

## O ensino-aprendizagem de matemática sendo basilar para aprender biologia no ensino médio na perspectiva do professor

The teaching-learning of mathematics being fundamental to learn biology in high school from the teacher's perspective

La enseñanza-aprendizaje de las matemáticas siendo fundamental para aprender biología en el bachillerato desde la perspectiva del docente

Recebido: 11/02/2022 | Revisado: 05/03/2022 | Aceito: 18/03/2022 | Publicado: 27/03/2022

**Suerlane da Costa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0038-4900>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil

E-mail: [sucosta3335@gmail.com](mailto:sucosta3335@gmail.com)

**Ana Paula Francisca Pires da Rocha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7111-8060>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Brasil

E-mail: [ana.rocha@ifmg.edu.br](mailto:ana.rocha@ifmg.edu.br)

**George Layson da Silva Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6901-2526>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil

E-mail: [georggeoliveira@outlook.com](mailto:georggeoliveira@outlook.com)

### Resumo

Os sujeitos desta investigação foram 10 docentes das disciplinas de biologia e matemática de escolas do município de Guarantã do Norte – MT, atuantes no ensino fundamental e médio da educação básica, no segundo semestre de 2020. Os dados foram coletados via questionário online com perguntas abertas e fechadas, que permitiram uma análise qualitativa que possibilitou descrever as relações sob a ótica dos professores entre o ensino-aprendizagem de Matemática e a aprendizagem de Biologia no ensino médio. Através da análise das respostas dos professores aos questionários, foi possível identificar que estes profissionais reconhecem a relação existente entre o ensino-aprendizagem da Matemática e o aprendizado de biologia no ensino médio, ademais os docentes caracterizam a relação entre essas disciplinas como de muita importância para o aprendizado dos alunos. Porém embora haja o reconhecimento da importância dessa relação, foi possível verificar que existem dificuldades da parte dos alunos e, por vezes, até mesmo dos professores em dominar os conteúdos matemáticos, o que pode dificultar o processo de ensino-aprendizagem da Biologia. Desse modo, foi possível concluir que sob a ótica do professor, existe uma importante relação entre o ensino-aprendizagem da Matemática e o aprendizado de Biologia no ensino médio, já que prévios conhecimentos de Matemática são necessários para o aprendizado de diversas áreas da Biologia. Dessa forma, dificuldades associadas ao ensino-aprendizagem da Matemática podem representar prejuízos ao aprendizado geral do aluno, incluindo na disciplina de Biologia.

**Palavras-chave:** Escola pública; Educação básica; Ensino-aprendizagem.

### Abstract

The subjects of this investigation were 10 teachers of the disciplines of Biology and Mathematics from schools in the municipality of Guarantã do Norte - MT, working in primary and secondary education of basic education, in the second half of 2020. Data were collected via an online questionnaire with open questions and closed, which allowed a qualitative analysis that made it possible to describe the relationships from the teachers' point of view between the teaching-learning of Mathematics and the learning of Biology in high school. Through the analysis of the teachers' answers to the questionnaires, it was possible to identify that these professionals recognize the relationship between the teaching-learning of Mathematics and the learning of Biology in high school, in addition, teachers characterize the relationship between these disciplines as very important for students' learning. However, although there is recognition of the importance of this relationship, it was possible to verify that there are difficulties on the part of the students and, sometimes, even the teachers in mastering the mathematical contents, which can make the teaching-learning process of Biology difficult. Thus, it was possible to conclude that from the teacher's point of view, there is an important relationship between the teaching-learning of Mathematics and the learning of Biology in high school, since previous knowledge of Mathematics is necessary for the learning of several areas of Biology. Thus, difficulties associated with the teaching-learning of Mathematics can represent damage to the general learning of the student, including in the discipline of Biology.

**Keywords:** Public school; Basic education; Teaching-learning.

## Resumen

Los sujetos de esta investigación fueron 10 docentes de las disciplinas de Biología y Matemáticas de escuelas del municipio de Guarantã do Norte - MT, que actúan en la enseñanza primaria y secundaria de la educación básica, en el segundo semestre de 2020. Los datos fueron recolectados a través de una encuesta en línea cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, que permitió un análisis cualitativo que permitió describir las relaciones desde el punto de vista de los docentes entre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y el aprendizaje de la Biología en el bachillerato. A través del análisis de las respuestas de los docentes a los cuestionarios, fue posible identificar que estos profesionales reconocen la relación entre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y el aprendizaje de la Biología en la enseñanza media, además, los docentes caracterizan la relación entre estas disciplinas como muy importante para el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, aunque se reconoce la importancia de esta relación, se pudo constatar que existen dificultades por parte de los estudiantes y, en ocasiones, incluso de los docentes en el dominio de los contenidos matemáticos, lo que puede dificultar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología difícil. Así, se pudo concluir que desde el punto de vista del docente, existe una relación importante entre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y el aprendizaje de la Biología en el bachillerato, ya que el conocimiento previo de las Matemáticas es necesario para el aprendizaje de varias áreas de la Biología. Así, las dificultades asociadas a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas pueden representar un perjuicio para el aprendizaje general del estudiante, incluso en la disciplina de Biología.

**Palabras clave:** Escuela pública; Educación básica; Enseñanza-aprendizaje.

## 1. Introdução

A biologia é, como todas as outras, uma ciência em constante evolução, com uma multiplicidade de ramos a explorar que requerem métodos, técnicas, abordagens particulares, às vezes novas e às vezes completamente tradicionais (Velasco, 2006). Entender a relação entre a biologia e outras disciplinas circunda a trajetória acadêmica de estudantes da educação básica e superior, especialmente entender a relação entre a biologia e a matemática pode ser uma inquietação para muitos estudantes. Ao ingressar no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Biologia, o aluno se depara com várias disciplinas que exigem prévios conhecimentos matemáticos, na qual pode encontrar grandes dificuldades. Enquanto aluna de nível fundamental e médio, nunca pude compreender com exatidão como tais disciplinas estão interligadas e como juntas podem ser associadas à realidade. pude notar, enquanto desenvolvia meu estágio docente, que isso ainda ocorre com frequência, muitos estudantes, especialmente do ensino médio, não entendem a importância da matemática como ferramenta para a biologia e compreendem essas duas disciplinas como absolutamente distintas. De acordo com Gallon et al. (2017) isso é resultado de um ensino teórico e abstrato, priorizando textos extraídos de livros didáticos, geralmente elaborados por autores cujas realidades se distanciam da realidade da escola, ademais do pouco uso de práticas pedagógicas interdisciplinares e contextualizadas.

