



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BRAGANÇA
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS

VANUZIA MELO DE SOUSA

**O USO DE ANALOGIAS NO ENSINO DE
BIOLOGIA: UMA ANÁLISE NA LITERATURA DOS
ÚLTIMOS 20 ANOS.**

BRAGANÇA-PA

2024

VANUZIA MELO DE SOUSA

**O USO DE ANALOGIAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE NA
LITERATURA DOS ÚLTIMOS 20 ANOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Ciências
Naturais, do Campus Universitário de
Bragança, da Universidade Federal do
Pará, como um dos requisitos para
obtenção do título de Licenciada em
Ciências Naturais.

Orientadora: Prof^a Dr.^a Gláucia Caroline
Silva de Oliveira

BRAGANÇA-PA

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

VANUZIA SOUSA DE MELO

O USO DE ANALOGIAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Ciências
Naturais, do Instituto de Estudos
Costeiros, da Universidade Federal do
Pará, como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciada em
Ciências Naturais.

Data da aprovação:

Conceito:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Gláucia Caroline Silva-Oliveira

. Orientadora, FACIN/IECOS/UFPA

Profa. Dra. Nelane Marques
Avaliadora, FBIO/IECOS/UFPA

Profa. Dra. Rosigleyse Correa de Sousa Felix
Avaliadora, FBIO/IECOS/UFPA

Prof. Dr. Aldemir Branco de Oliveira Filho
Avaliador/suplente, FACIN/IECOS/UFPA

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado discernimento para ultrapassar os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Agradeço a Faculdade de Ciência Naturais (FACIN) por me proporcionar experiências que me ajudaram em meu exercício profissional.

Ao Instituto de Estudos Costeiros (IECOS)/ UFPA, pela oferta do Curso em Bragança, o que me possibilitou concluir um curso de nível Superior.

Durante esse processo, algumas pessoas foram muito importantes: Primeiramente minha orientadora Profa. Gláucia Caroline Silva-Oliveira, por toda disponibilidade, paciência, conselhos e incentivos que me deu.

Agradeço profundamente aos meus pais e esposo que sempre me incentivaram e me ajudaram durante essa caminhada, que não me deixaram desistir nos momentos em que estava com o psicológico abalado e cansada, obrigada por me ajudarem diretamente e indiretamente nesse processo e por serem um dos motivos pelo qual estou concluindo essa jornada.

Aos amigos que conquistei durante o curso, por tornarem esse processo mais prazeroso e amenizarem as preocupações que tive durante todo esse percurso, em especial ao meu grupo: Arlete, Heloisa, Kessia e Regiane que me fizeram sorrir nos momentos em que eu estava prestes a surtar.

Resumo:

É através do pensamento analógico que o homem constroi, transforma e acumula o conhecimento, o ensino com analogia tem como objetivo, tornar os conteúdos de difícil entendimento mais fácil, valorizando os conhecimentos familiares dos aprendentes. Com isso, o presente artigo tem como objetivo analisar como as analogias estão presentes no ensino de Biologia nas últimas duas décadas. Através de um levantamento bibliográfico utilizando o Scholar Google com base dados, para coleta dos trabalhos utilizou-se dois conjuntos de descritores: “Analogia ensino de Biologia”; “Analogia ensino de Ciências”, onde foram pesquisados separadamente. Assim, identificou-se 18 publicações científicas, sendo mais expressiva as publicações com foco na análise de materiais educacionais. Os trabalhos sinalizam para uma baixa instrumentalização dos professores para o uso de analogias e a necessidade de incluir capacitações tanto na formação inicial quanto continuada de professores. E recomenda cautela quanto ao uso direto de analogias contidas em coleções didática, pois análises demonstram que nem todos os critérios para uma boa construção de uma analogia são observados nestes materiais. Tal fato necessita de análise crítica, contextualização e análise para uma boa aplicação. Em suma, os estudos com analogias no ensino de biologia têm se tornado mais frequente nos últimos setes anos e este fato pode estar relacionado as demandas de adaptações metodológicas necessárias ao contexto da sala de aula inclusiva, embora isso não se apresente de forma explícita nas publicações.

Palavras-chave: Analogia, Ensino de Biologia, recursos educacionais.

Abstract

This article aims to analyze how analogies are present in biology teaching in the last two decades. Through a bibliographic survey using Google Scholar based on data. Thus, 18 scientific publications were identified, with publications focusing on the analysis of educational materials being the most significant. The works point to a low level of instrumentation for teachers in the use of analogies and the need to include training in both initial and continuing teacher training. And it recommends caution regarding the direct use of analogies contained in didactic collections, as analyzes demonstrate that not all criteria for a good construction of an analogy are observed in these materials. This fact requires critical analysis, contextualization and analysis for good application. In short, studies with analogies in biology teaching have become more frequent in the last seven years and this fact may be related to the demands for methodological adaptations necessary to the context of the inclusive classroom, although this is not presented explicitly in the publications.

Keywords: Analogy, Biology Teaching, educational resources.

