

Práticas interdisciplinares em ciências naturais no novo ensino médio: desafios e expectativas

Danilo Lopes Santos
Aline de Souza Janerine
Geraldo Wellington Rocha Fernandes

Resumo

Este artigo objetiva compreender as dificuldades, limitações e expectativas dos professores em relação à utilização de práticas interdisciplinares no Novo Ensino Médio (NEM). Para isso, foram realizadas três entrevistas semiestruturadas, com o(a) professor(a) de Química, Física e Biologia de uma escola pública. A Análise Textual Discursiva (ATD) foi a metodologia utilizada para analisar duas categorias pré-estabelecidas: Categoria 1 - Dificuldades e limitações para a interdisciplinaridade escolar e práticas interdisciplinares, e Categoria 2 - Interdisciplinaridade escolar: expectativas. Os resultados desta pesquisa revelam que os docentes enfrentam diversos desafios, desde questões com os grupos gestores até preocupações com sua formação inicial e continuada, e que possuem amplas expectativas quanto à implementação de práticas interdisciplinares. Concluímos que, especialmente no contexto do NEM, os desafios para a implementação de práticas interdisciplinares são variados e requerem um acompanhamento cuidadoso de toda a comunidade escolar, sobretudo dos grupos gestores. Além disso, destacamos que as expectativas dos docentes em relação às práticas interdisciplinares estão intrinsecamente ligadas à sua concepção do que é a interdisciplinaridade, o que nem sempre reflete uma visão correta, principalmente no que diz respeito à interdisciplinaridade escolar.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade escolar. Novo ensino médio. Ciências naturais.

Recebido em: 29/02/2024
Aprovado em: 03/12/2024



<http://www.perspectiva.ufsc.br>
 <http://dx.doi.org/10.5007/2175-795X.2025.e98823>

Abstract**Interdisciplinary practices in natural sciences in the new high school: challenges and expectations**

This article aims to understand the difficulties, limitations, and expectations of teachers regarding the use of interdisciplinary practices in the New High School (NEM). To this end, three semi-structured interviews were conducted with the Chemistry, Physics, and Biology teachers from a public school. Discursive Textual Analysis (DTA) was the methodology used to analyze two pre-established categories: Category 1 - Difficulties and limitations for school interdisciplinarity and interdisciplinary practices, and Category 2 - School interdisciplinarity: expectations. The results of this research reveal that teachers face several challenges, from issues with management teams to concerns about their initial and continuing education, and have broad expectations regarding the implementation of interdisciplinary practices. We conclude that, especially in the context of the NEM, the challenges for implementing interdisciplinary practices are varied and require careful monitoring by the entire school community, particularly by management teams. Furthermore, we highlight that teachers' expectations regarding interdisciplinary practices are intrinsically linked to their conception of what interdisciplinarity is, which does not always reflect a correct view, especially concerning school interdisciplinarity.

Keywords:

Interdisciplinary school. New high school. Natural sciences.

Resumen**Prácticas interdisciplinarias en ciencias naturales en la nueva educación secundaria: desafíos y expectativas**

Este artículo tiene como objetivo comprender las dificultades, limitaciones y expectativas de los docentes con respecto al uso de prácticas interdisciplinarias en el Nuevo Bachillerato (NEM). Para ello, se realizaron tres entrevistas semiestructuradas con los docentes de Química, Física y Biología de una escuela pública. El Análisis Textual Discursivo (ATD) fue la metodología utilizada para analizar dos categorías preestablecidas: Categoría 1 - Dificultades y limitaciones para la interdisciplinariedad escolar y prácticas interdisciplinarias, y Categoría 2 - Interdisciplinariedad escolar: expectativas. Los resultados de esta investigación revelan que los docentes enfrentan diversos desafíos, desde cuestiones con los grupos directivos hasta preocupaciones por su formación inicial y continua, y que tienen amplias expectativas con respecto a la implementación de prácticas interdisciplinarias. Concluimos que, especialmente en el contexto del NEM, los desafíos para la implementación de prácticas interdisciplinarias son variados y requieren un seguimiento cuidadoso de toda la comunidad escolar, especialmente de los grupos directivos. Además, destacamos que las expectativas de los docentes con respecto a las prácticas interdisciplinarias están intrínsecamente ligadas a su concepción de lo que es la interdisciplinariedad, lo cual no siempre refleja una visión correcta, especialmente en lo que respecta a la interdisciplinariedad escolar.

Palabras clave:
Interdisciplinariedad escolar. Nueva escuela secundaria. Ciencias naturales.

1- Introdução

O paradigma teórico-metodológico da interdisciplinaridade¹ frequentemente se expressa mais no discurso do que na prática, uma vez que ainda é comum encontrar, em ambientes escolares, uma prevalência do individualismo que influencia as práticas curriculares de ensino e aprendizagem (Júnior *et al.*, 2023). A interdisciplinaridade está intrinsecamente ligada ao contexto do conhecimento humano e, dessa maneira, ela se torna um elemento essencial em um mundo pós-moderno em constante transformação, exercendo uma influência significativa no contexto da prática educacional (Silva; Andrade; Santos, 2023). Nesse cenário, a interdisciplinaridade é caracterizada como um diálogo entre diversas disciplinas escolares, reunindo dois ou mais componentes curriculares na construção do conhecimento, sem perder de vista as particularidades de cada conteúdo a ser abordado em sala de aula (Silva; Andrade; Santos, 2023)

O êxito da interdisciplinaridade como prática pedagógica é mais facilmente alcançado quando há um planejamento adequado, que possibilita a integração dos diversos conteúdos e nesse contexto, o professor colabora em conjunto com a equipe pedagógica e os grupos gestores, promovendo um processo de ensino e aprendizagem mais eficiente e contribuindo para uma educação de qualidade para os alunos (Silva; Andrade; Santos, 2023). A prática interdisciplinar ganha destaque nas discussões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio. Além disso, ela está no centro das discussões no processo de implementação do Novo Ensino Médio (NEM). A BNCC sugere, de maneira implícita (Ritter; Costa, 2023), que os professores desenvolvam práticas interdisciplinares em suas aulas. O NEM foi concebido em meio a intensos debates e divisões e sua formulação negligenciou a participação ativa dos educadores, priorizando interesses corporativos e privados que visavam lucrar com a reconfiguração do sistema educacional público (Barbosa, 2023).

Existe uma clara disparidade entre o caminho prescrito pela normativa que propõe a interdisciplinaridade nas Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), conforme delineado nos documentos orientadores, e a viabilidade prática de sua implementação nas escolas, especialmente nas instituições de ensino da rede pública (Ritter; Costa, 2023). Diante dessa realidade, este trabalho busca responder à seguinte questão de pesquisa: quais são os principais desafios e expectativas dos professores em relação à implementação de práticas interdisciplinares no contexto do NEM e de que maneira esses desafios estão ligados à falta de formação continuada, infraestrutura inadequada e insuficiente apoio institucional?

¹ A pesquisa que fundamentou este estudo foi realizada em estrita conformidade com os mais rigorosos padrões éticos e procedimentos estabelecidos. O projeto foi submetido a uma revisão minuciosa e recebeu aprovação integral do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CAAE: 60979122.6.0000.5108).

Nesse sentido, o trabalho proposto tem o objetivo compreender as dificuldades, limitações e expectativas dos professores em relação à utilização de práticas interdisciplinares no NEM. Para atingir esse propósito, delineamos os seguintes objetivos específicos: (i) Identificar, na perspectiva dos professores, as principais dificuldades e limitações no trabalho envolvendo a utilização de práticas interdisciplinares e; (ii) Apontar as expectativas dos professores a respeito das práticas interdisciplinares, especialmente quanto à elaboração de práticas escolares que promovam a interdisciplinaridade.

Diante do exposto, justificamos este trabalho com base na proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a necessidade de os professores adotarem práticas interdisciplinares, aliada aos desafios enfrentados durante o processo de implementação do NEM nas escolas públicas brasileiras.

2 Fundamentação Teórica: reflexões sobre a Interdisciplinaridade Escolar

2.1 Uma reflexão sobre a atitude e a prática interdisciplinar

Neste trabalho, optamos por definir a interdisciplinaridade tanto como uma atitude quanto como uma prática. Denominamos a interdisciplinaridade como atitude, de acordo com Fazenda (2011), uma vez que ela pode ser considerada como uma atitude que os professores devem assumir diante das demandas do conhecimento. Denominamos como prática, assim como outros trabalhos (Batista; Lavaqui; Salvi, 2016, p. 2015; Carminatti, 2015; Carneiro, 2018; Lenoir, 1998; Oliveira, 2019), no sentido em que a interdisciplinaridade se alia ao teórico e sua aplicação em situações reais no contexto escolar.

