

SOBRE BIOLOGIA E MATEMÁTICA EM RELAÇÃO AO ENSINO DE SEUS CONTEÚDOS

ON BIOLOGY AND MATHEMATICS IN RELATION TO THE TEACHING OF THEIR CONTENTS

SOBRE LA BIOLOGÍA Y LAS MATEMÁTICAS EN RELACIÓN CON LA ENSEÑANZA DE SU CONTENIDO

 <https://doi.org/10.56238/arev7n11-208>

Data de submissão: 19/10/2025

Data de publicação: 19/11/2025

Bárbara Garcia Brandemberg

Especialista em Metodologia do Ensino de Biologia

Instituição: Faculdade Líbano (FL-MG)

E-mail: barbaragarciabrand@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-4484-5982>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6255404349001245>

Francisca Leila Garcia Brandemberg

Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática

Instituição: Centro Universitário UNIFAEEL

E-mail: leilagarciaf@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-6796-7461>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1314401621960693>

João Cláudio Brandemberg

Doutor em Educação Matemática

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

E-mail: brand@ufpa.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8848-3550>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3873561463033176>

RESUMO

Nas duas últimas décadas, as relações entre os modelos matemáticos e o ensino de conceitos da Biologia vem se fortalecendo, principalmente as aplicações de elementos da matemática ao ensino de conceitos biológicos na Educação Básica. Assim, esta pesquisa foi realizada nos moldes de uma revisão sistemática de literatura (RSL), com vistas a investigar e descrever algumas dessas relações, com o objetivo de explicitar quais elementos conceituais da Matemática e da Biologia se relacionam nesses processos de ensino e aprendizagem. Realizou-se uma busca por material digital, entre os meses de janeiro e maio de 2025, onde foram obtidos e relacionados 24 artigos e, ao considerar, os resumos textuais característicos e informações relevantes, 08 destes textos, foram selecionados para análise. Buscamos responder à questão: Que conteúdos elementares da matemática são relacionados quando da realização do processo de ensino de conteúdos da Biologia, na Educação Básica? Além disso, consideramos enfatizar as insurgentes relações entre a ferramenta matemática e o ensino de conceitos da Biologia, a partir dos resultados. Os dados foram analisados a partir de uma abordagem qualitativa e, com enfoque descritivo e interpretativo. Com a discussão analítica dos resultados, concluiu-se que, conceitos matemáticos elementares, como funções, equações, unidades de medida, gráficos,

combinatória e, particularmente as relações de proporcionalidade (porcentagem), são amplamente, relacionados, quando do ensino de Biologia.

Palavras-chave: Biologia e Matemática. Ensino de Biologia. Revisão de Literatura.

ABSTRACT

Over the past two decades, the relationship between mathematical models and the teaching of biological concepts has been strengthening, particularly the application of mathematical elements to the teaching of biological concepts in basic education. Therefore, this research was conducted as a systematic literature review (SLR) to investigate and describe some of these relationships, with the goal of clarifying which conceptual elements of mathematics and biology are related in these teaching and learning processes. A search for digital material was conducted between January and May 2025, resulting in 24 articles being retrieved and linked. Based on characteristic textual abstracts and relevant information, eight of these texts were selected for analysis. We sought to answer the question: What elementary mathematical concepts are related when teaching Biology in Basic Education? Furthermore, we emphasized the emerging relationships between mathematics and the teaching of Biology concepts, based on the results. The data were analyzed using a qualitative approach, with a descriptive and interpretive focus. Analytical discussion of the results revealed that elementary mathematical concepts, such as functions, equations, units of measurement, graphs, combinatorics, and particularly proportionality (percentage) relationships, are broadly related when teaching Biology.

Keywords: Biology and Mathematics. Biology Teaching. Literature Review.

RESUMEN

En las últimas dos décadas, se ha fortalecido la relación entre los modelos matemáticos y la enseñanza de conceptos biológicos, especialmente la aplicación de elementos matemáticos a la enseñanza de conceptos biológicos en la Educación Básica. Por consiguiente, esta investigación se llevó a cabo como una revisión sistemática de la literatura (RSL) para investigar y describir algunas de estas relaciones, con el objetivo de clarificar qué elementos conceptuales de las Matemáticas y la Biología se relacionan en estos procesos de enseñanza y aprendizaje. Se realizó una búsqueda de material digital entre enero y mayo de 2025, obteniéndose 24 artículos. Considerando los resúmenes textuales característicos y la información relevante, se seleccionaron 8 de estos textos para su análisis. Se buscó responder a la pregunta: ¿Qué contenido matemático elemental se relaciona con la enseñanza de contenido biológico en la Educación Básica? Además, se pretendió destacar las relaciones emergentes entre las herramientas matemáticas y la enseñanza de conceptos biológicos, a partir de los resultados. Los datos se analizaron mediante un enfoque cualitativo, con un enfoque descriptivo e interpretativo. Tras el análisis de los resultados, se concluyó que conceptos matemáticos elementales, como funciones, ecuaciones, unidades de medida, gráficas, combinatoria y, en particular, relaciones de proporcionalidad (porcentaje), están ampliamente relacionados en la enseñanza de la Biología.

