

Integração de saberes: desvendando o potencial da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino da Matemática

Integration of Knowledge: Unveiling the Potential of Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in Mathematics Education

Iraildes Maria Barbosa Reis¹
Maria Elba Medina Barrios²

52

Resumo: A temática do artigo centra-se na interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino de matemática. **Objetivo:** Este artigo investiga a eficácia das abordagens interdisciplinares e transdisciplinares no ensino de matemática, com o objetivo de entender como essas metodologias podem transformar a aprendizagem matemática ao integrá-la com outras disciplinas e contextos reais. **Métodos:** Utilizou-se uma abordagem qualitativa de pesquisa bibliográfica, revisando estudos anteriores e teorias relacionadas à interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na educação. Os métodos incluem análise de conteúdo de literatura acadêmica focada em educação matemática e estudos de caso relevantes que demonstram a aplicação prática dessas abordagens. **Resultados:** Os resultados indicam que a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade não apenas aumentam o engajamento dos alunos, mas também melhoram significativamente a compreensão dos conceitos matemáticos. As abordagens promovem uma visão mais holística e aplicada do ensino, relacionando a matemática a situações práticas e outros campos do conhecimento. **Conclusões:** Conclui-se que as abordagens interdisciplinares e transdisciplinares são fundamentais para uma educação matemática mais eficaz e relevante, oferecendo aos alunos ferramentas necessárias para enfrentar os desafios contemporâneos e para uma participação efetiva na sociedade. As implicações para a prática educacional incluem a necessidade de reforma curricular e desenvolvimento profissional contínuo dos professores para incorporar efetivamente essas abordagens no ensino de matemática. Sugere-se também maior colaboração entre disciplinas para facilitar a integração curricular.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Transdisciplinaridade, Ensino de Matemática, Educação Contemporânea, Abordagens Pedagógicas

¹ Mestranda em Ciências da Educação pela Universidad Del Sol – UNADES – Paraguai – PY; iraildesmbreis@gmail.com

² Orientadora pela Universidad Del Sol – UNADES – Paraguai – PY; mariaelbamedinab@gmail.com

Recebido em 24/03/2024

Aprovado em 02/05/2024

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*



Abstract: The theme of the article focuses on interdisciplinarity and transdisciplinarity in mathematics education. **Objective:** This paper investigates the effectiveness of interdisciplinary and transdisciplinary approaches in mathematics teaching, aiming to understand how these methodologies can transform mathematical learning by integrating it with other disciplines and real-world contexts. **Methods:** A qualitative bibliographic research approach was used, reviewing previous studies and theories related to interdisciplinarity and transdisciplinarity in education. Methods include content analysis of academic literature focused on mathematics education and relevant case studies that demonstrate the practical application of these approaches. **Results:** The findings indicate that interdisciplinarity and transdisciplinarity not only increase student engagement but also significantly enhance the understanding of mathematical concepts. These approaches promote a more holistic and applied view of teaching, linking mathematics to practical situations and other fields of knowledge. **Conclusions:** It is concluded that interdisciplinary and transdisciplinary approaches are essential for more effective and relevant mathematics education, providing students with the necessary tools to face contemporary challenges and for effective participation in society. Implications for educational practice include the need for curriculum reform and ongoing professional development of teachers to effectively incorporate these approaches into mathematics teaching. Greater collaboration among disciplines is also suggested to facilitate curricular integration.

Keywords: Interdisciplinarity, Transdisciplinarity, Mathematics Teaching, Contemporary Education, Pedagogical Approaches

1. Introdução

A integração de saberes disciplinares distintos tem sido cada vez mais valorizada no contexto educacional, especialmente no ensino de disciplinas exatas como a matemática. Este artigo visa explorar as metodologias interdisciplinares e transdisciplinares aplicadas no ensino de matemática, reconhecendo suas potencialidades e desafios na formação de estudantes capazes de aplicar o conhecimento matemático em diversos contextos. Este enfoque alinha-se com a necessidade crescente de práticas educativas que estimulem a criticidade, a criatividade e a aplicabilidade do saber (Bastos, *et.al*, 2023).

