



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA**

GUILHERME VINÍCIUS GONÇALVES SARAIVA

**A MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE EM
QUESTÕES CONTEXTUALIZADAS COM O ESPORTE**

São Luís

2025

Guilherme Vinícius Gonçalves Saraiva

A MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: uma análise em questões
contextualizadas com o esporte

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à
Coordenadoria dos cursos de Matemática, da
Universidade Federal do Maranhão, como requisito
parcial para obtenção do grau de Licenciado em
Matemática.

Orientadora: Kayla Rocha Braga

São Luís

2025

Gonçalves Saraiva, Guilherme Vinicius.
A Modelagem Matemática no Ensino Médio: uma
análise em questões contextualizadas com o esporte/
Guilherme Vinicius Gonçalves Saraiva.

- 2025.
36 p.

Orientadora: Kayla Rocha Braga

Monografia (Graduação) - Curso de Matemática,
Universidade Federal do Maranhão, São Luís - MA, 2025.

1. Ensino de Matemática. 2. Modelagem Matemática. 3.
Esportes. 4. Ensino Médio. 5. Livros didáticos. I. Braga,
Kayla Rocha. II. Título

Guilherme Vinícius Gonçalves Saraiva

A MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: uma análise em questões contextualizadas com o esporte

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado à Coordenadoria dos cursos
de Matemática, da Universidade Federal
do Maranhão, como requisito parcial para
obtenção do grau de Licenciado em
Matemática.

Trabalho APROVADO. São Luís - MA, 28/02/2025.

Profa. Dra. Kayla Rocha Braga

DEMAT/UFMA

Orientadora

Prof. Dr. Antônio José da Silva

DEMAT/UFMA

Primeiro Examinador

Prof. Dr. Josenildo de Souza Chaves

DEMAT/UFMA

Segundo Examinador

São Luís

2025

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me fornecer saúde, força e me abençoar durante os anos de graduação. Sua ajuda foi de extrema importância para superar os desafios encontrados nesta jornada.

Aos meus Pais, Carlos Magno Mendes Saraiva e Lucineia Gonçalves Saraiva, agradeço por todo o esforço e por todo incentivo recebido durante os anos de Graduação e durante toda a vida. A realização de completar esta etapa, além de ser sonho meu, é uma vitória de vocês, pois é fruto de longos anos de trabalho para me proporcionar as melhores condições, provando que a educação é capaz de transformar a realidade das pessoas.

Ao meu irmão, Gustavo Vinícius Gonçalves Saraiva, agradeço por todo o companheirismo e todos os momentos vividos desde a sua chegada. Pedi a Deus um irmão, mas superou as minhas expectativas trazendo um companheiro de vida, onde posso contar com a sua presença em todos os momentos.

À minha namorada, Grazielle Maria Veras Nascimento, agradeço por todos os momentos que estive ao meu lado, desde os mais felizes aos mais difíceis. Obrigado por todo carinho, apoio e a extrema dedicação ao longo desses 9 anos de relacionamento. A sua presença nessa conquista, simboliza o sucesso da nossa trajetória, desde os tempos de adolescência até a fase adulta. A sua presença foi de uma importância inexplicável para que esse sonho pudesse ser realizado.

Agradeço aos meus amigos, Felipe Cassius, Juan Vinícius e Thayllison Moisés, por toda a amizade construída ao longo de 5 anos. O sentimento de companheirismo e de felicidade aliadas à busca pelo conhecimento, nos tornaram muito mais que amigos, verdadeiros irmãos para a vida. Obrigado por estarem presentes nos momentos mais desafiadores dessa trajetória e ajudar a superá-los com a leveza de sempre.

Agradeço aos meus familiares e, principalmente, à minha avó, Maria Amandia Sá Gonçalves, por todos os conselhos e ensinamentos compartilhados em vida, durante a minha infância e adolescência. A sua história deve servir como fonte de inspiração para muitos, assim como serviu a mim. Obrigado por tudo.

Por fim, agradeço aos professores da graduação, principalmente a Domício Magalhães e Kayla Rocha Braga, que foram fundamentais para a finalização desta trajetória da melhor forma possível. Obrigado por toda a paciência e todo o conhecimento compartilhado.

RESUMO

O ensino da matemática no ensino médio enfrenta desafios devido à percepção de que a disciplina é abstrata e descontextualizada, dificultando a aprendizagem dos estudantes. Nesse cenário, estratégias pedagógicas que aproximem a matemática de situações do cotidiano, como os esportes, são vistas como alternativas eficazes para tornar o aprendizado mais significativo e interessante. A Modelagem Matemática é um exemplo dessas estratégias, permitindo que os alunos vejam como a Matemática pode ser aplicada em diversos contextos. A pesquisa teve como objetivo analisar em livros didáticos, questões contextualizadas com o esporte e identificar se elas seguem as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), promovendo um ensino mais dinâmico e próximo da realidade dos alunos. A metodologia utilizada foi o estudo de caso, no qual utilizou análise documental dos livros didáticos de três coleções aprovadas pelo PNLD 2021. A metodologia quantitativa foi empregada para a coleta e análise dos dados, visando identificar padrões e tendências. A coleção *Conexões* apresentou o maior número de questões contextualizadas, seguida de *Matemática em Contexto*, enquanto *Prisma Matemática* teve uma menor presença de questões com essa abordagem. Além disso, a aplicação de contextos esportivos nos livros didáticos foi considerada positiva, pois torna o ensino de Matemática mais relevante para os alunos e em conformidade com a BNCC, que preconiza o uso de contextos reais para o aprendizado dos conceitos matemáticos. Logo, o estudo conclui que a modelagem matemática, ao ser aplicada a problemas do cotidiano, como os esportes, facilita a compreensão dos conteúdos e aumenta o interesse dos alunos pela disciplina. A pesquisa sugere que, no futuro, seria interessante expandir o uso da modelagem matemática para outros contextos além dos esportivos, visando a uma aprendizagem ainda mais aplicada e envolvente.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Modelagem Matemática. Esportes. Ensino médio. Livros didáticos.