Palabras clave: Biología y Matemáticas. Enseñanza de la Biología. Revisión Bibliográfica.

1 INTRODUÇÃO

Desde o início dos anos 2000 a Matemática vem desempenhando um papel importante, em relação ao estudo das Ciências Biológicas. De tal forma que, estudos de elementos de matemática, anteriormente aplicados a Física, Química ou Engenharias, tem sido bastante aplicado ao trabalho de Biólogos e/ou professores de Biologia, tanto a nível Básico ou Superior (Batschelet, 1979).

Nesta pesquisa, direcionada a relação mais explícita da Biologia com a Matemática em momentos de ensino e aprendizagem de conteúdos e, se busca apresentar ou verificar, como alguns conceitos elementares de Matemática e de Biologia, se relacionam, nestas tratativas.

No sentido dado por Batschelet (1979, p. 72), tais conceitos se apresentam, em variadas representações, que incluem, por exemplo, as relações de proporcionalidade, as unidades de medida, as tabelas e os gráficos.

Para um estudante de Biologia, de início, não se faz essencial, uma busca maior por conhecimentos matemáticos mais especializados, no entanto, um estudo que lhes proporcione uma visão ampliada, relacionado aos conteúdos matemáticos elementares presentes, implícita ou explicitamente ao trabalho como biólogo ou professor de Biologia, se faz importante.

Na linha, do apontado em Sampaio e Silva (2012, p. 2-3), uma das grandes dificuldades para o uso de conceitos matemáticos pelos professores de Biologia, em formação, é a falta de uma relação mais explícita entre estes dois campos do saber, quando de sua formação na graduação.

Para Sampaio e Silva (2012), é comum encontrar, na graduação, futuros biólogos com pouco conhecimento matemático e graduados em matemática, com uma mínima ideia sobre conceitos biológicos, o que torna as relações de colaboração e/ou interação entre essas duas áreas, cada vez, mais difíceis. Além disso, tal falta de habilitação em ambos os campos, se dá quando da não oferta de disciplinas que viabilizem tal interação em seus cursos de formação.

Entretanto, estas áreas do conhecimento científico, estão longe de serem totalmente disjuntas. De fato, existe um número cada vez maior de perguntas do campo das ciências biológicas, que vem encontrando respostas com a utilização de ferramentas (conceitos, modelos) do universo matemático (Batschelet, 1979).

Busca-se, então, relações que possam facilitar a aprendizagem de conteúdos das biociências com o uso de conceitos matemáticos adequados e/ou reciprocamente.

Inicialmente, mostrou-se importante, rever e/ou destacar alguns conceitos da matemática e da biologia que, posteriormente, permitiriam imagens ilustrativas destas relações, a serem utilizadas durante na resolução de problemas propostos por professores de Biologia e/ou de Matemática, em momentos de sala de aula (Batschelet, 1979).

De onde, se infere que estes conceitos matemáticos, entre outros, que se pode encontrar, devem proporcionar uma melhor discussão e entendimento, na resolução de problemas de foro biológico.

Assim, na pesquisa, se faz necessário relacionar estes elementos matemáticos a um estudo maior sobre conceitos da Biologia, em situações de ensino. Portanto, é pertinente a execução de um estudo bibliográfico, do tipo descritivo/explícitivo, em artigos relacionados ao tema, em uma revisão sistemática de literatura (RSL), e publicados nas últimas duas décadas.

Com vistas a identificar elementos importantes ao tema, em um aprofundamento do conteúdo, considera-se uma pesquisa de cunho bibliográfico, na linha de estudos qualitativos como preconizados em Gil (2008), e fundamentados historicamente, no trabalho de Batschelet (1979).

Assim, nesta pesquisa visa-se uma identificação e/ou verificação das relações entre a Matemática e a Biologia, a partir de uma interação de seus conceitos elementares, utilizados em situações de ensino, considerando as ideias e conceitos matemáticos e/ou biológicos, tratados por Sampaio e Silva (2012) e Bean (2014), os mais avançados, como em Piqueira e Nahas (2011) e/ou os preconizados em Batschelet (1979).

Busca-se, uma resposta positiva ao seguinte questionamento: - Que conteúdos elementares da matemática são relacionados quando da realização do processo de ensino de conteúdos da Biologia, na Educação Básica? Assim, tomou-se, como objetivo geral, identificar elementos conceituais de matemática relacionados aos processos de ensino de conteúdos de Biologia. Mais especificamente, buscou-se relacionar conceitos matemáticos elementares aos conceitos da Biologia, em processos de ensino e aprendizagem; com vistas a um melhor aproveitamento dos estudantes de Biologia, a partir dos resultados, obtidos e discutidos, dos artigos selecionados na revisão; e pensar em uma possível interação de alguns conceitos, com vistas a reafirmar a importância das relações entre a Matemática e a Biologia.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa, do tipo qualitativa, se enquadra como bibliográfica-documental que, no sentido de Gil (2008), é uma pesquisa que utiliza de material já elaborado constituído principalmente de artigos científicos e, que permite ao pesquisador uma ampliação nos estudos já realizados, relacionados ao tema, onde são utilizados documentos a serem explorados em um método descritivo/interpretativo e, que possam ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa, e que compõem parte do referencial teórico.

