

ENSINO, SAÚDE E AMBIENTE

O Ensino da Temática dos Microrganismos e sua Relação com a Saúde nas Publicações da Revista Ensino, Saúde e Ambiente (2008-2023)

Teaching the Theme of Microorganisms and their Relationship with Health in Publications of the Teaching, Health and Environment Magazine (2008-2023)

Fabiele Rosa Pires;  ^{I*} Julio Cesar Bresolin Marinho;  ^{II}

^I Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, Brasil

^{II} Universidade Federal do Pampa – Unipampa/Campus São Gabriel, RS, Brasil e Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, Brasil

Palavras-chave:

Educação em Saúde;
Pesquisa Bibliográfica;
Microrganismos; Análise
de Conteúdo; Ensino.

Resumo: A área da Educação em Saúde (ES) representa grande relevância para a sociedade, quando vinculada a temática dos microrganismos torna-se um campo potente a ser pesquisado, visto que possui grande relação com a saúde humana. À vista disso, esse artigo objetiva apresentar a realização de uma busca e análise dos artigos associados a Área da ES, com o enfoque na abordagem do ensino acerca da temática dos microrganismos, publicados na revista Ensino, Saúde e Ambiente. Para isso, analisamos todas as edições publicadas, desde o volume 1/número 1 (2008) até o volume 16 (2023), totalizando 516 artigos, incluindo edições especiais. Para realizar a análise dos títulos e resumos, para verificar a relação com a temática de interesse (microrganismos e ES), foram buscadas palavras-chave, tais como: vírus, bactérias, fungos, microbiologia e microrganismos. Após, foi realizada a leitura na íntegra dos artigos selecionados e, foram analisados, somente os que apresentavam um enfoque no ensino acerca dos microrganismos e sua relação com a saúde. Para tratamento dos dados foi utilizada a técnica de Análise de Conteúdo (AC) de Bardin, da qual emergiram três categorias: (A) Estratégias didáticas para o trabalho de temáticas referentes a microrganismos e saúde, com um total de dezoito (18) trabalhos; (B) Percepções de Temáticas referentes a microrganismos e saúde, totalizando quatro (4) trabalhos; (C) Abordagem do tema microrganismos em livros didáticos, com dois (2) trabalhos. Os resultados evidenciaram a necessidade de uma abordagem ampla de benefícios e malefícios dos microrganismos, bem como melhoria em livros didáticos e estratégias que promovam uma abordagem contextualizada.

Keywords:

Health education;
Bibliographic research;
Microorganisms; Content
analysis; Teaching.

ABSTRACT: The area of Health Education (HE) represents great relevance for society, when linked to the topic of microorganisms it becomes a powerful topic to be researched, as it has a great relationship with human health. In view of this, this article aims to present a search and analysis of articles associated with the Higher Education Area, with a focus on the teaching approach on the topic of microorganisms, published in the magazine Ensino, Saúde e Ambiente. To do this, we analyzed all published editions, from volume 1/number 1 (2008) to volume 16 (2023), totaling 516 articles, including special editions. To carry out the analysis of titles and abstracts, to check the relationship with the topic of interest (microorganisms and ES), keywords were searched, such as: viruses, bacteria, fungi, microbiology and microorganisms. Afterwards, the selected articles were read in full

* Endereço para correspondência: Rua Aloisio Macedo, Bairro Universitário, CEP: 97307-020, São Gabriel, RS, Brasil.

E-mails: fabielerosapires@gmail.com, juliomarinho@unipampa.edu.br



and only those that focused on teaching about microorganisms and their relationship with health were analyzed. Bardin's Content Analysis (CA) technique was used to process the data, from which three categories emerged: (A) Didactic strategies for working on topics related to microorganisms and health, with a total of eighteen (18) works; (B) Perceptions of Themes relating to microorganisms and health, totaling four (4) works; (C) Approach to the topic of microorganisms in textbooks, with two (2) works. The results highlighted the need for a broad approach to the benefits and harms of microorganisms, as well as improvements in textbooks and strategies that promote a contextualized approach.

INTRODUÇÃO

A temática da saúde apresenta considerável relevância para os sujeitos, visto que desempenha papel fundamental no bem-estar da sociedade exercendo influência nos hábitos do ser humano (Laochite; Jinior; Pedersen; 2021). Quando atrelada à perspectiva educacional, através do conceito da Educação em Saúde (ES), “se sobrepõe ao conceito de promoção da saúde, como uma definição mais ampla de um processo que abrange a participação de toda a população no contexto de sua vida cotidiana e não apenas das pessoas sob risco de adoecer” (Schal; Struchiner, 1999, p. 1).

No entanto, mesmo evidenciando-se a importância e presença no cotidiano, é possível inferir que a Área da Educação em Saúde apresenta um número reduzido de estudos, sendo considerada, de acordo com Schnorr e Pietrocola (2022), como a área com menor quantidade de artigos publicados, quando comparado a demais áreas de estudos no período de 1994 a 2018. Tal estudo possuía o intuito de compreender a forma de como a pesquisa em educação científica e matemática desenvolveu-se no Brasil no decorrer dos últimos 25 anos, desse modo realizou-se uma análise nos 10 periódicos brasileiros mais bem avaliados em tal área.

A ES engloba diversas temáticas emergentes sendo uma delas relacionada a Microbiologia, a qual se destaca atualmente devido às colaborações benéficas à humanidade, sendo uma delas representada pela área da saúde (Cândido *et al.*, 2015). Conforme Cassanti *et al.* (2008), o estudo da Microbiologia caracteriza-se por estar dedicado a organismos microscópicos, visto que são muito pequenos e de difícil visualização sem o auxílio de microscópio. Assim, os microrganismos, estudados pela Microbiologia, “desencadeiam diversas interações com a humanidade diariamente, tanto através da propagação de doenças, quanto exercendo benefícios à saúde” (Barbosa; Oliveira, 2015, p. 5). O grupo dos microrganismos é constituído, dentre alguns de seus representantes, das bactérias, dos fungos e dos vírus (Caetano; Pereira, 2018).

Tendo em vista os pressupostos descritos acerca da importância da ES e dos microrganismos, o presente estudo teve como objetivo realizar uma busca e análise dos artigos associados a Área da Educação em Saúde, com o enfoque na abordagem do ensino acerca da temática dos microrganismos, que foram publicados na revista Ensino, Saúde e

Ambiente. A escolha por esse periódico se deu, por ele se propor a divulgar artigos sobre temas que envolvem o Ensino de Ciências em espaços formais e não formais, com “a precípua finalidade de integração de pesquisadores que atuam na interface ensino, saúde e ambiente”. Assim, artigos publicados em tal periódico se configuram como importantes de serem analisados em virtude da temática que estamos investigando.

ENSINO DE MICROBIOLOGIA E SAÚDE EM AULAS DE BIOLOGIA

As estratégias de ensino vêm se transformando com o passar dos tempos, essas transformações já ocorreram em todas as áreas do conhecimento, uma delas foi a Biologia. Assim, a Biologia constantemente é associada a quantidade de conceitos complexos e a sua memorização (Motokane, 2015). Na Educação Básica, ela é conhecida por ser complexa devido a diversos fatores que incluem a falta de estrutura nas escolas públicas decorrentes da ausência de laboratórios e, conseqüentemente, passa a ser desenvolvida através de dinâmicas e condições que não são favoráveis às demandas de uma aula prática (Silva; Silva; Santos, 2019). Entretanto, as abordagens vinculadas a Biologia devem carregar o potencial de gerar contribuições para que os sujeitos possam compreender as explicações, buscando entender as questões relacionadas aos indivíduos e seus cotidianos, servindo como base para relacionarem esses saberes aos seus cotidianos (Krasilchik, 2016).

Além disso, dentro da disciplina escolar Biologia, os conteúdos de Microbiologia apresentam visões distorcidas dos educandos sobre a temática, os quais visualizam os microrganismos somente como agentes causadores de doenças (Oliveira, 2016), o que sabemos não ser correto, visto que apenas uma parcela de 2% dos microrganismos é patogênica (capazes de causar doenças) (Carvalho, 2012). Assim, é evidente a necessidade de abordagens, por meio de materiais alternativos, sobre os benefícios dos microrganismos (Candido, 2015), sendo um exemplo disso a microbiota corporal, que desempenha um papel na digestão e na proteção contra agentes patógenos (Ceribeli *et al.*, 2017).

A carência de abordagens também pode ser percebida em temáticas referentes a Educação em Saúde, sobre as quais as ideias de Mohr (2002) e Venturi (2018) fazem inferências, sugerindo que as abordagens realizadas nas escolas seguem o mesmo propósito utilizado pelas campanhas de saúde pública, as quais adotam objetivos de convencimentos, mudanças comportamentais e atitudes instantâneas. Porém, essa abordagem se distancia da forma que a ES deveria ser abordada em sala de aula, podendo-se dizer, também, que o âmbito escolar já é visto, pelas políticas de saúde, como um ambiente favorável para a realização de práticas com o intuito de promover, prevenir e potencializar a educação acerca

da saúde (Brasil, 2009). Assim, “a ES deve ser encarada pela escola como objetivo geral de desenvolvimento e capacitação humana” (Mohr, 2002, p. 242).