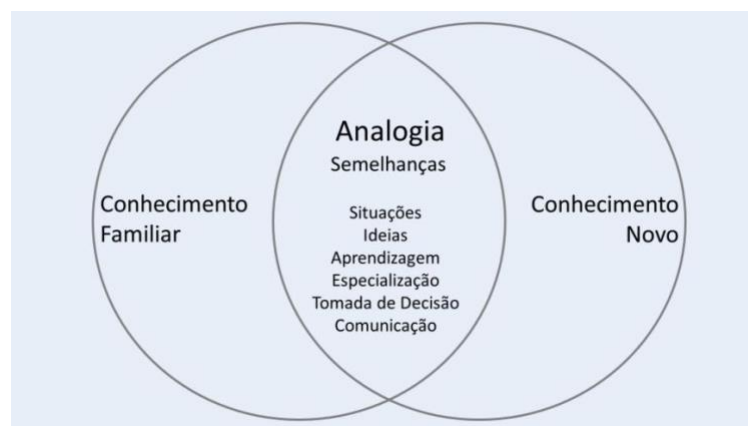
Sumário

INTRODUÇÃO.....	8
PERCURSO METODOLÓGICO.....	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
AS CONTRIBUIÇÕES DAS PRODUÇÕES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA.....	14
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
REFERÊNCIAS.....	23

INTRODUÇÃO

O pensamento analógico está na base dos pensamentos racionais e por meio dele o homem cria abstrações, comparações e simplificações por semelhanças, e assim, constrói, transforma e acumula o conhecimento. No ensino de Biologia essas comparações são conhecidas como analogias e se estabelecem de forma explícita, onde ocorre a relação entre dois elementos com o emprego, frequentemente, de termos conectores como “semelhante”; “parecido”; “lembra”; “que nem”; “como”; etc. (DUIT, 1991). Os autores De La Fuente e Minervino (2009), atribuem o termo *Análogo-base e Análogo-meta* a estes dois elementos que se relacionam, sendo o primeiro conhecido(onde temos o conhecimento familiar) e o segundo desconhecido(onde temos os conhecimentos novos que será apresentados para os alunos). Glynn (1994) descreve-os como domínio, sendo um o domínio familiar e o outro o domínio alvo. Embora as nomenclaturas sejam diferentes, possuem uma base conceitual convergente em que um conceito familiar (já consolidado na memória de longo prazo), serve de base para o entendimento de um conceito novo (informação nova, instável e retida apenas na memória de trabalho), por meio de comparações entre as suas semelhanças (Figura 1).

Figura 01: Analogia como ponto comum entre o conhecimento familiar e o conhecimento novo.



Fonte: Pensamento analógico (2024).

Almeida e Diniz (2018) destacam que as analogias são um dos recursos didáticos utilizados como estratégia que contemplam a prática dos professores em sala de aula, para melhorar o alcance do entendimento dos alunos, e ressaltam que a elas soma-se também outras formas de expressão e linguagem como o uso da expressão

corporal, imagens, olhares, modelos, símbolos, dentre outras. E dessa forma, os conceitos científicos considerados de difícil entendimento podem ser mais facilmente construídos e posteriormente tornarem-se mais elaborados. Os autores salientam a necessidade de discutir tais aspectos durante a formação de professores.

Na perspectiva do ensino, Ferraz e Terrazzan (2003) comentam que as analogias podem ser aplicadas para subsidiar a construção de novas noções científicas, estabelecendo relações entre um sistema conceitual científico e sistema conceitual mais aproximado e familiar do aluno, o que é corroborado e defendido por inúmeros estudos em diversas áreas do conhecimento (MELO; PARAGUAÇU (2021), PORTUGAL; PORTUGAL (2023), BONFIM et al. (2023). No entanto, Ferraz e Terrazzan (2002) ressaltam ainda, a importância dos professores em adquirir embasamento teórico sólido com relação às vantagens e as desvantagens do uso desse recurso, para que evitem uma aplicação inconsistente e espontânea dele. Nesse sentido, Duarte (2005) destaca o desenvolvimento do Modelo de Ensino com Analogias (*Teaching with Analogies – TWA*), desenvolvido por Glynn (1991) que busca nortear a aplicação de analogias no ensino a partir de seis etapas, como: (1) introduzir o conceito alvo; (2) propor uma experiência ou ideia como análoga da anterior; (3) identificar os aspectos semelhantes entre o conceito alvo e o análogo (fonte); (4) relacionar as semelhanças entre os dois domínios; (5) esboçar as conclusões sobre o alvo; (6) indicar onde falha a analogia”.

A busca por recursos pedagógicos que facilitem a aprendizagem tem se tornando uma preocupação persistente entre os educadores. Ao se valorizar os conhecimentos que são familiares aos aprendentes, as analogias dialogam diretamente com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, fazendo referência aos conceitos subsunçores presentes na base cognitiva destes acionando mecanismos para a inclusão e consolidação de novos conhecimentos (AUSUBEL, 2000).

Dessa forma, o uso das analogias como uma possibilidade para facilitar o ensino aprendizagem tem se tornando bastante frequente na atualidade. Com base nesse contexto, o presente estudo tem o intuito de investigar como as analogias estão sendo

discutidas e empregadas no ensino de ciências Biológicas, apontando tendência de uso ou desuso e possíveis lacunas nesta área de estudo. Dessa forma, o estudo realiza uma revisão da literatura nos últimos 20 anos, sendo composto por um percurso metodológico, análise das publicações em cada categoria definida pelo estudo e tece algumas considerações finais.

