
A importância da formação continuada de professores no ensino de Estatística articulada ao ensino de Ciências por Investigação para o desenvolvimento da alfabetização científica nos Anos Iniciais

Dina Séfora Santana Menezes Lima, Maria Cleide da Silva Barroso, Daniel Brandão Menezes


Instituto Federal do Ceará (IFCE) e Universidade Estadual do Ceará (UECE), Brasil


Recibido: 09 de noviembre 2023 - Revisado: 14 de julio 2024 - Aceptado: 28 de octubre 2024

RESUMO

No contexto do papel fundamental da Estatística no ensino de Ciências por investigação, gráficos e tabelas são utilizados como ferramentas para interpretação e análise dos resultados, contribuindo para o desenvolvimento da alfabetização científica nos alunos. No entanto, surge a seguinte questão: os professores pedagogos estão preparados para lecionar essas duas áreas do conhecimento de forma interdisciplinar? Compreende-se que as ideias estatísticas e a prática da investigação estão presentes em nosso cotidiano. A integração entre Matemática e Ciências nos permite refletir sobre a importância desses temas no contexto contemporâneo, onde se manifestam cada vez mais complexos e necessários de forma integral e interdisciplinar. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi analisar a importância da formação continuada de professores no contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, para o desenvolvimento da alfabetização científica dos estudantes. Para tanto, adotou-se uma abordagem qualitativa e realizou-se uma revisão crítica da literatura, buscando embasar teoricamente a relevância da formação continuada e seu impacto no ensino de Ciências e Matemática. Adicionalmente, são apresentadas reflexões acerca das dificuldades enfrentadas pelos formadores ao abordar temas como Estatística, bem como na compreensão do conceito de alfabetização científica. A partir dessas análises, são destacadas sugestões e recomendações para promover uma

*Correspondencia: Dina Séfora Santana Menezes Lima (D. S. S. Menezes).

 <https://orcid.org/0000-0002-7421-4269> (dinaseforasmlima@hotmail.com).

 <https://orcid.org/0000-0001-5577-9523> (ccleide@ifce.edu.br).

 <https://orcid.org/0000-0002-5930-7969> (brandaomenezes@hotmail.com).

formação continuada mais abrangente e interdisciplinar, capaz de fortalecer a prática pedagógica e contribuir para a formação de cidadãos críticos e conscientes.

Palavras-chave: Alfabetização científica; estatística; formação de professores.

La importancia de la formación docente continua en la enseñanza de la Estadística articulada con la enseñanza de las Ciencias a través de la investigación para el desarrollo de la alfabetización científica en los primeros años

RESUMEN

En el contexto del papel fundamental de la Estadística en la enseñanza de las Ciencias a través de la investigación, los gráficos y tablas se utilizan como herramientas de interpretación y análisis de resultados, contribuyendo al desarrollo de la Alfabetización Científica en los estudiantes. Sin embargo, surge la siguiente pregunta: ¿están los docentes de pedagogía preparados para enseñar estas dos áreas del conocimiento de manera interdisciplinaria? Se entiende que las ideas estadísticas y la práctica de la investigación están presentes en nuestra vida diaria. La integración entre Matemáticas y Ciencias nos permite reflexionar sobre la importancia de estos temas en el contexto contemporáneo, donde son cada vez más complejos y necesarios de manera integral e interdisciplinaria. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar la importancia de la formación continua docente en el contexto de los Años Iniciales de la Escuela Primaria, para el desarrollo de la Alfabetización Científica de los estudiantes. Para ello, se adoptó un enfoque cualitativo y se realizó una revisión crítica de la literatura, buscando sustentar teóricamente la relevancia de la educación continua y su impacto en la enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas. Además, se presentan reflexiones sobre las dificultades que enfrentan los formadores al abordar temas como la Estadística, así como en la comprensión del concepto de Alfabetización Científica. De estos análisis se destacan sugerencias y recomendaciones para promover una educación continua más integral e interdisciplinaria, capaz de fortalecer la práctica pedagógica y contribuir a la formación de ciudadanos críticos y conscientes.

Palabras clave: Alfabetización científica; estadística; formación docente.

The importance of continuing teacher training in the teaching of Statistics articulated with the teaching of Science through research for the development of scientific literacy in the early years

ABSTRACT

In the context of the fundamental role of Statistics in teaching Science through investigation, graphs and tables are used as tools for interpreting and analyzing results, contributing to the development of Scientific Literacy in students. However, the following question arises: are pedagogical teachers prepared to teach these two areas of knowledge in an interdisciplinary way? It is understood that statistical ideas and the practice of research are present in our daily lives. The integration between Mathematics and Sciences allows us to reflect on the importance of these themes in the contemporary context, where they are increasingly complex and necessary in an integral and interdisciplinary way. Therefore, the objective of this work was to analyze the importance of continuing teacher training in the context of the Initial Years of Elementary School, for the development of students' Scientific Literacy. To this end, a qualitative approach was adopted and a critical review of the literature was carried out, seeking to theoretically support the relevance of continuing education and its impact on the teaching of Science and Mathematics. Additionally, reflections are presented on the difficulties faced by trainers when approaching topics such as Statistics, as well as in understanding the concept of Scientific Literacy. From these analyses, suggestions and recommendations are highlighted to promote a more comprehensive and interdisciplinary continuing education, capable of strengthening pedagogical practice and contributing to the formation of critical and conscious citizens.

Keywords: Scientific literacy; statistic; teacher training.

1. Introdução

Nas últimas décadas, o sistema educacional brasileiro tem enfrentado desafios significativos para garantir uma educação de qualidade que promova não apenas a alfabetização tradicional, mas também a alfabetização científica dos estudantes. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), implementada em 2018, trouxe diretrizes que destacam a importância de desenvolver competências que vão além da leitura e da escrita, abrangendo áreas como Ciências da Natureza e Matemática. Essas áreas são vistas como fundamentais para preparar os alunos para o mundo contemporâneo, em que o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas complexos são habilidades cada vez mais valorizadas.

Nesse contexto, a interdisciplinaridade emerge como uma abordagem pedagógica essencial para conectar diferentes áreas do conhecimento e tornar a aprendizagem mais significativa. O conceito de interdisciplinaridade, amplamente discutido por autores como [Fazenda \(2018\)](#) e [Morin \(2000\)](#), busca superar a fragmentação do saber, permitindo que os estudantes compreendam o mundo de maneira integrada. No entanto, a implementação de práticas interdisciplinares no cotidiano escolar ainda enfrenta desafios, principalmente pela falta de formação adequada dos professores, que muitas vezes se sentem despreparados para lecionar de maneira interdisciplinar.

A alfabetização científica, por sua vez, é vista como um dos pilares da educação contemporânea, uma vez que visa capacitar os alunos a interpretar o mundo com base em evidências e conceitos científicos, tornando-os cidadãos críticos e conscientes. Como afirma [Chassot \(2006\)](#), a alfabetização científica não se limita à transmissão de conteúdos, mas envolve a compreensão dos processos científicos e a capacidade de aplicar esse conhecimento em diferentes contextos. No entanto, para que essa alfabetização seja efetiva, é necessário que os professores estejam bem preparados para integrar os conhecimentos de Ciências e Matemática de maneira interdisciplinar e contextualizada.

Diante desse cenário, a formação continuada de professores se torna uma estratégia central para capacitar os educadores a lidar com essas demandas. A formação, poderá contribuir na qualidade do ensino, especialmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, permitindo que os docentes aprimorem suas práticas pedagógicas e adquiram novas competências para enfrentar os desafios da sala de aula, como o ensino de Estatística e a alfabetização científica de forma integrada ao ensino de Ciências por investigação.

Dessa forma, é fundamental que os professores estejam preparados para lidar com a complexidade de ensinar conteúdos que não apenas se relacionam entre si, como também refletem a realidade vivida pelos estudantes. A interdisciplinaridade, que envolve a integração de áreas como Ciências da Natureza e Matemática, exige uma abordagem inovadora, onde o professor atua como mediador, promovendo a articulação de saberes e estimulando os alunos a participarem ativamente no processo de aprendizagem. No entanto, muitos docentes, especialmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, relatam dificuldades em realizar essa integração de forma efetiva, o que pode comprometer o desenvolvimento da alfabetização científica dos estudantes.

As dificuldades encontradas pelos professores, muitas vezes, estão relacionadas à formação inicial insuficiente em temas como Estatística, uma área que, apesar de sua relevância crescente na sociedade contemporânea, ainda é pouco explorada no contexto escolar. Além disso, o conceito de alfabetização científica, embora amplamente discutido em pesquisas acadêmicas, muitas vezes não é compreendido em sua totalidade pelos educadores, o que limita a sua aplicação prática na sala de aula. Como afirma [Chassot \(2003, p. 91\)](#) “a alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida”.

Nesse sentido, [Sasseron \(2015\)](#) destaca que a alfabetização científica busca proporcionar aos estudantes não apenas o conhecimento dos conceitos científicos, mas também a compreensão de sua estrutura, potencial explicativo e transformador. Essa visão abrangente do processo científico sugere o desenvolvimento de cidadãos críticos e conscientes, capazes de lidar com questões complexas da sociedade contemporânea.

O conceito de interdisciplinaridade, amplamente discutido no Brasil nas últimas décadas, pode ser analisado à luz de outras abordagens correlatas, como multidisciplinaridade, transdisciplinaridade e transversalidade, que também têm sido objeto de debate no campo educacional. Segundo [Besniyi \(2023\)](#) “conceitos como a transdisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade, embora sejam bastante abordados em estudos sobre a integração curricular, ainda carecem de novas sistematizações, com vistas ao desenvolvimento de atividades de ensino-aprendizagem bem articuladas e humanizadoras” ([Besniyi, 2023, p. 35](#)).

Segundo [Besniyi \(2023\)](#), em seus estudos recentes, destaca a importância de revisitar esses conceitos à luz das novas demandas educacionais, é fundamental que as práticas de ensino e de aprendizagem sejam humanizadoras e articuladas, de modo a refletir os desafios contemporâneos. Essa visão sugere a importância de revisitar e atualizar o conceito de interdisciplinaridade, levando em consideração as discussões contemporâneas sobre formação docente.

O conceito de interdisciplinaridade, delineado por autores como [Fourez et al. \(1997\)](#), os quais fornecem uma base para a criação de uma abordagem interdisciplinar no contexto do ensino de Ciências e Matemática. Seu propósito é direcionado à promoção da alfabetização científica e Tecnológica. No entanto, a falta de preparo dos formadores de professores pedagogos em abordar de forma interdisciplinar as áreas de Matemática e Ciências, mais especificamente no que tange à abordagem de temas como Estatística e o conceito de alfabetização científica, desencadeia uma série de repercussões diretas no contexto educacional. Segundo [Shaw e Rocha \(2017\)](#), essa carência de preparação impacta diretamente os professores, os quais assumem um papel fundamental na transmissão do conhecimento aos estudantes.