Desse modo, abordagens técnicas e conteudistas tornam-se um grande desafio para o ensino de Biologia. De acordo com Segura e Kalhil (2015); Leite *et al.* (2017) no ensino das Ciências da Natureza ainda se nota a predominância de metodologias tradicionais, distanciando-se do desenvolvimento da criticidade do educando e da habilidade de aplicar os conhecimentos aprendidos nas situações cotidianas. Assim, afirma-se a pertinência de se pesquisar e discutir acerca do ensino da temática de microrganismo e Saúde. Buscando-se mapear as propostas para esse ensino e questionando sua aplicação no cotidiano escolar.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, seguindo um conjunto ordenado de mecanismos de pesquisa não aleatórios e atentos a objeto de pesquisa (Lima; Mioto, 2007). Tal pesquisa acata etapas, sobre as quais Gil (2008), Marconi e Lakatos (2010) estão em concordância, essas são organizadas e enumeradas por Batista e Kumada (2020), residindo em: 1) momento da escolha da temática, 2) idealização do plano de trabalho, 3) determinação dos documentos a serem analisados, 4) momento de encontrar tais documentos, 5) seleção dos dados, 6) classificação dados, 7) momento de analisar e interpretar os dados obtidos e 8) escrita.

A vista disso, as buscas aos artigos foram realizadas no período entre novembro de 2022 e setembro de 2023. Para isso, foi acessada a página da revista (disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente>)¹ e analisadas todas as edições publicadas, desde o volume 1/número 1 (2008) até o volume 16 (2023), totalizando 516 artigos, incluindo as edições especiais.

Durante as buscas, foram utilizados critérios de inclusão/exclusão para seleção dos trabalhos. A primeira análise foi realizada nos títulos e resumos dos 516 artigos publicados no período, para verificar se estavam relacionados com a temática de interesse - microrganismos e ES. Foram buscadas as seguintes palavras-chave nos títulos e/ou resumos: vírus, bactérias, fungos, microbiologia e microrganismos. Os artigos selecionados, nesta primeira busca, foram lidos na íntegra para analisarmos se estavam realmente dentro do escopo buscado pelos pesquisadores. Por fim, foram selecionados, para o processo analítico, somente os que apresentavam um enfoque no ensino acerca dos microrganismos e sua relação com a saúde.

¹ Informação disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/index>.

Para tratamento dos dados foi utilizada a Análise de Conteúdo (AC), proposta por Bardin (2011), a qual foi realizada com base na interpretação e descrição, ocorrendo uma exploração do material analisado e ocasionando o surgimento de categorias emergentes descritas por Bardin (2010) de modo *a posteriori*, as quais residiram em: (A) Estratégias didáticas para o trabalho de temáticas referentes a microrganismos e saúde; (B) Percepções de Temáticas referentes a microrganismos e saúde e (C) Abordagem do tema microrganismos em livros didáticos.

RESULTADOS

Na primeira triagem – proveniente da análise de títulos, resumos e palavras-chave – obtivemos um número de vinte e três (25) trabalhos recuperados. No entanto, na segunda triagem, quando os trabalhos foram lidos na íntegra um (1) foi descartado, assumindo-se o número de vinte e dois (24) trabalhos selecionados para o tratamento analítico pela AC (Tabela 1).

Tabela 1 - Trabalhos selecionados após as triagens com indicação de volume, número e ano de publicação na Revista

Ano	Vol. Num.	Título
2023	v. 15, n. 3 (2022)	Micromundo: uma Visão Educativa das Inteligências Múltiplas através de Estratégias Pedagógicas Aplicadas à Microbiologia no Ensino Superior
2022	v. 15, n. 2 (2022)	SifiQuiz: um jogo didático para ensino sobre a sífilis
2022	v. 15, n. 1 (2022)	Infecções Sexualmente Transmissíveis na Perspectiva da Prática Educativa em Saúde de Professores
2022	v. 14, n. 2 (2021)	Promoção da Educação em Saúde no Ensino Fundamental na era da (des)informação
2021	v. 13, n. 3 (2020)	Práticas sociais e processos educativos sobre Microbiologia com manicures de um município do sul da Bahia
2021	v. 13, n. 3 (2020)	Bactérias e Saúde
2020	v. 13, n. 1 (2020)	Estratégias educativas para combater a dengue, zika e chikungunya no ensino fundamental II
2019	v. 12, n. 1 (2019)	Atividade lúdica sobre parasitose intestinal para surdos e deficientes auditivos
2019	v. 12, n. 2 (2019)	O uso didático de texto de Divulgação Científica nas escolas: discutindo o consumo de antibióticos
2019	v. 12, n. 3 (2019)	A extensão no combate a dengue: intervenção com crianças de uma escola pública de Belo Horizonte
2018	v. 11, n. 2 (2018)	O conhecimento de estudantes sobre o HIV/AIDS e a importância de jogos e teatro na reconstrução de conceitos relacionados ao

		tema
2018	v. 11, n. 3 (2018)	Contribuição de uma sequência didática no ensino de ciências para combate ao <i>Aedes aegypti</i>
2016	v. 9, n. 3 (2016)	Ensino de bacteriologia sob uma abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (ctsa) na educação básica
2016	v. 9, n. 3 (2016)	O potencial do espaço coletivo para a divulgação de informações preventivas de promoção da saúde: uma prática educativa sobre HPV e câncer do colo do útero
2016	v. 9, n. 2 (2016)	Pesquisa-ação sobre aprendizagem de Microbiologia no ensino médio
2015	v. 8, n. 1 (2015)	Microbiologia no Ensino Médio: Analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola Estadual Paraibana
2015	v. 8, n. 2 (2015)	Estudo da Microbiologia e sua relação no cotidiano do aluno a partir da temática saúde
2015	v. 8, n. 2 (2015)	“A tuberculose está em casa. E agora?” para orientações relacionadas à tuberculose intradomiciliar
2014	v. 7, n. 3 (2014)	A abordagem de duas doenças negligenciadas: hanseníase e tuberculose nos livros didáticos de ensino médio aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLDEM)
2014	v. 7 n. 1 (2014): EDIÇÃO ESPECIAL - IV ENECiências	Microbiologia no Ensino Fundamental: como os livros didáticos abordam essa temática
2014	v. 7 n. 1 (2014): EDIÇÃO ESPECIAL - IV ENECiências	Aprendendo com os microrganismos: uma proposta prática
2014	v. 7 n. 1 (2014): EDIÇÃO ESPECIAL - IV ENECiências	A tríade uso racional de medicamentos – ensino de química – promoção da saúde: uma proposta de educação para a saúde
2012	v. 5, n. 3 (2012)	Abordagem sociocultural de saúde e ambiente para debater os problemas da dengue: um enfoque CTSA no ensino de biologia
2008	v. 1, n. 2 (2008)	Trabalhando prevenção ao uso indevido de drogas e doenças sexualmente transmitidas (DST's) com oficinas lúdico-pedagógicas na formação de professores

Fonte: Autores (2023).

Podemos observar que, do universo total de 516 artigos totais, publicados no periódico, 24 deles (4,65%), apresentavam um enfoque no ensino acerca dos microrganismos e sua relação com a saúde. Os trabalhos foram publicados de 2008 até 2023, destacando-se um maior quantitativo de artigos publicados no ano de 2014 (Figura 1).

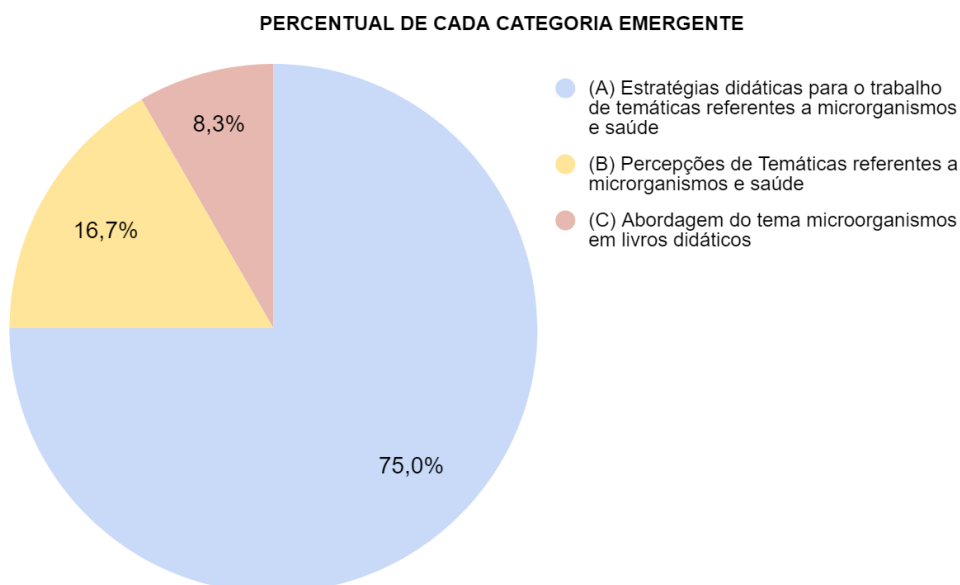
Figura 1 – Número de artigos publicados por ano.



