

Questões de física atreladas ao ensino de biologia: relações interdisciplinares na perspectiva do docente do ensino médio

Physics issues linked to biology teaching: interdisciplinary relations from the perspective of high school teachers

Cuestiones de física vinculadas a la enseñanza de biología: relaciones interdisciplinarias desde la perspectiva del docente de secundaria

Aura Karina Torres Berdugo¹ Antonio Lucas Sarmiento Barreto²
Josefina Diosdada Barrera Kalhil³ Sandra de Oliveira Botelho⁴

Resumo

Este artigo analisa como as teorias físicas podem ser aplicadas aos problemas biológicos e a importância dessas aplicações sob a perspectiva docente. Baseado nos autores Fazenda e Japiassu (1994) Trata-se de uma pesquisa qualitativa que incluiu entrevistas com três professores de biologia do ensino médio, cujas respostas foram analisadas, a partir da técnica interpretativa de dados, análise de conteúdo, segundo os pressupostos de Bardin (2016). Os resultados mostraram que, apesar de entenderem o conceito de interdisciplinaridade, os professores enfrentaram dificuldades em aplicá-lo, devido à falta de conhecimento prático e tempo para inovações pedagógicas. Fatores como a formação específica dos docentes e a sobrecarga de trabalho contribuíram para essa visão fragmentada. Recomenda-se usar estratégias de formação continuada para professores, bem como projetos piloto que possam servir de modelo para a implementação da interdisciplinaridade de forma mais eficaz.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Ensino Brasileiro. Educação Científica.

Abstract

This article analyzes how physical theories can be applied to biological problems and the importance of these applications from the teacher's perspective. Based on the authors Fazenda and Japiassu (1994). It is qualitative research that included interviews with three high school biology teachers, whose responses were analyzed using the interpretive data technique, content analysis according to Bardin (2016). The results showed that, although they understand the concept of interdisciplinarity, the teachers faced difficulties in applying it, due to a lack of practical knowledge and time for pedagogical innovations. Factors such as the teachers' specific training and work overload contributed to this fragmented view. It is recommended to use continuous teacher training strategies, as well as pilot projects that can serve as models for more effective implementation of interdisciplinarity.

Keywords: Interdisciplinarity. Brazilian Education. Scientific Education.

Resumen

Este artículo analiza cómo las teorías físicas pueden aplicarse a los problemas biológicos y la importancia de esas aplicaciones desde la perspectiva del docente. Basado en los autores Fazenda y Japiassu (1994). Se trata de una investigación cualitativa que incluyó entrevistas con tres profesores de biología de enseñanza secundaria, cuyas respuestas fueron analizadas utilizando la técnica interpretativa de datos, análisis de contenido según Bardin (2016). Los resultados mostraron que, a pesar de comprender el concepto de interdisciplinariedad, los profesores enfrentaron dificultades para aplicarlo, debido a la falta de conocimiento práctico y tiempo para innovaciones pedagógicas. Factores como la formación específica de los docentes y la sobrecarga de trabajo contribuyeron a esta visión fragmentada. Se recomienda utilizar estrategias de formación continua para los profesores, así como proyectos piloto que puedan servir de modelo para la implementación de la interdisciplinariedad de manera más eficaz.

Palabras Clave: Interdisciplinariedad. Enseñanza Brasileña. Educación Científica.

1 Mestranda em Educação em Ciências (PPGEEC) na Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Licenciada em Biologia e Química pela Universidade do Atlântico, Barranquilla, Colômbia. E-mail: akfb.mca23@uea.edu.br

2 Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura. E-mail: alsb.bio17@uea.edu.br

3 Doutora em Ciências Pedagógicas (Educação) la Universidade da Havana (UH). Professora titular da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) Manaus, Amazonas, Brasil E-mail: jbkalhil@uea.edu.br

4 Mestra em Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas- Professora de Ciências do ensino fundamental II - Secretária Municipal de Educação -SEMED. E-mail: botsandra123@gmail.com

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As ciências dialogam entre si, embora, muitas vezes, esse diálogo passe despercebido por muitos alunos do Ensino Médio, haja vista enxergarem cada disciplina como um caso isolado. A interdisciplinaridade é a ferramenta que possibilita a clareza de tal aspecto, passando os sentidos para entender suas partes. De acordo com Augusto e Caldeira (2007, p. 8), os fatores que provocam um ensino disciplinar em sala de aula podem vir a constar na formação específica do docente em alguma área do conhecimento, como a ausência de tempo para se refletir, avaliar e implementar as inovações educativas.