PERCURSO METODOLÓGICO

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática, que de acordo com Costa e Zoltowski (2014, p.55) “se configura como um processo de reunião, avaliação crítica e sintética de múltiplos estudos” e por isso deve buscar base de dados que permitam maximizar o potencial de busca ampliando o número possível de resultados. Por isso, para a pesquisa em questão foi selecionada a plataforma *Scholar Google* como base de dados. Harzing e Alakangas, (2016) defendem que o *Scholar Google* é uma das bases de dados digitais mais abrangente e Lopes et al., (2012) afirmam que o Google Scholar apresenta as vantagens de ser uma:

base de dados com indexação livre a partir de publicações realizadas em periódicos on-line multilíngues... multidisciplinar, contemplando livros, artigos, ensaios, resumos ou qualquer registro catalogado em repositório, blogs, site de internet entre outros (Lopes et al., 2012).

Por se tratar de um estudo de natureza qualitativa as análises serão desenvolvidas de forma narrativa (descritiva) (MARIANO; SANTOS, 2017), tendo como questão norteadora: Como as analogias estão presentes no ensino de Biologia nas últimas duas décadas? A partir desta indagação utilizou-se dois conjuntos de descritores para as buscas “Analogia ensino de Biologia”; “Analogia ensino de Ciências”, onde os mesmo foram pesquisados separadamente, publicados no recorte temporal nos anos de 2003 a 2023. Como estratégia de busca analisou-se as 30 primeiras páginas do *Scholar Google*, cada qual contendo 10 itens para cada conjunto de descritores, totalizando um esforço de busca de 600 títulos dentre estes resumos publicados em congressos, trabalhos de conclusão de curso, artigos científicos, dissertações, monografias e teses.

A coleta dessas informações foi realizada no período de 20 de novembro a 22 de dezembro de 2023 por meio de três etapas: a primeira pela leitura do título das produções; a segunda, pela leitura dos resumos e por fim a leitura na íntegra dos trabalhos. Após esta triagem inicial, realizou-se a leitura mais minuciosa, para compor a

análise descritiva deste trabalho, sendo estes classificados quanto ao tipo de publicação e agrupados em categorias para facilitar a sistematização das informações.

As palavras chaves dos títulos dos trabalhos coletados foram extraídas para a construção de uma nuvem de palavras utilizando o software Wordart (<https://wordart.com/i4gkxd1grso1/software>). O intuito dessa construção foi elaborar uma representação visual que representassem os termos de interesse desses trabalhos.

Na etapa de triagem inicial foram selecionados 27 trabalhos e após as sucessivas fases de aprofundamento da leitura, apenas 18 estudos estavam dentro do escopo desta pesquisa, sendo 16 artigos científicos publicados em periódicos e em canais de congressos, uma monografia e uma dissertação. Para organizar as publicações foram criadas seis categorias conforme os critérios abaixo:

(1) Análise da utilização de analogias: enquadra todos os trabalhos que apresentam de maneira aplicada a percepção de uso e de aplicação de analogias no ensino de ciências biológicas.

(2) Formação de professores: engloba os trabalhos que se debruçam sobre a instrução com relação ao uso de analogias durante a formação de professores.

(3) Análise de materiais didáticos: aloca os trabalhos com foco em evidenciar aspectos das analogias como recursos didáticos.

(4) Revisão bibliográfica: reúne os estudos que fazem um levantamento sobre a temática a partir de obras publicadas.

(5) Elaboração de recurso educacional: abriga os trabalhos que apresentam propostas e o desenvolvimento de analogias.

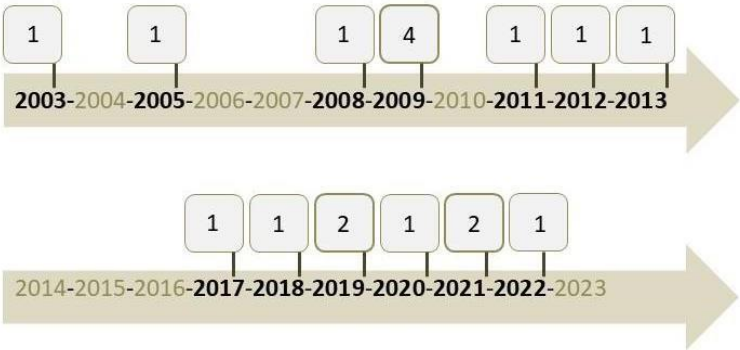
(6) Prática docente: agrega os trabalhos que apresentam experiências na formação de professores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 02 – Infográfico com as publicações sobre analogias no ensino de ciências biológicas identificas no presente estudo, recorte temporal de duas décadas.



Fonte: Elaboração das autoras, 2024



Fonte: Elaboração das autoras, 2024

AS CONTRIBUIÇÕES DAS PRODUÇÕES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Categoria 1: *Análise da utilização de analogias*

Com relação à contribuição apresentada na categoria *Análise da utilização de analogias* há os estudos de Hoffmann (2012); Santana *et al* (2017) e Ferraz; Carmo, (2019).