Fonte: Autores (2023).

Analisando o *corpus* de análise obtido, foi possível emergir três (3) categorias: (A) Estratégias didáticas para o trabalho de temáticas referentes a microrganismos e saúde, com um total de dezoito (18) trabalhos; (B) Percepções de Temáticas referentes a microrganismos e saúde, totalizando quatro (4) trabalhos; (C) Abordagem do tema microrganismos em livros didáticos, com dois (2) trabalhos (Figura 2).

Figura 2 – Percentual de cada categoria Emergente



Fonte: Autores (2023).

(A) Estratégias didáticas para o trabalho de temáticas referentes a microrganismos e saúde

A primeira categoria emergente aglutinou o maior número de trabalhos - dezoito (18). Na categoria A, foram evidenciados estudos de temáticas diversas, desde aqueles que abordavam a oferta de atividades diferenciadas para abordagem de doenças provenientes de microrganismos, enfocando em abordagens como tratamento, prevenção e organismos vetores, bem como a abordagem direta sobre os microrganismos, atribuindo sua presença no cotidiano, evidenciando seus aspectos positivos e negativos a saúde humana. Nessas produções, foram analisadas as estratégias didáticas evidenciadas pelos artigos, bem como as práticas desenvolvidas para o desenvolvimento. A síntese com as estratégias didáticas e práticas realizadas nos trabalhos analisados encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Estratégias didáticas e práticas realizadas nos trabalhos analisados

Número de trabalhos	Estratégia didática	Práticas realizadas	Autorias
4	Aplicação de recursos educativos	Aplicação de Jogo didático no Software Microsoft PowerPoint e questionário	(Reis; Pereira, 2022)
		Aplicação de jogo didático e questionário	(Goulart <i>et al.</i> , 2018)
		Aplicação de jogo didático	(Ferreira <i>et al.</i> , 2020)
		Aplicação de jogo didático	(Carlos; Mariani; Gomes, 2020)
3	Sequência didática	Slides, cruzadinhas, desenhos, vídeos, textos de divulgação científica, aplicação de jogo didático, mapa de conceitos e questionário	(Costa, 2016)
		questionários e leitura de textos	(Camargo; Machado, 2014)
		Questionários prévios e finais, palestras expositivas, vídeo, realização de jogo didático	(Pinheiro; Rocha, 2019)
2	Promoção de palestras	Palestras expositivas e questionários	(Oliveira <i>et al.</i> , 2022)
		Utilizando banners, folhetos, modelos didáticos e modelos de preservativos para a exposição	(Berk; Rocha; Gatto, 2016)
2	Intervenção pedagógica	Aulas nos três momentos pedagógicos e questionários	(Toledo <i>et al.</i> , 2015)
		Questionários, aula com abordagem de	(Freitas <i>et al.</i> ,

		questões e atividade prática	2019)
2	Elaboração de material didático	levantamento de atividades prática, questionários e organização de apostila levantamento de atividades prática, questionários e organização de apostila	(Rodrigues; Lima; Conceição, 2015) (Cândido <i>et al.</i> , 2015)
1	Produção de ferramentas pedagógicas	Produção de modelo didático, pintura em tela e elaboração de cordel	(Pereira <i>et al.</i> , 2023)
1	Atividade prática	Elaboração de meio de cultura alternativo-Atividade prática	(Gitti <i>et al.</i> , 2014)
1	Leitura de textos e explicações	Textos de Divulgação Científica	(Schulz; Deccache-Maia, 2019)
1	Unidade didática	Questionários, revista Maluquinho: leitura e discussão e análise de gráficos.	(Cavalcanti; Lemos; Chrispino, 2012)
1	Promoção de oficinas-lúdico pedagógicas	Oficinas e questionários	(Bertoi; Farias Silva, 2008)

Fonte: Autores (2023).

A primeira estratégia evidenciada nos trabalhos foi a de aplicação de recursos educativos, baseando-se na utilização de jogos. No artigo intitulado **SifiQuiz: um jogo didático para ensino sobre a sífilis** (Reis; Pereira, 2022), o qual teve como objetivo realizar um relato acerca de um jogo nomeado como SifiQuiz, bem como a sua validação como recurso/produto para educação. O jogo foi elaborado através de recursos do *software Microsoft PowerPoint*, configurando-se no formato de recurso didático digital, organizado no formato de perguntas e respostas. Os autores consideraram que foram obtidos resultados positivos, mostrando-se um recurso com potencialidade para ser utilizado como ferramenta lúdica para promover e contribuir para com o aprendizado acerca da temática.

Na mesma perspectiva, o trabalho intitulado **O conhecimento de estudantes sobre o HIV/AIDS e a importância de jogos e teatro na reconstrução de conceitos relacionados ao tema** (Goulart *et al.*, 2018), teve como objetivo de realizar uma avaliação do grau de saberes acerca da AIDS/HIV tendo como público alvo adolescentes e adultos em comunidade escolar, com aplicação de recursos educativos e avaliação e avaliação da eficácia dos mesmos na aquisição de conhecimentos. Assim foi aplicado um jogo Zig ZAIDS e um teatro que representou a forma como o vírus do HIV atua dentro das células. Sendo embasado dos dados obtidos através da aplicação de um questionário, tomando como base para as atividades os erros evidenciados no mesmo. A vista disso, o jogo organiza-se através de um jogo de

tabuleiro com cartões com informações referentes as DSTs, organizando-se também no formato digital. Por fim, os autores apresentam que os recursos contribuíram para com o aprendizado e sinalizou a importância de práticas escolares como essa para informar os estudantes. Assim, destacam a abordagem feita pelo teatro que relacionou a doença com o vírus e mostrou a forma como ele atua nas células, apresentando uma relação entre o microrganismo causador da doença, sua atuação, transmissão e a doença.

Já o trabalho intitulado **Jogo “caça mosquito” como estratégia educativa para combater a Dengue, Zika e Chikungunya no ensino fundamental II: uma proposta de avaliação** (Ferreira *et al.*, 2020) teve como objetivo realizar a avaliação do jogo “Caça mosquito” na perspectiva de uma das estratégias educativas para o ensino de ciências com a temática de arboviroses através do uso de linguagem e conteúdo direcionados a alunos de 7º e 8º anos do Ensino Fundamental II. Foi realizada a aplicação do jogo em ambas as turmas, sendo reaplicado novamente após trinta dias aos mesmos jogadores, com a utilização de novas cartilhas de perguntas. Durante a aplicação foram utilizadas as estratégias de palestras e distribuição de cartilhas como forma de contextualização dos conhecimentos. Como resultados, os autores descreveram que os estudantes tinham conhecimentos prévios de Dengue e Zika, sendo um endêmico da região e o outro responsável por um surto recente. No entanto, não tinha muitos conhecimentos acerca do Chikungunya, assim notou-se que a estratégia uniformizou os conhecimentos entre as três arboviroses.

O artigo **Atividade lúdica sobre parasitose intestinal para surdos e deficientes auditivos** (Carlos; Mariani; Gomes, 2019), tendo o objetivo de criar e aplicar um jogo sobre Ancilostomíase, com o intuito de promover noções a respeito de educação sanitária e higiene pessoal, visa contribuir com o ensino e aprendizado de Parasitologia de estudantes surdos e deficientes auditivos. Configurando-se como um jogo de tabuleiro, organizado a partir do personagem Jeca Tatu, de Monteiro Lobato, abordava a doença ancilostomíase, também conhecida como amarelão. Evidenciou-se que o jogo contribuiu para a construção de conhecimento sobre Patologia. Assim, sabendo-se que muitas doenças apresentam o viés da Microbiologia, o artigo atribui aos microrganismos, de forma indireta, através da abordagem da doença, a partir da qual são mencionados os aspectos de higiene pessoal que o personagem do jogo não tinha. No entanto, não é mencionada a relação da falta de higiene com a obtenção da doença.