ABSTRACT

The teaching of mathematics in high school faces challenges due to the perception that the subject is abstract and decontextualized, making learning difficult for students. In this context, pedagogical strategies that bring mathematics closer to real-life situations, such as sports, are seen as effective alternatives to make learning more meaningful and engaging. Mathematical Modeling is an example of such strategies, allowing students to see how mathematics can be applied in various contexts. The research aimed to analyze how these materials present context-based questions related to sports and identify whether they follow the guidelines of the National Common Curricular Base (BNCC), promoting a more dynamic and reality-based teaching approach for students. The methodology used was case study, employing documental analysis of textbooks from three collections approved by PNLD 2021: Prisma Matemática, Conexões, and Matemática em Contexto. Contextualized questions related to sports were analyzed, identifying the presence of content such as Quadratic Functions and Progressions. A quantitative methodology was employed for data collection and analysis, aiming to identify patterns and trends. The Conexões collection presented the highest number of contextualized questions, followed by Matemática em Contexto, while Prisma Matemática had fewer questions with this approach. Additionally, the application of sports contexts in the textbooks was considered positive, as it makes mathematics teaching more relevant to students and in accordance with the BNCC, which advocates the use of real-life contexts for learning mathematical concepts. Therefore, the study concludes that mathematical modeling, when applied to everyday problems such as sports, facilitates the understanding of content and increases students' interest in the subject. The research suggests that, in the future, it would be interesting to expand the use of mathematical modeling to other contexts beyond sports, aiming for an even more applied and engaging learning experience.

Keywords: Mathematics Education. Mathematical Modeling. Sports. High School. Textbooks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Campo de Futebol e suas dimensões.....	24
Figura 2.2 - Arremesso no basquete.....	24
Figura 2.3 - Dimensões da pista de atletismo.....	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 - Questões de livros aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD (2021).....	28
Quadro 4.2 - Classificação dos conteúdos de cada questão.....	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1 - Distribuição de questões presentes em cada coleção.....	27
Gráfico 4.2 - Dados da quantificação de cada conteúdo.....	30

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

MEC - Ministério da Educação

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático e Material Didático

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 UM BREVE CONTEXTO DAS TENDÊNCIAS	
MATEMÁTICAS.....	14
2.2 A MODELAGEM MATEMÁTICA.....	18
2.2.1 A modelagem matemática na BNCC.....	20
2.3 A RELAÇÃO DA MATEMÁTICA COM O ESPORTE.....	23
3 METODOLOGIA.....	25
4 ANÁLISE E DISCUSSÕES.....	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
6 REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática no ensino médio tem sido discutido há muito tempo devido aos desafios que os alunos enfrentam para compreender o conteúdo e aplicar conceitos matemáticos em situações da vida real. Muitos consideram a matemática abstrata e descontextualizada, portanto, desincentivadora e complicadora do processo de aprendizagem (Littig *et al.*, 2021).

Nessa perspectiva, estratégias pedagógicas que aproximem a matemática do mundo dos alunos seriam as melhores para um ensino eficaz e significativo. Uma dessas maneiras é colocar as coisas em contexto, o que significa relacionar ideias matemáticas a situações da vida real para que sejam mais fáceis de entender e tornar o aprendizado mais interessante (Bonfim; Landim; Pereira, 2024).

Entre os muitos contextos que podem ser analisados, os esportes surgem como uma forte área de interesse para os jovens e oferecem muitas chances de usar a Matemática. De acordo com Zontini, Caetano e dos Anjos (2023), a Modelagem Matemática, quando misturada a sólidos contextos como esportes, torna o aprendizado mais ativo ao ajudar os alunos a verem como a Matemática pode ser usada em diferentes cenários. Já no documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Matemática requer atividades de ensino que desenvolvam habilidades e capacidades para interpretar, analisar e resolver problemas reais do mundo e estimulem o pensamento crítico e reflexivo por parte dos alunos (Brasil, 2018).

Apesar da importância da contextualização no ensino da Matemática, ainda há algumas lacunas que podemos ver nos livros didáticos utilizados nas escolas. Os livros didáticos, que são amplamente aceitos e usados no processo de ensino-aprendizagem, podem falhar em fornecer estratégias que pudessem iniciar a aplicação prática com base nos conceitos da matemática na maioria dos casos (Oliveira *et al.*, 2023). Assim, o presente estudo proporcionou uma investigação do grau de integração entre contextos esportivos e como o conteúdo matemático foi apresentado dentro dessa perspectiva.

Essa realidade nos fez refletir a seguinte pergunta: “Como a Modelagem Matemática, através do Esporte, presente em Livros Didáticos, pode potencializar uma melhor aprendizagem dos alunos da Educação Básica?”.

Analisar os livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático e Material Didático (PNLD) de 2021, nos permitiu verificar se as questões propostas exploram adequadamente esse contexto, o que favorece um ensino mais dinâmico e próximo da realidade dos alunos (Martins, 2024). O escopo deste estudo se delimita ao tratamento da presença de questões contextualizadas com a temática do esporte nos livros didáticos de Matemática,

aprovados pelo PNLD 2021, para uso no primeiro ano do Ensino Médio. A pesquisa enfoca a identificação e categorização dessas questões, buscando identificar quais conteúdos matemáticos estão sendo trabalhados dentro da contextualização e como ela se enquadra nas diretrizes prescritas pela BNCC.

Logo, o objetivo geral foi analisar como os conteúdos matemáticos são apresentados por meio de questões contextualizadas, como o esporte, nos livros didáticos por meio da Modelagem Matemática. Os objetivos específicos são investigar a presença de questões matemáticas contextualizadas com o esporte nos livros didáticos aprovados pelo PNLD 2021, verificar quais conteúdos são mais frequentemente utilizados nas questões contextualizados com o esporte e avaliar se as questões presentes nos livros didáticos seguem as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular.

Outro ponto é que a análise de livros é uma ferramenta importante para avaliar até que ponto os livros são adequados para uso nas escolas em relação às diretrizes educacionais e em referência às necessidades dos alunos, para garantir que o ensino de matemática esteja alinhado com os requisitos curriculares e os problemas dos alunos (Lima; Burak, 2024).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 UM BREVE CONTEXTO DAS TENDÊNCIAS MATEMÁTICAS

Atualmente, em nossa sociedade, o conhecimento e as informações são compartilhados de maneira quase que instantânea e as mudanças que trazem consigo são repentinas devido à grande variedade de tecnologia disponível (Pacheco, 2023). A escola deve ser responsável por trazer novos conhecimentos e informações que estimulem os alunos para o ensino-aprendizagem, principalmente de matemática, mas nem sempre é possível. Segundo D'Ambrósio (1991, p.1), “a forma como a matemática é ensinada nas escolas é muitas vezes desinteressante e desatualizada”.

A maioria dos alunos vê a Matemática como uma disciplina difícil, e uma das razões que podemos citar, na qual pode levar esse aluno a apresentar essa dificuldade, é a falta de contextualização. Dessa forma, o aluno não consegue encontrar uma resposta para o porquê estudar essa disciplina. Segundo Silva e Souza (2024), a Matemática está presente no cotidiano e, muitas vezes, os alunos não conseguem identificar tal importância.