A interdisciplinaridade entre Física e Biologia é fundamental, pois essas duas disciplinas apresentam uma base comum na compreensão do mundo natural. Isto é, enquanto a física se concentra em entender os fenômenos físicos que regem o universo, a biologia se dedica ao estudo da vida e dos processos biológicos em diversos níveis de organização.

Nesse sentido, Ricardo (2022, p 15) a interdisciplinariedade entre Biologia e a Física podem fornecer explicações fundamentais sobre a biomecânica, ajudando a compreender como organismos vivos se movem e se adaptam ao ambiente. Além disso, conceitos físicos como a ótica e a acústica podem ser aplicados para o apreender a percepção sensorial e os sistemas de comunicação dos seres vivos. Estas formas de interação entre as duas disciplinas enriquecem o entendimento dos processos vitais, permitindo uma abordagem mais abrangente e interconectada para a compreensão da vida e dos fenômenos naturais (Rêgo *et al* 2023, p.2).

A interdisciplinaridade, segundo autores como Fazenda, (1994, p. 75). Japiassu (1976, p.39) e Thiesen (2008, p.2), é um processo que tem como objetivo quebrar o isolamento das disciplinas nos currículos escolares, promovendo uma abordagem integrada para a resolução de problemas complexos. Essa perspectiva, defendida por Fazenda (1994, p.10), propõe um diálogo entre as diversas áreas do conhecimento, em busca de uma compreensão holística dos fenômenos.

Em última análise, o estudo interdisciplinar entre Física e Biologia não só enriquece a compreensão do mundo natural, mas prepara os alunos para enfrentarem desafios futuros de formas mais criativas e colaborativas. Ao quebrar as barreiras entre as disciplinas, podemos expandir o nosso conhecimento e encontrar soluções inovadoras para os problemas que enfrentamos como sociedade.

Por sua vez, estudar com uma visão multidisciplinar prepara os alunos para carreiras interdisciplinares. Com a crescente complexidade dos problemas enfrentados pela sociedade, elas estão se tornando cada vez mais multifacetadas.

Em outras palavras, ao dominar a integração de conhecimentos de Física e Biologia, os alunos estariam preparados para seguir carreiras em campos diversos, na qual a aplicação de múltiplas disciplinas é essencial para o sucesso. Para acontecer é preciso entender a base, como também os professores entenderem sobre os assuntos, pois cabe a esses profissionais o papel de orientar os discentes quanto as diversas problemáticas. Conforme

defende Santomé (1998, p.43) a responsabilidade dos professores mostrarem aos alunos as relações entre os conhecimentos e despertar interesses, visto que estes não são inatos, deixando de ser sujeitos passivos para tornarem-se protagonistas do processo de construção do conhecimento.

Através de pesquisas em diversos artigos científicos que abordavam do tema de interdisciplinaridade e de educação, nos quais destacam-se autores como: Bocchi (2017), Augusto e Caldeira (2007), Silva (2019), Mozena e Ostermann (2014), Azevedo (2012), Burke

e Costa (2019), Oliveira (2016), Fidalgo (2014), Cardona (2007), Da Silva (2011), De Araújo

(2019), De Souza (2017), Fortunato (2013), Frigotto (1995), Gardas (2015), Queiroz (2009), Santos (2013), Varela (2016) e Thiesen (2008), observou-se que eles possibilitaram identificar áreas em que o conhecimento sobre interdisciplinaridade é escasso ou inconsistente, destacando lacunas que poderiam ser abordadas de maneira mais aprofundada

A partir das ideias anteriormente apresentadas, delinea-se o tema da pesquisa que, por sua vez, conduz à formulação do problema de pesquisa: Como os professores percebem e abordam a interdisciplinaridade? Especificamente, a relação entre a Biologia e a Física, destacando sua interconexão e como isso é compreendido pelos educadores. O objetivo principal é analisar na visão do docente como as teorias físicas podem ser aplicadas aos problemas biológicos e a importância dessas aplicações sob a perspectiva destes.