Buscou-se reunir artigos de pesquisas relacionados ao tema específico definido, em portais, como o SciELO (<http://www.scielo.br>) e o Google (<https://google.com>) para realizar um estudo mais

completo e preciso. Desta forma, na direção do proposto em De-la-Torre-Ugarte-Guanilo, Takahashi e Bertolozzi (2011), considerou-se os moldes de uma revisão sistemática de literatura (RSL), de caráter descritivo/interpretativo, nos moldes de Bardin (2016), em um processo que considera o teor textual de características e informações relevantes contidas em (08) oito artigos selecionados para análise e discussão.

Entre os artigos resgatados, considerou-se os seguintes critérios de inclusão/ exclusão: (a) o recorte temporal 2007-2023, que considera as últimos (15) quinze anos e, permite algum distanciamento e (b) a adequação ao objetivo, via palavras-chave e leitura dos resumos: (i) Ensino de Biologia; (ii) Matemática e Biologia; e algumas variações, onde reiteradamente, se considerou (i) e (ii) como filtros principais das produções relacionadas efetivamente ao tema definido, e na busca de alcançar os objetivos propostos. elementos importantes nesta revisão de literatura, com vistas ao aprofundamento e reconhecimento das relações entre Matemática, Biologia em um Ensino interdisciplinar.

Os artigos selecionados e, utilizados para análise qualitativa, foram agrupados em quadros descritivos, destacando-se elementos essenciais para a análise, como: título, ano de publicação, periódicos (revistas ou anais) e o conteúdo.

Desta forma, tomou-se como base, o que os artigos trazem sobre as possibilidades de relação entre os fenômenos e os conteúdos da Biologia e os conceitos da Matemática em situações de ensino.

3 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Em uma busca inicial, foram encontrados 24 trabalhos, e após uma leitura com vistas a atender a temática de investigação e satisfazer os critérios de inclusão, considerou-se analisar (08) oito artigos, referentes ao período 2007 – 2023 e, referir a artigos, por seu caráter teórico e com resultados consolidados, os quais são apresentados, a seguir, no Quadro 01, onde considerou-se o foco, nas relações entre Matemática e Biologia, através de seus conceitos e aplicações, que possam ser identificados, em situações de ensino, como apontados e discutidos em Mattiazzo-Cardia (2003), Né (2004), Guizelini (2005), Silva Júnior (2008), Nardi (2009) e Reis (2023).

Quadro 01 – Artigos selecionados para compor a revisão de literatura (RSL)

AUTOR/ANO	TIPO	TITULO	PERIÓDICO/ANAI
Lavaqui; Batista (2007)	Artigo	Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio.	Revista Ciência & Educação
Kato; Bellini (2009)	Artigo	Atribuição de significados biológicos às variáveis da Equação logística: uma aplicação do Cálculo nas Ciências Biológicas.	Revista Ciência & Educação

Silva Júnior; Gazire (2018)	Artigo	Ensino de Biologia e Matemática: possibilidades de influências mútuas.	Anais da XIII CIAEM-IACME
Oliveira (2020)	Artigo	Por que a Matemática interessa à Biologia?	Revista Helius
Nascimento; Santos; Nascimento (2020)	Artigo	Aplicações em processos biológicos usando Modelagem Matemática e Computacional.	Anais do CIET:EnPED
Rodrigues; et. al. (2023)	Artigo	Qual é a relação entre a matemática e a biologia no ENEM? Uma análise das provas de 2010 a 2019.	Research, Society and Development
Reis; Strohschoen (2022)	Artigo	Matematização e Conexão da Biologia e Matemática: práticas na sala de aula.	Revista Exitus
Reis; Strohschoen (2023)	Artigo	Estudo de Biologia, aplicação de conceitos matemáticos e Pensamento Metacognitivo: percepções no ensino médio.	Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

No texto de Lavaqui e Batista (2007), observou-se que se trata de um estudo que, defende a interação entre as disciplinas (ciências) em sua reciprocidade e gerando enriquecimentos múltiplos. Um processo interdisciplinar unificador, que resulta em uma integração tanto teórica quanto metodológica. Nesta linha, pode-se inferir a unificação, a título de exemplificação, como: Biologia mais Matemática resulta em “Biomatemática”.

Desta forma, em Lavaqui e Batista (2007, p. 405), a pesquisa busca delinear um entendimento em relação à interdisciplinaridade e suas especificidades na forma de práticas em sala de aulas, por meio da análise de propostas e experiências, com diferentes acepções, que sejam realizadas com essa objetividade e, mediante uma fundamentação integrada a referenciais pedagógicos que se mostrem adequados, possam recomendar uma possibilidade de implementação dessas práticas.