(...) A Matemática está presente em tudo e não há como negar a existência e a necessidade desta ciência, que é muito útil para o desenvolvimento das nossas atividades de vida diária. Porém, muitas pessoas consideram o assunto de difícil compreensão, repleto de regras, estratégias e fórmulas que muitas vezes lhes são apresentadas por meio de métodos formais de ensino menos estimulantes, centrados na memória, permeados de técnicas mecânicas e que enfatizam a reprodução de exercícios (Brito; Sant'ana, 2020, p.416).

A metodologia utilizada pelo professor em sala de aula, geralmente, é realizada por meio de aulas expositivas, que tem como objetivo principal fazer com que o aluno se preocupe apenas em estudar para a aplicação das provas. Como a sociedade atual é regida por mudanças rápidas, é necessário que as metodologias de ensino de matemática sigam o mesmo caminho (Santos Filho *et al.*, 2024).

(...) Por exemplo, no cotidiano, percebemos que muitos professores e equipes docentes preferem ver e incentivar o uso excessivo de cadernos e livros e se limitam a ensinar regras e fórmulas. O problema não é o uso de materiais, mas sim a situação de aprendizagem que não leva em consideração os interesses da criança, o que pode levar a um estilo de aprendizagem chato/exaustivo (Piaia; Silva, 2019, p.89).

Sabendo disso, um dos grandes desafios contemporâneos na educação é reavaliar as práticas pedagógicas que são aplicadas em sala de aula. De acordo com Prigol *et al.* (2024), é necessário que os profissionais em formação e os professores tenham conhecimento das diferentes tendências em educação matemática, de modo que possam refletir sobre a importância da aplicação de tais abordagens no contexto do ensino de matemática.

Mesmo sabendo que há professores que ainda continuam com práticas pedagógicas ultrapassadas, não há de se negar que a evolução das Tendências de Ensino da Matemática nos últimos anos é bastante significativa. Para Flemming, Luz e Mello (2005, p. 12), “as tendências da educação matemática são definidas como mudanças que ocorrem na educação matemática a partir do momento em que são comprovadamente benéficas quando utilizadas por vários professores em sala de aula.” Dentre as estratégias de ensino na Matemática, citamos a Etnomatemática, A História da Matemática, O Jogo, Resolução de Problemas, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação Digitais, A Modelagem Matemática. A seguir, discorreremos rapidamente sobre cada uma, e na Modelagem vamos nos aprofundar um pouco por ser nosso objeto de estudo.

A Etnomatemática, por exemplo, é uma abordagem que relaciona a Matemática com as diferentes culturas ao redor do mundo. Ela surgiu na década de 1970, em que Ubiratan D’Ambrósio foi o precursor dessa tendência no Brasil. De acordo com D’Ambrósio (2019, p. 1), na Etnomatemática “a Matemática é praticada por grupos culturais como comunidades urbanas e rurais, grupos da classe trabalhadora, classes profissionais, entre outros, que definem a sua identidade através dos objetivos e tradições partilhadas por esses grupos”.

A Matemática está presente no cotidiano de vários trabalhadores das mais diversas profissões, sejam elas pedreiros, engenheiros, carpinteiros, esteticistas, vendedores ambulantes. Muitos deles, não construíram o conhecimento para realizar as suas profissões na escola, mas obtiveram a partir da vivência da sua realidade. A matemática também está presente em diferentes sociedades como a indígena e ribeirinha (Costa, 2022).

Segundo Nascimento e Bispo (2020),

(...) Acredita-se que a matemática pode ser aprendida e ensinada de forma simples por meio de uma linguagem adaptada ao contexto etnomatemático, cuja principal característica é a construção de novas “situações e aplicabilidades” de regras de atuação para o ensino da matemática a partir do conhecimento matemático de grupos culturais identificáveis (Nascimento; Bispo, 2020, p. 23).

Percebe-se que a Etnomatemática valoriza o conhecimento tradicional e que as diversas maneiras de pensar a matemática são influenciadas pelos contextos sociais e culturais em que estão inseridos e que, desta forma, promove uma visão inclusiva, respeitando as suas respectivas contribuições.

Dando continuidade às Tendências de Ensino, a História da Matemática pode servir como estimulante para aproximar os conceitos matemáticos das vivências dos alunos, apresentando a evolução histórica da sociedade e como a matemática esteve presente nesse processo. De acordo com Groenwald (2004):

(...) A abordagem histórica é uma proposta metodológica que permite aos alunos descobrir as origens dos conceitos e métodos que aprenderão em sala de aula. Em outras palavras, esta abordagem permitirá que os alunos conectem as ideias matemáticas desenvolvidas em sala de aula às suas origens. O conhecimento da história da matemática proporciona uma visão dinâmica da evolução da matéria, buscando ideias originais em toda a sua essência (Groenwald, 2024, p.47).

A importância da utilização da História da Matemática como prática metodológica é apontado por Miorim (1998) quando destacou que para um professor diversificar seus cursos e torná-los mais criativos é necessário o conhecimento prévio de aspectos históricos dos conceitos matemáticos, o que pode estimular o interesse dos alunos em aprender matemática.

Segundo D’Ambrósio (1989), quando o conhecimento matemático é estudado através da evolução histórica, pode-se obter uma compreensão mais completa dos conceitos, apresentando assim as dificuldades da pesquisa de conceitos. Dessa forma, o enquadramento histórico torna-se uma importante fonte de inspiração para a mudança das práticas docentes dos professores, pois a construção do conhecimento é produto da interação entre as pessoas e a realidade.

Quanto a Tendência Jogo, ele está presente no cotidiano dos alunos da educação básica, seja nos momentos de lazer, seja no âmbito escolar. Na escola, o jogo tem um papel de chamar a atenção dos educandos, de modo que eles consigam desenvolver o cognitivo conforme Kishimoto (1994, p.18) “despertar conscientemente a imaginação por meio de funções de ensino, é possível alcançar o desenvolvimento integral das crianças.”

Além de contribuir no desenvolvimento intelectual, o Jogo tem uma função importante ao transformar o estudante em cidadão e valorizar as características de sua cultura. Ainda de acordo com Kishimoto (1994):

(...) Como fato social, a brincadeira assume a imagem e o significado que cada sociedade lhe atribui. É por isso que o jogo aparece de diferentes maneiras dependendo do local e da hora. Em algumas culturas indígenas, “brincar” com arco e flecha não é um jogo, mas uma preparação para a arte de caçar e pescar. (...) Em última análise, cada situação social constrói uma imagem de jogo de acordo com os seus valores e estilos de vida, expressos através da linguagem (Kishimoto, 1994, p.108, grifo da autora).