Assim sendo, este artigo seguirá a seguinte estrutura: A introdução apresenta o problema de pesquisa. Em seguida, o referencial teórico a interdisciplinaridade. A metodologia detalhará os procedimentos adotados para a coleta e análise dos dados. Os resultados obtidos serão apresentados e discutidos, baseados na análise de conteúdo de Bardin. Por fim, as considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A interdisciplinaridade surgiu na França em meados dos anos de 1960, com Geroge Gusdorf, caracterizada como uma resposta dos movimentos estudantis que, dentre outras coisas, reivindicavam um ensino mais sintonizado às grandes questões sociais e por preocupações pedagógicas com um olhar mais orgânico e menos fragmentado do saber (Fazenda, 1994, p.16. No Brasil, a discussão sobre interdisciplinaridade começou a ganhar força no final década de 1960, porém apenas na década de 1970, com a publicação do livro de Hilton Japiassú, houve uma maior discussão sobre o que ela viria a se tornar (Da Silva, 2019, p.3)

As relações entre a Física e a Biologia estão presentes nos anos iniciais do ensino fundamental. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino de Ciências, que inclui Biologia, Física e Química, é ministrado sob a denominação de Ciências Naturais, havendo uma distinção mais clara entre Física e Química no último ano desse ciclo. Nesse ponto, o ensino de Biologia retorna apenas no primeiro ano do Ensino Médio.

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece que o ensino de Ciências Naturais deve ser interdisciplinar e integrado nos anos iniciais do ensino fundamental, abordando de forma articulada conteúdos de Biologia, Física e Química. Segundo a BNCC, o ensino de Ciências nos anos iniciais (do 1º ao 5º ano) deve proporcionar às crianças uma compreensão abrangente do mundo natural e dos fenômenos que nele ocorrem, estimulando sua curiosidade e a capacidade de investigação científica.

A relação entre a Física e a Biologia, nos anos iniciais, é marcada por uma abordagem interdisciplinar e integrada, conforme as orientações da BNCC. A separação dessas disciplinas ocorre de maneira progressiva, culminando em uma abordagem mais específica no ensino médio; porém, sem perder de vista a inter-relação entre os diferentes campos das Ciências Naturais.

Ademais, nos anos iniciais, o ensino de Ciências oferece uma oportunidade valiosa para introduzir os alunos ao mundo natural e despertar sua curiosidade em relação aos fenômenos ao seu redor. Nesse contexto, é crucial tratar de temas que englobam não apenas a Biologia, mas também a Física e a Química, como parte do escopo das Ciências Naturais.

A configuração relacional da Física e a Biologia pode ser observada em várias áreas. Por exemplo, os princípios da Física são fundamentais para a compreensão do funcionamento do corpo humano. O estudo da biomecânica, que analisa os movimentos do corpo, como caminhar, correr e saltar, envolve conceitos de Física, como força, velocidade e aceleração. A Física também desempenha um papel central na compreensão dos processos biológicos em nível molecular e celular. A Biofísica, investiga como as leis da Física se aplicam aos sistemas biológicos, como a estrutura e função das proteínas, a transmissão de sinais neurais e os processos de difusão e osmose nas células.

Mesmo nos anos iniciais, é importante que os alunos sejam expostos aos conceitos básicos de Física e sua relação com a Biologia. Essa abordagem promove uma compreensão melhor do mundo natural e prepara os estudantes para estudos mais aprofundados no Ensino Médio.

A separação entre Física, Química e Biologia no último ano do ensino fundamental, conforme descrito nos PCN, oferece uma oportunidade para o aprofundamento em cada uma dessas disciplinas, mas é essencial reconhecer que elas estão intrinsecamente interligadas e, sempre que possível, devem ser abordadas de forma integrada.

3. PROCEDIMENTOS DO MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de natureza descritiva, conforme proposto por Silva, Oliveira e Neves (2021, p.4). A escolha por essa abordagem se justifica pela necessidade de compreender as concepções dos professores acerca do tema, o que exige a consideração da subjetividade inerente às interações entre pesquisador e participantes.

Optou-se pela entrevista por considerar o uso dela como técnica de coleta de dados, movimento que deve ser consciente e informado, conforme destacado por Leitão (2021,

p.3). Assim sendo, a coleta de dados foi realizada em conformidade com as normas éticas estabelecidas. Isto é, a pesquisa foi previamente submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e aprovada, garantindo assim a proteção dos participantes.

Ademais, a coleta de dados foi realizada com três professores de biologia da Escola Estadual Solon de Lucena, situada na Avenida Constantino Nery, no bairro de Nossa Senhora das Graças, na cidade de Manaus, estado do Amazonas. A escolha dessa instituição como cenário para a pesquisa se deu pela sua relevância no contexto local e pela disponibilidade de profissionais engajados em discutir questões pedagógicas.