Lavaqui e Batista (2007, p. 408), defendem uma prática de trabalho onde da Biologia e da Matemática, como disciplinas e/ou áreas de conhecimento, se possa elaborar unidades temáticas (ou/em unidades didáticas integradas) em torno da resolução em situações problematizadas, que exigem o uso relacionado destes dois (diferentes) campos do saber.

Para Lavaqui e Batista (2007, p. 417), dedicar sua pesquisa ao Ensino Médio se faz relevante pelo fato de se terem poucas ações interdisciplinares nesse nível de ensino que é, essencialmente, onde, os estudantes fazem a transição para disciplinas científicas específicas, como a Biologia.

De fato, Lavaqui e Batista (2007), preconizam a elaboração de um currículo (com temas) onde se relacionam conceitos das disciplinas – Biologia e Matemática – favorecendo uma articulação convergente e interdependente entre elas.

Para Kato e Bellinni (2009, p. 176), os modelos matemáticos usados para a interpretação de dinâmica de populações, descrevem a quantidade de indivíduos de uma população ao longo do tempo, como, por exemplo, uma população de bactérias. Para tanto, os modelos são construídos com base em informações biológicas, transformadas em hipóteses matemáticas e, que alimentam o modelo.

No entanto, para Kato e Bellini (2009, p. 176), os professores de Matemática em situações de ensino nos cursos de Biologia, mantêm, como base para a aprendizagem dos alunos, listas de exercícios com os conteúdos da disciplina para que eles treinem as relações que podem ser estabelecidas entre os conceitos ou as técnicas matemáticas, sem a compreensão adequada do problema biológico. Uma realidade, que conduz a uma separação entre a Biologia e a Matemática, o que resulta numa rejeição a matemática pelos estudantes das áreas biológicas.

Para Kato e Bellini (2009, p. 177), os estudos sobre as dinâmicas de sistemas biológicos deveriam ser considerados quando do uso da Matemática na formação de biólogos e/ou professores de Biologia e/ou Educadores em Ciências. Assim, se faz necessário desenvolver (e discutir) mecanismos (técnicas, métodos, modelos) para relacionar (aliar) o conhecimento matemático ao biológico na formação do aluno.

A matemática passa a contribuir para a construção de conceitos biológicos e vice-versa. Uma forma dessa contribuição em cursos de formação na graduação em Biologia, é o uso da conhecida Equação logística, que eles sugerem (Kato; Bellini, 2009).

Em acordo com o apresentado por Kato e Bellini (2009), se faz necessário o desenvolvimento de ações, tanto do professor quanto do estudante, na construção de significados para os conceitos biológicos e matemáticos. Entende-se essa construção de significados biológicos e matemáticos diante de uma reformulação de conteúdos das disciplinas, em um movimento onde os professores consigam efetivar, por meio de estratégias de ensino, que superem a repetição ou a reprodução de exercícios de forma mecânica e com caráter de treinamento.

Com essas ações, em acordo com Kato e Bellini (2009, p. 186), os alunos podem envolverem-se com um novo tipo de estudo da matemática, em uma nova interpretação. Não há uma dicotomia entre os fenômenos biológicos e os modelos matemáticos, pois se entende que os fenômenos da biologia podem ser interpretados matematicamente.

Assim, do prescrito por Kato e Bellini (2009), é possível concluir que: apesar de a Matemática estar presente no currículo das Ciências Biológicas, os estudantes, mesmo com a experiência acadêmica necessária aos seus estudos, não a veem como um instrumental aos processos de pensamento e aplicação a conteúdos biológicos.

Para Kato e Bellini (2009, p. 186), os estudantes não estão capacitados a utilizar os conhecimentos da disciplina Matemática, como instrumento, para a interpretação de fenômenos biológicos. Sendo este, um problema da tradição matemática nos currículos de formação ligados à Biologia. Sendo que, a prática dedutiva da Matemática não se coaduna com a prática indutiva da Biologia.

De um lado, estão os professores de Matemática que concebem a aprendizagem em Matemática como repetição de listas de exercícios e, do outro, os estudantes de Biologia que estão em um curso que privilegia o contexto do fenômeno, as atividades experimentais e são formados por biólogos que, tradicionalmente, têm grande repulsa à ideia de uso da Matemática para a compreensão de fenômenos de sua área. Assim, tem-se dois polos opostos, do ponto de vista epistemológico e metodológico, mas que devem e podem ser combinados para um novo modelo de interpretação de fenômenos biológicos (Kato; Bellini, 2009).

Em Silva Júnior e Gazire (2011, p. 01), do Senso comum ao Conhecimento científico, são as relações homem, natureza e sociedade que, os levam a um estudo mais aprofundado dos fenômenos. Como consequência, temos o surgimento de vários campos de estudo, como: a Biologia e a Matemática, por exemplo.