Os jogos matemáticos facilitam o ensino dos alunos e podem formalizar conceitos matemáticos abstratos apresentados nas aulas. Ou seja, o jogo desenvolve as relações lógicas e quantitativas das crianças/adolescentes, promove a aprendizagem inferencial e a capacidade de tirar dúvidas sobre as causas dos acertos e erros (Grando, 2000).

Para os alunos, os próprios jogos matemáticos “servem como mecanismo de aprendizagem para construir as múltiplas estratégias inerentes a um tipo de problema, neste

caso, vencer o jogo” (Grando, 1995, p.104). Dessa forma, proporciona o aumento da habilidade de se comunicar em Matemática, refletindo sobre as diferentes formas de pensar para resolver o problema.

Ainda de acordo com Grando (1995, p.104), na visão do professor, os jogos tornam-se uma ferramenta eficaz no ensino, ajudando a identificar possíveis dificuldades e as causas dessas dificuldades. Portanto, os professores podem avaliar os métodos de ensino utilizados e fazer possíveis ajustes nos métodos.

Sendo assim, o Jogo Matemático se apresenta como uma metodologia que facilita a aprendizagem dos conceitos matemáticos, além de desenvolver a capacidade de analisar, refletir e buscar soluções para os problemas. Os problemas presentes no ensino de matemática, em paralelo à falta de interesse e motivação de alguns alunos, requerem uma atenção sobre as metodologias utilizadas, em sala de aula, pelos professores (Lopes, 2021).

Outra tendência matemática, é a Resolução de Problemas. Para Romanatto (2012) a resolução de problemas significa usar o conhecimento matemático para encontrar a resposta para uma atividade ou tarefa que não é imediatamente conhecida.

O aluno aplica seus conhecimentos matemáticos prévios para definir estratégias para a resolução do problema de modo que não se atenha somente a um método de solução. Visto que, ainda persiste um olhar falho de afirmar que os problemas possuem apenas uma maneira de resolver (Silva; Lima, 2023).

O professor é um agente importante nesta Tendência, pois cabe a ele incentivar os alunos a buscarem diferentes caminhos para solucionar as questões e, com isso, desenvolver o raciocínio lógico e a aprendizagem. Neste contexto, Romanatto (2012) afirma:

(...) Vale ressaltar que o papel dos professores é crucial, pois devem fazer boas perguntas, devem supervisionar e orientar a busca de soluções, coordenar discussões entre diferentes soluções, valorizar diferentes caminhos para uma mesma solução, validá-las ou demonstrar situações em que o raciocínio utilizado pode não funcionar (Romanatto, 2012, p.5).

Diante disso, é perceptível que utilizar a Resolução de Problemas como metodologia visa refletir sobre problemas matemáticos, criar estratégias diversas e aplicá-las para solucionar as questões.

Já a Tendência, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação Digitais, diz respeito aos aparelhos eletrônicos atuais, como o computador, o celular e a internet, e aos dispositivos antigos, incluindo rádio, televisão e jornal em que ambos os aparelhos, atuais e antigos, possuem a função de informar e comunicar (Corrêa; Brandemberg, 2020).

O ensino de matemática de qualidade pode ser contemplado com as tecnologias quando há uma comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética, e, consequentemente, desenvolvendo no aluno a capacidade de solucionar problemas, a criatividade e a sua autonomia (Abreu; Andrade, 2023). A adoção de novas tecnologias e metodologias no ensino de matemática pode trazer resultados positivos para alunos e professores.

A inserção de ferramentas tecnológicas pode possibilitar uma ampliação do estudo de conceitos matemáticos, uma vez que a explicação teórica em sala de aula, não seja suficiente para uma boa compreensão. A seguir, falaremos sobre a Modelagem Matemática.

2.2 A MODELAGEM MATEMÁTICA

A Matemática que conhecemos hoje é resultado do desenvolvimento do homem ao longo dos anos. Conforme Renz (2015), a modelagem matemática é construída ao longo do tempo, passa por algumas mudanças, melhoram e criam, com sucesso, modelos matemáticos que satisfazem fenômenos e problemas sociais.

Muitos conceitos matemáticos foram inicialmente descobertos sem uma aplicação imediata, mas ao longo do tempo, esses conceitos se tornaram importantes no avanço da tecnologia e das ciências. Podemos citar como exemplo as descobertas de Renné Descartes na Geometria Analítica, que atualmente servem para auxiliar diversas áreas do conhecimento como a Engenharia e a Informática.

Professores de Matemática estão sempre atentos a encontrar diferentes formas de ensinar para proporcionar uma melhor compreensão dos conteúdos por parte dos alunos. A Modelagem pode contribuir para encontrar essas novas formas de ensinar, associando diferentes temáticas como História, Informática e, como esta pesquisa trata, o Esporte com a Matemática (Pontes, 2022).

É de suma importância destacar os conceitos de Modelagem Matemática apresentados por alguns autores. Para Bassanezi (2002, p. 16), “A Modelagem Matemática envolve a arte de converter problemas do mundo real em problemas matemáticos e resolvê-los explicando suas soluções em linguagem do mundo real.” Para o autor, modelagem matemática está na relação entre os conceitos matemáticos e as vivências do estudante.

Além disso, Bassanezi (2002, p. 36) argumenta a favor da modelagem “como prática metodológica em salas de aula de matemática”, dentre os argumentos estão:

(...)- **Argumento da Competência Crítica:** O foco está na preparação dos alunos para a vida real, tornando-se cidadãos ativos na sociedade, com capacidade de ver e formar

os seus próprios julgamentos, e de identificar e compreender exemplos representativos da aplicação de conceitos matemáticos;

- **Argumento da utilidade:** A ênfase no ensino da matemática prepara os alunos para utilizarem a matemática como ferramenta para resolver problemas em diferentes situações e domínios;

- **Argumentos de aprendizagem:** assegurar que os processos de aplicação facilitam aos alunos uma melhor compreensão dos argumentos matemáticos preservam conceitos e resultados e valorizam a própria matemática (Bassanezi, 2002, p.36).