Para Fazenda (2011, p. 21) o conceito de interdisciplinaridade no contexto escolar se dá por “uma nova atitude diante da questão do conhecimento, da abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão” (grifo nosso), o que, segundo a autora, exige, portanto, profunda imersão no trabalho docente cotidiano, na prática interdisciplinar.

Estudos mostram (Fazenda, 2011) que uma sólida formação interdisciplinar se encontra extremamente conectada às dimensões oriundas da prática, dessa formação interdisciplinar, em situações reais e contextualizadas (Fazenda, 2011). Assim, conhecer o lugar de onde se fala é uma condição fundamental para quem necessita investigar como proceder ou como desenvolver uma atitude interdisciplinar na prática docente cotidiana (Fazenda, 2011).

A interdisciplinaridade na escola promove a superação das fronteiras disciplinares por meio da criação de uma equipe interdisciplinar em que as atitudes dos membros, ainda que representem sua respectiva área do conhecimento, colaboram para o enriquecimento do grupo. Assim, concordamos com Oliveira e Caldeira (2016), pois “Um trabalho interdisciplinar depende

basicamente de uma atitude, ou de várias atitudes” (Fazenda, 1979, p. 39 *apud* Oliveira; Caldeira, 2016, p. 196).

Segundo Batista, Lavaqui e Salvi (2016), os estudos que buscam fundamentar interdisciplinaridade escolar apresentam características específicas, como por exemplo, a interdisciplinaridade como atitude ou como prática e, por vezes, se destinam a atingir objetivos diferentes como constataram nos trabalhos de Santomé (1998), Lenoir (1998), Lenoir e Larose (1998), Batista e Salvi (2003, 2006) e Fourez (1997).

A implementação do NEM, através da Lei nº 13.415/2017, introduziu mudanças significativas no cenário educacional, tais como o aumento da carga horária e ajustes no currículo, gerando novos desafios e oportunidades para as escolas (Melo; Rocha, 2023) e é nesse contexto que se torna crucial que os professores desenvolvam uma atitude interdisciplinar (Fazenda, 2011). Essa abordagem implica em uma imersão profunda na prática interdisciplinar como parte integrante do trabalho docente cotidiano; uma nova postura em relação ao conhecimento no ambiente escolar e que desafia o *status quo*, colocando em questão as formas tradicionais de abordar o conhecimento. Somente através dessas medidas é possível superar os desafios apresentados pelo NEM e aproveitar plenamente as oportunidades que ele oferece. O aumento da carga horária nas escolas é um fator relevante e, de acordo com Lima e Gomes (2022), essa mudança é uma das primeiras alterações percebidas no ambiente escolar. Contudo, esse aumento está relacionado à introdução dos itinerários formativos, o que resulta na diminuição da carga horária de disciplinas da Formação Geral Básica (FGB), como Biologia, Química e Física.

2.2 Uma reflexão sobre a integração e interação

Para Lenoir (1998), existe uma complementaridade indispensável e indissociável entre a interdisciplinaridade e a integração das disciplinas. A integração se refere a um aspecto formal da interdisciplinaridade, isto é, à questão de organização das disciplinas num programa de estudo e está ligada a todas as finalidades da aprendizagem (Fazenda, 2011; Lenoir, 1998).

Fazenda (2011), em seu livro “Integração e Interdisciplinaridade no ensino brasileiro”, apresenta as seguintes considerações quanto a integração:

Considerando-se integração como um momento de organização e estudo dos conteúdos das disciplinas, como uma etapa para a interação que só pode ocorrer num regime de coparticipação, reciprocidade, mutualidade (condições essenciais para a efetivação de um trabalho interdisciplinar), considerando-se então integração como etapa necessária para a interdisciplinaridade...”. (Fazenda, 2011, p. 46, grifo nosso)

Neste sentido, é necessário compreender que a integração é um momento anterior à interdisciplinaridade e que ela tem características “funcionais” como uma etapa e não como um produto acabado da interdisciplinaridade (Fazenda, 2011).

A partir da diferenciação entre os termos “integração” e “interdisciplinaridade”, Fazenda (2011) também apresenta e aprofunda o conceito de “interação”, como um requisito fundamental para o trabalho interdisciplinar e sendo condição de efetivação da interdisciplinaridade (Fazenda, 2011). Neste sentido, podemos dizer que, segundo Fazenda (2011), a interação, também denominada de integração interna, requer atributos da ordem das finalidades da aprendizagem e sobretudo das relações entre as pessoas, portanto reforça a necessidade de criar condições humanas diferenciadas no processo de interação, visando a integração harmoniosa entre os conhecimentos dos professores e dos alunos (Fazenda, 2011; Lenoir, 1998).

A interdisciplinaridade é o produto e origem, como diz Fazenda (2011), e para que a prática interdisciplinar seja uma decorrência natural dessa origem é necessário que se tenha um plano mais concreto de sua formalização que denominamos integração das disciplinas. Nesse processo de integração das disciplinas, se alcança a efetivação da interdisciplinaridade (Fazenda, 2011). Contudo, a integração não pode ser simplificada a um nível de compreendê-la apenas como a integração de conteúdo ou métodos, mas sim em um nível mais profundo, tendo em vista um conhecer global que abrange conhecimentos parciais e específicos (Fazenda, 2011).

A integração, compreendida como uma etapa da interdisciplinaridade, muitas vezes ocasiona uma canalização de esforços para a sua manutenção, no entanto, a integração deve ser compreendida como uma decorrência natural no processo interdisciplinar (Fazenda, 2011). Compreender a integração como fim em si mesma é um fator de “estagnação”, de manter o cenário inalterado, pois na integração, a preocupação é de conhecer e relacionar os conteúdos, métodos, teorias e outros aspectos do conhecimento, ao passo que a interdisciplinaridade é fator de transformação, de mudança social (Fazenda, 2011).

No contexto escolar, em que se propõe (Brasil, 2018, p. 476), por exemplo, a integração de programas de estudos, é importante que se questione os problemas referentes à comunidade escolar – em especial os discentes – os recursos humanos e materiais (Fazenda, 2011). Permanecer apenas na integração de conteúdos, em vez de caminhar para uma busca de caminhos para a transformação da própria realidade, por vezes, pode resultar em um simples jogo de palavras ou em uma nova rotulação para velhos problemas, enquanto os problemas reais permanecem sem solução, ou mesmo sem questionamento (Fazenda, 2011).

Os desafios enfrentados por professores e gestores escolares no contexto do NEM são notáveis, porém também representam oportunidades para repensar a educação e buscar práticas pedagógicas mais inovadoras e alinhadas às necessidades dos estudantes (Souza *et al.*, 2023). Nesse sentido, a integração das diferentes áreas do conhecimento e a integração interna emerge como um dos aspectos fundamentais para enfrentar esses desafios (Fazenda, 2011; Souza *et al.*, 2023).

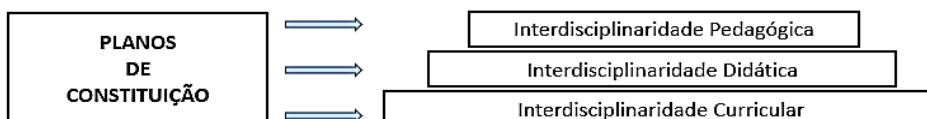
2.3 Uma reflexão sobre a organização de práticas interdisciplinares no contexto escolar

Para Oliveira e Caldeira (2016), ao se planejar uma ação interdisciplinar na escola, é importante entender que esta ação é mais do que uma simples junção de concepções próprias de cada professor, sustentado por objetivos coletivos, uma vez que o termo interdisciplinaridade tem sido acompanhado de um modismo metodológico. Nesse contexto, o “fazer a interdisciplinaridade” no contexto escolar, reduz-se a um discurso superficial, carregado de etapas pedagógicas reducionistas, sem aportes teóricos de referência que articule a ação interdisciplinar e as condições da escola (com seus limites e suas possibilidades (Oliveira; Caldeira, 2016).