A utilização de jogos didáticos como prática para o desenvolvimento também é abordada em meio a sequências didáticas, apresentadas nos trabalhos de Costa (2016) e Pinheiro e Rocha (2019), sendo eles, respectivamente: **Ensino de bacteriologia sob uma abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) na educação básica e**

Contribuição de uma sequência didática no ensino de ciências para combate ao *Aedes aegypti*. Ambos foram utilizados como recursos para aplicação e fixação das aprendizagens. No trabalho **Ensino de bacteriologia sob uma abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) na educação básica** (Costa, 2016), utilizou-se recursos diversos, sendo eles: slides, cruzadinhas, desenhos, vídeos, textos de divulgação científica, mapa de conceitos, jogo didático e questionários. Os recursos utilizados na aula 01, para levantamento dos conhecimentos prévios e leitura e discussão de pequeno texto, foram um questionário e discussão de um texto de revista. Nas aulas 02 e 03 foi instaurada uma Situação-problema inicial através de discussão e aula expositiva, contando com a leitura de texto e apresentação de vídeo sobre Leeuwenhoek, microscópios e bactérias, bem como leitura e discussão do texto “O curioso mundo das bactérias”. Já as aulas 04 e 05 utilizaram um formato de revisão através dos recursos de Slides, cruzadinha e desenho esquemático/didático de uma bactéria. Apresentando-se também uma nova situação problema no formato das aulas 06 e 07 que utilizou a promoção de discussões de textos sobre importância das bactérias, apresentação de slides vídeo sobre a descoberta dos antibióticos. Na aula 08 foi realizada atividade de conclusão da unidade, utilizando como recurso, um jogo didático promovido através de slides. E a aula 09 que utilizou o recurso de mapa de conceitos para exposição de conceitos sobre as bactérias. Assim, a diversificação de recursos didáticos auxiliou a construção e reconstrução dos conhecimentos, fomentando a reflexão e criticidade em relação à temática.

Uma sequência de atividades didáticas, ficou evidente no artigo intitulado **A tríade uso racional de medicamentos – ensino de química – promoção da saúde: uma proposta de educação para a saúde** (Camargo; Machado, 2014) que realizou a apresentação de concepções e discussões acerca da temática medicação e à utilização não racional de medicamentos. Desse modo, foram aplicadas três atividades, sendo questionário aberto para ver os saberes prévios, leitura coletiva do texto *A História da Saúde*, uma entrevista com profissionais da saúde e outro texto *Medicamentos*. Com relação aos microrganismos, o texto *Medicamentos*, utilizado como recurso didático abordou a questão da automedicação, apontando que muitos dos alunos se automedicavam e recebiam informações desses medicamentos através de amigos e parentes. Ao fim retomam inferindo que os textos foram eficazes para promover discussões sobre a temática, no entanto não apontam que foram realizadas discussões sobre microrganismos.

Outra sequência didática foi abordada pelo artigo intitulado **Contribuição de uma sequência didática no ensino de ciências para combate ao *Aedes aegypti*** (Pinheiro; Rocha, 2019), teve como objetivo realizar uma análise de uma Sequência Didática (SD) que foi aplicada a 23 estudante da rede pública de ensino objetivando formar multiplicadores no

combate ao mosquito *Aedes aegypti* que é transmissor da Dengue, Zika vírus e Chikungunya. Para o desenvolvimento da SD foram utilizados questionários prévios e finais, palestras expositivas, vídeo, realização de jogo didático. Assim, a SD contribuiu para com o aprendizado através das interações que gerou entre os estudantes. Desse modo, o trabalho contribui com a apresentação das características dos mosquitos, para o reconhecimento, bem como informando o que eles transmitem que são os vírus, assim é dado enfoque na doença causada e no vetor da mesma, tal que remete a uma relação com os microrganismos.

As buscas também evidenciaram trabalhos que utilizaram palestras como estratégia didática, sendo um deles o trabalho intitulado **Promoção da Educação em Saúde no Ensino Fundamental na era da (des)informação** (Oliveira *et al.*, 2022), o qual teve como objetivo promover palestras expositivas para turmas do Ensino Fundamental com o propósito de combater as *fake news* sobre as temáticas: vacinas, saúde sexual e reprodutiva, toxoplasmose, bem como a posse responsável em relação aos desastres ambientais e doenças. Dentre os resultados, é possível destacar alguns que tiveram relação com a temática de microrganismos, quando os autores relataram a importância de terem utilizado modelos dinâmicos durante as palestras para a abordagem das vacinas com relação à imunidade de grupo frente a infecções virais, justificando-se através da obtenção de um bom resultado nas respostas aos questionários. Nas palavras dos autores: “Assim, a dinâmica pode ter contribuído para uma melhor assimilação das informações, visto que os alunos, em geral, ficaram entusiasmados com a mesma” (Oliveira *et al.*, 2022, p. 862). Além disso, também realizaram a relação entre vírus e HPV abordando-se aspectos da transmissão, sintomatologia e profilaxia.

Outro artigo que utilizou palestra como recurso foi o trabalho intitulado **O potencial do espaço coletivo para a divulgação de informações preventivas de promoção da saúde: uma prática educativa sobre HPV e câncer do colo do útero** (Berk; Rocha; Gatto; 2016). Tal trabalho teve como objetivo promover a demonstração de como uma prática educativa que é expositiva e interativa impacta de forma positiva os moradores de um bairro do Rio de Janeiro. A prática visava promover o esclarecimento de dúvidas acerca do HPV, tais como: os modos de prevenção, as formas de transmissão, sintomas apresentados pelos indivíduos infectados e seus agravamentos como o câncer do colo do útero. Sendo realizada uma palestra sobre a temática e utilizando-se banners, folhetos, modelos didáticos e modelos de preservativos para a exposição, com o intuito de promover um aprofundamento e fixação de conhecimentos. Os resultados revelaram a falta de informação da população frente a temática, sendo ressaltado pelos autores a importância de práticas para disseminar esses saberes tão importantes. Por fim, pode-se dizer que o trabalho abordou a questão dos microrganismos

com enfoque nos vírus, promovendo o conhecimento de que essas doenças são causadas em decorrência do contato com esses agentes.

Outra estratégia utilizada foi a intervenção pedagógica, organizada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti, abordada no artigo intitulado **Estudo da microbiologia e sua relação no cotidiano do aluno a partir da temática saúde** (Toledo *et al.*, 2015), visando desmistificar as percepções acerca dos microrganismos e apresentar as inúmeras contribuições que esses organismos podem proporcionar ao meio ambiente e aos seres vivos. Como resultado ficou evidente que, inicialmente, os estudantes associaram as bactérias a algo que deveria ser eliminado e que era nocivo à saúde. No entanto, após a intervenção foi possível notar, nas respostas, que havia sido desenvolvido a percepção dos benefícios das bactérias e que também são aliadas à saúde humana, assim como os demais microrganismos. O trabalho apresentou informações fundamentais que devem ser abordadas na temática microrganismos e sinalizou a importância de atividades que valorizem os conhecimentos prévios do cotidiano do estudante e contribuir através de atividade para que transformem esses conhecimentos e agreguem novos saberes.

Outro trabalho que evidenciou uma intervenção pedagógica foi o artigo intitulado **A extensão no combate à dengue: intervenção com crianças de uma escola pública de Belo Horizonte** (Freitas *et al.*, 2019), o qual realizou uma atividade de extensão universitária, em uma escola pública. Realizou-se a aplicação de um questionário inicial para avaliar o grau de conhecimentos dos estudantes a respeito da dengue, seguida pela atividade de intervenção com pequenas aulas sobre a temática dengue, que continuou com a realização da abordagem de questionamentos à turma e discussões seguida por uma atividade prática no pátio da escola, na qual foram dispostos recipientes com água e as crianças deviam modificar a situação dando o destino correto aos recipientes cheios de água. Após, foi aplicado um novo questionário, com o intuito de mensurar se os resultados tinham sido positivos. Desse modo obteve-se como resultados, que a utilização de metodologias alternativas contribuiu para com o aprendizado dos estudantes, os quais demonstraram conhecimentos no questionário final referentes a dengue, sendo assim posteriores a atividade. Assim, entende-se que o trabalho realiza a abordagem da doença e indiretamente dos microrganismos relacionados.

Outra estratégia evidenciada foi a elaboração de material didático, a qual encontra-se no trabalho **Elaboração da cartilha “A tuberculose está em casa. E agora?” para orientações relacionadas à tuberculose intradomiciliar** (Rodrigues; Lima; Conceição; 2015). Neste, o objetivo residiu em apresentar uma cartilha, com o intuito informativo, destinada aos contatos domiciliares. Como metodologia, inicialmente, foi realizada a seleção de conteúdos por meio de levantamento bibliográfico e do público alvo, sendo que esse

material foi avaliado posteriormente por profissionais da saúde. Assim, a cartilha apresentava um formato de quadrinhos com situações domiciliares, sendo evidenciados pontos ao longo do material sobre a tuberculose no formato de perguntas, sendo eles: O que é? A transmissão, sintomas, tratamentos, prevenções, são atribuídas ilustrações a cada pergunta. Por fim, pode-se ressaltar que o artigo fez uma boa abordagem do assunto contextualizando a doença com os agentes causadores, as bactérias, fazendo inclusive relações com os portadores do vírus HIV que podem ter a doença agravada.