A análise dos dados é realizada a partir das respostas dos professores, Cada entrevista foi cuidadosamente examinada, destacando tanto as áreas de concordância quanto às divergências entre os professores, em relação ao contexto em que foi dada. Isso envolve o conteúdo explícito da resposta e os possíveis motivos, influências por trás das afirmações feitas pelo entrevistado. Com o objetivo de garantir a confidencialidade das informações e facilitar a análise dos dados, os professores participantes serão identificados de forma codificada como Professor 1, Professor 2 e Professor 3.

O primeiro professor entrevistado, com 13 anos de experiência na Escola Sólón de Lucena tem dedicado sua carreira a compartilhar seu conhecimento e paixão pela Biologia. Sua jornada foi marcada pela constância no ensino da disciplina que tanto o fascinava. Embora não

demonstrasse uma preferência definitiva por séries específicas, ele expressava uma afinidade especial pelos primeiros anos do ensino médio, onde encontrava uma conexão natural com os alunos recém-chegados do ensino fundamental. No entanto, sua versatilidade era evidente, pois também lecionava com tranquilidade para os alunos do segundo e terceiro ano, inclusive tendo uma turma de terceiro ano vinculada à sua carga horária. Com sua vasta experiência e dedicação, ele fortaleceu a comunidade escolar por mais de uma década, deixando sua marca na educação de gerações de alunos.

O Professor 2 compartilha sua experiência como educador, tendo iniciado sua jornada no ensino em 2010. Desde então, sua trajetória o levou por diversos ambientes educacionais, incluindo colégios particulares e militares, até sua atual posição na rede pública de ensino. Desde 2012, ele também contribui para a Secretaria de Estado de Educação (SE-DUC), demonstrando seu compromisso com a melhoria da qualidade da educação em nível estadual. Embora reconheça que sua menção ao tempo de serviço na SEDUC pode parecer desconectada do contexto, ele compartilha abertamente sua experiência e variedade de ambientes educacionais pelos quais passou. Como professor do ensino médio, ele continua a desempenhar um papel fundamental na formação e no desenvolvimento dos alunos, trazendo consigo uma bagagem valiosa de aprendizado e vivências ao longo de sua carreira.

O Professor 3 traz consigo uma vasta experiência como biólogo e educador, com um impressionante histórico de 20 anos na docência. Atualmente, ele leciona para todas as séries do ensino médio, demonstrando sua versatilidade e compromisso com a educação em

diferentes níveis. Quando questionada sobre suas metodologias de ensino, ele destaca os desafios enfrentados em aulas com uma duração limitada, onde é necessário conciliar diversos aspectos, como controle de turma e chamada, em um curto espaço de tempo. No entanto, ela adota uma abordagem dinâmica e diversificada, utilizando uma variedade de métodos e estratégias para otimizar o tempo disponível. Portanto é possível afirmar que todos tem mais de uma década de experiência sendo professores de Biologia, com bagagem de sobra sobre como ministrar aulas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quando questionados, os professores sobre suas metodologias de ensino, eles destacaram os desafios enfrentados em aulas com uma duração limitada, haja vista ser necessário conciliar diversos aspectos, como controle de turma e chamada, em um curto espaço de tempo. No entanto, eles adotam uma abordagem dinâmica e diversificada, utilizando uma variedade de métodos e estratégias para otimizar o tempo disponível. Portanto, é possível afirmar que todos têm mais de uma década de experiência sendo professores de biologia, com bagagem de sobra sobre como ministrar aulas. Para a análise, foram estabelecidas algumas questões pontuais, tais como: Como os professores encaram a sala de aula? Eles concordam com a interdisciplinaridade? Quais dificuldades encontram no ensino no Brasil? Qual a importância da abordagem da Física na Biologia?

A partir das respostas dos professores, foi possível identificar alguns fatores. Entre eles, destaca-se o fato de que a maioria dos docentes ainda está atrelada ao método expositivo, que é considerado o mais conservador e tradicionalmente adotado no Brasil. Esse método reforça a autoridade do professor e limita a participação dos alunos, aspectos que podem dificultar a compreensão interdisciplinar. No entanto, essa técnica é amplamente defendida pelos professores entrevistados, sendo até apontada como necessária e capaz de despertar o interesse dos alunos. O Professor 2, entretanto, reconheceu que, no Brasil, essa técnica enfrenta diversas dificuldades para ser aplicada de maneira eficaz.