Segundo Oliveira e Caldeira (2016), para a construção de um trabalho interdisciplinar escolar é necessário ir além de compilações teóricas descritas na literatura, mas propiciar a elaboração de atividades coletivas que vão além das especificações epistemológicas de cada disciplina, uma vez que a prática interdisciplinar se ancora em outros conteúdos curriculares, além dos conceituais. Para o sucesso de práticas interdisciplinares, que alcance uma Educação Científica, é requerida a adoção de formas de organização do trabalho interdisciplinar e propostas pedagógicas que contemplam modelos didáticos que permitam sua operacionalização (Lavaqui; Batista, 2007). Oliveira e Caldeira (2016), citando Lenoir (1998), destacam que uma das maneiras de organizar o trabalho interdisciplinar, especialmente no que diz respeito à sua implementação no contexto da sala de aula, é dividí-lo em três eixos principais: o curricular, o didático e o pedagógico. A interdisciplinaridade escolar é, por sua vez, curricular, didática e pedagógica (Lenoir, 1998).

Para aprofundarmos o entendimento da interdisciplinaridade escolar, temos o conjunto de três planos (Figura 1) ou níveis de constituição: curricular, didática e pedagógica. Para isso, vamos nos apoiar em Lenoir (1998, p. 55), pois segundo o autor “a interdisciplinaridade escolar é, por sua vez, curricular, didática e pedagógica”.

Figura 1 – Planos de constituição



Fonte – Organizado pelo autor (2023)

Realista com a realidade das escolas, Lenoir (1998) diz que:

No seio da própria interdisciplinaridade escolar, está o perigo da simplificação, ligado entre outros à preocupação empírica predominante (e certamente legítima da parte dos educadores), à redução de tempo e de energia, de maneira que as posições ideológicas (a hierarquização das matérias, por exemplo) têm conduzido firmemente os discursos apologéticos, à vivência essencialmente interdisciplinar sobre o plano didático e curricular (Lenoir, 1998, p. 55).

Portanto, a proposição de práticas interdisciplinares delineada por Lenoir (1998), embora tenha sido formulada há vários anos, destaca-se não apenas por sua sólida fundamentação metodológica, mas também por sua capacidade de levar em conta a realidade escolar contemporânea e todas as suas nuances.

A *interdisciplinaridade curricular*, conforme delineada por Lenoir (1998), é considerada como o ponto de partida fundamental para a interdisciplinaridade escolar. Ela envolve a definição de parâmetros após uma análise dos programas de estudo, incluindo a natureza dos materiais, objetivos de aprendizagem e conexões entre diferentes disciplinas (Lenoir, 1998). A colaboração, que está em consonância com a proposta de interação (Fazenda, 2011), entre toda a equipe escolar é essencial para eliminar a hierarquização e garantir que cada disciplina tenha sua posição e função no currículo (Lenoir, 1998). Além disso, é enfatizada a importância do trabalho didático interdisciplinar e das práticas integradoras (Brasil, 2018; Fazenda, 2011; Lenoir, 1998), que visam promover uma compreensão mais ampla da realidade e dos problemas sociais (Henrique; Nascimento, 2015; Lenoir, 1998). Essa abordagem visa estabelecer conexões de interdependência entre as diferentes disciplinas, proporcionando uma estrutura propícia ao desenvolvimento de uma prática interdisciplinar (Batista; Lavaqui; Salvi, 2016).

A *interdisciplinaridade didática*, segundo Lenoir (1998), representa o segundo nível da interdisciplinaridade escolar, caracterizando-se por suas dimensões conceituais e antecipativas, e trata do planejamento, organização e avaliação da intervenção educativa. Ela atua como uma ponte entre a interdisciplinaridade curricular e pedagógica, articulando os conhecimentos a serem ensinados e sua inserção em situações de aprendizagem (Lenoir, 1998). Nesse sentido, os modelos didáticos são vistos como instrumentos conceituais que orientam a concepção de práticas educativas interdisciplinares (Lenoir, 1998). Essa abordagem visa, portanto, vincular os conhecimentos escolares às situações de aprendizagem, através do planejamento, organização e avaliação das intervenções educativas (Batista; Lavaqui; Salvi, 2016).

A *interdisciplinaridade pedagógica*, o terceiro nível de interdisciplinaridade conforme Lenoir (1998), consiste na implementação prática de modelos didáticos interdisciplinares em sala de aula. No entanto, essa implementação deve considerar uma série de variáveis presentes na dinâmica da realidade escolar, incluindo aspectos relacionados à gestão da sala de aula, contexto do ensino, situações de conflito e o estado psicológico tanto dos alunos quanto dos professores (Lenoir, 1998). Lenoir enfatiza que a interdisciplinaridade pedagógica não pode ser vista como uma fórmula simples, mas sim como parte de um projeto educacional mais amplo que envolve diferentes formas de aprendizagem e produção de conhecimento, destacando a importância de ir além das teorizações para implementar modelos didáticos interdisciplinares coesos e ricos (Lenoir, 1998). Essa abordagem

pedagógica, portanto, destaca-se por concretizar os modelos didáticos interdisciplinares em sala de aula (Batista; Lavaqui; Salvi, 2016).

Em um contexto de constantes mudanças, como as que estão ocorrendo e continuarão a ocorrer com a implementação do NEM (Melo; Rocha, 2023), entender uma proposta, como a apresentada por Lenoir (1998), de organização de práticas interdisciplinares que respeita e comprehende as particularidades da escola, torna-se um caminho viável para os professores da Educação Básica que se veem diante de tantas inovações nas diretrizes curriculares.

3 Procedimentos Metodológicos

3.1 Caracterização da pesquisa

Este estudo foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) sob o registro CAAE: 60979122.6.0000.5108. Nosso objetivo é conduzir uma pesquisa investigativa utilizando de uma abordagem qualitativa. Na pesquisa qualitativa há uma priorização na coleta de dados descriptivos através de uma interação direta do pesquisador com a situação de estudo (Neves, 1996). Quanto ao delineamento, este estudo é caracterizado como pesquisa de campo, e em termos de propósito, classifica-se como exploratória descriptiva (Gil, 2008).

3.2 Caracterização do cenário e participantes da pesquisa

Para o estudo investigativo conduzido nesta pesquisa foram convidados três professores (um de Biologia, um de Física e um de Química) que lecionam em uma escola pública estadual situada em uma área periférica da cidade de Diamantina/MG, em que os alunos enfrentam vulnerabilidades econômicas. Por questões éticas, optamos por não divulgar o nome da escola e os professores serão identificados como PQ (Professor de Química), PB (Professor de Biologia) e PF (Professor de Física).

3.3 Técnicas e instrumentos de coleta de dados

Para alcançar os objetivos propostos foi utilizada uma entrevista semiestruturada com os docentes de Biologia, Física e Química. Para os docentes participantes foram realizadas as seguintes perguntas: Pergunta 1 - Qual é o seu entendimento sobre o que é interdisciplinaridade? Pergunta 2 - Você promove a interdisciplinaridade em suas aulas? 2.1 - Se não, por quê? 2.2 - Se sim, como? Pergunta 3 - Você se sente preparado para trabalhar de forma interdisciplinar? 3.1 - Se não, por quê? 3.2 - Se sim, por quê? Pergunta 4 - Quais são as maiores dificuldades e limitações encontradas para

promover a interdisciplinaridade dentro da escola? Pergunta 5 - O que você espera alcançar ao promover a interdisciplinaridade?

As entrevistas foram conduzidas seguindo as diretrizes propostas por Lüdke e André (1986) e durante as entrevistas, o pesquisador adota um conjunto de questões predefinidas, promovendo um ambiente semelhante a uma conversa informal (Lüdke; André, 1986; Neves, 1996). Cada interação foi registrada em áudio e posteriormente transcrita para análise.

3.4 Metodologia de análises dos dados

Para analisar os dados desta pesquisa foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2011), que contribuiu para responder nosso objetivo. A ATD “pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva” (Moraes; Galiazzi, 2011, p. 12). Segundo os autores, a ATD é caracterizada por quatro etapas: I – Seleção do *corpus*: Para esta pesquisa, o corpus se caracteriza pelas respostas transcritas das entrevistas semiestruturadas realizadas com os docentes de Biologia, Física e Química; II – Unitarização: A unitarização é o momento em que ocorre o estabelecimento de relações entre os elementos unitários (Moraes; Galiazzi, 2011). No estudo em questão houve uma análise cuidadosa de todos os dados coletados, com a seleção e separação dos mais relevantes e de acordo com seus significados. As respostas das entrevistas semiestruturadas com os professores de Biologia, Física e Química foram fragmentadas em unidades de significado. III – Categorização: Após a unitarização, as unidades de significado foram organizadas por semelhanças de significados e aproximações de sentido. Neste momento, essas categorias foram criadas (*a priori*) e as categorias emergentes ou subcategorias (*à posteriori*) foram relacionadas com cada categoria pré-estabelecida. Com o intuito de atingir o objetivo delineado pela pesquisa, o Quadro 1 a seguir, exibe as categorias pré-estabelecidas e subcategorias emergentes resultantes da fase de categorização e; IV – Metatexto: Os metatextos são textos descritivos e interpretativos das categorias mais significativas para a pesquisa. Nessa fase, o pesquisador se dedica a apresentar suas percepções e novos *insights* derivados de sua análise detalhada e minuciosa dos dados. De acordo com Moraes (2003, p. 206), a validade e confiabilidade dos resultados de uma análise dependem “do rigor com que cada etapa da análise foi construída”.