O déficit na adoção de uma abordagem interdisciplinar pode prejudicar o desenvolvimento da alfabetização científica dos estudantes, conforme apontam [Silva et al. \(2018\)](#), compromete substancialmente o processo de desenvolvimento da alfabetização científica nos estudantes. Segundo os autores, não se pretende extinguir as disciplinas com a utilização dessa abordagem, ao contrário, ressaltam a necessidade de uma abordagem diferenciada que incorpore situações-problema contextualizadas e incorporar situações reais e contextos familiares dos alunos em sua abordagem de ensino.

Além disso, diante dessa complexidade de conhecimentos, necessários à práxis do professor pedagogo, especificamente para o ensino de Probabilidade e Estatística, uma das unidades temáticas da área da Matemática, atualmente reafirmado no documento oficial, a Base Nacional Comum Curricular ([Brasil, 2018](#)), anteriormente denominado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de Tratamento da Informação, há de se considerar oportuno desenvolver com maior ênfase na formação docente.

Assim, nesse novo contexto, diante das condições impostas por essa nova sociedade, e pela elaboração atualizada do currículo de Matemática, o Tratamento da Informação, que pela primeira vez apresenta-se nos PCN ([Brasil, 1997](#)), desafia a compreensão e a apreensão de conceitos envolvidos nesse bloco da Matemática, provocando no pedagogo, o repensar e o reajuste na sua prática de ensinar.

Diversos estudos indicam o papel central da Estatística no ensino de Ciências por investigação, especialmente ao lidar com a coleta e análise de dados para responder a questões científicas ([Lopes, 2002](#)). A capacitação dos professores revela uma abordagem fragmentada e limitada diante da crescente complexidade e interconexão das áreas da Matemática e Ciências da Natureza. Isso evidencia lacunas no desenvolvimento profissional docente e prejudica a conquista de uma prática pedagógica eficaz e holística, e é notável que as áreas do conhecimento em questão, se manifestam, cada vez mais complexas na contemporaneidade.

Diante da complexidade e importância crescente desses temas, destacamos as dificuldades enfrentadas pelos formadores municipais em propor estratégias de formação continuada mais abrangentes e interdisciplinares. Por meio de uma abordagem qualitativa e uma revisão crítica da literatura, o estudo traz a relevância da formação continuada e seu impacto no ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Dessa forma questiona-se: como os professores pedagogos estão se preparando para lecionar essas duas áreas do conhecimento de forma interdisciplinar? Ao abordar essa questão, busca-se, como objetivo, analisar a importância da formação continuada de professores para o desenvolvimento da alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, destacando a articulação interdisciplinar entre Ciências e Matemática.

Para conduzir esta pesquisa, adotou-se metodologicamente uma abordagem qualitativa que envolveu a realização de uma revisão crítica da literatura. O primeiro passo consistiu em identificar e selecionar fontes de literatura relevantes relacionadas à formação continuada de professores, alfabetização científica, interdisciplinaridade, e as áreas de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Em seguida, procedeu-se à análise detalhada e sistemática dessas fontes, destacando conceitos-chave, tendências, desafios relacionados à formação dos educadores e seu impacto no ensino. Além disso, foi realizada uma avaliação crítica da literatura para identificar lacunas e áreas de interesse específicas. Essa metodologia permitiu uma compreensão aprofundada das questões abordadas no estudo e proporcionou uma base teórica sólida para a análise da importância da formação continuada no contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, enfocando a alfabetização científica dos estudantes, bem como as dificuldades enfrentadas pelos formadores na Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE 1) no Estado do Ceará.

Adicionalmente, serão apresentadas reflexões acerca das dificuldades enfrentadas pelos formadores da Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação - CREDE 1, que promovem formações continuadas para professores do 5º Ano do Ensino Fundamental, que abrangem os municípios do Estado do Ceará: Aquiraz; Caucaia; Eusébio; Guaiuba; Itaitinga; Maracanaú; Maranguape e Pacatuba, ao abordar temas como Estatística, bem como na compreensão do conceito de alfabetização científica.

Em síntese, a formação continuada de professores nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com foco na alfabetização científica dos estudantes e na abordagem interdisciplinar, é amplamente considerada essencial para garantir uma educação de qualidade. Esta pesquisa se propõe a analisar a importância dessa formação no contexto dos educadores da Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE 1) no Estado do Ceará, destacando as dificuldades enfrentadas pelos formadores e os desafios que permeiam a prática pedagógica. Ao abordar essa questão, buscamos contribuir para o aprimoramento do ensino, capacitando professores a oferecerem uma educação mais sólida, integrada e alinhada com as demandas da sociedade contemporânea.

No próximo tópico, serão abordados os fundamentos teóricos que fornecerão uma base sólida de conhecimento e compreensão para uma visão mais abrangente e aprofundada das temáticas abordadas no artigo. Inicialmente, será apresentada a interdisciplinaridade, explorando e compreendendo suas implicações e relevância no contexto educacional.

2. Interdisciplinaridade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

A interdisciplinaridade na educação tem sido amplamente discutida nos últimos anos como uma abordagem importante para a formação de estudantes. Conforme [Morin \(2007\)](#), a vida real é multifacetada, sugerindo que a interdisciplinaridade pode ajudar os estudantes a desenvolver habilidades para resolver problemas complexos. [Silva \(2019\)](#) aborda a interdisciplinaridade como uma estratégia pedagógica fundamental que envolve a colaboração entre disciplinas para enriquecer o processo de aprendizagem dos alunos. Essa abordagem não apenas permite que os conteúdos sejam interligados de maneira significativa, mas também favorece um ambiente de ensino mais dinâmico e colaborativo, onde os docentes dialogam e trocam experiências.

Embora a interdisciplinaridade tenha ganhado destaque nas discussões educacionais contemporâneas, é necessário questionar até que ponto ela tem sido realmente incorporada de forma eficaz nas práticas pedagógicas. [Sartori \(2013\)](#) destaca que:

Apesar das resistências e da falta de predisposição para um agir interdisciplinar por parte de muitos professores, o esforço na perspectiva de atuar com base na totalidade continua no horizonte daqueles que têm como alvo a articulação entre as diferentes áreas do conhecimento. Sem dúvida, para alcançar essa pretensão, é necessário criar condições intelectuais e objetivas que possibilitem ao professor o desenvolvimento de práticas pedagógicas integradas e articuladas de modo interdisciplinar ([Sartori, 2013, p. 192](#)).

A autora reconhece que, embora haja desafios e falta de predisposição, a articulação entre diferentes áreas do conhecimento permanece um objetivo fundamental para a formação de um ensino mais coeso e relevante.

Além disso, o conceito de interdisciplinaridade não pode ser discutido de forma isolada, pois ele está em diálogo constante com abordagens como multidisciplinaridade, transdisciplinaridade e transversalidade, conforme apontam estudos recentes. [Besniyi \(2023\)](#) destaca que, embora essas abordagens sejam amplamente levantadas em pesquisas sobre integração curricular, elas ainda exigem sistematizações mais recentes e aprofundadas para desenvolver práticas de ensino e de aprendizagem mais articuladas e humanizadoras. Assim, há a necessidade de que a prática interdisciplinar seja revisitada à luz dos desafios contemporâneos da educação, atualizando as metodologias e compreensões que sustentam essa abordagem.

A evolução das diretrizes educacionais no Brasil, especialmente com a introdução dos Temas Contemporâneos Transversais (TCT) na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), evidencia a busca por uma abordagem mais integrada e contemporânea, que responda às demandas e complexidades da sociedade atual. Ao sugerir que os TCT sejam abordados de forma intra, inter e transdisciplinar em todas as disciplinas, incluindo a matemática, o documento promove uma visão ampliada do conhecimento, onde diferentes áreas do saber se interconectam para abordar questões relevantes e contemporâneas. Essa integração apresenta-se necessário em um mundo onde os desafios sociais, ambientais e tecnológicos não podem ser compreendidos ou solucionados de forma isolada ([Brasil, 2018](#)).

No campo educacional, os termos multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e transdisciplinaridade são, por vezes, confundidos com a interdisciplinaridade, embora cada um tenha uma abordagem específica quanto à integração de conhecimentos. [Rech e Rezer \(2020, p. 472\)](#) definem a transdisciplinaridade como uma “axiomática comum a um conjunto de disciplinas”, exemplificando com a Antropologia, que se propõe a estudar o ser humano e suas obras a partir de diversas áreas do saber.

Já o termo multidisciplinaridade refere-se à justaposição de disciplinas, ou seja, a presença de várias disciplinas de maneira paralela, mas sem uma relação explícita entre elas. [Rech e Rezer \(2020, p. 472\)](#) a descrevem como uma “justaposição de disciplinas diversas, desprovidas de relação aparente entre elas”, enquanto [Fazenda \(2008\)](#) complementa que, nessa abordagem, os conteúdos escolares são organizados por matérias independentes, sem inter-relação explícita.

Para [Maingain et al. \(2008, p. 63\)](#), a multidisciplinaridade aborda uma questão “por justaposição de contribuições disciplinares, sem que os parceiros no processo tenham previamente fixado objetivos comuns”. Assim, a multidisciplinaridade caracteriza-se pela ausência de uma finalidade previamente determinada ou integração explícita, diferentemente da interdisciplinaridade, que busca integrar ativamente diferentes áreas do conhecimento em

torno de objetivos comuns. Essa distinção é essencial para evitar confusões terminológicas e promover um uso mais preciso dessas abordagens no contexto educacional.

Rech e Rezer (2020, p. 472) definem a pluridisciplinaridade como a “justaposição de disciplinas mais ou menos vizinhas nos domínios do conhecimento”, exemplificando com o domínio científico, que pode integrar Matemática e Física. Fazenda (2008, p. 114) complementa que a pluridisciplinaridade é caracterizada pela existência de “relações complementares entre disciplinas mais ou menos afins”, como ocorre nas ciências experimentais e nas diversas histórias, seja da arte, da ciência ou da literatura. Essa abordagem permite que disciplinas afins contribuam mutuamente para a compreensão de uma questão geral, sem, contudo, buscar a construção de uma representação detalhada de uma situação específica. A pluridisciplinaridade, embora também envolva a justaposição de disciplinas, distingue-se da multidisciplinaridade por sua ênfase em disciplinas que compartilham domínios de conhecimento mais próximos.