Ligações entre a Biologia e a Matemática, em suas possibilidades de relações, devem possibilitar a que, professores e alunos articulem e organizem os conhecimentos de forma especializada (Silva Júnior; Gazire, 2011).

Na pesquisa de Silva Júnior e Gazire (2011, p. 04), realizou-se, mais especificamente, uma busca por justificativas e fundamentação para dar suporte a um ensino que articula temas da biologia e da Matemática no Ensino Médio. De fato, buscou-se: (i) formas de aproximação do trabalho dos professores destes dois campos e (ii) verificar a contribuição para a aprendizagem, a partir de uma elaboração de ensino interdisciplinar.

Para Silva Júnior e Gazire (2011, p. 06), o que se tem de fato, nessas relações, é a seleção de temas (assuntos, questões, problemas) da Biologia para serem interpretados (e/ou resolvidos) a partir da ferramenta matemática. Assim, os temas selecionados, são aqueles que originalmente pertenciam a Biologia e, cujas resoluções possam ser obtidas por um tratamento matemático.

Silva Júnior e Gazire (2011, p. 07), apresentam diversos desses temas, que relacionam a Biologia e a Matemática no Ensino Médio. A saber: Crescimento vegetal e animal (funções, porcentagem), Pressão osmótica (medidas), Transpiração vegetal (proporcionalidade) e a Genética (combinatória), entre outros.

Nessa linha, Oliveira (2020, p. 114), historiciza que os primeiros exemplos, das aplicações da Matemática a Biologia, normalmente apresentados no Ensino Médio, e o método de Mendel usando a probabilidade nos seus estudos de Genética. Sendo que, no Ensino Superior, a interface entre Matemática e Biologia é geralmente apresentada nos cursos de graduação como aplicações de equações diferenciais em assuntos, como crescimento populacional.

Em geral, o diálogo entre matemáticos e biólogos é quase inexistente, onde o biólogo raramente consegue formular um problema que interesse ao matemático, em reciprocidade, o matemático não sabe que tipo de problemas o biólogo considera relevantes. Isso se dá em grande parte, em função da linguagem utilizada em cada uma das disciplinas (Oliveira, 2020).

De fato, enquanto a Matemática lida com abstração, a Biologia se ocupa de pensamentos práticos e problemas reais, sempre lidando com o indeterminismo inerente aos seres vivos.

Assim, das situações que descreve, Oliveira (2020, p.136), a despeito das dificuldades nas relações entre a Biologia e a Matemática, em termos de sua complexidade, aponta possibilidades de abordagens matemáticas, que permitem solucionar vários tipos de problemas, que podem justificar o seu uso pelos Biólogos e/ou professores de Biologia. O caminho inverso também, pode ser realizado, por ser uma área pouco explorada pelos Matemáticos e/ou professores de Matemática, mas que oferece problemas, variados, interessantes e desafiadores.

Em Nascimento, Santos e Nascimento (2020, p. 02), se objetiva a aplicação de modelos matemáticos, sendo um modelo matemático uma descrição de algo do mundo observável, em problemas biológicos reais com uso de recursos tecnológicos e, com vistas a facilitar a compreensão do problema e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Nascimento, Santos e Nascimento (2020, p. 07), consideram o elemento matemático Equação de diferença, um tipo de equação, muito interessante, utilizada no estudo da dinâmica de populações (para representar o crescimento de uma população, como, por exemplo, uma colônia de bactérias, ao longo do tempo).

Por fim, Nascimento, Santos e Nascimento (2020, p. 15), a título de conclusão, observam que, o uso de recursos tecnológicos auxilia no processo de ensino e aprendizagem, facilitando a compreensão dos fenômenos biológicos e a absorção dos conteúdos matemáticos, que pode transformar problemas teóricos em problemas práticos e mais visuais, ampliando as relações entre Biologia e Matemática e, considerando a natureza dos problemas, em estudo.

Para Rodrigues et al. (2020, p. 03), na abordagem da disciplina de Biologia, é fundamental um planejamento interdisciplinar, onde se tenha, maior interação entre os educadores, conversando e partilhando os planejamentos e, contextualizado com o intuito de atingir uma formação integral dos

estudantes. Onde, se objetiva, o estabelecimento de atividades contextualizadas, que permitam aos alunos desenvolverem-se enquanto cidadãos e, que possam se tornarem centrais no processo de ensino aprendizagem.

Rodrigues et al. (2020, p. 08), em sua análise das questões da prova de Biologia buscam verificar a incidência de elementos que caracterizassem a questão como interdisciplinar e/ou contextualizada da Biologia com a Matemática.

Tais questões, que segundo Rodrigues et al. (2020, p. 11), se constituem da relação dos assuntos de Biologia ensinados no Ensino Médio, se explicitam na associação entre fenômenos biológicos estudados, em subáreas como: Ecologia, Fisiologia, Histologia, Citologia e Genética, com os conceitos matemáticos de Porcentagem, Unidades de medida, Interpretação de Tabelas, de Gráficos e, de Combinatória e Probabilidade, respectivamente.