Para mostrar como as analogias históricas são valiosas nas aulas de ciências e biologia, Hoffmann (2012) utiliza como exemplo a analogia coração-bomba, bastante utilizada e apresentada nos livros didáticos de biologia. Nesse sentido, a investigação da origem histórica dessa analogia possibilita um esclarecimento dos conceitos científicos, questionando a visão comum de que o conhecimento se baseia unicamente na experiência e observação direta. Esse trabalho ressalta a importância dessas discussões nos cursos de formação de educadores pela responsabilidade que tem de promover uma abordagem crítica, e as analogias utilizadas no ensino devem ser sujeitadas a essa apreciação.

O trabalho de Hoffmann (2012) contribui com a temática propondo o uso de analogias em aulas de biologia, sendo trabalhadas de forma contextualizada com a história da ciência e da biologia. Enfatiza também a importância de instrumentalizar os professores para o uso de analogias na formação inicial. O trabalho de Ferraz e Carmo (2019, p.166) ao acompanhar a prática docente de professores de biologia ensino médio, aponta que o “planejamento prévio das analogias, o conhecimento disciplinar dos conteúdos e a experiência profissional docente são fatores que facilitam o raciocínio analógico dos professores, potencializando a (re) elaboração e uso das mesmas no processo de ensino”.

Santana *et al* (2017) a partir de um estudo de caso com professores de Biologia que estão em atuação no ensino básico, identificaram que os professores compreendem o uso de analogias, e as utiliza em suas aulas, principalmente nos conteúdos sobre células, genética e zoologia. Nesse estudo, os participantes salientam que sentem dificuldades quanto a formulação e o uso de analogias e que por isso, é importante trabalhar o desenvolvimento desta competência ainda durante a formação de professores.

Temos como conclusão a importância das analogias no ensino de ciências, mostrando que elas desempenham um papel crucial na mediação da conceituação científica na sala de aula. No entanto, podemos perceber a ausência de ações formativas durante a formação inicial e continuada dos docentes, o que resulta no uso inconsciente e dificuldade na elaboração e aplicação de analogias como um instrumento didático. Isso sugere que os professores podem sentir-se inseguros ao usar essa ferramenta, apesar de apresentar um potencial benéfico na aproximação de conceitos abstratos. O seu objetivo final é contribuir para melhoria do ensino de ciências, promovendo debate, pesquisa e reflexão sobre o uso efetivo das analogias na educação.

Categoria 2: Formação de professores

Na segunda categoria proposta no estudo há os trabalhos desenvolvidos por Rigolon; Obara, (2009); Santos et al. (2013) e Almeida; Diniz, (2022).

Rigolon; Obara, (2009) por meio de uma pesquisa-participativa abordaram um grupo de licenciandos em biologia promovendo um minicurso sobre o uso de analogia em duas sessões. Na primeira, foram abordados conceitos de ensino de Ciências e analogias, foram discutidos aspectos da Ciência Contemporânea, destacando a importância da educação científica em acompanhar as mudanças no pensamento científico. Na segunda sessão, os alunos conheceram o modelo de ensino com analogias e como aplica-las, foram apresentadas aos alunos classificações de analogias conforme o grau de organização, destacando seus aspectos positivos e negativos. Os autores salientam que a inclusão das analogias nos currículos de formação de professores ainda não é uniforme, devido a pontos a serem ajustados e avaliados.

Santos et al, (2013) promoveram um minicurso com o intuito de capacitar professores do 7º ano do ensino fundamental quanto ao uso de analogias e metáforas no ensino de conteúdos de zoologia. Os participantes demonstraram a compreensão das analogias no ensino dando exemplo de analogias morfológicas utilizadas na teoria da Evolução. Além disso, ao longo da capacitação produziram as seguintes analogias: Monstro de Frankenstein (conhecimento familiar) com Alimentos transgênicos (conhecimento novo); Exército Brasileiro (conhecimento familiar) com Células de defesa do Sistema Imunológico Humano (conhecimento novo); Combustível Fóssil (conhecimento familiar) com Alimentação humana (conhecimento novo) e Usina

hidrelétrica (conhecimento familiar) com Organela Mitocôndria (conhecimento novo). O estudo detectou uma carência na construção e discussão sobre analogias no ensino de Zoologia e recomenda fortemente o investimento no “uso desse recurso didático na formação inicial dos professores de Ciências por meio de formação continuada ou nas disciplinas de Didáticas nas licenciaturas, com a finalidade de enriquecer as possibilidades de estratégias e metodologias didático-pedagógicas no ensino” Santos et al, (2013, p. 13).

E por fim, Almeida e Diniz (2022) analisam de que maneira as atividades realizadas ao longo de um curso de formação continuada capacitaram educadores a ponderar sobre a utilização espontânea das analogias. Em uma perspectiva dialógica e colaborativa promoveu-se diversos encontros o que possibilitou a compreensão de que para se fazer um bom uso de uma analogia a favor do ensino é imprescindível “uma metodologia bem pensada, além de atividades previamente estudadas e planejadas”. A formação continuada proposta neste estudo possibilitou às participantes ao menos um primeiro contato com a temática em sua formação.

Categoria 3: *Análise de materiais didáticos*

A presente categoria abriga a temática de maior interesse no que diz respeito a publicações sobre analogias no ensino de biologia. Dessa forma, registraram-se sete trabalhos produzidos pelos autores Delizoicov e Ern (2003); Nagem e Marcellos (2005); Almeida (2009); Zambon et al, (2009); Lacerda e Brito (2019); Manuel (2021), e Santos e Santana (2021).

