento científico que você teve/tem acesso?
15. E a alfabetização científica?
16. Para você, quando um indivíduo é letrado cientificamente?
17. Com que frequência você acredita que contribui para o letramento científico dos seus alunos?
- () Sempre
 - () Quase sempre
 - () às vezes
 - () Nunca
18. Quais aspectos você considera importante dentro da escola para que esta possa favorecer uma prática docente que contribua para o letramento científico dos estudantes?

19. Como você vivencia a prática do letramento científico em sala de aula?
20. Que ações desenvolve em sala de aula para fazer seus alunos vivenciarem o letramento científico?