Dessa forma, Bassanezi (2002), ainda afirma que a Modelagem Matemática beneficia os alunos de diversas maneiras. Durante o processo de aprendizagem, a capacidade de compreender e resolver problemas matemáticos são melhorados. Os alunos tornam-se cidadãos críticos da sociedade, com competências para resolver problemas em diversos contextos através do conhecimento matemático.

No olhar de Barbosa (2001) temos a seguinte definição:

(...) A modelagem pode ser entendida em termos mais concretos. Do nosso ponto de vista, esta é uma oportunidade para os alunos investigarem situações através da matemática, sem procedimentos prévios fixos e com diferentes possibilidades de encaminhamento. Os conceitos e ideias matemáticas exploradas dependem da direção que os alunos conhecem ao realizar a atividade (Barbosa, 2001, p.5).

O argumento utilizado por Barbosa (2001) para o uso da Modelagem Matemática como metodologia é que “isso incentiva os alunos a buscarem situações de outras áreas do conhecimento por meio da matemática, criando assim interdisciplinaridade (p.6).”

Outra definição para Modelagem Matemática é apresentada por Biembengut e Hein (2009):

(...) Modelagem matemática é o processo envolvido na obtenção de um modelo. De certo ponto de vista, isso pode ser considerado um processo artístico, pois para criar um modelo, além do conhecimento matemático, o modelador precisa ter muita intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir qual conteúdo matemático é melhor e também precisa se divertir brincando com as variáveis envolvidas (Biembengut; Hein, 2009, p.12).

Esses autores acreditam que o desejo de modificar métodos e a vontade de aprender são elementos essenciais para que os professores apliquem a modelagem em sala de aula porque “a proposta abre caminho para descobertas significativas” (Biembengut; Hein, 2009, p. 29).

Desse modo, a Modelagem Matemática pode ser entendida como uma metodologia ou um ambiente de aprendizagem que tem como objetivo fornecer ao aluno uma abordagem dos conteúdos matemáticos seguindo as vivências do seu cotidiano. Contribuindo, assim, para encontrar novas formas de ensinar, associando diferentes temáticas como História, Informática e, como esta pesquisa vai tratar, o Esporte com a Matemática (Schrenk; Vertuan, 2022).

Para trabalhar a Modelagem Matemática é necessário se atentar a alguns procedimentos. De acordo com Ziegler (2015, p. 22), “a utilização da modelagem matemática segue uma série de procedimentos divididos em três fases: interação, matematização e modelagem matemática”.

Logo, a interação consiste em explorar o conteúdo através de questões sobre o tema a ser trabalhado. A matematização se refere em identificar os problemas sobre o tema e associar os respectivos conceitos matemáticos a serem aplicados. E o último, é o produto, trata das questões elaboradas para solucionar os problemas.

2.2.1 A Modelagem Matemática na BNCC

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC é definida como um documento normativo que “define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens básicas que todos os alunos devem desenvolver em todas as etapas e modalidades da educação básica” (Brasil, 2018, p. 7), visando garantir que todos os alunos tenham uma base comum de aprendizagem. A aprendizagem necessária definida pela BNCC deve buscar o desenvolvimento de dez competências gerais ao longo do ensino fundamental.

Na BNCC, competências são definidas como “a mobilização de conhecimentos (conceituais e processuais), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para a resolução das complexas demandas do cotidiano, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (Brasil, 2018, p. 8). Por isso, a BNCC recomenda que além dos conhecimentos teóricos, os alunos também desenvolvam a capacidade de resolver problemas do cotidiano e de exercer plenamente seus direitos de cidadania.

O nível médio está sistematizado em quatro áreas do conhecimento: linguagem e suas tecnologias e ciências naturais e suas tecnologias e ciências humanas e sociais aplicadas. É importante ressaltar que cada área do conhecimento possui competências específicas para aquela área, que se referem a um conjunto de competências que “expressam as aprendizagens essenciais que devem ser garantidas aos alunos nos diferentes contextos escolares” (Brasil, 2018, p. 29).

As etapas do processo de modelagem matemática fornecem o contexto para o desenvolvimento de diversas competências educacionais básicas gerais que vão desde a educação infantil até o ensino médio e devem ser perseguidas ao longo da carreira escolar do aluno (Lima *et al.*, 2022).

Para estabelecer a conexão, algumas competências foram inseridas na educação básica e pontuando o impacto positivo que a modelagem proporciona no desenvolvimento dessa competência.

(...) **Competências Específica 1** - utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para explicar situações em diferentes contextos, sejam elas atividades cotidianas, fatos das ciências naturais e humanas, ou mesmo questões econômicas ou técnicas comunicadas através de diferentes meios, para consolidar a formação científica geral (Brasil, 2018, p. 523).

Segundo Burak (1992, p.178), “os alunos devem analisar e verificar os temas que mais lhes chamam a atenção ou que mais lhes interessam, podendo ser orientados pelo professor em situações socialmente relevantes”. Dessa forma, a modelagem matemática pode fornecer novos *insights* sobre o tema escolhido, beneficiando o aprendizado de uma segunda habilidade:

(...) **Competência Específica 2** - articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar os desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis a partir da análise de questões urgentes da sociedade, como as relacionadas às condições de saúde, à sustentabilidade, ao impacto da tecnologia no mundo do trabalho etc., utilizando conceitos, procedimentos e linguagem matematicamente específicos (Brasil, 2018, p. 523).

Na competência 2, deve exercitar a curiosidade intelectual e utilizar métodos exclusivos da ciência, incluindo investigação, reflexão, análise crítica, imaginação e criatividade, para investigar causas, desenvolver e testar hipóteses, propor e resolver problemas e criar soluções (incluindo soluções técnicas) baseadas em diferentes áreas do conhecimento.

Nesse sentido, a modelagem matemática também pode ser um método de investigação científica, tornando-se assim um método específico da ciência, como sugere a competência 2. Durante a fase de abstração, são feitas perguntas e criadas hipóteses, e essas hipóteses são abordadas e avaliadas durante as fases de solução e validação.

Bassanezi (2002) defende a inclusão de recursos de modelagem no ensino de Matemática por meio de alguns argumentos, entre os quais o argumento formativo refere-se ao ato de utilizar a modelagem matemática para desenvolver “as habilidades e atitudes gerais dos alunos, tornando-os exploradores, criativos e solucionadores de problemas” (p. 36).

Portanto, a Modelagem Matemática foca em preparar os alunos para a vida real, para se tornarem cidadãos ativos na sociedade, com capacidade de ver e formar seus próprios julgamentos, de identificar e compreender exemplos representativos de aplicações e conceitos matemáticos (Honorato; Fiorentini, 2021).