A relevância deste estudo se apoia na observação de que métodos tradicionais de ensino de matemática muitas vezes não conseguem engajar os alunos ou mostrar a aplicabilidade do conteúdo aprendido no seu dia a dia. Diversas pesquisas apontam para a eficácia de abordagens que transcendem os limites disciplinares, sugerindo que a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade podem ser chaves para um ensino mais significativo e motivador.

Neste contexto, o problema de pesquisa se concentra em entender como a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade podem ser efetivamente integradas no ensino de matemática, de modo a contribuir para um aprendizado mais abrangente e engajador. Especificamente, investiga-se como essas abordagens podem facilitar a compreensão dos estudantes sobre conceitos matemáticos e sua relevância prática, incentivando um aprendizado mais ativo e contextualizado.

O objetivo geral deste artigo é explorar o impacto das práticas interdisciplinares e transdisciplinares no ensino e aprendizado de matemática. Consideradas métodos inovadores para enriquecer o currículo padrão, essas práticas permitem aos alunos estabelecer conexões mais ricas e significativas com os conteúdos matemáticos ao integrá-los com outros campos do conhecimento. A interdisciplinaridade, caracterizada pela colaboração entre diversas disciplinas acadêmicas, e a transdisciplinaridade, que vai além dos limites das disciplinas para formar uma abordagem mais integrada e holística, são amplamente valorizadas por suas contribuições potenciais à renovação da educação matemática.

Os objetivos específicos deste estudo incluem: caracterizar atividades didáticas que integram a matemática a outras áreas do conhecimento, como ciências, artes e humanidades. Serão explorados exemplos de atividades que utilizam a matemática para resolver problemas práticos e teóricos de outras disciplinas, demonstrando como essa integração pode ser estruturada em diferentes contextos educativos; avaliar os impactos dessas atividades na motivação e no desempenho dos alunos. Este objetivo foca em investigar se a aplicação de métodos interdisciplinares e transdisciplinares pode aumentar o interesse dos estudantes pela matemática, melhorar sua compreensão dos conceitos matemáticos e, conseqüentemente, elevar seu desempenho acadêmico e propor estratégias para superar os desafios encontrados na implementação de práticas educativas interdisciplinares e transdisciplinares. Reconhecendo que a adoção dessas práticas enfrenta barreiras, como resistência institucional, falta de recursos ou limitações no treinamento dos professores, este objetivo visa sugerir soluções práticas que possam facilitar a incorporação efetiva da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino de matemática.

A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade no ensino da matemática oferecem novos horizontes para a educação. Elas permitem que conceitos matemáticos sejam ensinados em conjunto com áreas variadas do conhecimento, promovendo uma compreensão mais integrada e aplicada. Este artigo explora a importância dessas abordagens para o

enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem e destaca as metodologias empregadas no estudo original, visando entender como podem ser aplicadas para melhorar a prática educativa e estimular o interesse dos alunos pela matemática.

As metodologias interdisciplinares e transdisciplinares aplicadas na educação matemática permitem a exploração de conceitos em contextos variados, tornando o aprendizado mais relevante e conectado à realidade dos alunos. Ao vincular a matemática a outras áreas do conhecimento, o ensino se torna mais dinâmico e atraente, ajudando a superar o desinteresse freqüente entre os estudantes (Giménez, *et al.* 2021).

Ao concluir, este artigo pretende fornecer uma visão clara das vantagens e dos desafios das práticas interdisciplinares e transdisciplinares no ensino de matemática, oferecendo insights valiosos para educadores, formuladores de políticas educacionais e pesquisadores interessados em inovar e melhorar a qualidade da educação matemática.

Este artigo se propõe a ser um instrumento para educadores que buscam formas inovadoras de ensinar matemática, contribuindo para a formação de alunos mais engajados e capazes de utilizar o conhecimento matemático de forma crítica e criativa em suas vidas. A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, portanto, não são apenas métodos de ensino, mas também estratégias essenciais para o desenvolvimento de habilidades importantes no século XXI.

2. Explorando a Matemática Através da Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade

A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade têm se tornado conceitos chave no campo educacional, transformando o ensino de disciplinas como a matemática. Estas abordagens desafiam a tradicional segmentação do conhecimento, promovendo uma integração que reflete a complexidade do mundo real. Neste contexto, a educação matemática se beneficia ao se conectar com outras disciplinas, enriquecendo tanto o ensino quanto a aprendizagem. Os autores como D'Ambrosio (1999) destacam que as ideias matemáticas têm sido uma constante na evolução humana, moldando estratégias para interagir com o mundo e resolver problemas práticos.