Além disso, segundo Maingain et al. (2008), a pluridisciplinaridade diferencia-se da multidisciplinaridade por apresentar uma finalidade clara e convencionada entre os parceiros envolvidos, o que reforça a integração parcial entre as disciplinas. Nesse sentido, a pluridisciplinaridade permite uma abordagem mais articulada entre campos do conhecimento próximos, contribuindo para uma compreensão mais ampla de fenômenos inter-relacionados, ainda que sem o nível de integração profunda característico da interdisciplinaridade.

Para Fazenda (2018), a interdisciplinaridade na educação estimula a colaboração de professores de diferentes disciplinas para criar uma abordagem integrada e coerente para o ensino. Isso significa que os estudantes não aprendem cada assunto em uma disciplina separada, mas sim como ele se relaciona e se aplica a outros assuntos. Por exemplo, em vez de aprender sobre Matemática, História, Geografia e Ciências Sociais em disciplinas separadas, os estudantes podem aprender sobre a interação entre essas áreas ao estudar um evento histórico específico.

Outrossim, segundo Paviani (2008) a interdisciplinaridade também incentiva os estudantes a pensarem de maneira crítica e a desenvolverem habilidades para solucionar problemas complexos, uma habilidade valiosa na vida profissional e pessoal. Nesse sentido, Tonacio (2018) destaca que os professores estão explorando a ideia de um currículo interdisciplinar como forma de superar a fragmentação dos processos de produção e disseminação de vários conhecimentos, integrando áreas de saber de maneira mais coesa e contextualizada.

A perspectiva sobre a importância da interdisciplinaridade na educação, é destacada pelo autor Morin (2000), que há décadas defende a importância da interdisciplinaridade no ensino, em um de seus principais trabalhos, “Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro”, publicado em 2000, argumenta que este tema é essencial para a educação, pois permite uma visão mais ampla e integrada do conhecimento, além de desenvolver habilidades de pensamento crítico e criativo. Ele também destaca a relevância social da interdisciplinaridade, que permite aos estudantes compreender e enfrentar problemas complexos e interconectados da sociedade.

Um defensor também dessa abordagem educacional é Freire (1968), em sua obra “Pedagogia do Oprimido”, publicada originalmente em 1968, defende uma abordagem crítica e interdisciplinar da educação, que permita aos estudantes compreender as relações de poder na sociedade e desenvolver habilidades para transformá-la. O autor propõe uma educação que transcenda a simples transmissão de informações, destacando a importância de uma integração entre áreas do conhecimento e a vida cotidiana dos estudantes, o que, segundo ele, favoreceria uma compreensão crítica das relações de poder na sociedade.

Para Fazenda (1998), no contexto escolar, a interdisciplinaridade ganha maior relevância quando vai além da simples busca por conexões entre os conteúdos das disciplinas. O autor discute que a interdisciplinaridade se fortalece ao promover interações significativas entre professores, alunos e suas comunidades, buscando atribuir sentido aos conteúdos e aproximá-los da realidade dos estudantes

A autora, explora em seu texto a importância da interdisciplinaridade no campo da educação, ensino e formação de professores, destacando a necessidade de uma abordagem mais abrangente desse conceito. A visão simplista que reduz a interdisciplinaridade à mera integração de disciplinas precisa ser superada, mas isso levanta questões importantes sobre a própria definição do conceito. Quais são os limites dessa integração? Até que ponto é possível promover a interdisciplinaridade sem diluir a especificidade de cada disciplina? Shaw (2018) ressalta a urgência da educação inter e transdisciplinar na sociedade contemporânea, refletindo a necessidade de um novo paradigma educacional que responda aos desafios complexos que enfrentamos. Em um mundo caracterizado por rápidas mudanças sociais, tecnológicas e ambientais, as soluções para problemas como desigualdade, crises climáticas e conflitos exigem uma abordagem que vá além dos limites tradicionais das disciplinas.

Conforme Silva et al. (2018), a adoção da abordagem interdisciplinar no ensino tem o potencial de promover uma educação mais abrangente e alinhada às demandas contemporâneas, embora alguns estudiosos questionem sua eficácia em contextos educacionais específicos. Dessa forma, a interdisciplinaridade no ensino, segundo Fazenda (1998, 2018), é importante por vários motivos, dentre eles destacamos:

- Abordagem holística: A interdisciplinaridade permite que os estudantes tenham uma visão mais ampla e integrada dos assuntos estudados, em vez de ver cada disciplina de forma isolada;
- Relevância social: Ao abordar questões sociais e científicas de uma forma interdisciplinar, os estudantes são capacitados a compreender e lidar com problemas complexos;
- Estímulo à criatividade e inovação: A integração de diferentes disciplinas estimula a criatividade dos estudantes, permitindo que eles encontrem soluções inovadoras para os problemas propostos. Estudos indicam que a interdisciplinaridade pode favorecer a conexão de ideias e o desenvolvimento de habilidades de pensamento criativo, especialmente quando utilizada de maneira estruturada e contextualizada;
- Desenvolvimento de habilidades transferíveis: Ao trabalhar de forma interdisciplinar, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver habilidades transferíveis, que podem ser aplicadas em diferentes contextos e situações. Isso inclui habilidades de comunicação, colaboração, pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisões, que são fundamentais para o sucesso pessoal e profissional;
- Promoção da aprendizagem significativa: A interdisciplinaridade possibilita uma aprendizagem mais significativa, na qual os estudantes conseguem estabelecer conexões entre os conteúdos e sua própria realidade. Ao relacionar os conhecimentos de diferentes disciplinas, os alunos percebem a relevância dos aprendizados e são capazes de aplicá-los de maneira mais efetiva em diferentes contextos.

Paviani (2008) argumenta que as iniciativas interdisciplinares exigem um planejamento estratégico cuidadoso, pois sua execução de forma não planejada raramente resulta em êxito. Segundo Paviani (2008):

As iniciativas interdisciplinares precisam ser planejadas, pois raramente obtêm resultados positivos quando conduzidas de modo impensado. Exigem uma ação estratégica que objetive as intenções. Os objetivos, as definições conceituais, os tipos de ação, o contexto institucional, tudo requer previsão. A integração, a cooperação e as inter-relações de conhecimentos dependem de procedimentos a serem adotados (Paviani, 2008, p. 63).

O autor destaca a importância do planejamento das iniciativas interdisciplinares para que obter resultados positivos. Ressalta ainda que, conduzir iniciativas de forma impensada raramente trará bons resultados e enfatiza a necessidade de adotar procedimentos adequados para facilitar a integração, a cooperação e as inter-relações entre os diferentes conhecimentos envolvidos nas iniciativas interdisciplinares. Isso implica que uma abordagem estruturada e bem definida é fundamental para o sucesso dessas iniciativas. Portanto, é necessária uma ação estratégica com objetivos claros para alcançar as intenções desejadas.

Ao refletirmos sobre a importância da interdisciplinaridade no ensino e as demandas cada vez mais complexas da educação contemporânea, surge a necessidade de explorarmos a relevância da formação continuada de professores pedagogos. A interdisciplinaridade requer uma abordagem colaborativa entre diferentes disciplinas, e os professores precisam estar preparados para enfrentar esse desafio, adotando estratégias inovadoras e práticas pedagógicas eficazes.

Nesse contexto, a formação continuada tem sido apontada como fundamental para capacitar os educadores na promoção da integração dos conhecimentos (Guerra e Rozendo, 2023). Os autores Oliveira e Moreira (2017), sugerem que “[...] é na formação docente que a perspectiva interdisciplinar de ensino precisa ser aprimorada, para atender as demandas atuais colocadas para a educação” (Oliveira e Moreira, 2017, p. 1).

Dentro desse cenário, segundo Nóvoa (2019), “Quando falamos de formação de professores, há uma pergunta decisiva: qual é e a quem pertence o conhecimento relevante e pertinente para formar um professor” (Nóvoa, 2019, p. 204). O autor levanta uma questão fundamental sobre a formação de professores, ao questionar qual é o conhecimento relevante e pertinente para formar um professor. Essa ponderação está diretamente relacionada à importância da formação inicial dos professores, que fornece as bases necessárias para o exercício da docência. No entanto, é na formação continuada que os professores têm a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos e habilidades, atualizando-se sobre novas metodologias e práticas pedagógicas.

Portanto, a formação inicial fornece uma base importante para a docência, mas a literatura sugere que é na formação continuada que os professores podem se atualizar e aprofundar sua prática pedagógica. Esse processo contínuo de aprendizado e aprimoramento é fundamental para que os professores possam enfrentar os desafios da educação atual e oferecer uma educação de qualidade aos alunos.

Diversos estudos teóricos discutem a formação continuada como um fator que pode influenciar o desenvolvimento profissional dos docentes, embora existam críticas sobre sua eficácia. Segundo Tardif (2014), a aprendizagem contínua permite aos professores adquirirem novas habilidades e competências, bem como atualizarem seus conhecimentos para lidar com os desafios do ensino contemporâneo. No entanto, a capacidade da formação continuada de realmente preparar os professores para enfrentar as demandas e mudanças no contexto educacional ainda é objeto de debate e investigação.

Embora se considere que a formação continuada pode fomentar uma postura reflexiva e crítica, é importante explorar como essa reflexão se concretiza na prática docente. Ao participarem de cursos, *workshops*, grupos de estudo e outras atividades formativas, os professores

têm a oportunidade de refletir sobre sua prática, analisar desafios e dificuldades enfrentadas, compartilhar experiências e buscar soluções inovadoras. A efetividade dessa postura reflexiva na melhoria do ensino e aprendizagem depende de uma análise mais aprofundada de como os professores realmente conseguem adaptar suas práticas.

Outro fundamento teórico que sustenta a relevância da formação continuada é a importância do desenvolvimento profissional ao longo da carreira docente. Conforme [Imbernón \(2011\)](#):

O tipo de formação inicial que os professores costumam receber não oferece preparo suficiente para aplicar uma nova metodologia, nem preparo para aplicar métodos desenvolvidos teoricamente na prática de sala de aula. Além disso, não se tem a menor informação sobre como desenvolver, implantar e avaliar processos de mudança. E essa formação inicial é muito importante já que é o início da personalização, um período em que as virtudes, as rotinas etc. são assumidas como processos usuais da profissão ([Imbernón, 2011, p. 43](#)).