Dessa forma, Rodrigues et al. (2020, p. 12), concluem que, parte das questões de Biologia, cerca de 16 %, apresentam alguma relação com a Matemática, sendo necessário que se tenha conhecimentos específicos da Matemática para solucionar estas questões (problemas). Percebe-se, de seus resultados, quais foram os principais conteúdos e conceitos, tanto da Matemática como da Biologia, que mantiveram um maior grau de articulação e, sugerem que, tanto os professores de Matemática, quanto os de Biologia, do Ensino Médio, devem planejar suas aulas e atividades de forma mais interdisciplinar e contextualizada, possível, pensando no que é mais importante para o pleno desenvolvimento e sucesso dos seus alunos.

Segundo Reis e Strohschoen (2022, p. 03), é imprescindível que se busque a conexão dos componentes curriculares, especificamente no Ensino Médio. Dessa forma, com foco no ensino de Biologia, percebe-se que uma das áreas do conhecimento que se mostra em conexão com a Biologia é a Matemática.

De fato, Reis e Strohschoen (2022) apontam que existem estudos buscando estabelecer relações entre a Biologia e a Matemática, em salas de aula no Ensino Médio, em processo de ensino e aprendizagem. Onde, assuntos que relacionam a Biologia à Matemática perpassam a organização de dados e, ocorre a inserção de elementos matemáticos, como: Gráficos, Regra de Três, Teoria dos Conjuntos e Porcentagem, em aulas de Biologia e, em temas como Genética e Epidemias.

Reis e Strohschoen (2022, p. 04), enfatizam que o processo de matematização no ensino de conteúdos biológicos, possibilita aos estudantes perceberem a importância da Matemática.

Em considerações, Reis e Strohschoen (2022, p. 20), apontam, que das obras pesquisadas tem-se a importância da conexão Biologia e Matemática em situações de Sala de Aula e, das diversas possibilidades de se estabelecer essas relações e, entendem que podem ser realizados mais estudos

aceca do conceito de matematização e de outros aspectos importantes na relação entre Matemática e Biologia.

Nessa linha de pensar, Reis e Strohschoen (2023), reafirmam as conexões e relações entre a biologia e a Matemática em diversos níveis de ensino. Uma conexão que pode ser percebida, específica, no Ensino Médio, em virtude do uso de aplicações matemáticas para estudar fenômenos biológicos. Dessa forma, questiona-se as possibilidades de se explorar atividades da Biologia com a utilização de conceitos matemáticos. Busca-se explora tais possibilidades, estabelecendo-se um estudo acerca do pensamento metacognitivo, com vistas a auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem.

Reis e Strohschoen (2023, p. 14), consideraram que explorar atividades da Biologia com a utilização de conceitos matemáticos, podem oportunizar maior reflexão dos estudantes quando do processo e, evocam elementos do pensamento metacognitivo. Assim, o desenvolvimento de atividades de Biologia com estudantes do Ensino Médio, trouxeram conceitos matemáticos, dos quais foi possível perceberem a relação Biologia e Matemática em um refletir sobre o aprender, em determinadas situações de ensino.

Estes conceitos elementares, entre outros, de destaque, como objetivados especificamente, são apresentados de forma detalhada, no Quadro 02, a seguir, dando maior nitidez e precisão ao trabalho de revisão e identificando a relação entre a Biologia e a Matemática, em seu caráter interdisciplinar e, da articulação destes dois campos de conhecimento, quando em situações de Sala de Aula.

Quadro 02 – Textos analisados na revisão sistemática de literatura (RSL), com ênfase na relação entre Biologia e Matemática, em situações de ensino.

AUTOR/ANO	RESUMO	CONCEITO da BIOLOGIA	ÊNFASE MATEMÁTICA
Lavaqui; Batista (2007)	Apresenta a elaboração de propostas para uma prática interdisciplinar no Ensino de Ciências e Matemática a nível médio e, que busca gerar uma Educação que considere aspectos complexos relacionados aos conhecimentos científicos e ao cotidiano escolar.	- fenômenos biológicos de natureza geral.	- Conceitos matemáticos, como: Equações e funções.
Kato; Bellini (2009)	Apresenta uma proposta metodológica para o ensino do Cálculo nos cursos de Ciências Biológicas, a partir da utilização de modelos matemáticos. Onde, a interdisciplinaridade, contribui no entender de fenômenos biológicos complexos, explicados por meio de equações matemáticas simples.	- Dinâmica de populações;	- Modelos matemáticos; - Equações.