A mesma estratégia, elaboração de material didático, também se evidenciou no artigo **Microbiologia no Ensino Médio: Analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola Estadual Paraibana** (Cândido *et al.*, 2015), sendo organizada em momentos. O primeiro momento residiu na observação das aulas de Biologia, o segundo na aplicação de questionários, o terceiro consistiu em um levantamento de atividades práticas e o quarto na organização de uma apostila apresentando atividades práticas abordando os conteúdos da Microbiologia. Os resultados mencionaram que a professora apresentou incômodo para abordar os conteúdos de Microbiologia, apontando fungos e bactérias como mais interessantes e fáceis de contextualizar em comparação com os demais microrganismos. Além disso, evidenciou a dificuldade de trabalhar a temática e de propor atividades práticas. Já os alunos apontaram que aprendem mais com aulas dinâmicas e práticas. Assim, o artigo refere-se aos microrganismos na visão de alunos e professores, colocando em evidência a importância de atividades que movimentam os alunos de forma dinâmica para abordar o conteúdo.

Outra estratégia foi a produção de ferramentas pedagógicas, a qual ocorreu através da confecção de recursos que foi elaborada pelos discentes que cursavam uma disciplina de Microbiologia. Tais elaborações residiram na confecção de modelos didáticos, pintura em tela e cordel, os quais puderam ser evidenciadas no trabalho **Micromundo: uma Visão Educativa das Inteligências Múltiplas através de Estratégias Pedagógicas Aplicadas à Microbiologia no Ensino Superior** (Pereira *et al.*, 2023), no qual em meio às estratégias propostas foi proposta a confecção de um modelo didático que deveria ser tridimensional, com o objetivo de proporcionar uma visualização ampliada de um microrganismo. Nessa ferramenta, foram representadas e nomeadas as estruturas internas e externas presentes nos microrganismos. O intuito principal, para os autores, residiu em facilitar o entendimento, predominando a confecção de modelos representativos de vírus, bactéria e fungos.

Outros recursos também foram apresentados no artigo de Pereira *et al.* (2023), sendo um deles a pintura, na qual também era proposto a representação das estruturas microscópicas. Bem como a elaboração de cordel abordando temáticas relacionadas aos

microrganismos. Assim, foram coletados dados ao longo da disciplina que evidenciaram o desenvolvimento de seis inteligências múltiplas, sendo elas: linguística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-cinestésica, interpessoal. Desse modo, foi evidenciado que os discentes demonstraram que tal abordagem contribuiu para uma aprendizagem significativa acerca da temática e manifestaram interesse em aplicar tais atividades quando estivessem exercendo a docência em sala de aula.

Outra estratégia emergente foi uma atividade prática, evidenciada no artigo intitulado **Aprendendo com os microrganismos: uma proposta prática** (Gitti *et al.*, 2014), o qual utilizou a elaboração de um meio de cultura alternativo. Assim, o trabalho centraliza uma apresentação acerca da importância das aulas práticas, inferindo que na ausência de laboratórios e equipamentos podem ser usados os métodos alternativos. Em exemplo a esses meios é proposto um modelo de produção de meio de cultura alternativo, usando produtos simples para o cultivo de microrganismos com um modelo alternativo, tal modelo foi apresentado aos alunos em uma atividade nomeada de “*bactérias, você sabia?*”, o qual se organizou no formato de uma tenda demonstrando um painel apresentando a contribuição dos microrganismos nas diversas atividades humanas, tais como indústria, saúde e meio ambiente. Os meios de cultura ficavam a disposição para que os alunos interessados inoculassem suas próprias bactérias e pudessem ir acompanhando o crescimento das colônias.

Outra estratégia evidenciada foi o uso de leitura e discussões de textos de divulgação científica, abordadas no artigo intitulado **O uso didático de texto de Divulgação Científica nas escolas: discutindo o consumo de antibióticos** (Schulz; Deccache-Maia, 2019), no qual investigou-se acerca dos fatores contribuintes e limitações gerados pela inserção didática de textos de Divulgação Científica (DC) para promover o Ensino de Ciências e a Educação em Saúde, através da abordagem da temática do uso racional de antibióticos. Para a aula optou-se como estratégia didática a leitura coletiva e intercalada com explicações, com um momento posterior para a realização de questionamentos e discussões acerca dos assuntos que haviam sido abordados na leitura. Como resultados, os autores relatam que os resultados evidenciaram que os textos de DC contribuíram para o aprendizado sobre o uso de medicamentos (antibióticos).

A aplicação de uma unidade didática residiu em uma outra estratégia didática, a qual emergiu no artigo **Abordagem sociocultural de saúde e ambiente para debater os problemas da dengue: um enfoque CTSA no ensino de biologia** (Cavalcanti; Lemos; Chrispino, 2012). Tal trabalho relatou observações e aplicação de uma unidade didática com enfoque na Educação Ambiental para a Sustentabilidade e pelo enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, tendo como contexto a dengue. As atividades aplicadas foram um

questionário aberto para mapeação dos saberes, seguido pela realização a leitura e a discussão sobre a revista Maluquinhos contra a Dengue, obtendo-se textos elaborados pelos alunos que abordaram a transmissão e sintomas da doença e vetores tal que atribuem-se aos microrganismos, seguido pela análise de gráfico acerca da incidência da doença no Brasil.

A proposta de oficinas também foi evidenciada como estratégia didática, através do artigo intitulado **Trabalhando prevenção ao uso indevido de drogas e doenças sexualmente transmitidas (DST's) com oficinas lúdico-pedagógicas na formação de professores** (Bertoi; Farias; Silva, 2008), o qual avaliou o desenvolvimento de oficinas lúdico-pedagógicas na formação de professores, com o intuito de contribuir para a prevenção de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST's) e para o uso indevido de drogas. O estudo se organizou a partir da aplicação de: a) Pré-teste, b) aplicação da metodologia (dinâmica e discussões); c) pós-teste. O pré e pós-teste traziam questões simples e específicas sobre DST's e drogas. Uma das oficinas tinha o objetivo de familiarizar a compreensão da transmissão sexual do HIV e das DST's, outra, trabalhou alguns conceitos envolvendo as DST's, inferindo-se a existência da falta de um corpo de conhecimentos acerca da temática evidenciando que o emprego da metodologia contribuiu para a capacitação de professores de ciências sobre a temática.

Para sintetizar os recursos evidenciados nos trabalhos analisados, sintetizamos o número de ocorrências na Tabela 3.

Tabela 3 - Número de ocorrências dos recursos utilizados nos trabalhos da categoria A

Recursos para aprendizagem	Número de ocorrências
Questionários	11
Jogo didático	6
Textos de Divulgação Científica	4
Vídeos	2
Palestras expositivas	2
Modelos didáticos	2
Criação de cordel	1
Pintura em tela	1
Banner	1
Folhetos	1
Slides	1

Cruzadinhas	1
Desenhos	1
Três momentos pedagógicos	1
Questionamentos	1
Atividade prática	1
Cartilha	1
Apostila	1
Análises de gráficos	1

Fonte: Autores (2023).

Destacando-se a utilização frequente de modelos didáticos (2), vídeos (2), exposição de conteúdos em palestras (2) e ainda mais robusta a de textos de Divulgação Científica (4) e Jogos didáticos (6), para abordagem dos conteúdos e aplicação das estratégias. Evidenciando-se também a utilização de aplicação de questionários, tanto para medir saberes prévios quanto posteriores as aplicações das estratégias didáticas, destacando-se em dez (11) trabalhos.

Na Figura 3, por meio de uma nuvem de palavras, ilustramos as temáticas emergentes nos trabalhos mapeados na categoria A.

Figura 3 – Temáticas emergentes nos trabalhos mapeados na categoria A



Fonte: Autores (2023).

Na nuvem, fica perceptível a presença da abordagem dos microrganismos, bem como das doenças que ocasionam, bem como as medidas preventivas. Evidenciamos, em menor proporção, os aspectos positivos à saúde humana. Desse modo, ao analisar os trabalhos que

emergiram na categoria é possível destacar o grande número de trabalhos que vinculam estratégias didáticas para a abordagem da temática, bem como a frequente abordagem de doenças e indiretamente a sua associação aos microrganismos, assim atribuindo somente a aspectos negativos. Tal constatação indica que, “na maior parte das vezes, os microrganismos surgem no currículo do ensino fundamental e médio apenas como agentes causadores de doenças”². Sendo ainda mais evidente pelo fato de apenas um (1) trabalho abordar a temática dos antibióticos, os quais são produtos provenientes de microrganismos e que apresentam uma significativa contribuição para o tratamento de doenças desse modo, também sendo necessária à sua abordagem através de estratégias que fomentem a aprendizagem.

De maneira geral, pode-se dizer que os resultados ressaltam que a diversificação das estratégias didáticas e a sua efetividade do ensino, tendo como potencial promover não apenas a retenção de informações, mas também o desenvolvimento de uma visão crítica e reflexiva sobre a saúde no cotidiano. Assim, tendo grande potencial em se aproximar a Educação em Saúde proposta por Mohr (2002), de caráter social e crítico e não meramente informativa e técnica.