No que diz respeito à interdisciplinaridade, os professores entrevistados encontraram um ponto comum: todos consideram o trabalho interdisciplinar um desafio. Embora o Professor 1 valorize essa abordagem e já tenha tentado aplicá-la, ele admitiu que não é uma prática recorrente. O Professor 2, por sua vez, afirmou que já tentou integrar disciplinas, mas relatou que sua formação não o preparou adequadamente para tal prática. Além disso, destacou que o sucesso da interdisciplinaridade não depende apenas dele, razão pela qual não costuma insistir na tentativa. O Professor 3 admitiu aplicar a interdisciplinaridade de forma esporádica, mas afirmou que há pouco interesse por parte de outros docentes em conciliar as disciplinas. Assim, todos os professores concordam que a interdisciplinaridade é uma ferramenta difícil de implementar. No entanto, todos expressaram concordância quanto à relevância da relação entre biologia e física e confirmaram que, em algum momento, tentaram trabalhar de forma interdisciplinar.

Esses resultados corroboram os achados de Fidalgo e Frigotto (2014p.4). Ao investigarem a formação docente e a implementação da interdisciplinaridade no ensino médio, os

autores enfatizaram a necessidade de colaboração entre os professores, ainda que reconheçam as dificuldades inerentes a essa prática.

É fundamental que haja uma visão compartilhada entre dois ou três docentes, com perspectivas diferentes, para que os objetivos pedagógicos sejam alcançados. Desse modo, as disciplinas não devem ser vistas apenas como uma “trança”, na qual as matérias se interrelacionam, mas como uma mistura de cores primárias que se fundem para formar uma cor secundária. Assim, a interdisciplinaridade deve ser concebida como uma visão ampla e integrada da realidade. É necessário que os docentes estejam dispostos a aceitar que não possuem a verdade absoluta e que sua disciplina não é a única importante, pois o mundo não pode ser compreendido sob uma perspectiva isolada; exige-se uma abordagem interdisciplinar.

O desafio que se apresenta ao professor é renunciar ao controle absoluto, permitindo que outras disciplinas contribuam para a construção do conhecimento. Por exemplo, um professor de Ensino Médio precisa delegar parte do controle a colegas de outras áreas, como arte ou língua espanhola, que podem trazer abordagens mais criativas. Isso pode ser difícil, mas é necessário que o professor desenvolva a habilidade da flexibilidade de pensamento.

Da mesma forma, os resultados foram apresentados para a pergunta. Você considera que os conteúdos de Biologia relacionados com a Física são importantes para seus alunos? Foi encontrada uma discordância sobre o interesse dos alunos em relação a esta ligação, o Professor 1 e o Professor 3 acreditam que seria positivo e os alunos se interessariam. A defesa do Professor 1 foi a de que a física seria mais fácil de se compreender se fosse mais contextualizada e sua interação com a biologia poderia ser um bom caminho.

Por sua vez, o Professor 3 argumentou que, se a abordagem pedagógica for feita a partir da realidade do aluno, isso facilitaria sua compreensão. No entanto, o Professor 2 declarou que essa prática não seria positiva, uma vez que não se tem uma estrutura adequada para trabalhar com tal metodologia. Nesse cenário, com base nos apontamentos de Gardas (2015, p.6), entende-se que é fundamental a motivação dos alunos pelo professor.

A partir dessa perspectiva, sugere-se que o professor se desafie a estimular nos alunos a curiosidade, a capacidade de questionar e a habilidade de investigar. É essencial que o docente auxilie os estudantes a desenvolverem um pensamento crítico e a buscarem conexões entre diferentes áreas do conhecimento. Assim, a interdisciplinaridade não deve ser vista como um fim em si mesma, mas como um meio para desenvolver diversas competências nos alunos, tais como a resolução de problemas, a tomada de decisões e a inovação.

No que tange às recomendações para o trabalho interdisciplinar, o Professor 2 mencionou que algumas áreas da Biologia envolvem conceitos de Física pura. Um ponto de partida promissor para trabalhar a questão interdisciplinar seria, por exemplo, o estudo dos sistemas do corpo humano. A partir de fenômenos que ocorrem no próprio corpo, como o sistema digestivo e o uso de energia, seria possível entender como ele opera fisicamente. A visão, dentro da ótica, também poderia ser um tema explorado.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) argumenta que é possível unificar duas temáticas que, até então, eram ensinadas separadamente no ensino fundamental, desde que

os estudantes compreendam de forma ampla os processos a elas relacionados. Por exemplo, é possível entender como uma interação física pode impactar uma situação biológica. Temas como a eletricidade e seu impacto no corpo humano, o funcionamento do sistema cardiovascular sob a ótica física e até mesmo a bioacústica são questões que podem inspirar nos alunos uma visão mais abrangente sobre as ciências. O objetivo é fomentar um conhecimento que não seja restrito e localizado, mas que contemple um macrocosmo de inferências.