Atualmente há uma busca por parte dos professores por métodos inovadores de ensino, que exploram mais as possibilidades de aproximações entre os problemas objetivos do cotidiano e os saberes escolares, promovendo conexões entre situações apresentadas pelo estudante e os conteúdos das diferentes disciplinas envolvidas em seus ensinamentos (Gallon et al., 2017; Martins et al., 2021; Silva & Costa, 2021). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2000), os objetivos da educação nessa etapa do ensino devem ser cumpridos pelas disciplinas de cada uma das três áreas de conhecimento: a de Linguagens e Códigos, de Ciências Humanas, de Ciências da Natureza e Matemática, cada uma delas acompanhada de suas Tecnologias. Os objetivos explicitamente atribuídos à área de Ciências da Natureza e Matemática incluem compreender as Ciências da Natureza como construções humanas e a relação entre conhecimento científico-tecnológico e a vida social e produtiva. Isso torna evidente a perspectiva integradora com a qual é vista a biologia e a matemática e o papel fundamental que têm a interdisciplinaridade e a contextualização no processo de aprendizagem e formação do estudante.

Dessa maneira, parece razoável perguntar como os(as) professores(as) se posicionam acerca do debate sobre a relação entre a biologia e a matemática. Sem ainda definir para onde direcionar, pode ser proposta uma primeira pergunta diretriz: como os professores relacionam o ensino-aprendizagem de matemática ao ensino/aprendizagem de biologia no ensino médio?

O objetivo do presente trabalho é identificar/caracterizar como os(as) professores(as) observam os reflexos do ensino/aprendizagem de matemática na aprendizagem da disciplina de biologia no ensino médio. Os sujeitos desta investigação foram docentes das disciplinas de biologia e matemática de escolas do município de Guarantã do Norte – MT, atuantes no ensino da educação básica, no segundo semestre de 2020. Os dados foram coletados via questionário online com perguntas abertas e fechadas, que permitiram uma análise qualitativa que possibilitou descrever as relações sob a ótica dos professores entre o ensino-aprendizagem de matemática ao ensino/aprendizagem de biologia no ensino médio.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Escolha do contexto da pesquisa**

Inicialmente, o local escolhido para desenvolver esse trabalho foi o ambiente escolar. Foram escolhidas duas escolas estaduais do município de Guarantã do Norte/MT, sendo que uma fornece o ensino médio nos três períodos e a outra fornece todos os níveis de ensino nos três períodos. Essas escolas foram escolhidas por permitir o acesso aos professores que ensinam as disciplinas de matemática e biologia no ensino fundamental e ensino médio, respectivamente. Em decorrência da pandemia de COVID-19, no início de abril de 2020, foram suspensas as aulas presenciais em escolas públicas estaduais, municipais e particulares do estado de Mato Grosso, o que tornou impossível a realização dessa pesquisa no contexto escolhido inicialmente.

### **2.2 Sujeitos de pesquisa**

Os sujeitos desta investigação foram 10 docentes das disciplinas de biologia e matemática de escolas do município de Guarantã do Norte – MT, atuantes no ensino fundamental e médio da educação básica, no segundo semestre de 2020. Do total de 10 professores que participaram da pesquisa, cinco professores ensinam a disciplina de biologia e cinco ensinam a disciplina de matemática.

Os professores de biologia participantes da pesquisa, aqui identificados por nomes fictícios, foram: Lúcia, Carina, Marcos, Luís e Angélica. A professora Carina, a professora Angélica e o professor Marcos, sinalizaram que estavam ensinando biologia no ensino médio no ano da pesquisa, já a professora Lúcia e o professor Luís sinalizaram que ensinaram biologia ao ensino médio em anos anteriores. Quanto ao tempo de trabalho dos professores de Biologia no ensino, a professora Lúcia informou que trabalha na docência de três a cinco anos, o professor Marcos e a professora Angélica sinalizaram que trabalham como docentes de seis a 10 anos e os professores Luís e Carina informaram que trabalham no ensino há mais de 10 anos.

Os professores de Matemática que participaram da pesquisa, aqui também identificados com nomes fictícios, foram: Antônio, Joana, Cleiton, Márcia e Luzia. Verificou-se que os professores Antônio e Cleiton indicaram que trabalhavam no ensino de Matemática ao ensino fundamental de 6º a 9º ano e de matemática ao ensino médio de 1º a 3º ano no ano em que se realizou a pesquisa, a professora Márcia indicou que ensinava Matemática apenas ao ensino fundamental de 6º a 9º no ano que ocorreu a pesquisa, a professora Joana sinalizou que estava ensinando matemática ao ensino médio de 1º a 3º ano no ano que ocorreu a pesquisa e a professora Luzia indicou que ensinou matemática ao ensino médio de 1º a 3º ano em outros anos. Quanto ao seu tempo de trabalho, os professores Antônio e Joana relataram que trabalhavam na docência entre três e cinco anos, as professoras Márcia e Luzia relataram que trabalhavam ensinando entre seis a 10 anos e o professor Cleiton indicou que é docente há mais de 10 anos.

### **2.3 Construção do questionário**

Os questionários foram construídos com o fim de obter respostas que pudessem conduzir ao alcance dos objetivos dessa pesquisa. A ordem das perguntas foi realizada de forma que as perguntas iniciais eram mais abrangentes e as finais mais

pontuais para o que se buscou. A quantidade de perguntas escolhidas foi entre 10 e 11, assim foi possível obter os dados necessários, porém sem tornar cansativo o ato de responder ao questionário.

**Figura 1:** Questionário aplicado aos professores de Biologia.

1. Área de formação/graduação: \*

2. Área de atuação? \*

Marcar apenas uma oval.

Professor(a) de Biologia do Ensino Médio de 1º a 3º ano no presente ano

Professor(a) de Biologia do Ensino Médio de 1º a 3º ano em outros anos

3. Há quanto tempo você trabalha como professor? \*

Marcar apenas uma oval.

Este é meu primeiro ano

1-2 anos

3-5 anos

6-10 anos

Há mais de 10 anos

4. Durante a sua graduação ou atuação enquanto docente, em algum momento você discutiu ou explorou sobre a(s) relação(ões) de outras disciplinas com a Biologia no ensino? \*

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Não me recordo

5. Durante a sua graduação ou atuação enquanto docente, em algum momento você discutiu ou explorou sobre a(s) relação(ões) de conceitos da Matemática com a Biologia no ensino? \*

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Não me recordo

6. Saberá dizer em quais conteúdos da Biologia do Ensino Médio listados a seguir são explorados conceitos de Matemática? \*

Marque todas que se aplicam.