(B) Percepções de Temáticas referentes a microrganismos e saúde

A categoria Percepções de Temáticas referentes a microrganismos e saúde constitui-se de quatro (4) trabalhos e emerge a partir de artigos que abordam a investigação das percepções sobre doenças vinculadas a microrganismos, bem como sobre os próprios microrganismos como enfoque principal.

O trabalho intitulado **Infecções Sexualmente Transmissíveis na Perspectiva da Prática Educativa em Saúde de Professores** (Bezerra; Randau, 2022) teve como objetivo analisar o entendimento dos professores de Ciência e Biologia sobre a prática educativa que realizavam na área da saúde sexual com enfoque nas infecções de transmissão sexual. A pesquisa foi qualitativa e fez uso de questionário semiestruturado e organização de um texto apresentando questões da prática educativa. Foi realizada a abordagem das percepções de professores sobre a sua prática, com enfoque nas doenças sexualmente transmissíveis, o que, indiretamente, se aplica aos microrganismos que se relacionam a tais doenças. No entanto, o enfoque principal dos microrganismos é dado em um ponto na introdução que as doenças advêm dos vírus.

² Informações retidas de: Projeto Microbiologia para todos. Disponível em: <http://www.icb.usp.br/bmm/jogos/o_projeto.html>. Acesso em 08 maio 2023.

O trabalho **Pesquisa-ação sobre aprendizagem de Microbiologia no ensino médio** (Neto; Diniz; 2016) teve como objetivo a análise da aprendizagem de aspectos fundamentais da microbiologia no ensino médio e a sugestão da utilização de estratégias de ensino com o intuito de valorizar a divulgação científica. A metodologia organizou-se no formato de pesquisa-ação com aplicação de um questionário com o intuito da coleta de dados. Os resultados demonstraram que os alunos apontam a presença de microrganismos no seu cotidiano, relacionando-os às doenças, mas também evidenciando que exercem benefícios aos seres humanos. Apresentaram conhecimentos acerca das vacinas. No entanto, tratando-se das bactérias, elas foram associadas, na maioria das vezes, a estarem presentes em alimentos contaminados e não na produção de alimentos. Além disso, nas questões descritivas os educandos apresentaram mais dificuldade, não conseguindo formular respostas que reforçassem que entendiam que os microrganismos estavam presentes no seu cotidiano.

O artigo intitulado **Práticas sociais e processos educativos sobre Microbiologia com manicures de um município do sul da Bahia** (Santos; Ribeiro; Prudencio, 2021) teve como objetivo realizar a compreensão de que forma manicures e pedicures, atuantes em salões, aprendem e ensinam acerca de alguns assuntos da Microbiologia, bem como os riscos da profissão. Para obtenção de dados foram realizadas entrevistas semiestruturadas aplicadas a dez manicures e pedicures de seis salões de Beleza. Para análise dos dados fez-se uso da Análise Textual Discursiva, os quais foram posteriormente organizados em duas categorias, sendo elas: “fontes de conhecimentos das manicures em relação à sua profissão” e “processos não sistematizados de ensino e aprendizagem”. Dentre os resultados foi mencionado que as manicures aprendem esses conceitos na prática, no convívio familiar e com colegas de profissão, sendo que elas se expõem a uma série de riscos biológicos, quando em contato com esses microrganismos, como: vírus de hepatite B, C, Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e fungos. Assim, os autores ainda inferem sobre a importância de saberes acerca dos microrganismos estarem presentes nos currículos, pois profissionais como manicures e pedicures frequentam e tem contato com os ambientes escolares.

O trabalho intitulado **Bactérias e Saúde** (Silva *et al.*, 2020), teve como objetivo realizar a análise de concepções de estudantes acerca das bactérias e sua relação com a saúde humana. Para isso fez-se uso de questionários com perguntas abertas de situações problema e desenhos para a coleta de dados. Para as análises, os desenhos foram separados em grupos para a realização da categorização do nível de compreensão dos educandos em relação às bactérias, sendo as categorias: (A) “Sem desenho, os participantes deixaram a questão em branco”; (B) “Representações Escritas, os participantes escreviam algo justificando os motivos para ausência/não elaboração de desenhos”; (C) “Concepções Alternativas e Erros

Conceituais, os desenhos não correspondiam aos das bactérias e/ou demonstravam algum tipo de equívoco conceitual sobre eles”; (D) “Representações Parciais”. Por fim, a maioria (55%) dos desenhos dos alunos foram incluídos na categoria D, representando elementos aceitáveis sobre as bactérias, tais como: formas, estruturas e tamanhos. Além disso, foi inferido que os estudantes manifestaram conhecimentos aceitáveis, no entanto, não conseguem relacionar com a saúde humana, apresentando-se dificuldades para distinguir aspectos importantes como doenças de sintomas, ou as diferentes doenças causadas por diferentes microrganismos.

Evidenciou-se que o instrumento de pesquisa utilizado pelos autores dos trabalhos, para investigar as percepções acerca de temáticas que circundam os microrganismos, residiu em questionários (3 trabalhos) e entrevista (um trabalho). Os resultados obtidos possibilitam evidenciar que existem os saberes acerca desses agentes, no entanto muitas vezes não ocorre associação dos microrganismos com a saúde humana.

Os resultados, evidenciados nessa categoria, indicam que, na maioria das vezes, os conhecimentos mobilizados acabam se restringindo aos aspectos patogênicos dos microrganismos. Essa evidencia assemelha-se ao estudo de Souza e Kumjanek (2009), no qual é destacado que existe uma tendência de associar microrganismos apenas a doenças, não atribuindo os aspectos positivos que desempenham para a saúde. Assim, isso evidencia a necessidade de uma abordagem educativa mais ampla e integrada que contemple tanto os riscos quanto os benefícios desses organismos. Visto que não só os aspectos negativos se encontram inseridos no cotidiano, bem como também o entendimento dos aspectos positivos pode gerar inúmeras contribuições para a tomada de decisões e a resolução de problemas do cotidiano.

Ressaltando-se a importância da implementação de uma “ES construtivista”, defendida por Mohr (2002), em que se considera que a aprendizagem é influenciada por diversos fatores, como valores, conhecimentos prévios e a realidade de vida, os quais devem ser considerados ao transmitir uma mensagem. Com base nisso, é possível destacar a relevância da temática dos microrganismos e da ES estarem relacionadas ao cotidiano dos estudantes, visando a aplicação desses saberes para a melhoria da sua qualidade de vida.

(C) Abordagem do tema microrganismos em livros didáticos

A última categoria - Abordagem do tema microrganismos em livros didáticos - aglutinou dois (2) trabalhos, os quais trataram de investigações sobre a temática dos microrganismos e doenças relacionadas e a sua abordagem em livros didáticos.

O trabalho intitulado **A abordagem de duas doenças negligenciadas: hanseníase e tuberculose nos livros didáticos de ensino médio aprovados pelo Programa Nacional do**

Livro Didático para o Ensino Médio (PNLDEM) (Silva; Bianchi, 2014), teve como objetivo realizar a análise acerca da abordagem de duas doenças negligenciadas e o problema da tuberculose multirresistente, em livros didáticos de Ensino Médio que foram aprovados pelo PNLDEM. Assim, os oito livros aprovados em 2012 foram analisados através de uma ficha avaliativa elaborada pelos autores. Dentre os resultados foi possível destacar algumas relações com os microrganismos, sendo que, dos cinco livros que abordaram a tuberculose, todos apresentaram a informação acerca do agente etiológico, *Mycobacterium tuberculosis*. Já os quatro que realizaram a abordagem da hanseníase, somente três informaram o agente *Mycobacterium leprae*. Foi relacionada a transmissão como via contato direto do paciente com os bacilos e esse modo de transmissão de ambas as doenças, Hanseníase e Tuberculose, tiveram a abordagem em três e quatro livros, respectivamente. Além disso, a temática de tratamento com antibióticos é bastante negligenciada nos LD, dos quais apenas dois abordaram a temática do uso incorreto dos antibióticos e o surgimento das cepas de bactérias resistentes.

O artigo intitulado **Microbiologia no Ensino Fundamental: como os livros didáticos abordam essa temática** (Barbêdo; Monerat, 2014) teve como objetivo realizar uma análise das sugestões de atividades experimentais contidas nos livros didáticos acerca da temática Microbiologia, com o intuito da melhoria no Ensino de Ciências. O trabalho organiza-se no formato de pesquisa exploratória de caráter qualitativo, assim sendo analisados livros direcionados ao 7º ano do Ensino Fundamental. Obtendo-se no livro 01 abordagens com sugestões de experimentação com fungos, o livro 02 apresentou atividades relacionadas a vida dos fungos, metabolismo micótico, inferindo sobre a sua presença em todos os ambientes, aspectos da morfologia e reprodução bacteriana, no livro 03 foram encontradas sugestões experimentais relacionadas ao crescimento e metabolismo e a produção de alimentos a partir de microrganismos. Já o livro 04 abordou como os fungos realizam a decomposição de matéria orgânica e, o livro 05, sugeriu atividades práticas para trabalhar os fungos como agentes decompositores e fermentadores através do uso de microscópio óptico para visualização. O livro 06 centraliza-se em apresentar sugestões de forma a auxiliar o docente na melhor utilização das práticas experimentais, com o intuito de melhor visualização e entendimento de conceitos envolvendo a temática. Assim, percebe-se que ambos os livros abordam os microrganismos, sendo que a maioria propõe esse aprendizado a partir de atividades práticas.