O autor ressalta a falta de informações sobre como desenvolver, implementar e avaliar processos de mudança. Essa análise sugere que a formação inicial dos professores desempenha um papel crucial na preparação para a profissão, pois é durante esse período que as virtudes, as rotinas e os processos usuais da carreira são estabelecidos. É fundamental, portanto, avaliar criticamente os programas de formação continuada e suas abordagens, para entender como eles podem realmente preparar os professores para os desafios e mudanças na educação.

A formação inicial pode ser complementada por programas de capacitação ao longo da carreira, para que os professores estejam sempre atualizados e preparados para oferecer uma educação de qualidade aos alunos. Os fundamentos teóricos que discutem a formação continuada dos docentes apontam que a aprendizagem contínua e a postura reflexiva são relevantes, mas é crucial investigar como essas práticas se traduzem em eficácia no contexto educativo. Segundo [Gatti \(2016\)](#), a formação continuada, desempenha um papel fundamental no aprimoramento profissional dos docentes e na busca por uma educação de qualidade.

Ao explorar a importância da formação continuada de professores pedagogos ao longo deste tópico, consideramos que investir no aprimoramento profissional desses educadores favorece o fortalecimento da prática pedagógica e as possibilidades de viabilizar uma abordagem interdisciplinar, resultando em uma educação de qualidade.

No próximo tópico, exploraremos de modo sucinto, o ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais do ensino fundamental, a fim de compreender as características e necessidades dos alunos nessa fase escolar.

2.1. O Ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Investigar as especificidades do ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é substancial para compreender as características e necessidades dos alunos nessa etapa escolar. Essas disciplinas possuem particularidades que exigem abordagens pedagógicas adequadas, levando em consideração o desenvolvimento cognitivo e as habilidades dos estudantes nessa faixa etária.

No ensino de Ciências, por exemplo, é importante reconhecer que as crianças estão em uma fase de exploração e descoberta do mundo ao seu redor ([Brasil, 2008](#)). Elas possuem uma curiosidade natural e um desejo de compreender os fenômenos que as cercam. Nesse sentido, o ensino de Ciências nos Anos Iniciais pode ser orientado por uma abordagem investigativa, que estimule a observação, a experimentação e a reflexão sobre os processos científicos ([Carvalho, 2013](#)).

Conforme [Delizoicov et al. \(2002\)](#), uma das metas do ensino de ciências em todos os níveis é possibilitar ao aluno “[...] se apropriar da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador, de modo que garanta uma visão abrangente, quer do processo quer daqueles produtos [...]” ([Delizoicov et al., 2002, p. 69](#)).

Nesse sentido, considerando que os alunos nessa etapa estão em pleno desenvolvimento de suas habilidades de observação, interpretação e formulação de perguntas, é fundamental adotar estratégias pedagógicas que os estimulem a explorar e construir seu conhecimento científico de forma significativa. Isso pode ser alcançado por meio da promoção de atividades práticas, como experimentos simples, observação de fenômenos naturais e análise de problemas do cotidiano. Essas abordagens permitem que os estudantes se envolvam ativamente na aprendizagem, aplicando suas habilidades de observação, interpretação e questionamento, e assim, compreendendo melhor os conceitos científicos.

Além disso, ao utilizar uma linguagem acessível e exemplos do contexto imediato dos alunos, é possível estabelecer uma conexão direta entre os conceitos científicos abordados e a realidade em que vivem, o que facilita o processo de aprendizagem e fortalece a compreensão dos estudantes sobre a relevância da ciência em suas vidas ([Geraldo, 2009](#)).

Adotar abordagens práticas, linguagem acessível e exemplos contextualizados pode ser um caminho para que os alunos se apropriem do conhecimento científico, embora a eficácia dessas abordagens necessite de uma avaliação crítica em contextos variados. Já no ensino de Matemática, é importante considerar que as crianças estão em um período de desenvolvimento das habilidades lógico-matemáticas, da noção de quantidade e de resolução de problemas. Nessa etapa, o ensino de Matemática pode ser fundamentado em situações-problema que despertem o interesse e o raciocínio dos alunos, estimulando o pensamento crítico, a tomada de decisões e a resolução de desafios ([Brasil, 2019](#)).

Frequentemente é proposto que os professores adotem uma abordagem pedagógica que privilegie a construção de conceitos matemáticos de forma concreta. No entanto, deve-se investigar quais estratégias têm se mostrado eficazes na prática. A exploração dos diferentes contextos em que a Matemática se faz presente, como a vida cotidiana, as situações de compra e venda, as medidas e as formas geométricas, permite aos alunos compreender a utilidade e a relevância dessa disciplina em seu dia a dia.

Além disso, é importante destacar que o ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais tende a ser mais eficaz quando realizado de forma integrada, estabelecendo conexões entre os conceitos e contribuindo para uma visão interdisciplinar do conhecimento. Essa abordagem permite aos alunos perceberem as relações entre as disciplinas, desenvolvendo uma compreensão mais ampla e contextualizada do mundo ao seu redor.

Portanto, investigar as especificidades do ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais é essencial para aprimorar as práticas pedagógicas nessa etapa escolar. Compreender as características e necessidades dos alunos nesse contexto possibilita aos professores selecionar abordagens e estratégias adequadas, estimulando o interesse, o engajamento e o desenvolvimento das habilidades científicas e matemáticas dos estudantes.

No próximo tópico, exploraremos as dificuldades enfrentadas pelos professores ao abordarem o ensino de Estatística no contexto do ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A estatística é uma área fundamental para a compreensão e interpretação dos fenômenos científicos, porém, muitos educadores encontram desafios ao desenvolverem estratégias adequadas para introduzir conceitos estatísticos de maneira significativa e acessível aos alunos mais jovens.

2.2. Dificuldades dos professores na abordagem de estatística no ensino de ciências

A abordagem dos conteúdos de Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental apresenta desafios significativos para os professores. Essas áreas do conhecimento, que são essenciais para o desenvolvimento de habilidades matemáticas e a compreensão do mundo ao nosso redor, podem ser especialmente complexas de serem trabalhadas nessa etapa escolar.

Uma das principais dificuldades encontradas pelos professores é a falta de familiaridade com os conceitos e métodos estatísticos e probabilísticos. Muitos professores não possuem formação específica nessa área e podem sentir-se inseguros ao abordar esses conteúdos em sala de aula. A falta de conhecimento e confiança pode levar a uma abordagem superficial ou evasiva desses temas, o que pode comprometer a aprendizagem dos alunos.

Além disso, a Estatística e a Probabilidade exigem uma abordagem diferenciada em relação a outros conteúdos matemáticos mais tradicionais. Elas envolvem a interpretação e análise de dados, a compreensão de conceitos como média, mediana, moda, chance, incerteza, entre outros. Essa abordagem requer um ensino mais investigativo, com o uso de materiais concretos, situações-problema contextualizadas e a exploração de situações do cotidiano dos alunos. A falta de experiência e recursos adequados pode dificultar a implementação dessas estratégias de ensino.

No contexto brasileiro, a Estatística teve seus primeiros indícios de uso em 1872, durante a realização do primeiro censo demográfico. Posteriormente, em 1934, foi instituído o Instituto Nacional de Estatística, que originou o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No entanto, foi somente em 1938 que a Estatística se estabeleceu de forma mais sólida no país (Lamarão, 2001). Vale ressaltar também a criação da Associação Brasileira de Estatística (ABE) em 1984, como um importante marco para o desenvolvimento e promoção dessa disciplina. Segundo Campos; Wodewotzki e Jacobini (2018) a ABE:

[...] tem como missão promover um intercâmbio entre professores que lecionam Estatística, sobretudo no ensino superior, pesquisadores que utilizam Estatística em seus trabalhos e profissionais e estudantes, das mais diversas áreas de conhecimento, que necessitam da Estatística (Campos et al., 2018, p. 11).

Para Lopes (2002), os conceitos e procedimentos da Matemática, são operados em parte, para solucionar as situações-problema com dados Estatísticos, por isso, se diz que a Estatística é muito dependente da Matemática. Nesse contexto, a Probabilidade se integra à Educação Estatística no currículo de Matemática, no Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Isto posto, o pensamento Estatístico e Probabilístico trazido pela BNCC (Brasil, 2019), como compromisso para o Ensino Fundamental, alicerçado à análise das ocorrências da vida cotidiana, objetiva reunir concepções essenciais, a saber: equipolência; ordem; proporcionalidade; interdependência; representação; variação e aproximação; que, articuladas entre si, possam favorecer o progresso do pensamento matemático e aquisição de conhecimento de forma menos compartimentada.

Tendo em vista essa integração, sabemos que as ideias Estatísticas permeiam o nosso cotidiano, e concordamos com o descrito por Cazorla; Kataoka e Silva (2010), quando evidenciam o interesse pela leitura e pela compreensão dos gráficos e tabelas, através dos diversos caminhos da comunicação, possibilitando ao aluno, à criticidade; a reflexão; a tomada de decisão, perante essas informações e a sua autonomia para intervir.

Desse modo, a unidade temática Probabilidade e Estatística, preconiza uma aproximação com os fatos, conceitos e procedimentos dos problemas da vida cotidiana, em que, muitas vezes, são sistematizados e facilitados mediante os gráficos e tabelas. A interpretação de gráficos é uma habilidade fundamental em diversas áreas do conhecimento, como Ciências da Natureza, Matemática, Economia, entre outras. Além disso, sua compreensão é importante em diversas situações cotidianas, como na leitura de notícias, relatórios e dados estatísticos.

Essa habilidade de interpretar gráficos é interdisciplinar, uma vez que requer compreensão proveniente de diferentes campos de estudo. Na área de Biologia, gráficos podem ser utilizados para representar dados de experimentos ou para ilustrar padrões de distribuição geográfica de espécies. Na área de economia, gráficos são frequentemente utilizados para ilustrar tendências de mercado, variações de preços e para compreender relações de oferta e demanda.

Dessa forma, a interpretação de gráficos é um saber fundamental para o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas, que são essenciais em diversas profissões. Para o ensino de Ciências por investigação, se utiliza desses gráficos e tabelas, como uma base e técnicas, para a interpretação e análise dos resultados, propiciando, no aluno, o desenvolvimento da alfabetização científica.

Para Chassot (2006, *grifos do autor*), a alfabetização científica é

Um conjunto de conhecimentos que facilitam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. Amplio mais a importância ou as exigências de uma *alfabetização científica*. [...], seria desejável que os *alfabetizados cientificamente* não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor (Chassot, 2006, p. 38).

Com base na definição do autor, destaca-se a importância da leitura de mundo, que pode ser feita de forma consciente e contextualizada no ensino de Ciências nos Anos Iniciais. Isso promove uma melhor compreensão da realidade e das transformações atuais e oportunas.