Quadro 1 – Categorias e subcategorias após a etapa de categorização

Categorias - pré-estabelecidas	Subcategorias - Emergentes	Definição
1 - Dificuldades e limitações para a interdisciplinaridade escolar e práticas interdisciplinares	4.1 – Grupos Gestores 4.2 – Docência 4.3 – Formação docente	Caracteriza as principais dificuldades e limitações encontradas pelos docentes para o desenvolvimento da interdisciplinaridade e a utilização de práticas interdisciplinares no contexto escolar
2 - Interdisciplinaridade escolar: expectativas		Procura compreender as expectativas dos professores ao desenvolver práticas interdisciplinares no contexto escolar

Fonte – Organizado pelo autor (2023)

3.5 O software QDA para análise de dados: *Atlas.ti*

Para facilitar o processo de categorização e análise dos dados empregamos o software *Atlas.ti* versão 22.1.5.0. Este software é uma ferramenta consagrada para análise de dados qualitativos, contribuindo significativamente para o gerenciamento e interpretação desses dados (Walter; Bach, 2015). Para relacionar a ATD com o *Atlas.ti* utilizamos o trabalho de Cruz e Fernandes (2023)

4 Resultados e Discussões

4.1 Categoria 1 - Dificuldades e limitações para a interdisciplinaridade escolar e práticas interdisciplinares

Compreendemos que a interdisciplinaridade escolar e a prática interdisciplinar, alicerçada pelos planos de constituição curricular e didática, se concretizam dentro do plano de constituição pedagógico (Lenoir, 1998). Para nós, é nesta etapa em que o docente irá colocar em prática a interdisciplinaridade escolar e, de acordo com Lenoir (1998), a interdisciplinaridade pedagógica se caracteriza pela concretização, em sala de aula, da interdisciplinaridade didática.

A partir destes apontamentos vamos investigar quais são as principais dificuldades e limitações encontradas pelos docentes para a utilização de práticas interdisciplinares no contexto escolar.

Subcategoria 1.1 - Grupos gestores

Compreendemos que o processo de gestão de uma escola e a organização escolar estão relacionados a um longo e complexo organograma e podemos observar, como exemplo, a ilustração

disponível no site da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais (SEEMG)². No entanto, apesar da complexidade dessa gestão, não podemos esquecer que é nas escolas que o trabalho mais importante acontece, logo, todas as forças de trabalho devem ser direcionadas para proporcionar aos alunos, beneficiários dos objetivos finalísticos da SEEMG, recursos físicos e humanos adequados para que um bom trabalho seja desenvolvido.

Apresentamos a seguir algumas falas, como exemplos de unidades de significados, que nos ajudam a compreender a influência de grupos gestores como fator limitante para o desenvolvimento da interdisciplinaridade escolar e práticas interdisciplinares:

PQ: “*Porque, para fazer um trabalho interdisciplinar, a gente precisa de estrutura, precisa ter financeiro, porque a gente quer fazer uma atividade diferenciada e muitas vezes a gente não tem esse apoio.*”

PB: “*E a terceira coisa que eu coloco como um obstáculo para trabalhar é a precarização, a precariedade das nossas escolas. De estrutura física mesmo. De a gente ter uma... muitas vezes, um ambiente que não te proporciona, digamos assim, materiais, espaços adequados para você trabalhar de forma efetiva.*”

PB: “*...se tivesse condições mais adequadas.... Um laboratório de Física, um laboratório de Química, um laboratório de Biologia a gente conseguiria trabalhar melhor.*”

Podemos observar que as falas dos docentes PQ e PB indicam que a falta de um espaço físico adequado e recursos financeiros impactam negativamente o desenvolvimento de práticas interdisciplinares, principalmente para atender ao NEM. A organização do espaço físico da sala de aula, como contexto da comunicação educativa, e o reconhecimento do valor real da interdisciplinaridade, são aspectos essenciais tanto na formação inicial e continuada de professores quanto na motivação duradoura para o trabalho educativo (Fazenda, 2011; Libâneo, 2002).

Analizando as falas dos docentes PQ e PB, notamos que emerge uma narrativa de frustração e desafio. Esses educadores, embora aparentemente dispostos a inovar em suas práticas docentes, se encontram em um impasse estrutural. Seus esforços para implementar práticas interdisciplinares, que têm o potencial de enriquecer a aprendizagem dos discentes, são constantemente contrapostos pela inadequação do ambiente físico e pela falta de recursos financeiros. O cenário atual encontrado pelos docentes é marcado por limitações físicas e financeiras. A falta de salas adequadas e específicas para a disciplina de Química, por exemplo, não apenas impede a realização de experimentos que demandem mais de um período escolar, mas também simboliza a falta de reconhecimento da necessidade de espaços de aprendizagem adaptáveis e multifuncionais. Se o ambiente físico e os recursos disponíveis são exclusivamente adequados para aulas teóricas, então a mensagem implícita enviada aos docentes e discentes é que essa é a única forma de ensino aceitável ou possível.

² Disponível em: <https://acervodenoticias.educacao.mg.gov.br/images/stories/organograma/SEE.jpg> . Acessado em: 04/03/2025 às 16:47 horas.

Assim, o docente se encontra em um dilema: como engajar os discentes e propor práticas interdisciplinares, principalmente no NEM, quando as próprias estruturas físicas da escola parecem estar em oposição? Este conflito pode gerar sentimentos de desapontamento, insatisfação e até mesmo impotência, à medida que os docentes se esforçam para fazer o melhor pelos seus alunos, apesar das circunstâncias limitantes. Dessa forma, a falta de uma infraestrutura adequada se revela como um obstáculo, não apenas para a implementação de práticas interdisciplinares na sala de aula e no NEM, mas também para a satisfação e motivação profissional dos docentes. Tais limitações não apenas afetam a qualidade da Educação, mas também podem desencorajar os docentes, reforçando assim um ciclo de práticas de ensino tradicionais e limitadas. O ensino tradicional, ao seguir uma lógica de sucessão entre teoria e prática que não corresponde à realidade da prática científica, penaliza os estudantes nas disciplinas de Ciências Naturais (Stroupe, 2014; Subramaniam, 2023). Neto (2013) também constatou, ao realizar sua pesquisa em uma escola do ensino médio, que a estrutura das escolas e a organização escolar são alguns dos obstáculos para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares. Com relação às dificuldades encontradas, a partir da organização escolar, Neto (2013) apresenta a seguinte constatação:

O primeiro é devido ao fato de os professores ministrarem aula em diferentes escolas, dificultando o encontro entre os professores. E, o outro fato é que as escolas não estimulam os professores a realizarem atividades deste tipo. Colocam a interdisciplinaridade nos seus projetos pedagógicos, mas não incentivam e não remuneram de maneira adequada seus professores. (Neto, 2013, p. 205).

Ainda sobre o escopo da gestão podemos observar que as avaliações externas, por vezes, acabam interferindo negativamente na dinâmica escolar como podemos observar nas falas do docente PB quando diz:

PB: “*Então, assim, preconiza-se que você tem que trabalhar, mas você tem que vencer o conteúdo, por que tem uma prova do governo e a prova vai cair exatamente aquilo ali... Você tem poucas aulas... Você tem pouco tempo e você tem que ser conteudista... Passar aquilo ali... Porque tem aquela prova para fazer e ela esbarra em um planejamento que tem que acontecer.*”

O currículo é o elemento central da reestruturação do NEM impactando não apenas o ambiente escolar, mas também áreas externas, como a formação inicial de professores e as avaliações externas, incluindo, por exemplo, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) (Lima; Gomes, 2022). Compreendemos que, ao analisar essa unidade de significado, as avaliações externas foram citadas a título de exemplo. O que realmente se caracteriza, como uma dificuldade para a prática interdisciplinar, são as demandas enviadas pelas Superintendências Regionais de Ensino de Minas Gerais e pela SEEMG. Embora a própria SEEMG diga que a escola tem autonomia e afirma que parte do conteúdo pode ser determinado pelos docentes e pela comunidade escolar, na prática, essas demandas muitas vezes consideram todas as escolas

como sendo iguais. Isso significa que todas as demandas são esperadas para serem abordadas em todos os lugares, dentro do mesmo intervalo de tempo. Tal situação cria um paradoxo, no qual, apesar de serem dadas liberdades aos docentes, as demandas padronizadas restringem as possibilidades de inovação e de consideração das especificidades de cada ambiente escolar. Neste momento compreendemos que as Superintendências Regionais de Ensino de Minas Gerais e a SEEMG se distanciam dos interesses dos beneficiários dos objetivos finalísticos: os alunos.