Pode-se destacar que o pequeno número de trabalhos reunidos nessa categoria sinaliza a necessidade do desenvolvimento de investigações que analisem os conteúdos relacionados aos microrganismos nos livros didáticos, visto que são recursos muito presentes e utilizados

no ambiente escolar. Além disso, a importância dos livros didáticos é relevante, pois existem diversos desafios na abordagem dos microrganismos em sala de aula, os quais incluem a complexidade dos assuntos e a abstração dos mesmos, pois os microrganismos e seus componentes não são visíveis a olho nu, além disso também se torna um obstáculo a escassez de recursos nas escolas, que frequentemente impede a realização de aulas práticas e experimentos (Antunes, 2012; Medeiros, 2018). Esse fator agrava-se na percepção da ausência da temática nos materiais didáticos.

Tal ausência, nos materiais didáticos, é atribuída por Camargo, Silva e Santos (2018) como algo preocupante tendo em vista sua utilização em aula. Configurando-se como materiais que, muitas vezes, são o único recurso ou material de apoio disponível em sala de aula (Fonseca; Bobrowski, 2015), devem ser constantemente analisados. Além disso, a partir da análise evidencia-se que alguns modelos acabam negligenciando os conteúdos que abordam essa temática, a qual é fundamental, pois está inserida no cotidiano de todos e desempenha grande importância estando associada aos critérios de alimentação e saúde humana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise, podemos constatar que a categoria que aglutinou maior número de trabalhos foi a referente às estratégias didáticas elencadas para o trabalho de temáticas referentes a microrganismos e saúde, a qual fomenta a sua importância para a abordagem de temáticas envolvendo a microbiologia e a saúde, pois demandam de abordagens que contextualizem com a realidade dos alunos, tornando o conteúdo mais palpável para o entendimento e aprendizado.

No entanto, é preocupante que a grande maioria dessas retratam apenas os aspectos negativos dos microrganismos a saúde humana, visto que seus aspectos positivos contribuem significativamente para com a temática da saúde. Desse modo, ressaltamos a necessidade de abordagens que contemplem tais aspectos durante os processos de formação e de aprendizado, pois são demandas de saberes que contribuem para com o bem-estar individual e coletivo. Pois, os microrganismos têm permanente relação com a saúde humana e estão inseridos no cotidiano de toda a população.

Desse modo, entender sobre seus aspectos positivos e negativos contribui para as tomadas de decisões, desde o uso de antibióticos, alimentação saudável, hábitos de higiene até a interpretação de instruções recebidas, tanto na escola como em outros espaços educativos. Logo, promover o aprendizado sobre os aspectos relacionados a esses organismos contribui

para com o letramento científico da população, levando a propiciar subsídios para gerenciarem sua saúde de forma mais consciente. Além disso, outro ponto importante é a atenção para a promoção de uma ES construtivista, em que suas abordagens se vinculem as demandas sociais e explore os conteúdos de forma instigadora a ser aplicada nas situações cotidianas, de forma crítica e transformadora da realidade dos educandos.

Além disso, ressaltamos que os resultados da categoria (B), Percepções de Temáticas referentes a microrganismos e saúde, foram razoáveis para que se entenda a situação das percepções de professores, alunos e cidadãos sobre as temáticas circundantes. Foi evidenciada a necessidade de outros mapeamentos e ajustes para que se obtenham melhorias no ensino e na aprendizagem, visto que se notou diversas demandas de saberes evidenciadas através das análises.

Outro ponto a ser destacado, é o pequeno número de trabalhos na categoria (C), Abordagem do tema microrganismos em livros didáticos. Levando em consideração o notável papel que os livros didáticos apresentam no cotidiano escolar, sendo utilizados, muitas vezes, como o recurso principal dos docentes. Acreditamos assim, ser imprescindível que sejam direcionados olhares críticos sobre esses materiais, suas abordagens, organizações e conteúdo, visto que são utilizados como um suporte em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Carlos Henrique; PILEGGI, Marcos; PAZDA, Ana Karla. Por que a visão científica da Microbiologia não tem o mesmo foco na percepção da Microbiologia no ensino médio?. In: Simpósio Nacional de Ensino Ciência e Tecnologia, 3, 2012, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa, Paraná: UTFPR, 2012.

BARBÊDO, Gisele Tiago. Microbiologia no ensino fundamental: como os livros didáticos abordam essa temática. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 01-12, 2014.

BARBOSA, Fernando Gomes; OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes. Estratégias para o Ensino de Microbiologia: uma Experiência com Alunos do Ensino Fundamental em uma Escola de Anápolis-GO. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 16, n. 1, p. 5- 13, 2015.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BATISTA, Leonardo dos Santos; KUMADA, Kate Mamhy Oliveira. Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica. **Revista brasileira de iniciação científica**, v. 8, e e021029, p. 01-17, 2021.

BERK, Amanda Pimentel de Queiroz; ROCHA, Marcelo Borges; GATTO, Taciana Novelo. O potencial do espaço coletivo para a divulgação de informações preventivas de promoção da saúde: uma prática educativa sobre HPV e câncer do colo do útero. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 9, n. 3, p. 189-206, 2016.

BERTOI, Jussara Machado; FARIAS, Maria Eloisa; SILVA, Juliana da. Trabalhando prevenção ao uso indevido de drogas e doenças sexualmente transmitidas (DST'S) com oficinas lúdico-pedagógicas na formação de professores. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 1, n. 2, p. 29-40, 2008.

BEZERRA, Maria Lusia de Moraes Belo; RANDAU, Karina Perrelli. Infecções Sexualmente Transmissíveis na Perspectiva da Prática Educativa em Saúde de Professores. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 15, n. 1, p. 155-174, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde na escola**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. (Série B. Textos Básicos de Saúde) (Cadernos de Atenção Básica; n. 24).

CAETANO, Gabriella Luciano; PEREIRA, Grazielle Rodrigues. O ensino sobre as bactérias e as arqueas na educação básica: proposição de um curso de formação docente. **Lat Am J Sci Educ**, v. 6, n. 12019, p. 1-9, 2019.

CAMARGO, Aline Souza de; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. A tríade uso racional de medicamentos – ensino de química – promoção da saúde: uma proposta de educação para a saúde. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 01-13, 2014.

CAMARGO, Franciele Pereira; SILVA, Antônio Fernando Gouvêa da; SANTOS, André Cordeiro Alves Dos. A microbiologia no caderno do aluno e em livros didáticos: análise documental. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 78, n. 2, p. 41-58, 2018.

CÂNDIDO, Mirilene dos Santos Casado; SANTOS, Michelle Gomes; AZEVEDO, Thamara de Medeiros Azevedo; NETO, Luiz Sodré. Microbiologia no ensino médio: analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola estadual paraibana. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 8, n. 1, p. 57-73, 2015.

CARLOS, Heloá Caramuru; BRAZ, Ruth Maria Mariani; GOMES, Suzete Araujo Oliveira. Atividade lúdica sobre parasitose intestinal para surdos e deficientes auditivos. **Ensino, Saude E Ambiente**, v. 12, n. 1, p. 34-57, 2019.

CARVALHAL, Maria Ligia C. **Microbiologia em foco: quem são os microvilões?** Departamento de Microbiologia da Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.icb.usp.br/bmm/jogos/Microbiologia%20em%20Foco.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2025.

CASSANTI, Ana Cláudia; CASSANTI, Ana Clara; ARAUJO, Eliana; URSI, Suzana. Microbiologia democrática: estratégias de ensino aprendizagem e formação de professores. **Enciclopedia Biosfera**, v. 4, n. 5, p. 01-27, 2008.

CAVALCANTI, Daniele Blanco; LEMOS, Jorge; CHRISPINO, Álvaro. Abordagem sociocultural de saúde e ambiente para debater os problemas da dengue: um enfoque CTSA no ensino de biologia. **Ensino, Saude E Ambiente**, v. 5, n. 3, p. 26-43, 2013.

CERIBELI, Caroline; NITSCHKE, Marcia; PORTO, André Luiz. Divulgando ciências para estudantes do nível fundamental: projeto de extensão em microbiologia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 25, 2017.

DIAS-DA-SILVA, Clécio Danilo; FERNADES, Carmem Maria Da Rocha; SANTOS, Daniele Bezerra Dos; ALMEIDA, Lúcia Maria de. Bactérias e saúde: o que os estudantes da educação básica entendem sobre essa relação?. **Ensino, Saude E Ambiente**, v. 13, n. 3, p. 140-153, 2021.