A Biologia das Células

Biologia do Desenvolvimento

Os Tecidos Celulares Humanos

Plantas

Fisiologia Humana

Genética

Evolução

Ecologia

Não sei dizer

Outro:

7. Saberá indicar quais conceitos matemáticos são abordados na Biologia? \*

Marque todas que se aplicam.

Proporcionalidade

Porcentagem

Funções

Função exponencial e logarítmica

Probabilidade

Análise Combinatória

Estatística

Binômio de Newton

Triângulo de Pascal

Não sei dizer

Outro:

8. Como você reage quando precisa ensinar os conteúdos que estão associados à Matemática? \*

Marque todas que se aplicam.

Naturalmente, me sinto preparado para associar as disciplinas

Procuro auxílio de um professor de Matemática

Com insegurança, pois não domino os conceitos de Matemática

Dou enfoque ao conteúdo de Biologia e uso os conceitos de Matemática sem aprofundar

9. Enquanto professor de Biologia, você tem a percepção de que o aluno do ensino médio e/ou Ensino Médio Técnico/Profissional para desenvolver habilidades em sua disciplina, necessitam de conhecimentos matemáticos? Por que? \*

10. Em sua opinião, como os alunos exploram os conteúdos de Biologia quando estão relacionados a outras áreas do conhecimento? \*

Marque todas que se aplicam.

Os alunos tem dificuldade em associar os conteúdos de Biologia com outras área de conhecimento de uma maneira geral.

Os alunos se mostram mais interessados nos conteúdos de Biologia quando estão associados a outras áreas de conhecimento.

Os alunos apresentam maior grau de dificuldade em associar os conteúdos de Biologia quando envolve a Matemática

Os alunos se mostram interessados devido ao formato das questões do ENEM.

Outro:

Fonte: Autores (2022).

Foi aplicado questionários diferentes aos professores de biologia (Figura 1) e aos professores de matemática (Figura 2). O questionário direcionado aos professores de biologia era composto por 11 perguntas e o questionário direcionado aos professores de matemática era composto por 10 perguntas. Havia nesses questionários perguntas de seleção múltipla em que existia possibilidade de escolher apenas uma resposta e perguntas de seleção múltipla que possibilitam a escolha de mais de uma resposta, além de questões dissertativas curtas. O questionário estava organizado em duas partes: a primeira, abordava a formação e a experiência profissional do professor, onde havia perguntas de cunho pessoal que foram usadas para realizar a descrição dos sujeitos da pesquisa, e a segunda parte investigava sobre a concepção do professor acerca das relações entre as disciplinas que ensinam e as demais disciplinas, dando enfoque à relação entre a biologia e a matemática. Para manter a imparcialidade nas respostas, não foi exigido dos professores que se identificassem ao responderem o questionário.

**Figura 2:** Questionário aplicado aos professores de matemática.

**1. Área de formação/graduação: \***

2. Área de atuação: \*

Marcar apenas uma oval.

Professor(a) de Matemática do Ensino Fundamental de 6ª a 9ª ano no presente ano

Professor(a) de Matemática do Ensino Médio de 1ª a 3ª ano no presente ano

Professor(a) de Matemática do Ensino Fundamental de 6ª a 9ª ano e Professor(a) de Matemática do Ensino Médio de 1ª a 3ª ano no presente ano

Professor(a) de Matemática do Ensino Fundamental de 6ª a 9ª ano em outros anos

Professor(a) de Matemática do Ensino Médio de 1ª a 3ª ano em outros anos

3. Há quanto tempo você trabalha como professor? \*

Marcar apenas uma oval.

Este é meu primeiro ano

1-2 anos

3-5 anos

6-10 anos

Há mais de 10 anos

Outro: \_\_\_\_\_

Pesquisa acadêmica para docentes

4. Durante a sua graduação ou atuação enquanto docente, em algum momento você discutiu ou explorou sobre a(s) relação(ões) de outras disciplinas com a Matemática no ensino? \*

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Não me recordo

5. Saberia dizer em quais das disciplinas do Ensino Médio listadas a seguir os conteúdos de Matemática ensinados são trabalhados/explorados? \*

Marque todas que se aplicam.

Português

Biologia

Física

Química

História

Geografia

Inglês

Artes

Filosofia

Sociologia

Outro:  \_\_\_\_\_

6. Você tem conhecimento que os conteúdos de Matemática serão trabalhados em conjunto com os conteúdos de Biologia? \*

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

7. Professor(a), saberia indicar quais conteúdos matemáticos serão abordados na Biologia do ensino Médio? Em caso afirmativo, cite exemplos. \*

\_\_\_\_\_

8. Comente se possível sobre a relação da Matemática no processo de ensino-aprendizagem de outras disciplinas? \*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Em sua opinião, acredita que os conteúdos de Matemática são desenvolvidos em plenitude para a aplicação em outras áreas do conhecimento, como Biologia do ensino médio? \*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Qual a relevância da matemática para o aluno que irá estudar Biologia no ensino médio na sua perspectiva? \*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fonte: Autores (2022).

O questionário foi produzido pela ferramenta “Formulários Google”. A disponibilização aos entrevistados foi através de e-mails e aplicativos de conversas como o WhatsApp.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Respostas dos professores de Biologia

Na quarta pergunta do questionário aos professores de biologia (Figura 3), iniciava-se a investigação sobre como esses profissionais relacionam a matéria que ensinam a outras matérias. Assim nesta pergunta foram questionados se durante a sua graduação ou atuação enquanto docente, em algum momento já haviam discutido ou explorado sobre a(s) relação(ões) de outras disciplinas com a biologia no ensino, todos os professores deram resposta positiva. Com essa pergunta objetivou-se analisar o quanto esses professores estão conectados à extensa relação que a biologia tem com as demais disciplinas, já que, de acordo com Brasil (2006), a biologia está sempre voltada à compreensão de um único fenômeno: a vida. Logo, é fundamental que a vida, em toda a sua riqueza e diversidade seja o fenômeno a ocupar o centro das atenções do ensino de Biologia, priorizando seus aspectos integradores. A resposta positiva de todos os professores à pergunta quatro é algo muito animador, já que isso pode sinalizar que estes têm o conhecimento da interdisciplinaridade, especialmente no tocante a disciplina que ensinam.

**Figura 3:** Resposta dos professores de Biologia para a seguinte pergunta: Durante a sua graduação ou atuação enquanto docente, em algum momento você discutiu ou explorou sobre a(s) relação(ões) de conceitos da Matemática com a Biologia no ensino?



Fonte: Autores (2022).