No que se refere à interdisciplinaridade, todos os professores afirmaram que já tentaram, em algum momento, trabalhar com essa abordagem. O Professor 2, entretanto, afirmou que não possui uma boa formação prática nessa área e que a interdisciplinaridade não depende apenas dele, razão pela qual não costuma insistir nessa prática. O Professor 1 já tentou aplicar a interdisciplinaridade, mas não de forma recorrente, enquanto o Professor 3 destaca que não há interesse por parte dos professores de outras áreas em conciliar os conteúdos.

Ao se questionar a importância da interdisciplinaridade entre Biologia e Física, os professores apresentaram divergências. Enquanto os Professores 1 e 3 ressaltaram o interesse dos alunos por essa relação, o Professor 2 discordou. Para que os conteúdos se tornem mais relevantes, é crucial uma abordagem interdisciplinar, em que o professor domine o conteúdo, hierarquize-o e demonstre sua relevância para o mundo real e para os estudantes.

Em síntese, a interdisciplinaridade é vista como uma ferramenta poderosa para o ensino de Biologia, potencializando o engajamento e a compreensão dos alunos. No entanto, para que essa prática se torne mais efetiva e frequente, é necessário investir em formação continuada dos professores, melhorar as condições estruturais das escolas e promover uma cultura de colaboração interdisciplinar. Dessa forma, é possível transformar a teoria da interdisciplinaridade em uma prática cotidiana e eficaz na educação, preparando melhor os alunos para os desafios do mundo contemporâneo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas escolas públicas brasileiras a implementação da interdisciplinaridade enfrenta diversos desafios. Embora os professores, frequentemente, reconheçam sua importância e demonstrem interesse em vê-la plenamente aplicada, há uma dificuldade em integrar essa abordagem pedagógica de forma eficaz.

A pesquisa realizada revelou um cenário de reconhecimento da importância da interdisciplinaridade, mas também apontou desafios práticos. Todos os professores possuem uma formação sólida e vasta experiência docente, o que lhes confere uma visão aprofundada sobre a prática educativa.

Percebeu-se que há um consenso sobre a relevância das metodologias ativas e a integração de diferentes disciplinas para enriquecer o aprendizado. No entanto, a implementação efetiva dessas metodologias é dificultada por questões como a falta de formação específica, o tamanho das turmas e a infraestrutura inadequada das escolas. Além disso, a colaboração entre professores de diferentes áreas ainda é limitada, muitas vezes devido à falta de interesse ou apoio institucional.

Um dos principais obstáculos é a falta de conhecimento prévio e interesse dos alunos, bem como a limitada interação entre professores de diferentes disciplinas. Outro fator que dificulta a adoção de práticas interdisciplinares é a prevalência do método expositivo de ensino. Apesar de amplamente criticado, ele continua sendo o mais utilizado, principalmente por ser considerado mais fácil e viável nas condições das escolas brasileiras.

No entanto, a interdisciplinaridade, sendo uma abordagem pedagógica que integra duas ou mais disciplinas ou áreas do conhecimento, exige um esforço maior por parte dos docentes e vai além do que uma aula expositiva tradicional pode oferecer.

É evidente que ainda não há uma prática interdisciplinar efetiva nas escolas públicas, e o interesse dos alunos em abordar problemas de maneira integrada é limitado. Assim sendo, a pesquisa revelou informações pontuais sobre as percepções e desafios dos professores em relação à interdisciplinaridade.

Os resultados obtidos evidenciam que, apesar do reconhecimento da importância da aprendizagem baseada em problemas, há diversas barreiras práticas e estruturais que impedem sua plena implementação. A análise dos dados coletados sugere que, para otimizar o processo de ensino-aprendizagem, é fundamental investir em capacitação docente, melhorar a infraestrutura escolar e fomentar uma cultura de colaboração interdisciplinar.

Para futuras pesquisas, recomenda-se explorar estratégias específicas de formação continuada para professores, bem como projetos piloto que possam servir de modelo para a implementação da interdisciplinaridade de forma mais eficaz. Além disso, seria benéfico investigar abordagens inovadoras que possam despertar maior interesse dos alunos e facilitar a integração entre diferentes áreas do conhecimento.

6. AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os participantes que gentilmente aceitaram fazerem parte desta pesquisa. A sua disposição para compartilhar seu tempo, conhecimentos e experiências.

7. REFERÊNCIAS

ACEDO, Paulo Henrique e fiedler-ferrara, Nelson. Concepções de alunos de ensino médio sobre a respiração humana. **Anais**. São Paulo: SBF, 2008. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/resumo.asp?insId=56&trald=1> Acesso em: 09 jan. 2024.

ALVES, Alda. Judith. A revisão da bibliografia em teses e dissertações: meus tipos

inesquecíveis. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.81, p. 53–60, 1992. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/990>

AUGUSTO, Thaís. Gimenez. da Silva.; CALDEIRA, Ana. Maria. de Andrade. dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 139–154, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/481>
Acesso em: 09 jan. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016

BOCCHI, José. Antônio. Afonso. da Costa. **Interdisciplinaridade entre física e biologia promovendo a compreensão de conceitos físicos**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Física, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/175304>. Acesso em: 2 jun. 2024

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>

CARDONA, Tânia. da Silveira. **Modelos pedagógicos e novas tecnologias: jogos e imagens**. Terceiro colóquio Internacional sobre epistemologia e pedagogia das ciências, 2007. Disponível em: <http://www.dctc.pucrio.br/prof.com.ciencia/CIEPAC/2007/TaniaSilveiraJogoselMagens.pdf>.

DA SILVA, Oliveira. Deivide Garcia. Interdisciplinaridade: discutindo o conceito. *In: colóquio internacional educação e contemporaneidade*, 5, 2011, São Cristóvão. **Anais** [...]. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2011. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10472/6/16.pdf>.

DE ARAÚJO, Alexandre. Antônio. Silva; DA SILVA, Thayze. Maria. Uma abordagem interdisciplinar entre a física. **Anais**. V. CONEDU–Congresso Nacional de Educação, 2019. Disponível em https://mail.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID2493_08082018111658.pdf

DE SOUZA, Denise. Santos; DA SILVA, Cristine. Santos. DE Souza; PROCHNOW, Tânia. Renata. **A prática interdisciplinar da química na percepção docente**, 2017. Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s05/ficha-170.pdf>

FAZENDA, Ivani. **Interdisciplinaridade**. São Paulo, v.1, n.1 ISSN 2179-0094 1994 Disponível em: https://www.academia.edu/26372710/Interdisciplinaridade_Ivani_Fazenda Acesso em 01 de out. de 2011.

FIDALGO-NETO, Antonio; LOPES, Renato; MAGALHÃES, José; PIERINI, Max; ALVES, Luiz. Interdisciplinaridade e formação docente: a formação de professores do ensino secundário no Rio de Janeiro, Brasil. **Educación Creativa**, v.5, p. 262–272, 2014. DOI: 10.4236/ce.2014.54035

FORTUNATO, Raquel; CONFORTIN, Renata; DA SILVA, Rochele. Tondello. Interdisciplinaridade

nas escolas de educação básica. 17 de jun. de. 2013 Disponível em: https://www.bage.ideau.com.br/wpcontent/files_mf/bd610695d59bd12d24140cae6a1ae4da28_1.pdf> Vol. 8 – Nº 17
REI -Acesso em 25/08/2024

FREITAS, Aline Hübner. Reflexões sobre a pesquisa acadêmica: revisão bibliográfica, vivência e conhecimento. **Palíndromo**, Florianópolis, v.8, n.15, p. 074–082, 2016. DOI: 10.5965/2175234607132015074. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/palindromo/article/view/7990> Acesso em 25/08/2024

FRIGOTTO, Gaudêncio. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Ideação**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. p.41–62, 2010. DOI: 10.48075/ri.v10i1.4143. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4143> . Acesso em: 14 out. 2024.