DOS SANTOS BATISTA, Leonardo; KUMADA, Kate Mamhy Oliveira. Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica. **Revista brasileira de iniciação científica**, v. 8, e e021029, p. 01-17, 2021.

FERREIRA, Fernanda Abraão; MANIERO, Viviane Camara; RANGEL, Paulo Sergio Cerqueira; AZEYEDO, André Luiz Pereira de; CARDOZO, Tatiana Silveira Feijó; VASCONCELLOS, Roberta Flávia Ribeiro Rolando; CARDOZO, Sergian Vianna. Jogo “caça mosquito” como estratégia educativa para combater a Dengue, Zika e Chikungunya no ensino fundamental II: uma proposta de avaliação. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 13, n. 1, p. 310-325, 2020.

FONSECA, Viviane Barneche; BOBROWSKI, Vera Lucia. Biotecnologia na escola: a inserção do tema nos livros didáticos de Biologia. **Acta Scientiae**, v. 17, n. 2, p. 496-509, 2015.

FREITAS, Maria Cecília de; CUNHA, Danielle Tahis da; LOBO, Larissa de Souza; RODRIGUES, Lorena Caroline; SOUZA, Handilany Thamiris de Araújo; COSTA, Fernanda de Jesus Costa. A extensão no combate a dengue: intervenção com crianças de uma escola pública de Belo Horizonte. **Ensino, Saude E Ambiente**, v. 12, n. 3, 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. Atlas: São Paulo, 2008.

GITTI, Viviane Louback; SOUZA, Michele Pereira de; DIAS, Aline Peçanha Muzy; LACERDA, Fátima Kzam Damaceno de. Aprendendo com os microrganismos: uma proposta prática. **Ensino, Saude E Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 01-10, 2014.

GOULART, Amanda; SILVA, Debora Valim da; CARNEVALI, Andréa de Carvalho; REIS, Eveliy de Fátima Pereira; DIAS, Raphael Antônio Prado; BENDER, Jaqueline Carlos. O conhecimento de estudantes sobre o HIV/aids e a importância de jogos e teatro na reconstrução de conceitos relacionados ao tema. **Ensino, Saude E Ambiente**, v. 11, n. 2, p. 17-31, 2018.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Ed. USP, 2016.

LAOCHITE, Roberto Tadeu; JUNIOR, Elias José de Lima; PEDERSEN, Simone Alves. A educação em saúde e a BNCC em tempos de pandemia. **Revista Da Faculdade De Educação**, v. 35, n. 1, p. 15- 33, jan./jun. 2021.

LEITE, Paula Rayanny Mendonça et al. O ensino da Biologia como uma ferramenta social, crítica e educacional. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, v. 1, n. 1, p. 400-413, 2017.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Rev. Katál.** Florianópolis, v. 10, n. esp., p. 37-45, 2007.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEDEIROS, Karla Samantha Cavalcanti de et al. **Microbiologia em livros didáticos de ciências e biologia**: Abordagem CTS e aplicabilidade do conhecimento. 2018.

MOHR, Adriana. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências Didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 115-137, 2015.

NETO, Luiz Sodré; DINIZ, Jhousymere Almeida. Pesquisa-ação sobre aprendizagem de microbiologia no ensino médio. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 9, n. 2, p. 12-26, 2016.

OLIVEIRA, Marco Miguel de; RIBEIRO, Paulo Vitor Alves; ARAÚJO, Iasmin Aparecida Cunha; SILVA, Gabriela Borges da; MOTA, Kellem Cristina Pereira; RIBEIRO, Vanessa da Silva; SILVA, Camila de Oliveira; MIRANDA, Juliana Silva. Promoção da Educação em Saúde no Ensino Fundamental na era da (des)informação. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 14, n. 2, p. 849-869, 2022.

OLIVEIRA, Noalixon Faustino de; AZEVEDO, Thamara de Medeiros; NETO, Luiz Sodré. Concepções alternativas sobre microrganismos: alerta para a necessidade de melhoria no processo ensino aprendizagem de biologia. **R. bras. Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 260-276, jan./abr. 2016.

PEREIRA, Isadora Martins et al. Micromundo: uma Visão Educativa das Inteligências Múltiplas através de Estratégias Pedagógicas Aplicadas a Microbiologia no Ensino Superior. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 15, n. 3, p. 656-675, 2022.

PINHEIRO, Renata Fraga; ROCHA, Marcelo Borges; Contribuição de uma sequência didática no ensino de ciências para combate ao *Aedes aegypti*. **Ensino, Saude E Ambiente**, v. 1, n. 3, p. 186-201, 2018.

REIS, Renan Moreira; PEREIRA, Carlos Alberto Sanches. SifiQuiz: um jogo didático para ensino sobre a sífilis. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 15, n. 2, p. 361-387, 2022.

RODRIGUES, Yan Corrêa; LIMA, Karla Valeria Batista; CONCEIÇÃO, Emilyn Costa. Elaboração da cartilha “A tuberculose está em casa. e agora?” para orientações relacionadas à tuberculose intradomiciliar. **Ensino, Saude E Ambiente**, v. 8, n. 2, p. 13-25, 2015.

SANTOS, Dayane Ferreira; RIBEIRO, Krisnayne Santos; PRUDENCIO, Christiana Andrea Vianna. Práticas sociais e processos educativos sobre microbiologia com manicures de um município do sul da Bahia: algumas reflexões. **Ensino, Saude E Ambiente**, v. 13, n. 3, p. 295-319, 2021.

SCHALL, Virgínia T.; STRUCHINER, Miriam. Educação em Saúde: novas perspectivas. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 15, n. supl. II, p. 01-03, 1999.

SCHNORR, Samuel Molina; PIETROCOLA, Maurício. Educação em Ciências e Matemática no Brasil: uma Revisão Sistemática de 25 Anos de Pesquisa (1994–2018). **RBPEC -Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 01-30, 2022.

SEGURA, Eduardo; KALHIL, Josefina Barrera. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, p. 87-98, 2015.

SILVA, Pedro Henrique Lopes da; BIANCHI, Cristina dos Santos. A abordagem de duas doenças negligenciadas: hanseníase e tuberculose nos livros didáticos de ensino médio aprovados pelo Programa Nacional do livro didático para o ensino médio (PNLDEM). **Ensino, Saude E Ambiente**, v. 7, n. 3, p. 01-12, 2014.

SILVA, Rubiana Cristina da; SILVA, Maria das Dores da; SANTOS, Cícero Gonçalves dos. Mapeamento Sistemático: Métodos, Técnicas e Artefatos para o ensino da microbiologia sem o uso de Laboratórios. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 13, n. 45, p. 270-281, 2019.

SOUZA, Marina Verjovsky de Almeida Ribeiro de. **Estudos de caso: diferentes visões sobre os microrganismos**. 2009. Dissertação (Mestrado em Química Biológica, Modalidade Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 170 p. 2009.

TOLEDO, Adrieli Gorlin; POERSCH, Kelly Mayara; NASCIMENTO, Jéssica Engel do; LIMA, Bárbara Grace Tobaldini de. Estudo da Microbiologia e sua relação com o cotidiano do aluno a partir da temática saúde. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 8, n. 2, p. 76-92, 2015.

VENTURI, Tiago. **Educação em Saúde sob uma Perspectiva Pedagógica e Formação de Professores: contribuições das Ilhotas Interdisciplinares de Racionalidade para o desenvolvimento profissional docente**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2018.

Sobre os Autores

Fabiele Rosa Pires

<http://lattes.cnpq.br/7018479767892377>

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus São Gabriel. Mestra e Doutoranda em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Associação Ampla entre UFRGS/UFSC/UNIPAMPA. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Linguagem no Ensino de Ciências (Geplec/UFSC). Possui interesse na área da Educação em Ciências, trabalhando principalmente com pesquisas que enfocam a temática da Educação em Saúde.

Julio Cesar Bresolin Marinho

<http://lattes.cnpq.br/7724745358129837>

Realizando Estágio Pós-Doutoral (2024-2025) no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus São Gabriel. Mestre e Doutor em Educação em Ciências pelo

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Associação Ampla entre UFRGS/UFSM/FURG, com período sanduíche na Universidade de Cabo Verde - UniCV (Praia, Ilha de Santiago, Cabo Verde). Professor Adjunto da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus São Gabriel atuando nas disciplinas pedagógicas do Curso de Ciências Biológicas-Licenciatura e Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Vice-representante da região Sul na Associação Nacional de Didática e Práticas de Ensino - ANDIPE (2022-2024 e 2024-2026). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Linguagem no Ensino de Ciências (Geplec/UFSJ) e do BAFO! - Grupo de Estudos e Pesquisas em Currículo, Ética e Diferença (UFRJ). Possui interesse na área da Educação em Ciências, trabalhando principalmente com os temas de Educação em Saúde, Ensino de Biologia e Didática das Ciências Biológicas.