A pergunta cinco investigou se durante suas graduações ou atuações enquanto docentes, em algum momento os professores discutiram ou exploraram sobre a(s) relação(ões) de conceitos da matemática com a biologia no ensino. Essa pergunta teve o propósito de conduzir o assunto ao nosso objetivo de pesquisa. Os professores Luís, Lúcia e Carina responderam que sim, a professora Angélica respondeu que não, e o professor Marcos não se recordava, conforme apresentado na Figura 3. A maior parte dos professores já terem feito essa relação em algum momento da sua vida é algo promissor, porém percebemos que há professores que nunca estabeleceram essa relação ou não deram a devida relevância a ela. Isso é algo que nos faz refletir sobre como, na formação dos professores e no ensino na educação pública, a interdisciplinaridade vem sendo explorada. De acordo com Teixeira (2013), historicamente em nosso país, a educação pública enfrentou e ainda enfrenta desafios de base estrutural, relacionados com a degradação dos sistemas educativos públicos, que foram atacados pelas políticas de estado que não priorizam o social, permitindo que ao longo dos anos, a escola pública fosse deliberadamente sucateada, de modo que, o ensino não atende aos objetivos que todos nós desejamos. Além disso, outro problema diz respeito à formação dos educadores conforme destacado por Alves et al. (2020). Os cursos de formação inicial, embora tenham sofrido modificações nos últimos tempos, ainda carecem de melhorias, sobretudo no sentido da adoção de um projeto pedagógico que contemple a formação dos futuros educadores de modo integral. É preciso que os alunos da licenciatura, futuros professores, vivam as questões relacionadas ao magistério de forma totalizante, do começo ao fim do curso, implicando que todas as disciplinas da grade curricular precisam contribuir nesse sentido, inclusive as de conteúdo específico (Souza & Soares, 2021).

Ao explorar, na pergunta seis, os conteúdos da Biologia do ensino médio que são relacionados a conceitos de Matemática, os professores responderam conforme a exposição a seguir (Quadro 1). As perguntas foram estruturadas com uma lista de conteúdos de Biologia, nas quais o professor poderia selecionar várias opções e indicar outras.

**Quadro 1:** Resposta dos professores de Biologia a pergunta: Saberá dizer em quais os conteúdos da Biologia do ensino médio listados a seguir são explorados conceitos de Matemática?

Conteúdos	Participantes				
	Lúcia	Carina	Marcos	Luís	Angélica
A Biologia das células		x	x	x	
A Biologia do desenvolvimento			x		
Os tecidos celulares humanos			x	x	
Plantas		x	x	x	
Fisiologia Humana			x	x	
Genética	x	x	x	x	x
Evolução	x		x	x	
Ecologia	x		x	x	x
Não sei dizer					
Outros			x		

Fonte: Autores (2022).

É possível perceber que as respostas à pergunta seis foram heterogêneas, sendo que a única unanimidade foi genética. O professor Marcos sinalizou diversas possibilidades de relações entre os conteúdos de biologia e matemática, chegando a incluir na opção “outros,” conteúdos que não foram apresentados na lista, segundo ele esses conteúdos são “Todos os Reinos (animal, vegetal, fungi, protista, monera)”. Conteúdo da biologia como a biologia do desenvolvimento e os tecidos celulares humanos, apesar de pouco sinalizados como temas com conexão com a matemática, quando analisamos o Quadro 1, é observado que também são conteúdos que se utilizam de conceitos matemáticos, pois a biologia do desenvolvimento e os tecidos celulares humanos utilizam-se de tabulação de dados, estatística, área, volume e formas geométricas.

Já na pergunta sete, explorou-se o conhecimento dos professores a respeito dos conceitos matemáticos que são abordados na biologia. A pergunta no questionário foi estruturada da mesma maneira que a pergunta anterior, com uma lista de conteúdos de matemática, nas quais o professor poderia selecionar várias opções. As respostas dos professores estão expostas na tabela a seguir (Quadro 2).

**Quadro 2:** Resposta dos professores de Biologia a pergunta: Saberá indicar quais conceitos matemáticos são abordados na Biologia?

Conteúdos	Participantes				
	Lúcia	Carina	Marcos	Luís	Angélica
Proporcionalidade	x			x	x
Porcentagem	x	x	x	x	x
Funções					
Função exponencial e logarítmica					
Probabilidade	x	x	x	x	x
Análise Combinatória	x			x	x
Estatística	x		x	x	x
Binômio de Newton		x			
Triângulo de Pascal				x	
Não sei dizer					

Fonte: Autores (2022).

Como na questão anterior, também nesta questão as respostas foram variadas, sendo que os únicos conteúdos de Matemática que todos os docentes concordaram que são abordados em biologia foram porcentagem e probabilidade. Apesar de nenhum dos docentes terem sinalizado que o conceito de matemática função exponencial e logarítmica são abordados na biologia, o Quadro 2 indica que função exponencial sim é um conceito associado. Binômio de Newton e triângulo de Pascal são sinalizados apenas uma vez nas respostas dos professores.

Ao indagar aos professores como reagem quando necessitam ensinar os conteúdos que estão associados à matemática, na pergunta oito (Quadro 3), nos deparamos com diferentes atitudes relatadas por esses profissionais. A reação mais frequente relatada foi a de dar enfoque ao conteúdo de biologia e usar os conceitos de matemática sem aprofundar, os professores Marcos, Lúcia e Angélica relataram essa postura. Os professores Luís e Carina se afirmaram preparados para associar as disciplinas. Algo que chamou a atenção foi que o professor Marcos relatou ainda que tem insegurança no momento de ensinar sua disciplina quando envolve conceitos relacionados a Matemática, apesar de nas questões anteriores evidenciar que estabelece a relação intrínseca entre as disciplinas. Isso nos leva novamente a refletir sobre as bases de Matemática que recebemos, pois de acordo com Nespolo (2014), o problema que muitos temos com o aprendizado dessa disciplina é histórico, já que existe um sentido pré-constituído nas pessoas de que a matemática é difícil. evidenciamos também, com a análise das respostas dos professores, que nenhum deles procura auxílio de um professor de matemática, isso pode sinalizar a ausência de busca por parte desses professores a aumentar seus conhecimentos matemáticos.

**Quadro 3:** Resposta dos professores de Biologia a pergunta: Como você reage quando precisa ensinar os conteúdos que estão associados à Matemática?

Conteúdos	Participantes				
	Lúcia	Carina	Marcos	Luís	Angélica
Naturalmente, me sinto preparado para associar as disciplinas.		x		x	
Procuro auxílio de um professor de Matemática					
Com insegurança, pois não domino os conceitos de Matemática			x		
Dou enfoque ao conteúdo de Biologia e uso os conceitos de Matemática sem aprofundar	x		x		x

Fonte: Autores (2022).