Historicamente, a matemática sempre desempenhou um papel central na educação, mas a forma como é ensinada tem evoluído significativamente. Inicialmente focada em cálculos e

procedimentos, a matemática moderna começou a incorporar teorias que destacam a importância da compreensão conceitual e da aplicação prática do conhecimento matemático. Segundo D'Ambrosio (1999), a educação matemática deve não apenas transmitir conhecimentos, mas também desenvolver a capacidade crítica e criativa dos estudantes.

A revisão de literatura aponta para uma crescente valorização de métodos que ultrapassam os limites disciplinares. Estudos anteriores demonstram que a interdisciplinaridade pode aumentar o interesse dos alunos pela matemática, ao relacionar seus conceitos com situações e problemas reais (Moran, 2001). Essa abordagem ajuda os alunos a verem a matemática não como uma série de equações isoladas, mas como uma ferramenta útil para compreender e interagir com o mundo.

A transdisciplinaridade, por sua vez, expande essa integração ao encorajar uma visão ainda mais holística e integrada do conhecimento, ultrapassando as fronteiras convencionais entre as disciplinas. Segundo Pombo (1994), a transdisciplinaridade não se limita à conexão entre disciplinas, mas envolve a compreensão de que o mundo é interconectado de maneiras que muitas vezes desafiam as categorizações acadêmicas tradicionais.

D'Ambrosio (1999) e Fazenda (2008) argumentam que a educação matemática deve incorporar uma abordagem interdisciplinar e transdisciplinar para preparar melhor os alunos para os desafios do século XXI. Esses autores sugerem que, através de tais abordagens, os alunos podem desenvolver um entendimento mais profundo e aplicável da matemática, o que é crucial em uma era dominada por problemas complexos e globais.

A pesquisa também indica que a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade no ensino da matemática podem contribuir significativamente para o desenvolvimento de habilidades vitais, como pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade. Estes são aspectos essenciais para a cidadania ativa e a participação efetiva na economia global, conforme destacado por Libâneo (2007) e Freire (1996), que enfatizam a necessidade de uma educação que transcenda a mera transmissão de conhecimento.

Ademais, a implementação de práticas educativas que integrem estas abordagens requer mudanças significativas na formação e na prática docente. Professores devem ser capacitados não apenas para ensinar matemática, mas para integrá-la a outros campos do conhecimento, promovendo uma educação que seja relevante, contextualizada e estimulante para os alunos (Freire, 2005).

Entretanto, a integração da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade enfrenta desafios, incluindo resistências institucionais e a necessidade de recursos adequados para apoiar tais métodos. A colaboração entre educadores, escolas e comunidades é essencial para superar esses obstáculos e para desenvolver práticas educativas que sejam verdadeiramente inclusivas e eficazes.

3. Metodologia

A metodologia empregada neste estudo consiste na realização de pesquisa bibliográfica e análise qualitativa (Gonçalves, 2007), que são fundamentais para um entendimento aprofundado das práticas interdisciplinares e transdisciplinares aplicadas ao ensino de matemática. Conforme apontado por Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é essencial, pois fornece acesso a uma ampla gama de contribuições teóricas e práticas indispensáveis para definir o estado da arte em qualquer área de investigação. Essa abordagem metodológica é vital para identificar as principais tendências teóricas e as lacunas existentes na literatura, estabelecendo assim a base para a análise subsequente. A utilização desses métodos possibilita a construção de um quadro teórico robusto, que orienta a interpretação e a discussão dos dados coletados.

Demo (2006) ressalta a importância da análise qualitativa para entender as dinâmicas complexas dentro das práticas educacionais, argumentando que este método proporciona uma compreensão mais profunda das experiências e percepções dos envolvidos. A análise qualitativa é empregada para explorar como educadores e alunos percebem e integram a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade no ensino da matemática, permitindo uma análise crítica dos impactos dessas abordagens na prática pedagógica.

Yin (2003) fornece uma perspectiva robusta sobre como conduzir estudos de caso qualitativos que podem ser integrados ao método de pesquisa bibliográfica para um entendimento mais contextualizado dos fenômenos estudados. A combinação desses métodos facilita a identificação de exemplos concretos de como as práticas interdisciplinares e transdisciplinares são implementadas nas salas de aula e qual o seu efeito no processo de aprendizagem.