Silva Júnior; Gazire (2018)	Apontam que a Biologia, na segunda metade do século XX, encontra-se relacionada com a Matemática. Entretanto, uma tal aproximação entre a Matemática e a Biologia, ainda não é efetiva no Ensino Médio. Assim, cabe a busca por formas e possibilidades em se articularem os saberes nos Currículos de Biologia e Matemática.	- Crescimento vegetal; -Pressão osmótica; - transpiração vegetal; - Crescimento vegetal e animal; - Genética.	- Funções; - medidas; - Proporcionalidade; - Porcentagem; - Combinatória.
Oliveira (2020)	O trabalho aborda a relação entre Biologia e Matemática. Discute a linguagem matemática, apresenta modelos matemáticos e, aplicações modernas da Matemática a Biologia.	- Epidemias; - Genética; - Crescimento de organismos	- Modelagem; - Proporcionalidade; - Combinatória; - Porcentagem;
Nascimento; Santos; Nascimento (2020)	Objetiva apresentar como são aplicados os modelos matemáticos em alguns problemas biológicos, com a utilização de recursos tecnológicos, visando facilitar a compreensão e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.	- Crescimento de populações; - Combate a pragas; - medicinação.	- Equações de diferenças; - Análise de Graficos;
Rodrigues; et. al. (2023)	Objetiva, analisar a interdisciplinaridade e contextualização em questões do ENEM 2010 - 2019. Nota-se a existência de certa interdisciplinaridade e contextualização entre a Matemática e Biologia, ao longo destes anos.	- Ecologia; - Fisiologia; - Histologia; - Citologia; - Genética.	- Porcentagem; - Medidas; - Tabelas; - Gráficos; - Combinatória e Probabilidade.
Reis; Strohschoen (2022)	Problematiza a conexão entre a Biologia e a Matemática e, considera a prática pedagógica em sala de aula. Revela uma escassez de estudos focados nessa relação e destaca a promoção da autonomia dos alunos.	- Genética; - Epidemias.	- Gráficos; - Regra de Três; - Teoria dos Conjuntos; - Porcentagem.
Reis; Strohschoen (2023)	Um estudo junto a estudantes, onde se explorou atividades de Biologia no Ensino Médio com o uso de conceitos matemáticos, para observar a reflexão desses estudantes com relação ao processo de aprendizagem. A título de resultado, aponta o uso da Metacognição pelos alunos, durante a realização de atividades em Sala de Aula.	- Genética; - Epidemias.	- Gráficos; - Regra de Três; - Teoria dos Conjuntos; - Porcentagem.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Ao realizar o estudo analítico-descritivo dos textos, considerando-se Bardin (2016) e, ancorados em uma descrição dos conteúdos presentes nestes, visou-se uma discussão interpretativa de resultados.

De fato, dentre os trabalhos selecionados nesta RSL, em Lavaqui e Batista (2007), Silva Júnior e Gazire (2018) e Oliveira (2020), tem-se uma apresentação mais geral e, inclusive de aspectos históricos sobre a temática.

Dessa forma, na maior parte dos trabalhos (seis) foi discutida uma representação matemática e uma apresentação e utilização, necessária, de conceitos matemáticos elementares, como os conceitos de Função, de Proporcionalidade, Equações, Teoria dos Conjuntos e Combinatória, como preconizado em Batschelet (1979), o que permite, inicialmente, demonstrar a importância da matemática, a partir do conhecimento e da aplicação de conceitos, a princípio, elementares, na resolução de problemas e na interpretação de fenômenos da Biologia.

Dos resultados, ainda se infere, que estes conhecimentos, muitas vezes encontram-se fragmentados ou, como campos separados. Importante então, o desenvolver de ações interdisciplinares nas escolas e/ou academia. Assim, o conhecimento, tratado em situações de ensino, deve eliminar as barreiras construídas entre as disciplinas, em particular, entre Biologia e Matemática.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, realizada, como resultado de um estudo analítico de (08) oito artigos científicos, selecionados, na ênfase em relacionar conceitos da Biologia e da Matemática, buscou-se identificar e evidenciar o uso de conceitos elementares de matemática, que se fazem essenciais na interpretação de fenômenos e na resolução de problemas (questões, atividades) biológicos.

Assim, logrou-se, uma resposta positiva para a questão de pesquisa, enunciada, - Que conteúdos elementares da Matemática são relacionados quando da realização do processo de ensino de conteúdos da Biologia, na Educação Básica? a partir da discussão dos conteúdos dos textos em análise e dos resultados obtidos.

Constatou-se, que da aplicação de conceitos elementares da matemática, como funções, equações, unidades de medida, gráficos, combinatória e, particularmente as relações de proporcionalidade (porcentagem), são uma constante e uma necessidade para a realização das pesquisas, apresentadas nos trabalhos analisados.

De onde, é pertinente inferir a importância destes conceitos elementares da matemática quando da relação Biologia e Matemática em situações de ensino, na Educação Básica.

Tal constatação, permite apontar, como um desdobramento desta RSL, a necessidade de inclusão de conteúdos de matemática em aulas de biologia, com reciprocidade, em um processo de ensino interdisciplinar. Além da implementação destes conteúdos relacionados em cursos de formação de Biólogos e/ou professores de Biologia e/ou de Matemática.