Delizoicov e Ern (2003) analisaram livros acadêmicos e didáticos, e entrevistas com professores de ciências e biologia, sobre o ensino do sistema sanguíneo, especialmente com o uso da analogia “coração-bomba”. E concluíram que essa analogia clássica no ensino de biologia apresenta sérios problemas. Os autores apontam Tanto os livros quanto os professores negligenciam os procedimentos necessários para elaborar analogias eficazes, ambos não consideram aspectos históricos relacionados à origem dessa analogia. Os presentes autores enfatizam que a falta de incorporação da história e filosofia da ciência nos cursos de formação de professores e nos materiais

educacionais contribui para problemas na prática docente, especialmente relacionado ao uso inadequado de analogias.

No artigo *Analogias e metáforas no ensino de Biologia: a árvore da vida nos livros didáticos*, Nagem e Marcellos (2005) investigaram como a analogia “Árvore da vida”, proposta por Charles Darwin na obra *A Origem das Espécies* está sendo abordadas nos livros didáticos de Biologia. Este estudo envolveu a análise de sete livros, a análise concentrou-se nos textos, exercícios e ilustrações relacionadas a evolução. Embora os textos mostrem avanços na abordagem de analogias, essa abordagem tende a ser fragmentada e não sistemática, os resultados indicam a necessidade de uma análise mais detalhada e cuidadosa das analogias nos livros, para evitar simplificações excessivas e promover uma compreensão mais completa e precisa dos conceitos científicos. Há uma necessidade urgente de destacar a importância das analogias e metáforas na educação, desde os autores dos livros didáticos até os educadores, com a finalidade de evitar que se tornem barreiras para compreensão e promovam de fato o desenvolvimento do pensamento analógico nos alunos.

A pesquisa de Almeida (2009) buscou identificar e classificar as analogias presentes livros didáticos de biologia. O estudo enfatiza que se o professor não explicar adequadamente as analogias presentes nos livros ou se os alunos utilizarem apenas o livro como fonte de estudo, a compreensão da analogia depende inteiramente da interpretação do autor do livro. A autora destaca ainda a importância de revisar e enriquecer as analogias presentes nos livros didáticos, propõe que isso pode melhorar a compreensão dos alunos, substituindo analogias simples por outras mais robustas e atualizadas. A ideia é que analogias mais precisas e relevantes ajudem os alunos a compreenderem melhor os conceitos científicos, e para alcançar isso os educadores podem adotar metodologias que incentivem os alunos a criarem suas próprias analogias, e mostra que essa abordagem não apenas promove a criatividade, mas também os desafia a aplicar seu conhecimento prévio e desenvolver habilidade de raciocínio.

Zambon et al, (2009) analisaram o uso de analogias em coleções didáticas de Física e Biologia. Os autores destacam que as analogias são um recurso importante para facilitar o entendimento de conceitos complexos, e observaram que, muitas vezes, as analogias presentes nestes materiais não são bem explicadas. E dessa forma,

recomendam que os professores tenham cuidado ao usar essas coleções, estabelecendo claramente as correspondências entre alvo e análogo, e os limites de validade das analogias, o que geralmente não é abordado nas coleções.

Continuando nessa perspectiva de análise de livros didáticos, o trabalho de Lacerda e Brito (2019) questiona sobre os obstáculos presentes no uso de analogias em livros didáticos de ciências, especialmente no contexto sobre células, levantando a questão de como a linguagem e o uso de recursos visuais podem facilitar o diálogo e a compreensão dos conceitos. Os autores mostram que a atualização dessas ferramentas na educação em ciências deve ser cuidadosa, pois há uma falta de preocupação com a adequação e sistematização das analogias. Embora as imagens e analogias possam tornar o conteúdo mais acessível aos alunos, seu uso excessivo pode desviar o foco do papel do professor como principal mediador do conhecimento. Assim, cabe ao professor corrigir e refletir sobre as analogias presentes no material didático, assegurando uma adequação de qualidade na transmissão das informações durante as explicações.

Manuel (2021) observou a composição estrutural das analogias, em relação ao conteúdo célula, presente nos manuais de Biologia com o intuito de avaliar sua qualidade científica e pedagógica. Os manuais escolares (ME) têm sido uma fonte primária de orientação dos professores no planejamento e estruturação das aulas, e por isso o autor ressalta os cuidados que devem ter os autores do ME, e os professores para uso de analogias. O estudo apontou deficiência na qualidade científica das analogias analisadas, assim como, uma quantidade limitada delas nos ME. O autor aconselha que é crucial que os autores dos ME justifiquem as analogias utilizadas, explicando as razões por trás das comparações feitas entre domínio alvo e domínio análogo. E esclarecendo que as escolhas e a inclusão de analogias nos ME devem ser criteriosas, priorizando aquelas que são mais adequadas para facilitar a aprendizagem dos alunos.

Santos e Santana (2021) identificaram a importância e o reconhecimento de analogias em livros didáticos de Ciências e Biologia, assim como a forma como este instrumento é tratado por esses professores em suas aulas. O estudo aponta que os professores defendem a presença de analogias nos materiais didáticos, desde que, sejam apresentados de forma adequada para promover o desenvolvimento conceitual e eficiente, principalmente com conceitos abstratos. Além disso, eles compreendem as

analogias como uma ferramenta de ensino potente e demonstraram confiança e autonomia no uso desse recurso didático.