Outra limitação que aparece nas falas do docente PQ é referente à estabilidade profissional no magistério, o que pode ser exemplificada pela fala:

PQ: “...*porque eu sempre fui designada, a gente nunca tem aquela convivência ativa na escola, cada ano está em uma escola diferente e isto acaba dificultando também.*”

PQ: “*A dificuldade também de ser designada dentro da escola, de cada ano está em uma escola diferente. Isto dificulta, porque... Igual eu te falei, se eu estivesse na mesma escola, a gente amadurece a ideia, vai caminhado, a gente consegue criar uma prática, um hábito, então a gente não acaba criando este hábito de fazer os trabalhos interdisciplinares.*”

Podemos observar, a partir das falas do docente PQ, que a falta de estabilidade dos docentes provoca uma dificuldade de desempenhar uma prática e desenvolver uma atitude interdisciplinar eficiente. A falta de estabilidade do docente também dificulta que a equipe escolar tenha a oportunidade de desenvolver projetos a longo prazo, que consigam aprimorar a sua capacidade de comunicação e que o docente desenvolva um sentimento de pertencimento àquela comunidade escolar. Nesse sentido, a instabilidade emerge como um fator limitante para o desenvolvimento da interação entre o docente e, conforme destacado por Fazenda (2011), essa interação é fundamental para o trabalho interdisciplinar, sendo uma condição essencial para a efetivação da interdisciplinaridade.

Entre 2011 e 2020, a Rede Estadual de Educação de Minas Gerais apresentou um percentual maior de docentes temporários em relação aos efetivos, e essa modalidade de contratação, também conhecida como designação, apesar de reduzir os impactos orçamentários, traz prejuízos à carreira dos profissionais e consequências pedagógicas negativas (Braga; Araújo; Oliveira, 2024). É importante destacar uma prática que vem sendo observada no estado de Minas Gerais, que contribui para a fragilização dos laços entre os docentes em uma mesma instituição de ensino: o Estado tem implementado uma abordagem que resulta em professores designados sendo rotineiramente transferidos de uma escola para outra. Este constante movimento impede que os profissionais da Educação estabeleçam vínculos sólidos com seus colegas, prejudicando as potenciais interações positivas e colaborativas que poderiam surgir a partir de um relacionamento mais estável e contínuo. Dessa maneira, os docentes encontram-se limitados em sua capacidade de desenvolver projetos cooperativos de longo prazo e os itinerários formativos eficientes, propostos pelo NEM, comprometendo assim o crescimento e a evolução da comunidade escolar como um todo. Fazenda

(2011) diz que é necessária a eliminação das barreiras entre as pessoas antes da superação das barreiras entre as disciplinas. Compreendemos que apenas com a estabilidade dos servidores e fatores como a comunicação eficiente entre a comunidade escolar, a eliminação das barreiras entre as pessoas serão alcançadas, pois estas necessitam de tempo para serem alcançadas.

A Constituição Federal, em seu artigo 9º e a Lei nº 7.783/89 asseguram o direito de greve a todo trabalhador: “Art. 1º É assegurado o direito de greve, competindo aos trabalhadores decidir sobre a oportunidade de exercê-lo e sobre os interesses que devam por meio dele defender” (do Brasil, 1988). Compreendemos que historicamente vários direitos e benefícios da classe docente só foram conseguidos através de lutas e, muitas vezes, em último caso, através de greves. No entanto, as greves geram transtornos para toda a comunidade escolar e consequentemente para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares. Podemos observar a partir da fala do docente PQ, em que diz: “*O outro problema é a falta de tempo no calendário escolar. O calendário escolar é de 200 dias e você já tem tudo programado. Por exemplo, quando acontece uma greve no meio do caminho aí já embola tudo...*”, que a greve impacta nas programações do ano letivo, no estado emocional de toda a comunidade escolar, em especial dos alunos que, por vezes, acabam ficando com defasagens no conteúdo. Segundo Oliveira (2019) as greves acarretam desgaste físico e mental dos professores, diminuindo o nível de desempenho escolar e profissional deles.

O currículo, muitas vezes engessado, foi um ponto destacado na fala do docente PB: “*Eu acho que a questão do currículo engessado para algumas coisas. Então, assim, preconiza-se que você tem que trabalhar, mas você tem que vencer o conteúdo, por que tem uma prova do governo e a prova vai cair exatamente aquilo ali... Você tem poucas aulas... Você tem pouco tempo e você tem que ser conteudista... Passar aquilo ali... Porque tem aquela prova para fazer e ela esbarra em um planejamento que tem que acontecer*”. Em Minas Gerais, com o NEM, o número de aulas semanais disponibilizadas para as disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias diminuiu, logo os docentes precisam criar estratégias para cumprir o que se preconiza no Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) dentro de um número de aulas reduzido. Atuar com uma prática interdisciplinar, dentro deste cenário, se torna um desafio para os docentes, como podemos observar na fala do docente PF ao dizer “*a principal dificuldade minha de trabalhar é a carga que a gente tem para cumprir que não dá tempo de cumprir. Porque o governo fala assim: Você tem que fazer isto. Mas o governo não está sabendo a realidade da escola*”. Conforme a Resolução SEE nº 4.908, de 11 de setembro de 2023³, que regulamenta as matrizes curriculares do Ensino Fundamental, Ensino

³ Disponível em: <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/ens-medio/conteudo-de-apoio>. Acessado em: 04/03/2025 às 16:49 horas.

Médio e das modalidades de ensino na rede estadual de Minas Gerais, a partir de 2024, o currículo do Ensino Médio diurno será organizado da seguinte forma: no 1º ano, haverá 1 aula de Física, 1 aula de Química e 2 aulas de Biologia; no 2º ano, 1 aula de Física, 2 aulas de Química e 1 aula de Biologia; e no 3º ano, 2 aulas de Física, 1 aula de Química e 1 aula de Biologia. Comparado à matriz curricular anterior ao NEM, os estudantes perderam 2 aulas semanais de Ciências da Natureza.

Subcategoria 1.2 - Docência

No que compete aos docentes, alguns dos principais desafios e limitações encontradas para a prática interdisciplinar no contexto escolar estão relacionados à comunicação entre seus pares e a comunidade escolar, aos conteúdos a serem trabalhados e à dupla jornada de trabalho. Segundo Neto (2013), para que o docente tenha possibilidades de se apropriar de uma verdadeira prática interdisciplinar é necessário que este profissional seja percebido dentro de um contexto que inclui: (i) sua capacidade financeira, (ii) sua qualificação e aperfeiçoamento, (iii) suas condições de trabalho, (iv) sua autoestima, (v) sua capacidade de se relacionar, entre outras coisas. Neto (2013) diz:

Para poder acompanhar o que acontece no mundo, o professor precisa ler livros, ir ao teatro e ao cinema, visitar galerias de arte e museus, feiras e congressos. Com base nessas experiências, pessoal ou em grupo, é que os professores construirão bons projetos educacionais interdisciplinares. (Neto, 2013, p. 66)