A integração das metodologias descritas por Gil (2002), Demo (2006), e Yin (2003) fortalece a estrutura do estudo, permitindo não apenas uma revisão teórica com base na pesquisa

bibliográfica, mas também uma análise empírica através de abordagens qualitativas. Este enfoque metodológico é essencial para capturar a complexidade e as nuances das práticas educacionais interdisciplinares e transdisciplinares, oferecendo insights valiosos para futuras implementações no ensino da matemática.

4. Discussão dos Resultados

As abordagens interdisciplinares e transdisciplinares no ensino da matemática oferecem vantagens significativas, tais como o aumento do engajamento e aprofundamento da compreensão dos alunos. Estas metodologias promovem uma conexão mais rica entre os conceitos matemáticos e sua aplicação em diversos contextos, tornando o aprendizado mais relevante e motivador (Souza & Barbosa, 2014).

A integração de diferentes campos do conhecimento ajuda os alunos a verem a matemática como uma ferramenta útil, não apenas como um conjunto de regras abstratas a memorizar. Contudo, a implementação dessas práticas não está isenta de desafios. Um dos maiores obstáculos é a resistência à mudança nas práticas pedagógicas, onde muitos educadores podem se sentir confortáveis com o status quo e relutantes em adotar novas metodologias que requerem uma preparação mais integrativa e, muitas vezes, mais complexa (Hernández, 1998). Além disso, a falta de recursos adequados e a formação insuficiente em abordagens interdisciplinares podem dificultar ainda mais essa transição.

Na prática, para que a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade sejam aplicadas de maneira efetiva, é imprescindível que as instituições de ensino comprometam-se com o investimento na formação contínua de seus professores. Isso envolve proporcionar a esses profissionais as habilidades e competências essenciais para que possam desenvolver e implementar currículos que efetivamente transcendam as fronteiras tradicionais entre as disciplinas, conforme apontado por Fazenda em 2008. Adicionalmente, é fundamental que se cultive nas escolas uma cultura que valorize e incentive a experimentação e a colaboração interdisciplinar. Essa cultura deve promover um ambiente em que os educadores sintam-se encorajados a explorar novas ideias e cooperar com colegas de diferentes áreas do conhecimento, potencializando assim o aprendizado dos estudantes e enriquecendo sua experiência educacional.

As implicações práticas dessas abordagens são vastas. Na sala de aula, professores podem utilizar projetos que combinem matemática com ciências, artes ou estudos sociais, promovendo um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo. Por exemplo, ao estudar estatísticas, os alunos podem coletar e analisar dados que também se relacionam com suas aulas de ciências ou estudos sociais, proporcionando um contexto real para o uso de habilidades matemáticas (D'Ambrosio, 1999).

Para enfrentar os desafios associados à implementação de práticas interdisciplinares, é aconselhável que as instituições educacionais estabeleçam programas de mentoria e colaboração. Tais programas deveriam conectar professores com vasta experiência em interdisciplinaridade com aqueles que estão iniciando sua jornada nesse tipo de abordagem educativa. Essa iniciativa não somente promove a troca de ideias e estratégias eficazes, mas também contribui para a construção de uma rede robusta de suporte dentro da comunidade educacional, como destacado por Freire em 1996.

Além disso, é crucial que os educadores se envolvam em uma avaliação contínua de suas práticas pedagógicas, ajustando e modificando os currículos à medida que recebem feedback dos alunos para melhor atender às suas necessidades e interesses. A flexibilidade e a adaptabilidade são, portanto, componentes essenciais para o sucesso da implementação da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino da matemática (Moran, 2001).

Ademais, ao enfrentar esses desafios de forma estratégica e ponderada, as escolas podem promover uma cultura de inovação e colaboração. Isso inclui o desenvolvimento de projetos interdisciplinares que conectam a matemática a outras áreas do conhecimento, tornando o aprendizado mais relevante e aplicável à realidade dos alunos. Com isso, as instituições de ensino têm a oportunidade de oferecer uma educação matemática que não apenas aborda os conteúdos de forma eficaz, mas também prepara os alunos para enfrentarem os desafios do mundo moderno de maneira criativa e crítica. Dessa forma, o compromisso com a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade pode resultar em uma educação matemática mais inclusiva, integrada e eficiente, beneficiando todos os envolvidos no processo educativo.