Assim, a partir dessas discussões, busca-se uma possibilidade de articulação dos conhecimentos específicos da Biologia e da Matemática, com a geração de temas específicos, a serem adotados no contexto do Ensino Médio e/ou Fundamental, com fins de promover um efetivo processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos envolvidos.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016. Disponível em: <https://madmunifacs.files.wordpress.com>. Acesso em: 15 de Jul. 2024.

BATSCHELET, E. Introduction to Mathematics for Life Scientists. Third Edition. New York: Springer-Verlag, 1979.

BEAN, S. P. Matemática Elementar para Biocientistas. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2014.

De-La-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. C.; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R. Revisão Sistemática: Noções Gerais. Revista da Escola de Enfermagem da USP – ISSN:0080-6234. V. 45, n. 5, p. 1260-1266. São Paulo, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/eeusp>. Acesso em: 27 de Ago. 2024

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. Sexta Edição. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIZELINI, A. Um Estudo sobre a relação com o Saber e o Gostar de Matemática, Química e Biologia. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina. Londrina: PR, 2005.

KATO, L. A.; BELLINI, M. Atribuição de significados biológicos às variáveis da Equação logística: uma aplicação do Cálculo nas Ciências Biológicas. Ciência & Educação, v. 15, n. 1, p. 175-188, 2009. Disponível em: <https://scielo.br/j/ciedu> Acesso: em 03 de Fev. 2025.

LAVAQUI, V.; BATISTA, I. L. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. Ciência & Educação, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007. Disponível em: <https://scielo.br/j/ciedu> Acesso: em 03 de Fev. 2025.

MATTIAZZO-CARDIA, E. O Ensino de Matemática nos Cursos de Ciências Biológicas: uma proposta de conteúdos adequados. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista. Bauru: SP, 2003.

NARDI, R. Ensino de ciências e matemática I temas sobre a formação de professores. SCIELO Books. UNESP. São Paulo: SP, 2009. Disponível em: <https://scielo.br>. Acesso: em 10 de Mar. 2025.

NASCIMENTO, A. C. S.; SANTOS, G. F.; NASCIMENTO, A. A. Aplicações em processos biológicos usando Modelagem Matemática e Computacional. Anais do CIET: EnPED:2020 (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância). Eixo I. São Carlos: SP, 2020. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1292/965>. Acesso em: 15 de Abr. 2025.

NÉ, A. L. S. Aplicações Elementares da Matemática à Biologia. Monografia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

OLIVEIRA, J. Q. Por que a Matemática interessa à Biologia? Revista Helius, v. 3, n. 2, pp. 113-137. Sobral, 2020. Disponível em: <https://helius.uvanet.br>. Acesso em: 28 de Abr. 2025.

PIQUEIRA, J. R.C.; NAHAS, T. R. O Sonho de Bernouilli. Revista estudos avançados, n. 25 (72), pp. 289-301, 2011. Disponível em: <https://scielo.br> Acesso: em 10 de Mar. 2025.

REIS, E. F. Ensino de Biologia mediado por conceitos matemáticos para o desenvolvimento do Pensamento Metacognitivo. Tese de doutorado, 224 páginas. Lajeado/RS, março de 2023. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UVAT_0b5318994cf6075de793996bf02f0805. Acesso em: 03 de Mar. 2025.

REIS, E. F., STROHSCHOEN, A. A. G. Matematização e Conexão da Biologia e Matemática: práticas na sala de aula. Revista Exitus, Vol. 12 p. 01 - 25, e022028. Santarém/PA, 2022.

REIS, E. F., STROHSCHOEN, A. A. G. Estudo de Biologia, aplicação de conceitos matemáticos e Pensamento Metacognitivo: percepções no ensino médio. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 19. N. 42, pp. 161-176, 2023. Disponível em: <https://periodicosufpa.br> Acesso em: 10 de Abr. 2025.

RODRIGUES, E. G.; OLIVEIRA, R. M.; BRAGA, J. S.; REIS, L. E. M.; MARTINS, J. S. C.; FILHO, S. C. Qual é a relação entre a matemática e a biologia no ENEM? Uma análise das provas de 2010 a 2019. Research, Society and Development, v. 9, n. 11, e78691110301, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10301> . Acesso em: 09 de Jan. 2025.

SAMPAIO, C. F.; SILVA, A. G. Uma Introdução à Biomatemática: a importância da Transdisciplinaridade entre Biologia e Matemática. Anais do VI Colóquio Interacional “Educação e Contemporaneidade”. São Cristóvão: Anais, 2012. Disponível em: <https://ri.ufs.br> . Acesso em: 11 de Mar. 2024.

SILVA JÚNIOR, G. B. Biologia e Matemática: diálogos possíveis no ensino médio. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

SILVA JÚNIOR, G. B.; GAZIRE, E. S. Ensino de Biologia e Matemática: possibilidades de influências mútuas. Anais da XIII CIAEM-IACME, Recife, 2011. Disponível em: <https://xiii.ciaem-redumat.org> . Acesso em: 12 de Mar. 2025.