A partir desse ponto mudamos o enfoque do professor para o aluno, porém ainda sob a ótica do professor. A pergunta número nove investiga se o professor percebe que o aluno do ensino médio e/ou Ensino Médio Técnico/Profissional necessita de conhecimentos matemáticos para desenvolver habilidades da disciplina de biologia. O espaço para a resposta a essa pergunta estava estruturado no questionário na forma de uma caixa de texto que permitia que o professor escrevesse sua resposta e solicitava uma justificativa para a mesma. As respostas podemos observar no Quadro 4 que está abaixo.

**Quadro 4:** Resposta dos professores de Biologia a pergunta: Enquanto professor de Biologia, você tem a percepção de que o aluno do ensino médio e/ou Ensino Médio Técnico/Profissional para desenvolver habilidades em sua disciplina, necessitam de conhecimentos matemáticos? Por quê?

Professor(a)	Respostas
Lúcia	Com certeza necessitam, para que eles sejam capazes de interpretar e realizar as atividades sem precisarmos retomar coisas básicas da matemática.
Carina	Sim, pois, a interdisciplinaridade oportuniza o enfoque de várias disciplinas.
Marcos	Sim, mesmo que parcialmente é importante sem dúvidas, pois em alguns momentos do ensino de biologia a matemática se faz presente, sendo assim o mínimo de raciocínio matemática ajudará o estudante na compreensão.
Luís	Sim. Porque é nítido a necessidade das exatas para qualquer área de atuação do profissional em Biologia.
Angélica	Em alguns conteúdos, sim! principalmente na genética (probabilidade/proporção) epidemiologia, ecologia (pirâmides/fluxos de energia e massa). Principalmente na genética onde, na maioria dos casos, a dificuldade não está no contexto biológico, mas assim no matemático. Além disso, quando se faz pesquisa, precisam trabalhar dados e aplicar estatística. Dessa forma, na ciência é necessário sim conceitos matemáticos.

Fonte: Autores (2022).

Ao analisar as respostas percebemos que todos os professores acreditam que o aluno sim precisa de conhecimentos

matemáticos para desenvolver habilidades em diversas áreas da biologia. A professora Lúcia afirma algo interessante para o qual buscamos resposta desde o início desse trabalho, que para um adequado aprendizado de diversas áreas de Biologia é necessário ter conhecimento de conteúdos básicos de matemática. A professora Carina menciona o termo “interdisciplinaridade”, que foi algo em que focamos muito nesse trabalho também. Outra resposta que chama atenção é a da professora Angélica, que além de responder positivamente à pergunta, cita alguns exemplos de áreas da Biologia e os conteúdos matemáticos usados aí. Além disso, essa professora demonstra preocupação com algo importante que deve ser instigado nos alunos de ensino médio e que tem íntima relação com ciências e matemática, que de acordo com a BNCC, é a pesquisa científica (Leite & Ritter, 2017; Mariani & Sepel, 2019; Santana, 2021).

A pergunta 10 buscava entender como os professores percebem que os alunos exploram os conteúdos de Biologia quando estão relacionados a outras áreas do conhecimento, como está apresentado no Quadro 5.

**Quadro 5:** Resposta dos professores de Biologia a pergunta: Em sua opinião, como os alunos exploram os conteúdos de Biologia quando estão relacionados a outras áreas do conhecimento?

Conteúdos	Participantes				
	Lúcia	Carina	Marcos	Luís	Angélica
Os alunos têm dificuldade em associar os conteúdos de Biologia com outras áreas de conhecimento de uma maneira geral.	x				
Os alunos se mostram mais interessados nos conteúdos de Biologia quando estão associados a outras áreas de conhecimento.		x			
Os alunos apresentam maior grau de dificuldade em associar os conteúdos de Biologia quando envolvem a Matemática.			x	x	x
Os alunos se mostram interessados devido ao formato das questões do ENEM.				x	

Fonte: Autores (2022).

Analisando as respostas, vemos que as professoras Lúcia e Carina apresentam opiniões opostas quanto aos alunos terem mais ou menos interesse nos conteúdos de biologia quando associados a outras áreas do conhecimento em geral. Já os professores Marcos, Luís e Angélica afirmaram que os alunos apresentam maior grau de dificuldade em associar os conteúdos de biologia quando envolvem especificamente a matemática. Isso reforça o que já discutimos anteriormente sobre a dificuldade no ensino-aprendizagem de Matemática. O professor Luís acredita ainda que os alunos possuem mais interesse quando os conteúdos ensinados são direcionados para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), e como sabemos que as questões desse exame sempre apontam para a interdisciplinaridade e contextualização.

A pergunta 11, última do questionário aplicado aos professores de biologia, foi aberta, solicitando que o professor fizesse uma análise, conforme sua experiência em sala de aula, da relação de aprendizagem que o aluno faz dos conteúdos de Biologia quando envolve conceitos de Matemática. As respostas estão esquematizadas no Quadro 6.

**Quadro 6:** Resposta dos professores de Biologia a pergunta: Conforme a experiência em sala de aula como professor, como você analisa a relação de aprendizagem que o aluno faz dos conteúdos de Biologia quando envolve conceitos de Matemática?

Professor(a)	Respostas
Lúcia	A maioria não assimila apenas responde atividades baseadas em exemplos.
Carina	No início com dificuldades, mas a partir do momento que compreende passa a gostar
Marcos	Esse processo de interdisciplinaridade ainda precisa ser muito lapidado no processo de ensino e aprendizagem. Normalmente os alunos apresentam maior dificuldade de assimilação do conteúdo quando necessário habilidades de outras disciplinas.
Luís	Essencial para conclusão do ensino médio e superior.
Angélica	Mais dificuldade na matemática do que no conceito biológico em si.

Fonte: Autores (2022).

Ao analisar as respostas dos professores a essa pergunta, nota-se que talvez não tenha havido total compreensão do objetivo da pergunta por alguns deles. Porém é possível, analisando especialmente as respostas das professoras Lúcia, Carina e Angélica, chegar à conclusão de que os alunos podem apresentar sim dificuldades ao aprender os conteúdos de Biologia que envolvem conceitos matemáticos, porém, a professora Carina verifica que após superar as dificuldades no entendimento do conteúdo, os alunos passam a gostar do que estão aprendendo. Inicialmente essa dificuldade pode ser gerada pelo medo dos alunos quando percebem que precisarão utilizar a Matemática fora da aula de Matemática, situação que pode ser desconfortável para alguns, porém de acordo Nespolo (2014), com a orientação correta é possível estimular a curiosidade e despertar no aluno confiança, tornando o processo agradável e agregando ao aprendizado dos alunos.