Categoria 4: *Revisão bibliográfica*

Apenas um estudo sobre revisão bibliográfica foi desenvolvido por pesquisadores brasileiros com foco no uso de analogias no ensino de biologia há mais de uma década. O estudo de Hoffmann et al., (2011) sobre *Analogias e Metáforas no Ensino de Biologia: um panorama dos trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências* (ENPEC) entre 1997 e 2009. As principais abordagens das pesquisas registradas nas atas do ENPENC nas sete edições, incluíam a dinâmica da interação entre professores e alunos, considerações históricas nas ciências, nível de familiaridade dos alunos com as analogias, análise de materiais didáticos e o papel das analogias como facilitadoras da aprendizagem. Os resultados indicam que a maioria dos estudos examina as analogias e metáforas encontradas em livros didáticos de biologia e sua influência no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, sugere-se que futuras pesquisas se concentrem em incorporar a história da ciência no ensino para uma compreensão mais profunda da origem dessas analogias, bem como o desenvolvimento de estratégias para o uso eficaz de analogias e metáforas no ensino e aprendizagem.

Categoria 5: *Elaboração de recursos educacional*

Em relação ao desenvolvimento de materiais e recursos analógicos foram identificados dois estudos o de Soares et al, (2008) e o de Oliveira et al, (2020).

A nota científica denominada *O uso de analogias no ensino de Biologia: construção e implementação de estratégias didática segundo o modelo TWA* desenvolvido por Soares et al, (2008) demonstra que os educadores utilizam várias abordagens para facilitar a assimilação de conceitos biológicos. Nesse sentido, a analogia é um recurso didático que se destaca, pois visa aproximar temas complexos da realidade do estudante, promovendo uma compreensão aprimorada, uma vez que o uso de analogias faz parte do pensamento humano, pois comparações são frequentemente empregadas de forma espontânea na explicação de conhecimentos. No contexto educacional, as analogias viabilizam a aproximação entre o conceito a ser ensinado e a realidade do aluno, estabelecendo uma ligação entre dois domínios: o familiar que é

denominado de análogo; e o conhecimento científico a ser elucidado, que é denominado de alvo. Os resultados evidenciam uma receptividade positiva por parte dos alunos em relação às estratégias implementadas. A análise dos questionários e fichas revelou que os estudantes demonstraram facilidade em compreender as funções das organelas celulares ao estabelecer analogias com as funções dos órgãos do corpo humano. Esta compreensão foi facilitada pela elaboração cuidadosa das analogias, seguindo uma estratégia didática específica que gradualmente proporcionou o conhecimento e incentivou a participação dos alunos na construção do entendimento. Essa estratégia estimulou a autonomia dos alunos na busca de respostas, fomentando o entendimento através da familiaridade com os análogos propostos.

No trabalho intitulado *Analogias sobre célula nos livros didáticos de Biologia: um recurso elaborado a partir do Guia Far* de Oliveira et al (2020) teve como objetivo desenvolver e avaliar um recurso de apoio ao docente, o guia do professor. Esse guia foi baseado nas quatro analogias mais prevalentes encontradas nos livros didáticos de Biologia do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), foi criado com base em um recurso didático previamente testado e recomendado para a aplicação planejada de analogias o “Foco, Ação, Reflexão - Guia Far”. Nesse sentido, os autores mostram que a utilização de analogias facilita a compreensão de conceitos e estruturas abstratas, que são intrinsecamente complexos e pouco tangíveis para os estudantes, especificamente no âmbito do conteúdo relacionado à biologia celular. Eles utilizaram de uma abordagem qualitativa, apresentando os resultados e discussões pertinentes as percepções de licenciandos de ciências e biologia acerca do guia do professor, com base no modelo Guia Far. A elaboração e avaliação do guia do professor, destinado a facilitar o emprego intencional de analogias referentes à célula, evidenciaram o interesse dos estudantes em recursos que os orientem nesse propósito, os estudantes reconheceram a importância de exercer cautela no uso de analogias em sala de aula para evitar o surgimento de concepções alternativas entre os alunos.

Categoria 6: Prática docente

A prática docente é abordada por dois estudos os de Farias; Bandeira, (2009) e de Almeida; Lorencini Junior, (2018).

O estudo de Farias; Bandeira, (2009) tem como objetivo investigar as concepções e prática dos professores de Ciências e Biologia no uso de analogias no processo de ensino-aprendizagem, explorando sua definição, aplicação em sala de aula e importância, através de análise bibliográfica, entrevistas e questionários. As autoras mostram através de revisão bibliográfica as investigações sobre como o uso de analogias no ensino podem ser caracterizadas em três grupos: avaliação de estratégias didáticas para efetiva utilização de analogias na construção de conceitos científicos; análise do uso de analogias em textos didáticos como ponto de partida a elaboração de estratégias didáticas; e estudo sobre a aplicação prática das analogias por professores em sala de aula. E concluem destacando a relevância dos professores refletirem continuamente sobre suas práticas de ensino, buscando melhorias na qualidade da educação.