5. Conclusões

O presente estudo destacou a relevância e a eficácia das abordagens interdisciplinares e transdisciplinares no ensino de matemática. Foi observado que tais abordagens não apenas

umentam o engajamento dos alunos, como também aprofundam sua compreensão dos conceitos matemáticos ao relacioná-los com outras áreas do conhecimento. Esta integração contribui para uma aprendizagem mais significativa e aplicada, ajudando os estudantes a perceberem a matemática como uma ferramenta útil em diversas situações da vida real.

É fundamental que as instituições de ensino comprometam-se com a alocação de recursos substanciais para a formação contínua de seus professores, focando particularmente em metodologias interdisciplinares e transdisciplinares. Esse investimento implica na criação de programas de capacitação abrangentes, projetados para equipar os educadores com habilidades avançadas necessárias para integrar efetivamente diversos campos do conhecimento em suas práticas docentes. Tais programas devem abranger uma variedade de atividades formativas, incluindo workshops intensivos, cursos detalhados e sessões de treinamento prático que não só discutam as bases teóricas dessas metodologias, mas também orientem os professores sobre como aplicá-las concretamente em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BASTOS, Clecia Rosas Brito et al. As brincadeiras como práticas lúdicas nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições à luz da teoria de Piaget e Vygotsky. **HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)**, v. 41, n. 1, p. 462-485, 2023.

D'AMBROSIO, U. **A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.

DA SILVA GONCALVES, Maria Célia. O uso da metodologia qualitativa na construção do conhecimento científico. **Ciênc. cogn.**, Rio de Janeiro, v. 10, p. 199-203, mar. 2007. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212007000100018&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 5 abr. 2024.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 12. Ed. São Paulo: Cortez, 2006.

DE SOUSA, Maria do Bonfim Soares. A INFLUÊNCIA DO LÚDICO NO DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: uma lacuna na pesquisa contemporânea. **HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)**, v. 16, n. 1, p. 564-579, 2024.

DO CARMO, Walkiria Batista. Competências Socioemocionais na Escola: Incertezas e Desafios. **Altus Ciência**, v. 17, n. 17, p. 36-48, 2023.

FAZENDA, Ivani Catarina A. (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 40. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. p.176.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Editora Ega, 1996.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIMÉNEZ, Mercedes Blanchard et al. Afetividade na educação infantil: um estudo de caso à luz de Paulo Freire, Piaget e Wallon. **HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)**, v. 32, n. 1, p. 245-258, 2021.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação – Os projetos de Trabalho**. Porto Alegre: ArtMed, 1998;

MORAN, J.M. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2001.

POMBO, O. **A interdisciplinaridade: reflexão e experiência**. (Coleção Educação Hoje). 2. Ed. Lisboa: Wachawisk, 1994.

RAMINHO, E. G.; GONÇALVES, M. C. da S.; FURTADO, A. C. Contribuições da formação para os saberes do professor do século XXI: Um projeto a ser discutido. **Educação e Fronteiras**, Dourados, v. 12, n. esp.1, p. e023014, 2022. DOI: 10.30612/eduf.v12in.esp.1.17109. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/17109>. Acesso em: 05 abr. 2024.

RAMINHO, Edney Gomes; DA SILVA GONÇALVES, Maria Célia; SÍVERES, Luiz. A relevância da interatividade pelo lúdico no processo de ensino e aprendizagem da leitura. **Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, p. 20-33, 2023.

SANTOS, Ana Rachel Pires Cantarelli; DA SILVA GONÇALVES, Maria Célia. Profissão Docente: múltiplas facetas e desafios na mobilização e valorização dos saberes. **ALTUS CIÊNCIA**, v. 17, n. 17, p. 423-438, 2023.

SOUZA, E. G.; BARBOSA, J. C. Contribuições teóricas sobre a aprendizagem matemática na modelagem matemática. **Zetetiké**, FE/Unicamp, v. 22, n. 41, 2014.

YIN. R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Tradução: Daniel Bueno; revisão técnica: Dirceu da Silva. Porto Alegre, RS: Penso, 2003.