A terceira competência infere de forma muito explícita a adoção de diferentes estratégias e procedimentos matemáticos para “explicar, construir modelos e resolver problemas em diferentes contextos” (Brasil, 2018, p. 523).

(...) **Competência Específica 3** - Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos em áreas como aritmética, álgebra, quantidade e medição, geometria, probabilidade e estatística para explicar, modelar e resolver problemas em contextos diversos e analisar a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas para construir argumentos consistentes (Brasil, 2018, p. 523).

O raciocínio matemático pode ser realizado por meio de Modelagem Matemática, e o argumento de aprendizagem enfatizado por Bassanezi (2002, p.37) afirma que o uso da modelagem ajuda a “compreender melhor os argumentos matemáticos, armazenar conceitos e resultados e valorizar a própria matemática”, promovendo o desenvolvimento da quarta habilidade.

(...) **Competência Específica 4** - Compreender e utilizar com flexibilidade e fluência diferentes representações matemáticas (álgebra, geometria, estatística, cálculos, etc.) na procura de soluções e na comunicação de resultados de problemas para facilitar a construção e desenvolvimento do raciocínio matemático (Brasil, 2018, p. 523).

Através da análise de situações cotidianas, explicações matemáticas e hipóteses para resolução de problemas, é necessário verificar os resultados obtidos, desenvolver modelos e assim apresentar argumentos com propriedades matemáticas que sejam argumentos confiáveis (Campos *et al.*, 2023). Desta forma, desenvolve-se a quinta habilidade:

(...) **Competência Específica 5** - Usando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentação e técnicas numéricas, investigue e construa conjecturas sobre diferentes conceitos e propriedades matemáticas e determine se demonstrações cada vez mais formais são necessárias para testar as conjecturas (Brasil, 2018, p. 523).

A construção de modelos matemáticos é mencionada nas habilidades específicas do ensino médio:

(...) Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para explicar, modelar e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas para construir argumentos coerentes (Brasil, 2018, p. 531).

Diferentemente da organização de competências nos últimos anos do ensino fundamental, onde são mencionadas unidades temáticas, no ensino médio as competências específicas são listadas em competências específicas.

Dentre essas habilidades, destacam-se 13 habilidades relacionadas à resolução de problemas, sendo percebido que a habilidade EM13MAT302 menciona modelagem, “resolver e formular problemas cujos modelos sejam funções polinomiais de primeira e segunda ordem em diferentes contextos, incluindo ou excluindo técnicas numéricas” (Brasil, 2018, p. 536).

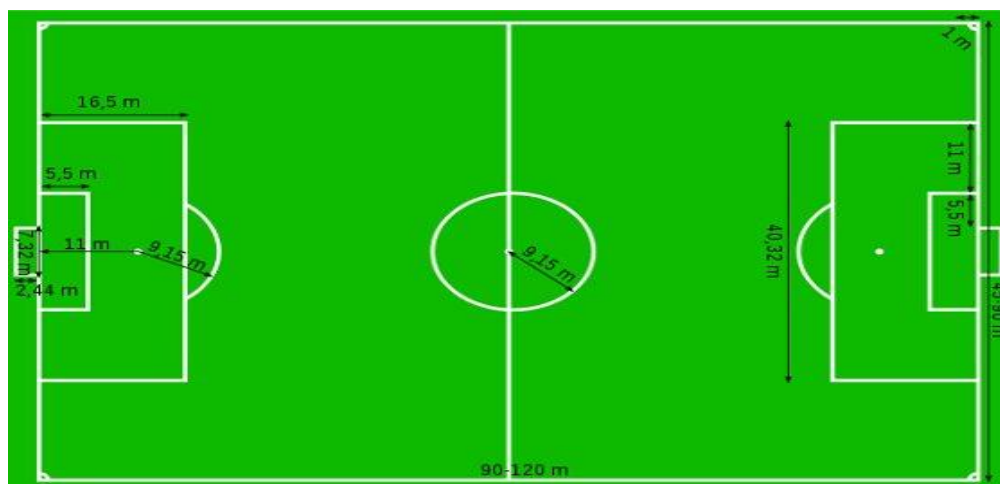
2.3 A RELAÇÃO DA MATEMÁTICA COM O ESPORTE

O conceito de esporte é abrangente e por vezes confundido com jogos e competições. Segundo Barbanti (2006, p. 57), “O esporte é uma atividade competitiva institucionalizada que envolve atividade física vigorosa dos indivíduos ou o uso de habilidades motoras relativamente complexas”. Portanto, o esporte é uma atividade que exige muito trabalho físico e melhora as capacidades e habilidades físicas dos atletas por meio do treinamento. Além disso, o esporte deve obedecer às regras estabelecidas pelas respectivas federações e federações esportivas.

As práticas desportivas requerem um estudo aprofundado para melhorar o desempenho dos atletas, técnicas utilizadas, estratégias ao longo do jogo, cálculo de pontuações, etc. É neste contexto que a matemática e os esportes estão conectados (Zontini; Caetano; dos Anjos, 2023).

Pode-se destacar algo que acontece no campo do esporte, trazer para o ensino de matemática, conectar ao conteúdo e até explicar. Calcular o tamanho de uma quadra de basquete, o número de pontos marcados por um time em um jogo de campeonato e a distância percorrida por um atleta em uma pista de atletismo são alguns exemplos dessas situações envolvendo matemática. Desta forma compreenderemos como a matemática se relaciona com determinados esportes (Saraiva; Meira, 2023).

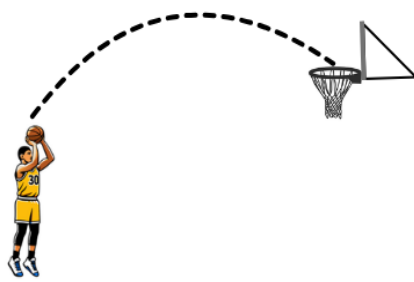
Na Figura 2.1, é possível ver a representação das medidas oficiais de um campo de futebol. Logo, já se pode perceber a presença da Matemática no futebol. Existe na teoria quando os treinadores utilizam conceitos geométricos para desenvolver estratégias antes de um jogo, e na prática quando os jogadores precisam calcular a distância, o tempo e a velocidade para se movimentar durante o jogo.

Figura 2.1 - Campo de Futebol e suas dimensões

Fonte: http://blogs.diariodepernambuco.com.br/esportes/wpcontent/uploads/2012/04/08/Gramado_dimens%C3%B5es.jpg (2012).