No que tange à dupla jornada de trabalho podemos analisar a fala do docente PQ que diz: “*Os professores, na sua maioria, têm duas jornadas de trabalho. Igual a Biologia que sai daqui e vai para a universidade, Física sai daqui e vai para outra escola à tarde, eu saio daqui e tenho meu outro trabalho que faço em casa (autônomo), então a gente fica muito atolado*”. Essa dupla jornada, que nem sempre está ligada à educação, se faz necessária frente à desvalorização dos profissionais da educação que precisam procurar outras atividades laborais para complementar sua renda. Com a implementação do NEM houve uma redução no número de aulas dos componentes curriculares da FGB. Isso tem levado os professores a buscar alternativas para garantir um número satisfatório de aulas, muitas vezes resultando em uma dupla jornada de trabalho. O aspecto econômico e financeiro é um pilar central para a estabilidade e eficácia do papel do docente. No entanto, tal aspecto parece ser sistematicamente ignorado ou minimizado pelas esferas de decisão pública e pelos responsáveis na gestão educacional. Essa desatenção perpetua a desvalorização da carreira docente, uma questão que demanda uma consideração mais profunda e soluções efetivas. A motivação para o trabalho sem uma remuneração adequada é, quase sempre, muito pouco duradoura e a interdisciplinaridade só se efetuará quando a instituição conscientizar-se de seu real valor (Fazenda, 2011). Além disso, a desvalorização docente é evidenciada por baixos salários, sobrecarga de trabalho e, especialmente, pela constante discussão sobre a identidade docente, que ao longo de diversas propostas de políticas

públicas para o ensino médio, tem oscilado entre uma formação propedêutica e uma formação voltada para o mercado de trabalho. (Gomes; Gomes, 2024)

A prática docente demanda planejamento e organização para garantir uma experiência educacional satisfatória para os alunos. Entretanto, como ressaltado por Neto (2013), há uma tendência cultural que subestima o valor do professor fora da sala de aula, como se o planejamento das aulas fosse algo instantâneo. Na realidade, proporcionar um ensino de qualidade requer significativo envolvimento e horas de trabalho, sendo que a aula é apenas o ponto culminante desse trabalho. Oliveira (2019) constatou em sua investigação, através de entrevistas com professores de Ciências da Natureza, alguns problemas que inviabilizam práticas interdisciplinares no contexto escolar. Dentre esses problemas, destacam-se a falta de tempo para planejamento, atender mais de uma escola e carga horária extensa (Oliveira, 2019).

A defasagem dos discentes, em relação aos conteúdos, foi um dos pontos destacados como dificuldades para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares, como podemos observar na fala do docente PF, em que diz: “*Eu tenho alunos analfabetos. Eu tenho alunos que não sabem escrever o sinal do igual, não sabe escrever o sinal de mais, não sabe dividir*” e “*a falta de conhecimento dos alunos. Eles chegam sem saber nada. Eles não sabem Matemática, eles não sabem Biologia, Ciências né?* (para os alunos do primeiro ano)”. O docente PF acredita que as dificuldades enfrentadas pelos alunos do ensino médio são consequências da sua trajetória acadêmica. Segundo o docente PF, a raiz do problema está no fato de que esses discentes não conseguiram consolidar adequadamente os conteúdos durante as séries do ensino fundamental.

Para Fazenda (2011), somente na comunicação das consciências individuais, umas com as outras, realizada com base na reciprocidade, em um regime de copropriedade e de interação é que o diálogo é possível, sendo ele a única condição viável para a interdisciplinaridade. A interdisciplinaridade pressupõe uma atitude engajada, um comprometimento pessoal de cada componente humano da comunidade escolar (Fazenda, 2011). Entendemos que a comunicação, nos moldes que a prática interdisciplinar requer, está fortemente relacionada com a estabilidade do docente e ao tempo disponível na escola para que esse comprometimento se transforme em ação, como foi discutido na *Subcategoria 1.1 – Grupos gestores*, pois o diálogo, o comprometimento pessoal, a reciprocidades entre outros elementos citados por Fazenda (2011) requerem um sentimento de pertencimento e esse sentimento requer tempo.

1.3 – Formação docente

A formação é um fator extremamente importante para que o docente consiga desenvolver práticas interdisciplinares. Neste momento vamos procurar compreender quais são as maiores

dificuldades e limitações relacionadas à formação inicial e/ou continuada dos docentes. Neto (2013) diz que as possibilidades de educação continuada são afetadas pelo fator financeiro, relacionada a desvalorização da docência, pelo excesso de aulas, muitas vezes relacionada a uma dupla jornada de trabalho, pela falta de perspectivas de ascensão na carreira, pontos que já foram discutidos nas *subcategorias 1.1- Grupos gestores e 1.2 - Docência*.

Tradicionalmente os professores são formados em uma perspectiva disciplinar, o que não diminui a importância da disciplinaridade, pois o sucesso das práticas interdisciplinares e seu valor depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas (Santomé, 1998). No entanto, há grande diferença entre a disciplinaridade científica e escolar, como também a interdisciplinaridade científica e escolar, logo, é preciso ter um olhar atento para as necessidades da Educação Básica. Essas especificidades reforçam a importância da formação inicial, com um olhar para a interdisciplinaridade escolar, bem como da formação continuada.

Ao analisar as falas do docente PQ que diz: “*Falta de preparação de professores mais antigos que são muito assim... é... fugiu o nome da minha cabeça. Que são muito tradicionalistas. Hoje o tradicionalismo já caiu bastante, mas a gente ainda encontra alguns professores tradicionais. Medo, muitas vezes. Às vezes preguiças de outros professores*”. e o docente PB que diz: “*A formação dos professores que não foram formados para trabalhar de forma interdisciplinar. E aí não sabem trabalhar de forma interdisciplinar*”, observamos que elas revelam uma preocupação que vai além de suas próprias práticas pedagógicas e interdisciplinares. Ambos apontam para um problema presente na educação, que é a dificuldade enfrentada por docentes mais antigos em adaptar-se a métodos de ensino não tradicionais. Esse conservadorismo, fruto talvez de uma formação mais rígida e menos flexível, representa um obstáculo para a inovação na sala de aula e a implementação de novas práticas de ensino. É importante notar que PQ e PB, apesar de reconhecerem suas próprias dificuldades para trabalhar de forma interdisciplinar, estão em uma posição diferente daquela dos professores mais antigos. Eles possuem uma compreensão teórica do que é a interdisciplinaridade e estão dispostos a implementá-la em suas práticas, o que já é um passo importante. Esta disposição para aprender e para evoluir, combinada com o conhecimento teórico que possuem, pode ser a chave para superar os desafios e efetivamente integrar a prática interdisciplinar em suas aulas. Por outro lado, para que os professores mais antigos, descritos como tradicionalistas, possam também fazer essa transição, entendemos que é necessário um esforço consciente de formação continuada e de valorização desses profissionais. O medo da mudança, apontado por PQ, pode ser minimizado através de processos de formação que respeitem a experiência desses professores, mas que também os desafiem a explorar novas possibilidades.

Ao analisarem o Livro “*Ser Protagonista, Ciências da Natureza e Suas Tecnologias – Vida, Saúde e Genética*”, Editora Moderna da 3º série do Ensino Médio, o tema “coordenação e percepção

do ambiente”, Santos *et al.* (2022) verificaram que o material fornecido pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) às escolas tem um caráter controverso à formação da graduação em Licenciatura em Biologia porque o docente não se limita mais apenas a área de conhecimento cursado, responsabilizando-se também por explicar temas de áreas diferentes da sua formação inicial (Santos *et al.*, 2022). Compreendemos que os professores não foram preparados para trabalhar com livros didáticos que apresentam propostas de ensino diferentes das ensinadas na sua formação inicial, como também não foi oportunizado aos docentes uma formação continuada adequada.

Para Santos *et. al.* (2022), conteúdos como sistema nervoso tem uma importância irreparável, principalmente para compreender nossas reações aos estímulos. Segundo os pesquisadores, para os docentes, falar sobre sistema nervoso é um grande desafio, principalmente agora que os livros adotam parâmetros da BNCC e a interdisciplinaridade relacionando com conteúdo de Física. A influência das ondas sonoras sobre o Sistema Nervoso Central tem uma grande importância exigindo que o docente tenha um conhecimento aprofundado de ondulatória. Se faz necessário que os currículos de formação de professores juntamente com a formação continuada preparem os docentes para essas demandas interdisciplinares, pois assim os professores conseguirão atender às novas tendências do ensino (Santos *et al.*, 2022).

Os conteúdos podem ser, inicialmente, um desafio para os professores desenvolverem práticas interdisciplinares, como podemos observar nas falas de PQ quando diz “*Energia renovável foi do bimestre passado. É um tema mais tranquilo, mas para mim veio bioética agora. Então para mim é um tema super novo. Que assim, a gente ouve falar por alto, mas para trabalhar com o aluno em sala de aula... Então fica mais complicado.*” e o docente PB diz “*Então às vezes você tem um conteúdo e você daria para programar algumas aulas, conversar com alguns professores, fazer um trabalho, mas a formação dos professores é deficitária... Então a gente não sabe como é que é trabalhar de forma interdisciplinar*” e “*Mas, alguns conteúdos a gente procura trabalhar nas aulas, por exemplo, se tem um tema mais... educação sexual... água... poluição... trabalhar uma horta.... alguma coisa que entra Física, Química, Biologia até vai. Mas, conteúdos muitos específicos, por exemplo, a gente vai falar de reino animal, poríferos, Mas, a parte específica, dura, animal... do que é constituído, como se reproduz aí não dá. É, então assim, por isto eu te respondo. Nem sempre a gente trabalha*”.