Segundo Sasseron e Carvalho (2008), a alfabetização científica é um conceito fundamental para a formação de indivíduos críticos e conscientes, capazes de compreender e avaliar informações científicas presentes no dia a dia. Trata-se de um processo de ensino e aprendizagem que busca desenvolver habilidades e competências que permitam ao indivíduo compreender a ciência de maneira clara e precisa, a fim de utilizá-la como ferramenta para a tomada de decisões informadas e fundamentadas em evidências.

A alfabetização científica abrange o conhecimento fundamental de conceitos científicos, além da compreensão dos métodos e processos de pesquisa, incluindo a habilidade de identificar fontes confiáveis de informações e avaliar criticamente sua qualidade.

É importante destacar que a alfabetização científica não se limita ao ambiente escolar, mas sim é um processo contínuo que se desenvolve ao longo da vida e envolve a participação ativa do indivíduo na busca por conhecimento e compreensão da ciência e sua aplicação no mundo real. No atual contexto de rápidas mudanças tecnológicas e sociais, a alfabetização científica é mais importante do que nunca, uma vez que permite aos indivíduos tomar decisões informadas sobre questões importantes, como saúde, meio ambiente, tecnologia e política.

Segundo a BNCC, o ensino das Ciências da Natureza é uma parte fundamental da educação básica, visando auxiliar os alunos a compreender o mundo natural e seu funcionamento. Essa disciplina abrange conceitos de biologia, química, física e geologia. Além de fornecer uma base sólida de conhecimento científico, o ensino das Ciências da Natureza desenvolve habilidades essenciais, tais como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe.

Assim, o ensino das Ciências da Natureza tem um papel vital para fornecer aos alunos as ferramentas e habilidades possíveis para lidar com os desafios do dia a dia. Ele favorece o desenvolvimento de uma avaliação pela natureza e de uma consciência ambiental, estimula a curiosidade sobre o mundo natural e desperta interesse na pesquisa científica, essencial para entender esse contexto.

Adicionalmente, é importante ressaltar a estreita relação entre o ensino das Ciências da Natureza e a abordagem de investigação científica. A aplicação dessa abordagem é uma das maneiras mais eficazes de ensinar as Ciências da Natureza, permitindo que os alunos se envolvam ativamente na exploração e no entendimento dos fenômenos naturais. Conforme [Sasseron \(2015\)](#), o ensino por investigação:

[...] associado ao trabalho do professor e não apenas a uma estratégia específica, o ensino por investigação configura-se como uma abordagem didática, podendo, portanto, estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor ([Sasseron, 2015, p. 58](#)).

Isto posto, compreendemos que ao utilizar a metodologia de ensino por investigação, os alunos têm a oportunidade de construir conhecimentos a partir de suas próprias descobertas e experiências, em vez de apenas receber informações pré-digeridas. Isso aumenta a compreensão e a retenção do conteúdo, além de desenvolver habilidades de pesquisa e análise de dados.

Por conseguinte, ao adotar o ensino de Ciências baseado em investigação, os professores têm a oportunidade de propor aos alunos perguntas e desafios que eles possam explorar e solucionar por meio de experimentos e observações. Além disso, podem disponibilizar recursos e orientação para auxiliar os estudantes na realização das investigações e na avaliação dos resultados obtidos.

Além disso, os docentes enfrentam diversos desafios ao ensinar Estatística dentro da metodologia de ensino por investigação na disciplina da Ciência da Natureza. Um dos principais desafios é fazer com que os alunos compreendam a relevância e a aplicabilidade em suas vidas cotidianas, para garantir que os alunos desenvolvam habilidades de análise crítica e pensamento científico ao lidar com dados e estatísticas. Isso requer que os pedagogos forneçam aos alunos a oportunidade de explorar dados e fazer inferências por conta própria, em vez de simplesmente apresentar os resultados de análises estatísticas prontas.

A Estatística, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pode ser uma unidade temática complexa, com uma ampla gama de conceitos e técnicas que podem ser difíceis de entender para alguns alunos. Contudo, utilizar estratégias pedagógicas, como atividades práticas, exemplos concretos e de modo interdisciplinar, para tornar o ensino da Estatística mais acessível e envolvente, poderá ser possível superar esses desafios e fornecer aos alunos uma educação sólida e relevante em Estatística dentro da metodologia do ensino de Ciências por investigação.

Ao adotar o ensino de Ciências por investigação, segundo [Carvalho \(2013\)](#), os alunos são colocados no papel de exploradores e descobridores, envolvidos ativamente na construção do conhecimento científico. O Ensino de Ciências por investigação e a compreensão do conceito de alfabetização científica são temas de grande relevância no contexto educacional e segundo [Campos e Nigro \(2009\)](#), essa abordagem pedagógica propõe o incentivo nos estudantes em investigar e explorar conceitos científicos por meio da realização de experimentos, observações e reflexões críticas, desenvolvendo habilidades de pensamento científico, promovendo a curiosidade e o questionamento, e estimulando a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

Nesse sentido, a alfabetização científica, é essencial para que os estudantes possam compreender, utilizar e analisar os conhecimentos científicos em seu cotidiano, tomando decisões informadas e participando ativamente da sociedade. Segundo [Sasseron \(2015\)](#), a alfabetização científica vai além do domínio de conteúdos específicos e envolve a compreensão dos princípios e métodos científicos, a capacidade de interpretar dados e evidências, e a consciência dos impactos da ciência na sociedade e no meio ambiente.

No entanto, a compreensão do conceito de alfabetização científica pelos professores é fundamental para que eles possam fomentar efetivamente essa abordagem no ensino de Ciências. Os professores precisam estar familiarizados com os princípios e objetivos da alfabetização científica, bem como com as estratégias e práticas pedagógicas que a favorecem. Além disso, é importante que eles sejam capazes de articular o ensino de Ciências por investigação com os demais componentes curriculares, buscando a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos.

Ciências. Os professores precisam estar familiarizados com os princípios e objetivos da alfabetização científica, assim como com as estratégias e práticas pedagógicas que a favorecem. Além disso, é importante que eles consigam articular o ensino de Ciências por investigação com os demais componentes curriculares, buscando a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos.

A formação continuada dos professores é um elemento-chave nesse processo, pois permite o aprimoramento de seus conhecimentos e habilidades, bem como a atualização em relação às abordagens mais eficazes no ensino de Ciências e na promoção da alfabetização científica. A formação continuada proporciona aos professores oportunidades de reflexão, troca de experiências e aprendizagem colaborativa, permitindo-lhes adquirir novas estratégias pedagógicas e ampliar seu repertório de recursos didáticos.

Portanto, é fundamental investir na formação continuada dos professores, oferecendo programas de capacitação que abordam tanto as bases teóricas da alfabetização científica quanto às práticas pedagógicas para o ensino de Ciências por investigação ([Sasseron & Carvalho, 2008](#)). Essa formação pode ser acessível, contínua e contextualizada, levando em consideração as necessidades e realidades dos professores e de seus estudantes. Ao fortalecer a compreensão do conceito de alfabetização científica e estimular o Ensino de Ciências por investigação, contribuímos para uma educação mais significativa, crítica e voltada para a formação de cidadãos conscientes e participativos na sociedade.”

No próximo tópico, abordaremos a metodologia empregada neste estudo, um componente fundamental para o desenvolvimento e a validação deste estudo, fornecendo as etapas e técnicas que nos permitiram investigar e compreender mais profundamente os procedimentos utilizados na condução desta pesquisa.

3. Desenho Metodológico

A presente pesquisa, realizada como parte de um estudo mais amplo vinculado ao doutorado da autora, pela Rede Nordeste de Ensino – RENOEN, teve como objetivo investigar a importância da formação continuada de professores nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com foco no ensino de Ciências e Matemática, bem como as dificuldades enfrentadas na abordagem dos conteúdos de Estatística. Para garantir a transparência e cumprir as normas éticas, esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética, e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo que os procedimentos adotados atendam às exigências éticas na condução de estudos com participantes humanos.

Inicialmente, foi realizada uma revisão de literatura, buscando explorar os fundamentos teóricos que sustentam a relevância da formação continuada para o aprimoramento profis-

sional dos docentes. Foram consultadas fontes acadêmicas, livros e artigos científicos, a fim de obter uma visão abrangente sobre o tema. A revisão de literatura permitiu identificar os principais conceitos, teorias e abordagens relacionadas à formação continuada e sua influência na prática pedagógica.

Na sequência, transcorreu uma análise das dificuldades encontradas pelos professores ao abordar os conteúdos de Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Foram investigadas as principais dificuldades conceituais, metodológicas e didáticas enfrentadas pelos docentes, levando em consideração as especificidades desses conteúdos e as características dos alunos nessa faixa etária. Essa análise teve como objetivo identificar lacunas na formação dos professores e possíveis estratégias para superar essas dificuldades e promover uma aprendizagem efetiva.

Em seguida, realizou-se uma pesquisa de natureza aplicada, com onze formadores de professores de Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental, dos Municípios do Estado do Ceará, da Crede 1: Aquiraz; Caucaia; Eusébio; Guaiúba; Itaitinga; Maracanaú; Maranguape e Pacatuba.

A pesquisa de natureza aplicada é aquela que tem como objetivo a solução de problemas concretos, através da aplicação dos resultados obtidos na prática. Ela se diferencia da pesquisa teórica, que busca o desenvolvimento de teorias e conceitos sem necessariamente ter uma aplicação prática imediata (GIL, 2007).

Segundo Gil (2007), a realização de uma pesquisa de natureza aplicada envolve uma série de etapas importantes e a primeira delas é a definição clara do problema a ser solucionado. Neste sentido, a problemática em questão é a falta de preparo dos professores pedagogos para lecionar de forma interdisciplinar as áreas de Matemática e Ciências, especificamente no que diz respeito à abordagem de temas como Estatística e ao conceito de alfabetização científica, pode comprometer o desenvolvimento da alfabetização científica dos estudantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Diante da complexidade e importância crescente desses temas, é necessário investigar as dificuldades enfrentadas pelos formadores e propor estratégias de formação continuada mais abrangentes e interdisciplinares, como meio de fortalecer a prática pedagógica e viabilizar uma educação mais crítica e consciente.

Para a coleta de dados, foi aplicado um questionário, uma técnica comumente utilizada em diversas áreas de pesquisa. O questionário de múltipla escolha foi elaborado levando em consideração a natureza da pesquisa, os objetivos do estudo e o perfil dos participantes. Além disso, as questões foram formuladas de maneira clara, objetiva e não ambígua, evitando interpretações equivocadas ou respostas inadequadas.