Nessa lógica, pode-se inferir em questões que envolvam conteúdos matemáticos associados ao contexto do futebol. A álgebra pode estar presente no cálculo da área e perímetro das dimensões do campo de futebol, o conteúdo de progressões pode ser utilizado para calcular a sequência e a quantidade de Copas do Mundo já foram e/ou serão realizadas.

Da mesma forma, acontece com outros esportes. O basquete, por sua vez, pode trazer como principal contextualização para as questões de matemática o arremesso de um jogador (Figura 2.2). Os arremessos se assemelham com o gráfico de uma função quadrática, a parábola. Portanto, no estudo de função quadrática é possível que tenhamos exemplos ou questões que tenham o objetivo de calcular a altura e a distância percorrida da bola ao ser arremessada até o objetivo, que é a cesta (Saraiva; Meira, 2023).

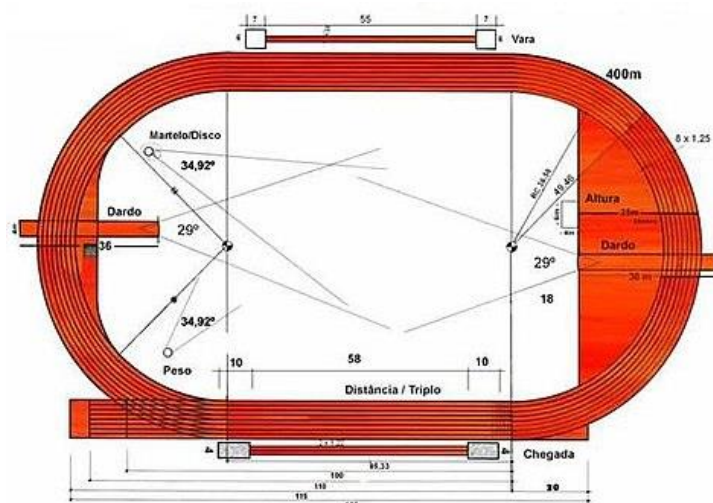
Figura 2.2 - Arremesso no basquete

Fonte: Autor (2025).

O Atletismo é outro esporte em que a participação da matemática é bastante evidente. Este esporte possui 3 modalidades: corrida, lançamento e salto. Em todas as modalidades é possível utilizar a matemática para explicar situações como, por exemplo, nas corridas onde cada atleta sai de uma posição diferente.

A explicação está no formato da pista de atletismo (Figura 2.3). Ela possui duas curvas nas extremidades, tendo um formato oval, onde cada raia possui um raio diferente e as raias mais afastadas possuem um raio maior. Para que os competidores percorram a mesma distância, é necessário que saiam de posições diferentes (Souza; Vilela; Farias, 2022).

Figura 2.3 - Dimensões da pista de atletismo



Fonte: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/86/Pista.jpg> (2011).

Desta forma, observamos a importância da matemática no contexto esportivo e a aplicação em diversas situações. E, para que um atleta obtenha um alto rendimento, é necessário o emprego de conceitos matemáticos. No âmbito escolar, aplicações no esporte contribuem para o aumento do interesse em matemática.

3 METODOLOGIA

Este trabalho adotou um estudo de caso, metodologia que se destaca por possibilitar uma compreensão detalhada de um objeto específico. Segundo Goode e Hatt (1973), isso permitirá que você entre em contextos e dinâmicas mais densos, o que pode não ser fácil de capturar com outros métodos; assim, o estudo de caso é eficaz na compilação de informações e organização de dados.

Para embasar teoricamente a pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre Modelagem Matemática. Além disso, a investigação seguiu uma abordagem quantitativa, caracterizada pela objetividade na análise dos dados. Segundo Richardson (2008), o método caracteriza-se pela utilização da quantificação tanto na forma como as informações são coletadas quanto no seu processamento por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples, como porcentagens, médias e desvios padrão, até as mais complexas, como coeficientes de correlação e análise de regressão.

O método quantitativo facilita a compreensão dos resultados ao transformar as informações em dados numéricos, permitindo análises estatísticas precisas. De acordo com Aliaga e Gunderson (2002), a investigação quantitativa pode ser definida como “explicar fenômenos através da recolha de dados numéricos e analisá-los utilizando métodos matemáticos, especialmente métodos estatísticos”. Essa abordagem garante maior precisão e confiabilidade nas inferências realizadas.

A coleta de dados baseou-se na análise de três coleções de livros do primeiro ano do Ensino Médio, todos aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático - PNLD (2021). O PNLD, executado pelo Ministério da Educação (MEC) e pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), visa avaliar e distribuir gratuitamente materiais didáticos para escolas públicas, fomentando a leitura e garantindo a qualidade da educação.

As coleções analisadas foram:

- **Prisma Matemática** (Conjuntos e Funções; Funções e Progressões)
- **Conexões** (Grandezas, Álgebra e Algoritmos; Funções e Aplicações)
- **Matemática em Contexto** (Função Afim e Função Quadrática; Função Exponencial, Função Logarítmica e Sequências)

O critério de seleção considerou a presença de questões contextualizadas que relacionassem matemática e esporte. Foram identificadas 17 questões distribuídas da seguinte forma:

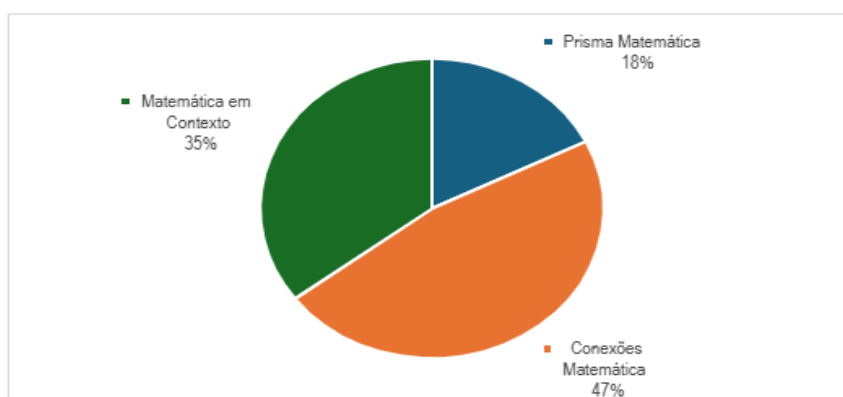
- **Prisma Matemática:** 3 questões (1 sobre conjuntos e 2 sobre função quadrática).
- **Conexões:** 8 questões (1 sobre álgebra, 2 sobre função quadrática e 5 sobre progressões).
- **Matemática em Contexto:** 6 questões (4 sobre função quadrática e 2 sobre progressões).