A análise das unidades de significado apresentados na Subcategoria 1.3 revela uma lacuna na formação inicial e, quando possível, na formação continuada dos professores, que muitas vezes não consegue oferecer a segurança necessária para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares dentro do NEM. Nesse contexto, o plano de constituição curricular proposto por Lenoir (1998) emerge como uma possível estratégia para mitigar essa situação. Este plano enfatiza a análise, o lugar e a função de

diferentes materiais, levando em consideração a sua razão de ser, seus objetivos de estudo e de aprendizagem, suas tentativas de aprendizagem etc. Portanto, esse é o momento em que os professores irão se reunir para desenvolver a integração.

4.2 Categoría 2 – Interdisciplinaridade escolar: expectativas

A prática interdisciplinar é algo que demanda esforços de toda a comunidade escolar e, de acordo com Fazenda (2011), a sua efetivação no ensino requer, primeiramente, a eliminação de barreiras entre as pessoas e a superação das barreiras disciplinares, logo, compreendemos que seja importante tornar-se claro quais são os elementos que tornam a prática e atitude interdisciplinar tão valiosas. Compreendemos que cada vez mais é importante que a educação se preocupe em se aproximar das questões práticas e próximas, quando possível, da realidade do aluno, para que ele consiga compreender o mundo em que vive. Nesse sentido, Fazenda (2011, p. 95) diz que “a interdisciplinaridade é uma forma de compreender e modificar o mundo, pelo fato de a realidade do mundo ser múltipla e não uma”.

A partir de agora vamos procurar compreender as expectativas dos professores ao desenvolver práticas interdisciplinares no contexto escolar e no NEM. Lima e Gomes (2022) concluíram que há expectativas significativas por parte de técnicos, gestores e docentes quanto à implementação da reforma do NEM. Inicialmente, podemos observar que os docentes detêm suas expectativas quanto à interdisciplinaridade no contexto escolar, em duas perspectivas: a primeira se refere aos componentes curriculares e suas relações entre eles; e a segunda sobre a compreensão do mundo e dos fenômenos que vivenciamos e observamos.

Observamos a primeira perspectiva quando o docente PF diz: “*Eu espero conseguir ensinar Física a partir das outras matérias*”. Compreendemos que seja uma percepção legítima, dada a concepção de interdisciplinaridade que o docente apresenta. No entanto, podemos perceber que esta unidade de significado apresenta característica de uma concepção denominada de ‘interdisciplinaridade cruzada’, em que, segundo Japiassu (1976) e Santomé (1998), nada mais é do que uma forma elaborada de pluridisciplinaridade, envolvendo uma abordagem baseada em uma postura de força na qual a possibilidade de comunicação não é equilibrada, pois uma disciplina dominará a outra.

Em um meio termo, entre a primeira e a segunda perspectiva, podemos observar a fala do docente PQ quando diz “...espero que o aluno perceba a importância das várias disciplinas. Porque nada no mundo é isolado. Porque os nossos alunos infelizmente eles não têm esta concepção”. Analisando esta unidade de significado compreendemos que há uma preocupação quanto aos componentes curriculares (disciplinas), mas também com a percepção que os componentes

curriculares proporcionam condições de compreender o mundo, mesmo que o NEM ainda parece ser um desafio para os professores.

Por fim, podemos observar a terceira perspectiva na fala dos docentes PB e PF quando dizem:

PB: “*Aí eu mostro para eles, olha, a Biologia, na área da saúde, por exemplo, este campo serve para isto. Você aprendendo o conteúdo, você entendendo o conteúdo e entendendo seu próprio corpo você vai estar mais apto a vivenciar determinadas situações e compreender melhor aquilo que te cerca. Então, eu acredito que um trabalho interdisciplinar ele não fragmenta na cabeça do aluno este conteúdo, então se ele está vendo a parte biológica da coisa se ele ver a parte Química e se ele ver a parte Física e se tudo um completa o outro ai encaixa na cabeça do aluno. Aí ele fala poxa?! Então isto serve para isto que serve para aquilo, para aquilo e aquilo outro. Porque muitas vezes a gente tende a compartmentalizar o conteúdo. A Física é Física, a Biologia é Biologia, a Matemática é a Matemática, História é História, mas não trabalha junto, não entra no contexto da interdisciplinaridade ai a fragmentação acontece na cabeça do aluno e dificulta o aprendizado. Ao passo que quando você trabalha de forma integrada fica mais fácil do aluno perceber a utilidade daquele estudo na vida dele, para sua formação.*”

PF: “*Eu quero muito que eles entendam o universo, a natureza, o mundo que eles vivem. Eu quero que eles consigam enxergar a Física desde o momento que eles abram os olhos. Ou até mesmo sem abrir os olhos. Quando você escuta alguma coisa né? Já é Física. Eu quero que eles tenham isto. Talvez não com a paixão que eu tenho, mas com o básico para viver. Para saber que quando eles entrarem em um carro é importante colocar o cinto, por que a primeira Lei de Newton vai falar com eles que eles vão lá para a frente se eles não colocarem. E que quando eles estiverem dirigindo e forem fazer uma curva talvez seja melhor estar em uma velocidade menor por que tem a força... Entendeu? Eu não quero que eles visualizem tudo isso igual eu ou os outros físicos entendem, mas só o básico para que na vida deles eles pensem. Nossa, seu eu andar nestas ruas de Diamantina com o pneu careca eu vou me esborrarchar, porque não vai ter atrito. Professora explicou lá na sala de aula. Aí ele vai falar assim. Pai, você está atrasado, mas olha aqui, seu pneu está careca. Hoje está chovendo. Essas pedras de Diamantina eu acho que o senhor vai cair. Porque o senhor não vai de ônibus. Eu acho que vai ser mais seguro.*”

Nestas unidades de significado podemos perceber que os docentes têm expectativas de que os discentes, a partir de uma prática interdisciplinar, consigam compreender, visualizar e aplicar os conhecimentos apreendidos de forma que contribuam para suas tomadas de decisões em suas vidas. Neste sentido, Fazenda (2011) diz:

A passagem do conhecimento à ação, por sua própria complexidade, envolve uma série de fenômenos sociais e naturais que exigirão uma interdependência de disciplina, assim como o surgimento de novas disciplinas. Nesse sentido, pelo próprio fato de a realidade apresentar múltiplas e variadas facetas, não é mais possível analisá-la sob um único ângulo, através de uma só disciplina. Torna-se necessária uma abordagem interdisciplinar que leve em conta o método aplicado, o fenômeno estudado e o quadro referencial de todas as disciplinas participantes, assim como uma relação direta com a realidade (Fazenda, 2011, p. 89).

Concluímos que as expectativas que os docentes apresentam sobre as práticas interdisciplinares no contexto escolar vão desde a preocupação com os componentes curriculares, dentro do NEM, até a compreensão do mundo pelos discentes. No entanto, é crucial destacar que essas expectativas estão intrinsecamente ligadas à concepção que os professores têm da interdisciplinaridade, e a profundidade desta compreensão pode variar significativamente. Em muitos

casos, os docentes podem estar cientes dos benefícios potenciais da interdisciplinaridade, mas ainda assim não possuem um entendimento completo de como implementar essas práticas de maneira eficaz em sua atuação docente. Essa lacuna pode resultar em uma falta de clareza sobre como a interdisciplinaridade pode ser realmente benéfica para os discentes e para o desenvolvimento de suas competências e habilidades. Por outro lado, os docentes podem estar motivados a se engajar mais intensamente com as práticas interdisciplinares, justamente por reconhecerem as vantagens que estas podem trazer para o contexto escolar. No entanto, essa motivação deve ser acompanhada por um compromisso com o aprimoramento contínuo e o estudo autônomo, uma vez que a interdisciplinaridade exige um nível de conhecimento e de habilidades que vai além do que é requerido pela prática disciplinar tradicional.