### 3.2 Resultados e discussão dos professores de Matemática

A partir da quarta pergunta do questionário aos professores de matemática se iniciava a busca por entender como esses profissionais relacionam a matéria que ensinam a outras matérias. Assim, a quarta pergunta tinha o objetivo de investigar se o professor durante a sua graduação ou atuação enquanto docente, em algum momento havia discutido ou explorado sobre a(s) relação(ões) de outras disciplinas com a matemática no ensino. A resposta de todos os professores foi positiva, o que pode ser algo muito motivador, pois pode demonstrar que esses professores já tiveram contato com ideias interdisciplinares de ensino. Na pergunta cinco, os professores foram questionados se saberiam dizer em quais das disciplinas do ensino médio os conteúdos de matemática ensinados são trabalhados/explorados. As opções de respostas foram estruturadas em uma lista onde o professor poderia escolher mais de uma opção, e as respostas podemos ver no Quadro 7, que está logo abaixo.

**Quadro 7:** Resposta dos professores de Matemática a pergunta: Saberiam dizer em quais das disciplinas do ensino médio listadas a seguir os conteúdos de Matemática ensinados são trabalhados/explorados?

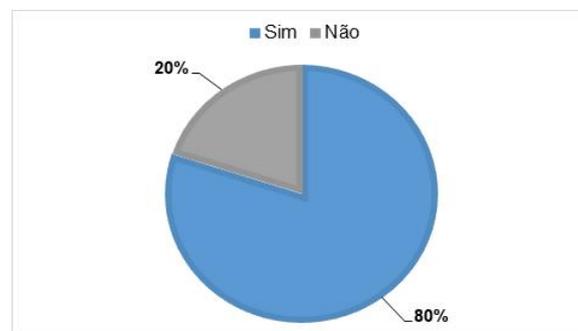
Conteúdos	Participantes				
	Antônio	Joana	Cleiton	Márcia	Luzia
Português		x	x		x
Biologia	x	x	x	x	x
Física		x	x	x	x
Química		x	x	x	x
História			x		
Geografia			x	x	
Inglês			x		
Artes	x	x	x		
Filosofia		x	x		
Sociologia		x	x		
Outros		x	x		

Fonte: Autores (2022).

Podemos observar que não houve grande consenso entre as respostas dos professores. A disciplina que listou em todas as respostas foi apenas a biologia. O professor Cleiton indicou relação entre a matemática e todas as disciplinas da lista, e ademais adicionou à opção “outros” que “Todas as disciplinas trabalham com a matemática, porém alguns requerem mais habilidades matemáticas que outras”. A professora Joana sinalizou relação da matemática com a maioria das disciplinas da lista e ainda acrescentou a disciplina de educação física na opção “Outros”. Os outros professores sinalizaram menor número de opções, o que pode indicar que eles não enxergam a Matemática como algo que está entrelaçado com todo o outro que o aluno aprende em sua vivência escolar. Para Ghisleni et al. (2016) para os professores de matemática a interdisciplinaridade é um desafio ainda maior por esta ser uma área constituída por uma única disciplina. Assim, professores de outras áreas, e até mesmo os próprios professores de matemática pensam que esta disciplina é absoluta e não necessita de conhecimentos de outras áreas.

Quando indagados, na pergunta seis, se tinham conhecimento que os conteúdos de matemática são trabalhados em conjunto com os conteúdos de biologia, os professores Antônio, Joana, Cleiton e Márcia deram resposta positiva e a professora Luzia deu resposta negativa. Aqui é possível perceber algo de incoerência, já que na pergunta anterior todos marcaram a Biologia como opção de disciplina que tem conteúdos de Matemática explorados. Isso pode ter sido causado por uma insegurança por parte da professora em saber em quais disciplinas o seu aluno irá necessitar dos conhecimentos matemáticos, já que como mencionado anteriormente, a interdisciplinaridade ainda é um grande desafio ao professor de matemática, por esta disciplina ser vista como absoluta (Ghisleni et al., 2016; Ribeiro, 2021). A Figura 2 ilustra as respostas recebidas a essa pergunta por parte dos professores.

**Figura 2:** Resposta dos professores de Matemática a pergunta: Você tem conhecimento que os conteúdos de Matemática serão trabalhados em conjunto com os conteúdos de Biologia?



Fonte: Autores (2022).

Na pergunta sete, foi solicitado que os professores indicassem quais conteúdos matemáticos são abordados na Biologia do ensino médio. Grande parte dos conteúdos Matemáticos mencionados pelos professores também aparecem nos quadros elaborados a partir dos livros didáticos Ser protagonista: Biologia e Contato Biologia. Os professores Antônio, Cleiton e Márcia indicam a estatística, e esta está no quadro feito a partir do livro Ser protagonista: Biologia como relacionada a Reprodução dos Seres Vivos. Probabilidade é indicada pelos professores Antônio, Joana, Márcia e está relacionada em ambos os quadros à Genética, assim como a Porcentagem e Proporção. Gráficos e Tabelas também são mencionados pela professora Márcia, sendo que em ambos os quadros estão relacionados a Genética, no quadro do livro didático Contato Biologia estão relacionados também a Métodos Contraceptivos, a Reprodução Humana, a Ecologia e à Ecologia de Populações (Quadro 8). O quadro baseado no livro didático Ser Protagonista: Biologia também relaciona os Gráficos à Taxonomia e Sistemática/Bactérias e à Ecologia.

**Quadro 8:** Resposta dos professores de Matemática a pergunta: Saberá indicar quais conteúdos matemáticos serão abordados na Biologia do Ensino Médio?

Professor(a)	Respostas
Antônio	Não tenho certeza, mas acho que estatísticas, probabilidade.
Joana	As 04 operações, notação científica, números racionais, probabilidade, proporcionalidade e outros.
Cleiton	Grandezas, estatística, regra de três, transformação de medidas, frações, quatro operações, números reais e entre outros.
Márcia	Estatística, Probabilidade, porcentagem, gráficos, tabelas, funções e frequência.
Luzia	Frações, álgebra e equações.

Fonte: Autores (2022).

Já na pergunta oito, os professores comentaram sobre a relação da matemática no processo de ensino-aprendizagem de outras disciplinas, e todos indicaram a importância desta, como podemos ver no Quadro 9. É interessante perceber que os professores Joana, Cleiton e Luzia deram ênfase a que a matemática é fundamental para ajudar o aluno a desenvolver seu raciocínio lógico. Isso inclusive é um dos objetivos gerais do ensino fundamental de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ensino Fundamental (1997), pois a Matemática leva o aluno a questionar a realidade, formulando e resolvendo problemas, fazendo uso do pensamento lógico, da criatividade, da intuição, da capacidade de análise crítica, selecionando os procedimentos necessários para resolução dos problemas e verificando a conformidade desses. Essa capacidade desenvolvida e estimulada através do aprendizado de matemática é benéfica para todos os campos da vida do aluno, tanto para sua vida escolar como para sua vida cotidiana.