JANTSCH, Ari. Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (Orgs). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995

GARDAS, Jair. Bevenute; DA MOTA SILVA, Isabel. Corrêa. Interdisciplinaridade no contexto educacional. 27 de ago. de 2015. Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/interdisciplinariedade_0.pdf Acesso em 24/08/2024

JARDIM, Wagner. Tadeu; GUERRA, Andreia. Práticas científicas e difusão do conhecimento sobre eletricidade no século XVIII e início do XIX: possibilidades para uma abordagem histórica da pilha de volta na educação básica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.40, n.3, p. e3603, 2018. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2017-0329>

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LEITÃO, Carla. Faria. **A entrevista como instrumento de pesquisa científica: planejamento, execução e análise**. 1a. Rio de Janeiro: PUC-Rio/Mauad Editora, 2021, v.1.p.28. https://ceie.sbc.org.br/metodologia/wpcontent/uploads/2024/05/livro3_cap4_Entrevista.pdf Acesso em 14/10/2024

MARQUES, Gabriel Magalhães. Experiências formativas de professores de ciências naturais: o que pensam sobre a floresta amazônica. **TCC** (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2022. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/4327>

QUEIROZ, Maria. Neuza. Almeida; DICKMAN, Adriana. Gomes. Inter-relação entre física e biologia: uma abordagem multidisciplinar para o estudo da transmissão de calor. In: encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 2009, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: [s.n.], 2009. P.1-11. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1130.pdf>.

RICARDO, Marcos Antônio. **A interdisciplinaridade entre as disciplinas de física e matemática**. 2022. 59 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba, Sorocaba, 2022.

RÊGO, Cleane. Silva; DE FARIA Gonçalves, Maria. Aparecida. Barros.; LIMA, Moura. Moisés. A importância da química inorgânica no ensino médio: Uma revisão bibliográfica. Disponível em: **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 12, n. 14, p. e08121444410, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i14.44410. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/44410> . Acesso em: 4 mar. 2024.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Tradução Cláudia Schilling ISBN: 8573073136. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda, 1998.

SANTOS, Maria. Lucia. DOS; PERIN, Conceição. Solange. Bution. **A importância do planejamento de ensino para o bom desempenho do professor em sala de aula**, 2013.

SILVA, Cleane; GONÇALVES, Maria; LIMA, Moisés; COSTA, José; SOUSA, Nauane; CAMPELO, Jakelline; PASSOS, Ionara. A importância da química inorgânica no ensino médio: Uma revisão bibliográfica. **Research, Society and Development**, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i14.44410

SILVA, Lorrane. Silva; DE OLIVEIRA, Guilherme. Saramago; NEVES, Eliana. Helena. Corrêa. Entrevista na pesquisa em educação de abordagem qualitativa: algumas considerações teóricas e práticas. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 110-112, 25 dez. 2021.

SILVA, Paula Rebeca Alencar e; KORNDÖRFER, Carla Ledi; FIGUEIREDO, Luciano da Silva; OLIVEIRA, Elenice de Abreu. A Interdisciplinaridade no Ensino de Biologia por meio da Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v.16, n.4, p. 340–358, 2021. DOI: 10.34024/revbea.2021.v16.12092. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1209>

THIESEN, Juarez. Da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v.13, n.39, p. 545–554, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782008000300010>

VARELA, Leciani. Eufrásio. Coelho. Interdisciplinaridade entre física e biologia em turmas de 8º ano do ensino fundamental: possibilidade para o ensino de ciências, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/174162> Acesso em: 2 jun. 2024.

VIEIRA, Sílvio. Leão. **Física Aplicada à Biologia**, 2018. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/236/o/F%C3%ADsica_Aplicada_%C3%A0_Biologia_2018-2.pdf

VIGOTSKY, Lev. Semyonovich. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

Informações do artigo

Recebido: 23 de setembro de 2024.

Aceito: 09 de novembro de 2024.

Publicado: 26 de Dezembro de 2024.

Como citar esse artigo (ABNT)

BERDUGO, Aura Karina Torres; BARRETO, Antonio Lucas Sarmiento, KALHIL, Josefina Diosdada Barrera, BOTELHO, Sandra de Oliveira. Questões de física atreladas ao ensino de biologia: relações interdisciplinares na perspectiva do docente do ensino médio. **Revista Prática Docente**, Confresa/MT, v. 9, e24031, 2024.
<https://doi.org/10.23926/RPD.2024.v9.e24000.id1049>.

Como citar esse artigo (APA)

Berdugo, A. K. T., Barreto, A. L. S., Kalhil, J. D. B., & Botelho, S. de O. (2024). Questões de física atreladas ao ensino de biologia: relações interdisciplinares na perspectiva do docente do ensino médio. *Revista Prática Docente*, 9, e24031.
<https://doi.org/10.23926/RPD.2024.v9.e24031.id1049>.

Editora da Seção

Ana Cláudia Tasinaffo Alves 

Editor Chefe

Thiago Beirigo Lopes 