5 Considerações Finais

No que diz respeito ao objetivo específico *i) Identificar, na perspectiva dos professores, as principais dificuldades e limitações no trabalho envolvendo a utilização de práticas interdisciplinares*, compreendemos que existe a necessidade de comprometimento pessoal e diálogo entre os docentes para solucionar as demandas do conhecimento. As múltiplas limitações encontradas conectam-se de várias formas, o que aumenta a complexidade dessa prática no contexto escolar. A gestão, seja na escola, nas Superintendências Regionais de Ensino ou na SEEMG, desempenha um papel fundamental no apoio, em suas diversas formas, e na provisão de estrutura física adequada para os docentes. As greves, embora legítimas, geram desgaste físico e mental, mas muitas vezes são o único meio para reivindicar melhores condições de trabalho. A falta de estabilidade dos docentes dificulta que exista uma comunicação adequada, para os fins de interação e integração interdisciplinar, necessária para práticas interdisciplinares. Muitos docentes, por questões financeiras, enfrentam duplas jornadas de trabalho, limitando sua capacidade de participar de diversas formas de formação continuada. A ausência ou inadequação da formação contribui para as inseguranças dos docentes em relação às práticas interdisciplinares.

No que toca o objetivo específico *ii) Apontar as expectativas dos professores a respeito das práticas interdisciplinares, especialmente quanto à elaboração de práticas escolares que promovam a interdisciplinaridade*, concluímos que as expectativas que os docentes apresentam sobre as práticas interdisciplinares no contexto escolar vão desde a preocupação com os componentes curriculares até a compreensão do mundo pelos discentes. Acreditamos que essas expectativas possam estar ligadas à concepção que eles têm do que é a interdisciplinaridade, principalmente aplicada em um contexto escolar, como também a uma falta de esclarecimento dos benefícios de se trabalhar com práticas interdisciplinares no contexto escolar.

O NEM requer investimentos em infraestrutura, em formação inicial e continuada de professores, com vista a práticas interdisciplinares e envolvimento da comunidade escolar para garantir o seu sucesso. O comprometimento pessoal e o diálogo entre os professores são elementos essenciais para enfrentar as demandas do conhecimento e superar as limitações encontradas. Os grupos gestores desempenham papel estratégico na promoção de condições adequadas de trabalho, incluindo apoio financeiro e estrutura física adequada. A falta de estabilidade profissional, necessidade de duplas jornadas e falta de formação continuada são obstáculos significativos. Em resumo, os desafios do NEM e na adoção de práticas interdisciplinares indicam transformações necessárias no sistema educacional, nas quais melhorias na infraestrutura e nos recursos, juntamente com a formação inicial e contínua dos professores, são fundamentais para uma educação de qualidade e coerente às demandas das atuais diretrizes.

Referências

BARBOSA, Felipe. SEM QUÍMICA? O “novo” ensino médio e o (des)letramento científico como projeto. *Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática*, [s. l.], v. 3, n. 1, p. e23005–e23005, 2023.

BATISTA, Irinéa de Lourdes; LAVAQUI, Vanderlei; SALVI, Rosana Figueiredo. Interdisciplinaridade escolar no ensino médio por meio de trabalho com projetos pedagógicos. *Investigações em Ensino de Ciências*, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 209–239, 2016.

BRAGA, Daniel Santos; ARAÚJO, Eduardo Santos; OLIVEIRA, Rosimar de Fátima. Permanentemente temporários: reflexões sobre a contratação de professores(as) em Minas Gerais. *Perspectiva*, [s. l.], v. 42, n. 4, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/97172>. Acesso em: 15 out. 2024.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. [S. l.]: Ministério da Educação, 2018.

CARMINATTI, Bruna. *A construção da interdisciplinaridade a partir dos saberes docentes nas ciências naturais : a realidade de duas escolas públicas do norte do Rio Grande do Sul*. 2015. 156 f. - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/114669>. Acesso em: 12 jul. 2022.

CARNEIRO, Lislayne. *Interdisciplinaridade escolar: proposta didática de um modelo para a educação*. 2018. 173 f. - Carneiro (2018) interdisciplinaridade, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/xmlui/handle/21539>. Acesso em: 15 out. 2024.

CRUZ, Andrei Barbosa da; FERNANDES, Geraldo Wellington Rocha. O uso do software QDA Atlas.ti para a compreensão do ciclo hermenêutico iterativo incremental da análise textual discursiva. *Revista Pesquisa Qualitativa*, [s. l.], v. 11, n. 28, p. 757–786, 2023.

DO BRASIL, Senado Federal. *Constituição da república federativa do Brasil*. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 out. 2024.

FAZENDA, Ivani. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?* 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Heyde Ferreira; GOMES, Suzana dos Santos. O Novo Ensino Médio: Um estudo da implementação do tempo integral e integrado. **Revista @mbienteeducação**, [s. l.], p. e023005, 2024.

HENRIQUE, Ana Lúcia Sarmento; NASCIMENTO, José Mateus do. Sobre práticas integradoras: um estudo de ações pedagógicas na educação básica. **Holos**, [s. l.], v. 4, p. 63–76, 2015.

JÚNIOR, Osvaldo Alves De Jesus *et al.* Paradigmas educacionais e a fragmentação curricular no ensino médio: uma breve reflexão sobre uma metodologia interdisciplinar. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [s. l.], v. 6, p. 298–311, 2023.

LAVAQUI, Vanderlei; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. **Ciência & Educação (Bauru)**, [s. l.], v. 13, p. 399–420, 2007.

LENOIR, Yves. Didática e interdisciplinaridade: uma complementariedade necessária e incontornável. In: FAZENDA, Ivani (org.). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas: Papirus, 1998. p. 45–76.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática - Velhos e novos temas**. 1. ed. Goiania: [s. n.], 2002. v. 1

LIMA, Maria da Conceição Silva; GOMES, Danyella Jakelyne Lucas. Novo Ensino Médio em Pernambuco: construção do currículo a partir dos itinerários formativos. **Retratos da Escola**, [s. l.], v. 16, n. 35, p. 315–336, 2022.

LÜDKE, Marli; ANDRÉ, E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: São Paulo:, 1986. (31). v. 5

MELO, Lívia Ferreira de; ROCHA, Josefa Eleusa da. Desafios e possibilidades do novo Ensino Médio a partir da perspectiva dos professores de uma Escola da Rede Pública. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 12, n. 6, p. e11712642073–e11712642073, 2023.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, [s. l.], v. 9, p. 191–211, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

NETO, Odoaldo Ivo Rochefort. **Interdisciplinaridade escolar : um caminho possível**. 2013. 306 f. - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/78771>. Acesso em: 11 mar. 2022.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. **São Paulo**, [s. l.], p. 5, 1996.

OLIVEIRA, Ana Paula Santellano de. **A interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza na perspectiva de duas escolas públicas da região norte do Rio Grande do Sul**. 2019. 102 f. - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/193595>. Acesso em: 12 jul. 2022.

OLIVEIRA, Thais Benetti de; CALDEIRA, Ana Maria Andrade. Interdisciplinaridade escolar no ensino médio: domínios epistêmicos como possibilidade para elaboração e avaliação de um trabalho coletivo. **Acta Scientiarum. Education**, [s. l.], v. 38, n. 2, p. 193–204, 2016.

RITTER, Jaqueline; COSTA, Julian Miranda da. A Interdisciplinaridade nas Ciências da Natureza para o Novo Ensino Médio: O Referencial Curricular Gaúcho. **Revista Debates em Ensino de Química**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 82–98, 2023.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda, 1998.

SANTOS, Tamires Barbosa dos *et al.* Reflexão sobre a influência da BNCC nos conteúdos de biologia. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 15176–15183, 2022.

SILVA, Maria dos Remédios da; ANDRADE, Maria Luzineide da Silva; SANTOS, Maria Pricila Miranda dos. A interdisciplinaridade no âmbito escolar. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [s. l.], p. 1940–1951, 2023.

SOUZA, Lívia Barbosa Pacheco *et al.* Os desafios dos professores e gestores para o novo ensino médio. **International Journal of Scientific Management and Tourism**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 1310–1325, 2023.

STROUPE, David. Examining Classroom Science Practice Communities: How Teachers and Students Negotiate Epistemic Agency and Learn Science-as-Practice. **Science Education**, [s. l.], v. 98, n. 3, p. 487–516, 2014.

SUBRAMANIAM, Karthigeyan. Pre-service Elementary Teachers' Images of Scientific Practices: a Social, Epistemic, Conceptual, and Material Dimension Perspective. **Research in Science Education**, [s. l.], v. 53, n. 3, p. 633–649, 2023.

WALTER, Silvana Anita; BACH, Tatiana Marceda. Adeus papel, marca-textos, tesoura e cola: inovando o processo de análise de conteúdo por meio do atlas.ti. **Administração: Ensino e Pesquisa**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 275–308, 2015.