**Quadro 9:** Resposta dos professores de Matemática a pergunta: Comente se possível sobre a relação da Matemática no processo de ensino-aprendizagem de outras disciplinas?

Professor(a)	Respostas
Antônio	Sim, há muitas possibilidades em geografia, artes, biologia.
Joana	É necessária, assim como o português é necessário para matemática para o entendimento completo.
Cleiton	É fundamental, pois ajuda o aluno no raciocínio lógico e nos modelos cerebrais.
Márcia	Através da matemática os educandos podem assimilar melhor conceitos teóricos, investigação, raciocínio lógico e aperfeiçoar métodos de pesquisa e estudo.
Luzia	A matemática está presente em todas as demais disciplinas e seu conhecimento básico é essencial para o desenvolvimento lógico em outras disciplinas.

Fonte: Autores (2022).

A pergunta nove pretendia verificar se os professores entrevistados acreditavam que a Matemática é desenvolvida em plenitude para a aplicação em outras áreas do conhecimento, como Biologia do ensino médio. Entendemos que responder essa pergunta pareceu ligeiramente desconfortável aos professores, já que aparentemente os levou a avaliar seu próprio trabalho, e não o aprendizado matemático do aluno como um todo, acredita-se que por isso houve apenas uma resposta negativa a essa pergunta. Diversos estudos constatam certo descontentamento em torno da aprendizagem em matemática, por parte dos alunos e professores, indicando assim que a matemática não está sendo desenvolvida em plenitude para a aplicação em outras áreas do conhecimento. Essa situação é identificada inclusive pelos órgãos competentes, responsáveis por avaliações nacionais e internacionais, como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) (Pacheco & Andreis, 2018; Silva et al., 2021).

A décima e última pergunta do questionário aos professores de matemática os questionava sobre a relevância da matemática para o aluno que irá estudar biologia no ensino médio na perspectiva desse profissional. As respostas de cada um estão organizadas no Quadro 10.

**Quadro 10:** Resposta dos professores de Matemática a pergunta: Qual a relevância da Matemática para o aluno que irá estudar Biologia no ensino médio na sua perspectiva?

Professor(a)	Respostas
Antônio	O aluno terá mais habilidades para trabalhar com os conteúdos interligados.
Joana	Necessária e de muita importância.
Cleiton	Ajudará este aluno a criar modelos matemáticos que resolvam ou elaborem pesquisas na execução de problemas.
Márcia	Ao chegar no ensino médio com conhecimentos matemáticos satisfatórios o estudante poderá traçar melhor estratégias e desenvolver habilidades, com isso aprimorar seu raciocínio lógico para resolver e interpretar problemas.
Luzia	Sua aplicabilidade é essencial para o aprendizado do aluno.

Fonte: Autores (2022).

Como verificado, todos os professores acreditam ser importante que o aluno tenha conhecimentos matemáticos para que aprenda Biologia no ensino médio. Porém, ao analisar todo o anterior, vemos que apesar de haver o entendimento dessa questão por parte desses professores e da busca desses docentes por novos métodos de ensinar objetivando que seu aluno possa estabelecer relações entre tudo que aprende, na maioria dos casos, na mesma opinião dos professores, os alunos não apresentam conhecimentos matemáticos suficientes para utilizar na biologia do ensino médio. Isso corrobora a ideia de Santos & Oliveira (2017), que afirmam que o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da Matemática é desafiador, especialmente nas séries iniciais, uma das causas disso, de acordo com os autores, é que muitas vezes esta área do saber têm sido anulada pela preocupação com os saberes e fazeres da alfabetização e letramento, assim a matemática acaba sendo deixada em segundo plano, o que pode acarretar dificuldades no aprendizado de matemática do aluno durante toda a sua trajetória escolar (Vitorino & Barbosa, 2021).

### 3.3 Associação entre os resultados

Ao analisar as respostas dos professores de biologia foi possível identificar que esses profissionais sinalizam a importância da relação da biologia com as outras disciplinas, especialmente com a matemática. Porém foi possível verificar que os professores caracterizam essa relação como algo difícil de se estabelecer, pois reconhecem que os alunos apresentam maior grau de dificuldade em associar os conteúdos de biologia quando envolvem a matemática, evidenciando assim as deficiências no aprendizado de matemática. Isso vai ao encontro do estudo realizado por Masola & Allevato (2019), que afirmam que um dos problemas mais comuns nas escolas atualmente é relacionado a dificuldade de aprendizagem de Matemática. Nesse sentido, Santos et al. (2020) constata a dificuldade de alguns alunos acerca do entendimento de conteúdos de matérias como Biologia e Química, quando entretidos direta ou indiretamente em questões matemáticas. O autor evidencia ainda que o estudo da Matemática favorece a aquisição de habilidades que permitem ao educando pesquisar estratégias para solucionar situações-problema envolvendo outras áreas, neste caso, a Biologia e a Química, reforçando a relação entre essas disciplinas.

Analisando as respostas dos professores de matemática ao questionário, é possível identificar que os profissionais sinalizam que a relação da matemática com as demais disciplinas é muito importante. Os professores caracterizam a relação entre a biologia e a matemática como imprescindível, e indicam que os conhecimentos de matemática são muito úteis em várias áreas da Biologia. Essa ideia corrobora o estudo de Ramos (2017), que afirma que não se pode mais pensar na matemática como uma sequência linear de informações, mas como uma teia de relações.

A aproximação entre o ensino de biologia e matemática tem sido alvo de interesse, sendo possível encontrar diversos estudos conduzidos nesse sentido. Entre eles podemos destacar o estudo de Silva Júnior & Chaves (2008), que investiga os diálogos possíveis entre a biologia e a matemática no ensino médio. O autor afirma que no diálogo entre saberes da biologia e da matemática, ocorrem influências mútuas que contribuem para a contextualização e a integração dos temas. Podemos

destacar ainda o estudo de Silva Júnior e Gazire (2011) que investigou a possibilidade de influências mútuas no ensino da biologia e matemática. Essa pesquisa apontou a existência de elementos comuns na prática do ensino da biologia e da matemática no nível médio, e afirma ainda que podem ocorrer práticas articuladoras entre essas disciplinas por todo o ensino médio, dando significados reais a ambos os campos de saberes.