Almeida; Lorencini Junior, (2018) investigaram como os educadores de Biologia utilizam de analogias para transformar conhecimentos acadêmicos em conhecimentos escolares, baseando-se na Teoria da Transposição Didática de Chevallard, tendo como objetivo principal identificar as concepções de professores sobre o uso de analogias. Percebemos na entrevista feita que o professor percebe as analogias como uma técnica ou estratégias de ensino. Contudo, demonstram incerteza sobre como classificá-la, apesar de reconhecer a necessidade de variar as abordagens de ensino e ajustá-la conforme necessário para atender às diferentes necessidades dos alunos. Através dessa pesquisa, percebe-se a importância dos professores compreenderem e planejarem o uso de analogias como um recurso didático. Esse estudo ressalta a importância de uma prática docente reflexiva e planejada no uso de analogias para tornar o ensino de Biologia mais atrativo e significativo para os alunos, promovendo uma maior compreensão dos conceitos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo investigar como as analogias estão presentes no ensino de biologia nas últimas duas décadas. A análise dos dados permitiu identificar 18 publicações o que demonstra a relevância dessa temática com concentração na produção análise de materiais didáticos.

Os diversos estudos identificados demonstram diversas contribuições do uso de analogias para o ensino de biologia. De forma geral, salientam a importância da capacitação de profissionais que produzem materiais didáticos da área da biologia, bem como capacitação durante a formação inicial e continuada de professores e uso crítico e contextualizado com a história das ciências e biologia. Todos estes pontos sendo relevantes e que devem ser considerados para que se alcance um desenvolvimento eficiente e uma aplicação assertiva em sala de aula, que de fato, contribua com um ensino de biologia mais facilitado e que combata os malefícios gerados pelo uso espontâneo e negligenciado desse recurso. Além disso, é importante frisar que os estudos com analogias têm apresentando uma frequência maior nos últimos sete anos e que tal fato pode estar relacionado a uma necessidade e busca maior por esta estratégia devido a aspectos que envolve a inclusão escolar.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, H. A.; LORENCINI, A.J. As concepções de um professor de Biologia quanto ao uso de analogia na prática docente. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v.3, n.2, p. 173-194, mai/ago 2018.
- ALMEIDA, H. A.; DINIZ, R. E. S. Analogias no ensino de ciências: atividades desenvolvidas em um curso de formação continuada. **Revista Educar mais**, v.6, p. 341-354, 2022.
- ALMEIDA, S. C. **Estudo das analogias presentes em livros didáticos de biologia**, Belo Horizonte, 2009.
- AUSUBEL, D.P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Paralelo Editora, LDA, Lisboa, 2000.
- BASTOS, F; NARDI, R. **Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 2008, p.131-166.
- BONFIM, D.V.M; CIRINO, M.M.; PASSOS, M.M. Percepções de estudantes em relação a potencialidades e dificuldades no uso de memes como recurso didático analógico no ensino de Química. **Ensino e Tecnologia em Revistas**, v. 7, n. 2, 2023.
- COSTA, A. B.; ZOLTOWSKI, A. P. C. Como escrever um artigo de revisão sistemática. In: KOLLER, S. H.; COUTO, M. C. P.; HOHENDORFF, J. V. **Manual de produção científica**. Porto Alegre: Penso, 2014, p. 55-70.
- DELIZOICOV, N. C.; ERN, E. A Analogia Coração Bomba no Contexto da Disseminação do Conhecimento0. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, 2003, Bauru, 08 páginas. **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência**. Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência, 2003. v. 01. p. 01-08.
- DE ALMEIDA, H. A; DA SILVA DINIZ, R. E. Formação de professores de Ciências e o ensino com Analogias: superação da espontaneidade por meio de uma formação colaborativa. **Revista Valore**, v. 3, p. 521-532, 2018.
- DE LA FUENTE, J. & MINERVINO, R. A. (2009). Pensamiento analógico. En M. Carretero & M. Asensio (Coords.), *Psicología del pensamiento* (pp. 193-214). Alianza.
- DUARTE, M.C. Analogia na educação em Ciências contributos e desafios. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.1, p. 7-29, 2005.
- DUIT, R. On role of analogies and metaphors in learning Science. **Science Education**, v.75, n.6, p. 649-672,1991.
- FARIAS, M.E.; BANDEIRA, K.S. O uso das analogias no ensino de ciências e de biologia. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.2, n.3, p. 60-71, dezembro 2009.

FERRAZ, I.S.; CARMO, E. M. O potencial das analogias utilizadas por professores de biologia no processo de ensino. **C&D- Revista Eletrônica da FAIONOR**, Vitória da Conquista, v.12, n.1, p. 166-178, jan/abr 2019.

FERRAZ, D.F.; TERRAZZAN, E.A. O uso espontâneo de analogias por professores de biologia: observações da prática pedagógica. **Ensaio- pesquisa em educação em ciências**, v. 4, n. 2, p. 1-15, dez. 2002.

GLYNN, S.M. (1991). Explaining science concepts: A Teaching-with-Analogies Model. In: The psychology of learning science (pp. 219-240). Hillsdale/NJ: Erlbaum
HARZING, A. W., & ALAKANGAS, S. (2016). Google Scholar, Scopus and the Web of Science: a longitudinal and cross-disciplinary comparison. **Scientometrics**, 106(2), 787-804.