Após a coleta dos dados, realizou-se sua organização e análise de modo qualitativo, e que nos permite identificar as tendências, padrões e relações entre as variáveis estudadas. De acordo com Galvão et al. (2017), ao tratar das particularidades entre as abordagens qualitativa, é destacado que:

Pesquisas com métodos qualitativos fornecem descrições detalhadas de fenômenos complexos, incluindo seus aspectos contextuais, ou focam em análises aprofundadas envolvendo poucos indivíduos. Desse modo, seus resultados não são generalizáveis. Já, as pesquisas com métodos quantitativos costumam examinar a associação entre variáveis que podem ser generalizadas para uma população por meio de inferências estatísticas. Focam na análise de grandes amostras, porém seus achados não levam à compreensão de processos individuais (Galvão et al., 2017, p. 8).

Dessa forma, entende-se que a pesquisa qualitativa é útil para fornecer uma compreensão profunda e detalhada dos fenômenos estudados, incluindo seu contexto, enquanto a pesquisa quantitativa é útil para examinar a associação entre variáveis em grandes amostras e inferir resultados para uma população maior. Ambas as abordagens têm suas vantagens e limitações, e a escolha entre elas dependerá dos objetivos e das questões da pesquisa.

Resalta-se que é importante reconhecer que os resultados desta pesquisa qualitativa não podem ser generalizados para uma população maior, mas podem ser valiosos para entender processos individuais e experiências únicas.

3.1. Análise e discussão dos dados

Inicia-se este subcapítulo apresentando uma análise detalhada sobre a importância da interdisciplinaridade na educação e da formação continuada de professores, especialmente no contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Antes de adentrar na discussão sobre a interdisciplinaridade, é pertinente definir os conceitos relacionados que a cercam. Conforme os autores [Rech e Rezer \(2020\)](#), [Fazenda \(2008\)](#), [Maingain et al. \(2008\)](#), a multidisciplinaridade refere-se à abordagem em que várias disciplinas são utilizadas para abordar um problema, mas sem a integração real entre elas. A pluridisciplinaridade, por sua vez, implica uma colaboração entre disciplinas, onde as diferentes áreas interagem, mas ainda operam de forma independente. Já a transdisciplinaridade busca uma síntese que transcende os limites disciplinares, promovendo uma verdadeira integração e colaboração entre diferentes saberes, com foco na resolução de problemas complexos. Os autores mencionam diversos fundamentos teóricos que sustentam a relevância desses conceitos, incluindo a perspectiva de [Morin \(2000, 2007\)](#) sobre a complexidade da vida real, a colaboração entre professores para criar uma abordagem integrada, a necessidade de desenvolver habilidades de pensamento crítico e solução de problemas, e a visão de [Freire \(1968\)](#) sobre a educação crítica e interdisciplinar, entre outros.

Embora a interdisciplinaridade e a formação continuada de professores sejam temas de grande relevância, a análise crítica da literatura revela algumas lacunas que merecem atenção adicional para uma compreensão mais abrangente e eficaz desses conceitos. Uma das lacunas evidentes na literatura é a falta de evidências empíricas sólidas que demonstrem como a interdisciplinaridade, especialmente em suas formas pluridisciplinares e transdisciplinares, e a formação continuada estão sendo implementadas. A interdisciplinaridade pode proporcionar uma visão mais ampla ao abordar conteúdos de forma integrada, favorecendo não apenas a colaboração entre educadores, mas também uma aprendizagem mais significativa para os alunos. Embora a literatura forneça uma base teórica sólida, a carência de dados concretos sobre sua eficácia limita nossa compreensão. Pesquisas futuras podem se concentrar em estudos de caso ou análises quantitativas que avaliem o impacto dessas abordagens nas experiências de aprendizado dos alunos e no desempenho dos professores.

Uma das lacunas evidentes é a falta de evidências empíricas sólidas que demonstrem como a interdisciplinaridade e a formação continuada estão sendo implementadas e quais resultados estão sendo alcançados nas escolas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Enquanto a literatura fornece uma base teórica sólida para esses conceitos, a falta de dados concretos sobre sua eficácia na prática limita nossa compreensão. Pesquisas futuras podem se concentrar em estudos de caso ou análises quantitativas que avaliem o impacto dessas abordagens nas experiências de aprendizado dos alunos e no desempenho dos professores.

Além disso, os desafios práticos enfrentados pelos educadores ao implementar a interdisciplinaridade muitas vezes se relacionam à falta de formação sobre as diferentes abordagens interdisciplinares. A compreensão insuficiente das nuances entre multidisciplinari-

dade, pluridisciplinaridade e transdisciplinaridade pode levar a uma aplicação inadequada de estratégias pedagógicas, limitando a eficácia da formação continuada. Embora a literatura reconheça a importância de preparar os professores para os desafios contemporâneos, não explora detalhadamente quais são essas barreiras específicas. Investigar e documentar os obstáculos práticos que os professores enfrentam, como a falta de recursos, resistência à mudança ou dificuldades logísticas, pode ajudar a desenvolver estratégias mais eficazes de capacitação.

Por último, mas não menos importante, é crucial incluir a perspectiva dos alunos em futuras pesquisas. Embora os estudos se concentram principalmente na perspectiva dos professores e na importância da formação continuada para eles, compreender como os alunos percebem a abordagem interdisciplinar e como a formação continuada afeta sua aprendizagem e engajamento é fundamental. Finalmente, ao considerar a alfabetização científica, é fundamental investigar como a abordagem transdisciplinar pode contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes e participativos. Ao facilitar uma compreensão integrada dos conceitos científicos e estatísticos, os alunos se tornam mais aptos a tomar decisões informadas em situações do dia a dia, fortalecendo sua participação na sociedade.

A partir dessas lacunas identificadas na literatura, é possível aprimorar nossa compreensão da interdisciplinaridade na educação e da formação continuada de professores. Essas áreas críticas merecem investigações mais aprofundadas e abordagens mais abrangentes para promover uma educação de qualidade e eficaz, preparando tanto professores quanto alunos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Sobre as dificuldades enfrentadas pelos professores ao abordar Estatística no ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O ensino da Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é uma tarefa desafiadora que enfrenta diversas dificuldades, e a literatura revisada identifica diversas questões relevantes, mas também deixa espaço para algumas lacunas e áreas de interesse específicas.

Uma das principais lacunas identificadas é a falta de familiaridade dos professores com os conceitos e métodos estatísticos. Muitos professores não possuem formação específica nessa área e podem sentir-se inseguros ao abordar tais conteúdos em sala de aula. Essa falta de conhecimento e confiança pode levar a uma abordagem superficial ou evasiva, comprometendo a aprendizagem dos alunos. Portanto, uma área de interesse crucial é a pesquisa sobre programas de formação de professores dos Anos Iniciais em Estatística. Como podem ser desenvolvidos programas eficazes que preparem os professores para abordar com confiança os conceitos estatísticos? Essa formação pode ser considerada acessível, contínua e contextualizada, levando em consideração as necessidades e realidades dos professores e de seus estudantes.

Outra dificuldade apontada é a necessidade de uma abordagem diferenciada para o ensino de Estatística. Esses conceitos não podem ser ensinados da mesma forma que a Matemática tradicional. Eles requerem uma abordagem mais investigativa, com o uso de materiais concretos, situações-problema contextualizadas e a exploração de situações do cotidiano dos alunos. A falta de experiência e recursos adequados pode dificultar a implementação dessas estratégias de ensino. Nesse sentido, seria valioso realizar pesquisas comparativas para identificar as abordagens pedagógicas mais eficazes no ensino de Estatística nos Anos Iniciais. Quais métodos são mais eficazes para facilitar a compreensão dos alunos?

A integração da Estatística com outras disciplinas, especialmente Ciências, não apenas enriquece o currículo, mas também é uma oportunidade para aplicar a abordagem transdisciplinar. Essa integração poderá beneficiar a aprendizagem dos alunos ao conectar conceitos estatísticos com situações do cotidiano, tornando a aprendizagem mais relevante e enga-

jadora. No entanto, pesquisas não fornecem exemplos concretos dessa integração e como explorar a possibilidade da Estatística incorporada de maneira interdisciplinar no currículo escolar. Como isso beneficia a aprendizagem dos alunos? Como afeta a compreensão de conceitos em diferentes áreas?

Sobre a avaliação da aprendizagem em Estatística, uma lacuna crítica que merece atenção, pesquisas podem investigar estratégias e instrumentos de avaliação mais eficazes para medir o domínio dos alunos em conceitos estatísticos. Como podemos avaliar sua capacidade de aplicar esses conceitos em situações do mundo real?

A respeito da alfabetização científica, embora mencionada como crucial, é importante considerar o impacto da alfabetização científica na tomada de decisões importantes da vida cotidiana dos alunos e da sociedade. Como essa abordagem contribui para a formação de cidadãos conscientes e participativos? Quais são as melhores práticas nesse sentido? estudos que demonstrem como a alfabetização científica.

Abordar essas lacunas e explorar essas áreas de interesse específicas pode levar a melhorias significativas no ensino de Estatística e na promoção da alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Essas pesquisas são essenciais para orientar a formação de professores, o desenvolvimento de metodologias eficazes e a integração bem-sucedida desses conceitos no currículo escolar, capacitando os alunos a enfrentar os desafios do mundo moderno com conhecimento e confiança.

Em continuidade, serão discutidas a seguir, por meio de um questionário, as perspectivas dos 11 formadores de professores de Matemática do 5º Ano do Ensino Fundamental, acerca da Estatística articulada ao ensino de Ciências por investigação, e se eles identificam a necessidade de abordar, essa integração, na sua formação continuada em serviço. Segundo [Fontana e Rosa \(2021\)](#) o questionário tem o intento.

(...) de levantarmos dados capazes de serem submetidos a um conjunto de análises que, por sua vez, pode esclarecer e conduzir à compreensão de determinados fenômenos, populações e a relação entre as variáveis intrínsecas a eles. São vários os estudos que podem investigar e interpretar estas situações e descrever as características de maior recorrência/relevância ([Fontana & Rosa, 2021, p. 236](#)).

Os autores destacam a importância do questionário como uma valiosa ferramenta na pesquisa científica. O questionário na qual a presença do pesquisador não é necessária, reflete o fato de que as perguntas são formuladas de maneira intuitiva ([Lakatos & Marconi, 2003](#)). Desta forma para esta pesquisa o questionário foi digital, enviados por meio de *links* e respondidos de modo *online* e assíncrono. O questionário se constituiu de perguntas do tipo múltipla escolha, de níveis.