#### 4. Conclusão

Este trabalho foi realizado com o fim de identificar/caracterizar como os professores observam os reflexos do ensino-aprendizagem de matemática na aprendizagem da disciplina de biologia no ensino médio. A aplicação dos questionários aos professores foi realizada com a intenção de verificar, sob o ponto de vista de professores das disciplinas de biologia e de matemática, a relação existente entre o ensino-aprendizagem da matemática e o aprendizado de biologia no ensino médio. Ao analisar as repostas dos professores de biologia aos questionários podemos destacar que os professores indicam uma extensa relação entre a biologia e as demais disciplinas, inclusive todos indicaram que durante a sua graduação ou atuação enquanto docente em algum momento discutiram ou exploraram sobre as relações de outras disciplinas com a biologia no ensino, porém nem todos relataram já ter discutido ou explorado sobre as relações de conceitos da matemática com a biologia no ensino. Foi possível verificar também como reagem esses professores quando necessitam ensinar os conteúdos que estão associados à matemática, e como estes veem a aprendizagem que o aluno faz dos conteúdos de biologia quando envolve conceitos de matemática, sendo que maior parte dos professores sinalizaram dificuldades quando precisam utilizar conhecimentos matemáticos tanto deles quanto dos alunos. Desse modo, foi possível concluir que sob a ótica do professor, existe uma importante relação entre o ensino-aprendizagem da matemática e o aprendizado de biologia no ensino médio, já que prévios conhecimentos de matemática são necessários para o aprendizado de diversas áreas da biologia. Dessa forma, dificuldades associadas ao ensino-aprendizagem da matemática podem representar prejuízos ao aprendizado geral do aluno, incluindo na disciplina de biologia.

#### Agradecimentos

IFMT – Campus avançado Guarantã do Norte-MT e ao Prof. Dr. George Laylson da S. Oliveira pela orientação no desenvolvimento do trabalho.

#### Referências

- Alves, J. F., Silva, L. B., & Reis, D. A. (2020). Reflections on Biology teaching methodologies. *Research, Society and Development*, 9(8), e850985951.
- Ghisleni, P. G. L. D. P., Kreulich, P. C. K. P. C., Kreulich, P. C., Battisti, I. K. B. I. K., & Battisti, I. K. (2016). O conceito interdisciplinaridade e a matemática: algumas considerações a partir de interações com professores e estudantes do ensino médio. *Salão do Conhecimento*. Relatório técnico-científico na XVII Jornada de Extensão, Rio Grande do Sul.
- Leite, R. F., & Ritter, O. M. S. (2017). Algumas representações de ciência na BNCC–Base Nacional Comum Curricular: área de Ciências da Natureza. *Temas & Matizes*, 11(20), 1-7.
- Mariani, V. d. C. P., & Sepel, L. M. N. (2019). Understanding and teacher participation in BNCC'S process and processing. *Research, Society and Development*, 8(12), e318121738.
- Martins, I. M., de Oliveira Guimarães, S., & Gonçalves, C. H. (2021). Borboleteando: jogo didático como alternativa no processo de ensino-aprendizagem em ciências. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 759-775.
- Masola, W., & Allevato, N. (2019). Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. *Educação Matemática Debate*, 3(7), 52-67.
- Nespolo, R. F. (2014). *Uma proposta de ensino de matemática para a educação básica*. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil.
- Pacheco, M. B., & Andreis, G. d. S. L. (2018). Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. *Revista Principia, João Pessoa*, 38, 105-119.
- Ramos, T. C. (2017). A Importância da Matemática na vida cotidiana dos alunos do Ensino Fundamental II. *Cairu em Revista, Salvador, ano, 6*, 201-218.

- Ribeiro, D. A. E. (2021). A História da Matemática e a interdisciplinaridade em atividades lúdico pedagógicas. *Práticas Educativas, Memórias e Oralidades-Rev. Pemo*, 3(2), e324458-e324458.
- Santos, A. O., & de Oliveira, G. S. (2017). Educação Matemática: Sentidos e Significados nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. *Cadernos da FUCAMP*, 16(26).
- Santos, D. F., de Souza, L. R., Gomes, R. P., das Neves Nascimento, P., Santos, T. K. O., Oliveira, P. T., & Gruli, L. M. (2020). Proposta pedagógica: a interdisciplinaridade da matemática com a biologia para o ensino de funções por meio do jogo. *Ciências em Foco*, 13, e020009-e020009.
- Santana, E. R. d. S. (2021). A BNCC, a sala de aula de Matemática e possibilidades metodológicas. *INTERMATHS*, 2(2), 178-194.
- Silva Gallon, M., Rocha Filho, J. B., & Machado, J. A. (2017). Desafios à realização da interdisciplinaridade no ambiente escolar: perspectivas docentes e da coordenação pedagógica. *Revista Thema*, 14(4), 159-173.
- Silva Jr., G. B., & Chaves, A. C. L. (2008). *Biologia e matemática: diálogos possíveis no ensino médio*. Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, MG, Brasil.
- Silva Jr., G., & Gazire, E. (2011). Ensino de Biologia e Matemática: possibilidades de influências mútuas. Artigo. *13ª Conferência Interamericana de Educação Matemática, XIII CIAEM*. Recife.
- Silva, W., & Costa, O. (2021). *Jogo didático no ensino de biologia na plataforma educapes e biblioteca digital brasileira de teses e dissertações (2009-2019)*. *Teoria e Prática da Educação*, 24(2), 160-173.
- Silva, A. J., dos Santos Costa, S., Rocha, J. S., & Silva, J. E. (2021). Pré-cálculo na licenciatura em matemática: Revisão sistemática das contribuições pedagógicas ao desempenho do estudante. *Research, Society and Development*, 10(6), e6810615496-e6810615496.
- Souza, J. C. S. d., & Soares, W. M. (2021). Estágio Supervisionado na formação inicial do docente de matemática no contexto do ensino remoto: reflexões sobre a experiência do Instituto Federal de Brasília - Campus Estrutural. *Revista Baiana de Educação Matemática*, 2(01), e202134.
- Teixeira, P. M. M. (2013). Reflexões sobre o Ensino de Biologia realizado em nossas escolas. *REFLEXÕES*, 6, 34.
- Velasco, J. (2006). Sobre la biología matemática y el papel de las matemáticas en la biología. *Revista Ciencia de la Academia Mexicana de Ciencias*, 58(3), 14-20.
- Vitorino, A. C., & Barbosa, E. M. N. (2021). Dificuldade de no ensino aprendido da matemática. *Scientia Generalis*, 2(Supl. 1), 134-134.