GLYNN, S. M. **Teaching science with analogies**: a resource for teachers and textbooks authors, Washington: National Reading Research Center, p. 9-34, 1994.

HOFFMANN, M. B. Potencialidades do uso de Analogias Históricas em aulas de Ciências e Biologia. In: **VI Colóquio Internacional de Educação: Inovação, Conhecimento e Tecnologia**, 2012, São Luiz Gonzaga-RS.

HOFFMANN, M. B.; DELIZOICOV, N. C.; MAESTRELLI, S. R. P. Analogias e metáforas no ensino de biologia: um panorama dos trabalhos apresentados nos Encontros de Pesquisa em Educação em Ciências. In: **VIII Encontro Nacional de pesquisa em educação em Ciências VIII ENPEC e I Congresso Iberoamericano de Investigación en enseñanza de las Ciencias I CIEC**, 2011, Campinas-SP.

LACERDA, A. G.; BRITO, M. M. A análise de livros didáticos de ciências a partir do uso de analogias: obstáculos e abordagens sobre o conteúdo célula. **Revista Reamec**, Cuiabá- MT, v.7, n.2, p. 164-184, jul/dez 2019.

LOPES, S., COSTA, M. T., FERNÁNDEZ-LLIMÓS, F., AMANTE, M. J., & LOPES, P. F. (2012, October). A Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica: indicadores e ferramentas. In **Actas do congresso Nacional de bibliotecários, arquivistas e documentalistas** (No. 11).

MANUEL, A.C. Análise estrutural de analogias incluídas nos Manuais Escolares de biologia do ensino secundário geral no tema “a célula”. **Revista Científica do ISCED** Huíla, Lubango, v.2, n.1, p. 55-71, jan/jun 2021.

MARIANO, Ari Melo; SANTOS, Maíra Rocha. Revisão da Literatura: Apresentação de uma Abordagem Integradora. **XXVI Congresso Internacional AEDEM | 2017 AEDEM International Conference - Economy, Business and Uncertainty: ideas for a European and Mediterranean industrial policy?** Reggio Calabria (Italia) | 4 y 5 de septiembre de 2017. ISBN: 978-84-697-5592-1.

MELO, M.S.; PARAGUAÇU, F. Uma revisão de literatura sobre o uso das analogias no ensino de Ciência e Matemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 12, n. 4, p. 1–19, 2021.

NAGEM, R.L.; MARCELOS, M.F. Analogias e metáforas no ensino de biologia: a árvore da vida nos livros didáticos. **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-12, 2005.

NAGEM, R. L., CARVALHAES, D.O.; DIAS, J.A.Y.T. Uma proposta de metodologia de ensino com analogias. *Revista Portuguesa de Educação*. V. 14 N.1, P. 197-213. Universidade do Minho, 2001.

OLIVEIRA, I.T.; ARAÚJO, C.M.; GUIMARÃES, Z.F.S. Analogias sobre células nos livros didáticos de biologia: um recurso de ensino elaborado a partir do Guia Far. **Brazilian Journal of Developmente**, Curitiba, v.6, n.2, p. 8414-8429, fev. 2020.

PENSAMENTO ANALÓGICO <https://colaborae.com.br/blog/2024/04/15/pensamento-analogico/>. Disponível em 21 maio 2024.

PORTUGAL, A. C.; PORTUGAL, C. P. Por uma Filosofia (da Religião) Criativa: o Problema da Formação Filosófica a partir de uma Analogia com a Música. *Trans/Form/Ação*, v. 46, p. 23-52, 2023.

RIGOLON, R.G.; OBARA, A.T. Analogia na ciência e no ensino de ciência. **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**, 7 a 9 de outubro de 2010.

RIGOLON, R.G.; OBARA, A.T. O uso de analogias como recurso didático por licenciandos de biologia. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em educação em Ciências, Florianópolis**, 8 de dezembro de 2009.

SANTANA, I.C.H. *et al.* Analogias, concepções e uso na sala de aula: um estudo de casos acerca do tema. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência**, Florianópolis/ SC, p. 1-7, 3 a 6 de julho 2017.

SANTOS, F.A.; SANTANA, I.C.H. Analogias em livros didáticos: percepções de professores de ciências e biologia. **E-book VIII ENEBIO, VIII EREBIO-NE E II SCEB...** Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74687>.

SEIFFERT-SANTOS, S. C.; TERAN, A. F.; NAGEM, R. L. Analogias e metáforas por professores de ciências de escolas municipais de Manaus-AM, Brasil. **3º Simpósio de Educação em Ciências na Amazônia- Secam**, 2013.

SOARES, F. C.; FERRAZ, D. F.; JUSTINA, L. A. D. O uso de analogias no ensino de biologia: construção e implementação de estratégia didática seguindo o modelo TWA (Teaching With Analogias). **Revista Brasileira de Biociência**, Porto alegre, v.6, supl. 1, p. 37-38, set 2008.

ZAMBON, L. B.; PICCINI, I. P.; TERRAZZAN, E. A. Comparando a utilização de analogias em livros didáticos para a educação em Ciências. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009. **Anais do Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências**, 2009. p. 1-12.

YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. O. A falsa percepção de um fato no ensino aprendizagem: Analogia para uma didática da ciência. **Revista Metáfora Educacional**, v. 17, p. 54-71, 2015.