A escolha de uma amostra relativamente pequena de formadores se justifica pela representatividade que cada um possui, sendo responsáveis por disseminar conhecimentos e práticas pedagógicas em suas localidades. O Quadro 1 abaixo, mostra a organização dos resultados dos dados das 10 questões.

Quadro 1*Apresentação e organização dos dados coletados a partir do questionário.*

	Questões	Total
01	Satisfação em atuar como formador(a) com o componente curricular de Matemática;	Nove: muito satisfeito; dois: satisfeito(a)
02	O grau de relevância do Ensino da Matemática e da Ciências para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental;	Nove: Extremamente relevante; dois: muito relevante
03	O grau de dificuldade percebida nos professores durante a formação continuada em Matemática e Ciências;	Sete: moderada; quatro: Muita dificuldade
04	Em qual unidade temática da área da Matemática você encontra maior dificuldade em trabalhar na formação?	Seis: Álgebra; quatro: Geometria; um: Grandezas e medidas
05	Frequência que você trabalhar na formação a unidade temática Probabilidade e Estatística;	Seis: eventualmente; quatro: quase sempre; um: quase nunca
06	O grau de dificuldade em trabalhar Estatística e Probabilidade com outras áreas do conhecimento;	Cinco: muita dificuldade; cinco: moderada; um: muita facilidade
07	Você conhece a abordagem de Ensino de Ciências por Investigação?	Quatro: não; Sete: sim
08	Você aborda o ensino de Ciências por investigação na formação continuada para professores em seu município?	Dois: Muito Frequente; dois: Frequente; Dois: Ocasionalmente; três: Raramente; dois: Nunca
09	Frequência que você articula a Estatística com o ensino de Ciências por investigação na formação de professores, para os mesmos trabalharem com as crianças em processo de alfabetização científica?	Dois: Muito Frequente; dois: Frequente; dois: Ocasionalmente; três: Raramente; dois: Nunca
10	Sobre o termo alfabetização científico.	Quatro: Nunca ouvi falar; cinco: Ouvi falar, mas não conheço o conceito; dois: Sei do que trata o conceito.

Fonte: Autores (2022).

A análise dos dados coletados por meio do questionário revela inspirações importantes sobre as perspectivas dos 11 formadores de professores de Matemática do 5º Ano do Ensino Fundamental. As técnicas, como análise descritiva, análise comparativa, e análise de tendências e padrões, segundo [Campos \(2004\)](#) fornecem uma lente analítica multifacetada para examinar os dados coletados. Essas ferramentas não apenas permitem uma visão geral das respostas e padrões predominantes, mas também auxiliam na identificação de relações complexas e nuances subjacentes.

Ao aplicar essas técnicas no contexto da pesquisa foi possível uma compreensão das respostas e um panorama sobre a integração da Estatística ao ensino de Ciências por investigação e a importância da formação continuada. Os resultados obtidos destacam as seguintes conclusões:

Para Análise Descritiva e Tabulação de Frequência: Observa-se que a maioria dos formadores (nove de onze) manifestam satisfação em atuar como formadores de Matemática, indicando um grau de engajamento promissor. Além disso, todos os 11 formadores consideram o ensino de Ciências e Matemática relevante nos Anos Iniciais. Seguindo esse raciocínio, [Fumagalli \(1998\)](#) destaca que:

Quando ensinamos ciências às crianças nas primeiras idades não estamos somente formando “futuros cidadãos”; elas, enquanto integrantes do corpo social atual, podem ser hoje também responsáveis pelo cuidado do meio ambiente, podem agir hoje de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte ([Fumagalli, 1998, p. 18](#)).

O autor destaca uma perspectiva fundamental sobre o ensino das ciências para crianças nas primeiras idades. Ele ressalta que esse processo educacional vai além da mera preparação para o futuro, enfatizando que as crianças membros são ativos da sociedade atual e, como tal, têm um papel relevante no cuidado do meio ambiente e no desenvolvimento de uma consciência social desde cedo.

Para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais Roch e Ribeiro (1988) enfatiza que nesse período inicial, é fundamental que os professores sejam capazes de desenvolver aulas com metodologias que estimulem o interesse das crianças pelo aprendizado matemático, visto que, “é nesse momento que a criança entra em contato, pela primeira vez, com a Matemática” (p. 39).

Desta forma, ao fazer isso, os docentes estão cultivando as bases para o sucesso no aprendizado, e o mais importante, fomentando o gosto pela aprendizagem desde cedo. Quando as crianças experimentam a Matemática de maneira positiva e envolvente, elas estão mais propensas a desenvolver habilidades sólidas nessa área e a abraçar a busca pelo conhecimento com diversão ao longo de suas vidas escolares.

Na Análise Comparativa: Embora os professores considerem a importância do ensino de Ciências e Matemática, chama a atenção o fato de que a unidade temática Probabilidade e Estatística não foi mencionada como uma das mais difíceis de ser trabalhada na formação. Contudo, os dados revelam que, para muitos formadores, trabalhar a Estatística e a Probabilidade de forma articulada com outras áreas é um desafio significativo.

Lopes (2008) reflete uma preocupação muito importante no contexto do ensino de Probabilidade e Estatística na escola básica. Ela aponta que um dos principais desafios para o ensino efetivo desses tópicos está relacionado à formação dos professores que ensinam Matemática nos níveis de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Para a autora, no desempenho profissional “[...] o docente não só precisa mobilizar teorias e técnicas, mas também suas concepções, sentimentos e seu saber-fazer” (Lopes, 2008, p. 27).

Ao levar em consideração suas próprias experiências e sentimentos, o professor pode ajudar os alunos a se envolverem em um aprendizado mais significativo. Isso implica em tornar o conteúdo curricular relevante para a vida dos alunos, conectando-o a suas próprias experiências e interesses.

De acordo com Zegarelli (2009), a Probabilidade e a Estatística desempenham um papel essencial em diversas aplicações do mundo real. São amplamente utilizadas em uma variedade de campos, incluindo negócios, biologia, planejamento urbano, política e meteorologia, entre outros. Ajudam a lidar com dados, incerteza e variabilidade, permitindo a análise e a tomada de decisões informadas em situações complexas. Sua importância é destacada pelo fato de serem praticamente aplicáveis em quase todos os aspectos da vida cotidiana e da pesquisa, auxiliando na transformação de dados brutos em informações úteis e conhecimento significativo.

Por último, na Análise de Tendências e Padrões: É notável que quatro formadores não têm conhecimento sobre a abordagem de Ensino de Ciências por Investigação, e consequentemente, não a abordam em sua formação continuada para professores. Isso sugere a necessidade de maior divulgação e investimento nesse enfoque pedagógico.

Conforme Bybee (2000), o ensino de Ciências com uma abordagem investigativa não apenas facilita a compreensão dos conceitos científicos, mas também proporciona aos alunos a oportunidade de explorar a natureza da Ciência em si. Em vez de simplesmente absorver informações, os alunos são incentivados a fazer perguntas, realizar experimentos e descobrir por si próprios como o conhecimento científico é construído. Isso não apenas torna o aprendizado mais envolvente, mas também ajuda os alunos a desenvolverem habilidades críticas de pensamento, resolução de problemas e a capacidade de analisar evidências.

Com base nas análises realizadas, fica evidente a necessidade de promover uma formação continuada mais abrangente e interdisciplinar para os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A abordagem de temas como Estatística e Probabilidade merece destaque, pois os dados indicam desafios nesse aspecto. A falta de familiaridade com a abordagem de Ensino de Ciências por Investigação e a compreensão limitada do conceito de alfabetização científica também demandam atenção.

Há urgência de se trabalhar em uma formação que permita aos professores compreender o conceito de alfabetização científica e relacioná-lo com a realidade dos estudantes, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e conscientes do seu papel na sociedade e no meio ambiente.

Lorenzetti e Delizoicov (2001), ressaltam a importância da alfabetização científica como um objetivo central no Ensino de Ciências nos Anos Iniciais. Esse foco educacional, conforme os autores, tem sido amplamente reconhecido ao longo do tempo. A alfabetização científica implica mais do que apenas a aquisição de conhecimentos científicos básicos. Ela busca desenvolver habilidades críticas e analíticas nas crianças desde cedo, capacitando-as para entender e aplicar princípios científicos no mundo real. Essa abordagem visa não apenas criar futuros cientistas, mas também cidadãos informados e capazes de tomar decisões embasadas em evidências.

4. Conclusão

O presente artigo, trouxe como problemática, a falta de preparo dos formadores de professores pedagogos em abordar de forma interdisciplinar as áreas de Matemática e Ciências, especificamente no que diz respeito à abordagem de temas como Estatística e ao conceito de alfabetização científica. Essa falta de preparo compromete a capacidade dos professores de proporcionarem uma educação eficaz aos estudantes. Como resultado, os estudantes são afetados negativamente em seu desenvolvimento da alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Inicialmente consideramos algumas hipóteses relacionada à falta de preparo dos formadores de professores pedagogos em abordar de forma interdisciplinar as áreas de Matemática e Ciências, especialmente em relação a temas como Estatística e o conceito de alfabetização científica: Os formadores de professores podem enfrentar dificuldades em abordar interdisciplinarmente temas como Estatística e alfabetização científica devido à complexidade desses tópicos e à falta de capacitação específica nesses domínios, e a falta de compreensão do conceito de alfabetização científica pode estar relacionada a abordagens pedagógicas tradicionais, que não enfatizam suficientemente a contextualização e a aplicação prática dos conceitos científicos.

Com base na análise detalhada dos dados obtidos, é possível estabelecer conclusões significativas em relação às hipóteses iniciais. A primeira hipótese, que sugeria que os formadores de professores poderiam enfrentar dificuldades na abordagem interdisciplinar de tópicos como Estatística e alfabetização científica devido à complexidade desses temas e à falta de capacitação específica, encontra respaldo nos resultados. Os dados revelam que a abordagem desses tópicos de forma articulada com outras áreas do conhecimento realmente apresenta desafios para os formadores, destacando a necessidade de desenvolvimento profissional nesses domínios.

Para segunda hipótese, que propunha que a falta de compreensão do conceito de alfabetização científica poderia estar relacionada a abordagens pedagógicas tradicionais que negligenciam a contextualização e aplicação prática dos conceitos científicos, também encontra suporte nos resultados. A limitada compreensão desse conceito por parte dos formadores

de professores destaca a importância de abordagens pedagógicas mais atualizadas e contextualizadas, que possam contribuir para uma compreensão mais profunda e significativa da alfabetização científica.

É possível afirmar que a pesquisa lançou luz sobre o problema em questão, e dessa forma, esses resultados obtidos oferecem percepções valiosas que permitem compreender a percepção dos formadores em relação a esses aspectos específicos da formação continuada. Especificamente, os dados indicam que, embora haja satisfação em atuar como formadores de Matemática e reconhecimento da importância do ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais, há desafios evidentes. A dificuldade em trabalhar temas como Estatística e Probabilidade de forma interdisciplinar, assim como a falta de familiaridade com a abordagem de Ensino de Ciências por Investigação e a compreensão limitada do conceito de alfabetização científica, revelam lacunas na preparação dos formadores.

Ademais, discutimos a relevância de se considerar as especificidades do ensino de Ciências e Matemática nessa etapa escolar, destacando a necessidade de abordagens pedagógicas que estimulem a participação ativa dos alunos e façam conexões com a realidade. As abordagens multidisciplinares, pluridisciplinares e transdisciplinares podem ser aliadas nesse processo, uma vez que permitem diferentes níveis de articulação entre as disciplinas, enriquecendo a experiência de aprendizagem dos estudantes.

Os resultados da análise sugerem que a falta de preparo dos formadores para abordar interdisciplinarmente temas como Estatística e o conceito de alfabetização científica merece atenção e a implementação de estratégias de formação continuada que abordem essas questões de forma mais efetiva. Analisamos pesquisas que comprovam os benefícios da formação continuada na prática pedagógica e no desempenho dos alunos. Foi observado que professores bem preparados e atualizados são capazes de promover uma aprendizagem significativa, despertando o interesse dos alunos e desenvolvendo suas habilidades científicas e matemáticas.

Destacamos também as especificidades do ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais, considerando as características e necessidades dos alunos nessa etapa escolar. Foi ressaltada a importância de abordagens pedagógicas adequadas, que promovam a participação ativa dos alunos, estimulem a curiosidade e a investigação, e estabeleçam conexões com a realidade e o cotidiano dos estudantes. Reconhecemos a necessidade de estratégias e recursos didáticos que auxiliem os professores a superar essas dificuldades e promovam uma aprendizagem efetiva nessas áreas.

A alfabetização científica e seu papel fundamental no desenvolvimento dos alunos foram também abordadas, evidenciando a necessidade de uma formação continuada que permita aos professores implementar práticas pedagógicas eficazes. Reforçamos a importância de uma formação continuada abrangente e interdisciplinar, que articule diferentes disciplinas, adote abordagens investigativas e utilize recursos didáticos diversificados. Somente assim poderemos preparar professores para formar cidadãos críticos, conscientes e prontos para os desafios do século XXI.

Por fim, enfatizamos a importância de uma formação continuada mais abrangente e interdisciplinar, que articule as diferentes disciplinas, solicite abordagens pedagógicas investigativas, explore recursos didáticos diversificados, incentive a reflexão e o compartilhamento de práticas, e mantenha os professores atualizados em relação aos conteúdos específicos. É evidente a necessidade de investimentos em formação continuada para os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, proporcionando-lhes as ferramentas, conhecimentos e habilidades necessárias para possibilitar uma educação científica e matemática de qualidade. Somente dessa forma será possível formar cidadãos críticos, conscientes e preparados para os desafios do século XXI.

Consideramos a importância do papel do professor mediante uma prática pedagógica interdisciplinar, que poderá oportunizar a inserção do aluno à cultura científica e ao desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo, evidenciado nas competências gerais da BNCC (Brasil, 2018). Nesse sentido, é fundamental que os formadores de professores abordem a Estatística de forma integrada ao ensino de Ciências por investigação, para que possam atuar efetivamente para a formação de profissionais comprometidos com a construção de uma educação científica de qualidade.

Dessa forma, a pesquisa fornece informações relevantes que podem servir de base para o desenvolvimento de políticas e programas de capacitação de formadores de professores, visando melhorar a abordagem interdisciplinar das áreas de Matemática e Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e facilitar uma formação mais eficaz e preparatória para os desafios contemporâneos da educação.

Referências

- Besniyi, E. (2023). *Percepções de docentes de uma escola técnica paulista sobre limites e possibilidades da interdisciplinaridade na integração curricular* (Dissertação de mestrado, Universidade Católica de Santos). Universidade Católica de Santos.
- Bybee, R. W. (2000). *Teaching science as inquiry*. In: Minstrell, J.; Van Zee, E. *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental*. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil, Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular - BNCC*. MEC.
- Campos, C. J. G. (2004). Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 57 (5), 611-614.
- Campos, M. C. C., & Nigro, R. G. (2009). *Teoria e Prática em ciências na escola: o ensino aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD.
- Campos, C.R., Wodewotzki, M.L.L., & Jacobini, O. R. (2018). *Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. 2. ed. Belo Horizonte: Autentica.
- Carvalho, A. M. P. (2013). (org). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning.
- Cazorla, I. M., Kataoka, V. Y., & Silva, C. B. (2010). Trajetória e perspectivas da educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT 12. In: Lopes, C. E.; Coutinho, C. Q. S.; Almouloud, S. A. *Estudos e reflexões em Educação Estatística* (Vol. 1). Campinas: Mercado de Letras.
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Rev. Bras. Educ.* 22, 89-100.
- Chassot, A. (2006). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 4. ed. Ijuí: Ed. UNIJUI.
- Delizoicov, D.; Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2002). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez.
- Fazenda, I. C. A. (2008). (Org.). *Didática e interdisciplinaridade*. 13. ed. Campinas, São Paulo: Papirus (Coleção Práxis).
- Fazenda, I. C. A. (2018). (Org.). *O que é interdisciplinaridade?* (2. Ed). São Paulo: Cortez.

- Fontana, F., & Rosa, M. P. (2021). Observação, questionário, entrevista e grupo focal. Em C. A. de O. Magalhães Júnior & M. C. Batista (Orgs.), *Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências* (p. 220). Gráfica e Editora Massoni.
- Fourez, G., Englebert-Lecompte, V., & Mathy, P. (1997). *Saber sobre nuestros saberes: um léxico epistemológico para la enseñanza*. Buenos Aires: Ediciones Colihue.
- Freire, P. (1968). *Pedagogia do oprimido*. 11. edição. São Paulo: Paz e Terra.
- Fumagalli, L. (1998). O Ensino das ciências naturais no nível da educação formal: argumentos a seu favor. In: Weissmann, H.(org.) *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: Artmed.
- Galvão, M. C. B., Pluye, P., & Ricarte, I.L.M. (2017). Métodos de pesquisa mistos e revisões de literatura mistas: conceitos, construção e critérios de avaliação. *InCID: R. Ci. Inf. e Doc., Ribeirão Preto*, 8(2), 4-24.
- Gatti, B. A. (2016). Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Revista Brasileira de Educação*, 21(65), 237-253.
- Geraldo, A. C. H. (2009). *Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica*. Campinas: Autores Associados.
- Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (4. ed.). São Paulo: Atlas.
- Guerra, A. de L e R. & Rozendo, J. F. (2023). A interdisciplinaridade como ferramenta de sucesso no ensino de matemática e Educação Física no PROEJA. *Revista Acadêmica de Tecnologias em Educação*, 3(3).
- Imbernón, F. (2011). *Formação docentes e Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo. (9. ed.). Cortez.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. de A. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. 5ª ed. São Paulo: Atlas.
- Lamarão, S. T. N. (Coord.). (2001). *Dicionário histórico-biográfico brasileiro pós 1930*. Editora FGV.
- Lopes, C. A. E. (2008). *O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil* (Tese de Doutorado. FE/UNICAMP).
- Lopes, C. A. E. (2008). O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Cadernos de Educação*, 28 (74), 1- 16.
- Lorenzetti, L., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), 45-61.
- Maingain, A., Dufour, B., & Fourez, G. (2008). *Abordagens didáticas da interdisciplinaridade* (J. Chaves, Trad.). Lisboa: De Boeck e Larcier.
- Morin, E. (2000). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez.
- Morin, E. (2007). *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. 4. ed. São Paulo; Cortez.
- Nóvoa, A. (2019). Entre a formação e a profissão: ensaio sobre o modo como nos tornamos professores. *Currículo sem Fronteiras*, 19(1), 198-208.
- Oliveira, L. M., & Moreira, M. B. (2017). Da disciplinaridade para a interdisciplinaridade: um caminho a ser percorrido pela academia. *REVASF, Petrolina - PE*, 7(12), 06-20.
- Paviani, J. (2008). *Interdisciplinaridade: conceito e distinções*. (2. Ed. Ver.). Porto Alegre: Edições Pyr; Caxias do Sul, RS: Educus.
- Rech, J. S., & Rezer, R. A. (2020). A interdisciplinaridade como fenômeno complexo: Em defesa de sua instabilidade conceitual. *Recei, Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*, 6(17).

- Sartori, J. (2013). *Formação do professor em serviço: da (re)construção teórica e ressignificação da prática*. Passo Fundo: Ed. Da Universidade de Passo Fundo.
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2008). Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(3), 333-352.
- Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio*, 17 (especial), 49-67.
- Silva, C. R. da. (2019). Interdisciplinaridade: conceito, origem e prática. *Revista Artigos.Com*, 3.
- Shaw, G. S. L., & Rocha, J. B. T. (2017). Tentativa de construção de uma prática docente interdisciplinar em ciências. *Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)*, 12, 95-126.
- Shaw, G. S. L. (2018). *A pesquisa no ensino e suas contribuições para a formação interdisciplinar de licenciandos em Ciências da Natureza* (Tese de doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Silva, D., Patron, F., & Batista, I. L. Interdisciplinaridade na alfabetização científica: relações entre teorias de aprendizagem, abordagens da HFSC e instrumentos didáticos - uma análise do ENPEC 2015. *Rica*, 3(6), 1-15.
- Tardif, M. (2014). *Saberes docentes e formação profissional* (16. ed.). Petrópolis: Vozes.
- Tonacio, V. (2018). *Refletindo a interdisciplinaridade na atuação dos professores da escola nos anos iniciais em Martinópolis* [Monografia de Licenciatura em Pedagogia, Universidade Estadual Paulista]. Repositório Institucional UNESP.
- Koch, M. C. M., & Ribeiro, M. J. S. (1988). *Um professor entre o aluno e o saber matemático*. In: XAVIER, Maria Luisa Merino; ZEN, Maria Isabel Habckost. *O ensino nas séries iniciais: das concepções teóricas às metodologias* (pp. 39-46). 2. ed. Porto Alegre: Mediação.
- Zegarelli, M. (2009). *Matemática Básica & Pré Álgebra para Leigos*. Rio de Janeiro: Editora Alta Books.



Este trabalho está sujeito a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional Creative Commons (CC BY 4.0).