Os dados coletados foram analisados sistematicamente para identificar padrões e tendências na relação entre ensino de matemática e contexto esportivo.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Desta forma, observa-se que foram encontradas nas coleções dos três livros um total de dezessete questões que contextualizam o esporte. O Gráfico 1 apresenta a distribuição de questões presentes em cada coleção.

Gráfico 4.1 - Distribuição de questões presentes em cada coleção



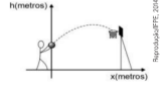
Fonte: Autor (2025).

A Coleção Prisma apresentou apenas três questões, representando 18% do total, enquanto a coleção Conexões apresentou oito questões e a Matemática em Contexto, seis questões, representando 47% e 35%, respectivamente. Observa-se uma grande diferença na oferta de questões da coleção Prisma em comparação com as outras duas coleções. Essa discrepância fica evidenciada pela análise do Gráfico 4.1.

Comparações entre diferentes livros didáticos mostram que diferenças no número e na diversidade de questões abordadas podem afetar significativamente o desempenho dos alunos e a compreensão dos tópicos abordados. Como aponta Silva (2021), as desigualdades nas perguntas feitas nos diferentes livros indicam não apenas diferenças no foco do conteúdo, mas também possíveis diferenças na forma como os conceitos são explorados e aplicados na coleção analisada.

O Quadro 4.1 apresenta as questões encontradas nos livros. A partir dessa análise, verifica-se que as questões envolvem quatro conteúdos principais: Conjuntos, Função Quadrática, Álgebra e Progressões.

Quadro 4.1 - Questões de livros aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD (2021).

PRISMA MATEMÁTICA	CONEXÕES MATEMÁTICA	MATEMÁTICA EM CONTEXTO
Questão 1 (Q1) 25. Em um grupo de 99 esportistas, 40 jogam vôlei, 20 jogam vôlei e xadrez, 22 jogam xadrez e tênis, 18 jogam vôlei e tênis, e 11 jogam as três modalidades. O número de pessoas que jogam xadrez é igual ao número de pessoas que jogam tênis. Quantos esportistas jogam: a) tênis e não jogam vôlei? 36 esportistas b) xadrez ou tênis e não jogam vôlei? 39 esportistas c) vôlei e não jogam xadrez? 20 esportistas Questão 2 (Q2) 16. A trajetória de uma bola de futebol em uma cobrança de falta foi descrita por uma função quadrática que relaciona a altura h alcançada pela bola, em relação ao solo, e o deslocamento horizontal x da bola, sendo h e x dados em metro. Essa função é expressa por $h(x) = -\frac{x^2}{60} + 0,5x$.  Nos lançamentos, a bola de futebol descreve uma trajetória parabólica. a) Qual é a distância entre o ponto em que a bola sai do solo e o ponto em que a bola chega ao solo? 30 metros b) Qual é a altura máxima atingida pela bola nessa trajetória? 3,75 metros Questão 3 (Q3) 24. (UEMA) Um jogador de vôlei dá um saque (jornada nas estrelas). A bola descreverá uma trajetória parabólica segundo a função definida por $y = -x^2 + 6x + 1$, sendo x e y dados em metros. O ginásio tem 25 m de altura e a quadra tem formato retangular com dimensões de 10 m de comprimento (lateral) por 5 m de largura (linha de fundo). O saque é feito rente à linha de fundo com altura inicial de 1 m e desloca-se paralelamente à linha lateral da quadra. Pode-se afirmar: alternativa b a) a bola cai na quadra do próprio jogador. b) a bola cai na quadra do adversário. c) o lançamento é inválido, pois a bola toca o teto. d) a bola cai sobre a rede na quadra. e) a bola cai além da área do adversário.	Questão 4 (Q4) Refleta Voltando ao saque de vôlei-bol "Jornada nas Estrelas" da abertura do capítulo, considere que a trajetória parabólica da bola esteja contida em um plano perpendicular ao plano da rede e que seja descrita pela função $h(x) = -0,5x^2 + 7x + 1$, em que h representa a altura da bola em relação ao chão da quadra e x representa a distância horizontal a partir da linha de saque do fundo da quadra. Qual é a altura máxima alcançada pela bola? A que distância aproximada do ponto de saque a bola cairá no chão? Sabendo que a rede separa cada parte da quadra de vôlei em dois quadrados com lados medindo 9 m de comprimento, a bola cairá na quadra adversária? 11. Uma das provas dos Jogos Mundiais dos Povos Indígenas de 2015, em Palmas (TO) foi o arremesso de lança. A contagem de pontos e a classificação são feitas de acordo com as distâncias alcançadas pelos atletas. O objetivo é a distância e não o alvo, portanto a técnica corporal é essencial para que o atleta consiga impulso. O vencedor da prova foi Itaguari Pataxó que alcançou a marca 44,40 m. As trajetórias das lanças arremessadas são arcos de parábolas. Supondo que o trecho de parábola descrita pela lança de Itaguari, representada em um plano cartesiano, passe pelo ponto (0, 1) e tenha por vértice o ponto (22, 5), determinar a lei de formação da função quadrática cujo gráfico passe por esses pontos. Questão 5 (Q5) 57. (Enem) Torneios de tênis, em geral, são disputados em sistema de eliminação simples. Nesse sistema, são disputadas partidas entre dois competidores, com a eliminação do perdedor e promoção do vencedor para a fase seguinte. Dessa forma, se na 1ª fase o torneio conta com 2n competidores, então na 2ª fase restarão n competidores, e assim sucessivamente até a partida final. Em um torneio de tênis, disputado nesse sistema, participam 128 tenistas. Para se definir o campeão desse torneio, o número de partidas necessárias é dado por: alternativa e a) 2 · 128 b) 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 c) 128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 d) 128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 e) 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 Questão 6 (Q6) 48. Um atleta corre, a cada dia, o dobro da distância que correu no dia anterior. Sabendo que esse atleta correu 6.600 m no quinto dia de treinamento, qual é a distância que ele: a) correrá no sexto dia? 13.200 m b) correu no primeiro dia? 825 m  Hassan Mead, corredor de longa distância, em Sedona, Arizona, Estados Unidos. Foto de 2020. Questão 7 (Q7) 2. Em certa fase de um campeonato, os times jogam turno e retorno, ou seja, cada time jogou duas vezes com cada um dos outros times: uma partida no próprio campo e outra no campo do adversário. Sabendo que, nessa fase, houve 56 jogos, quantos eram os times? 8 times Questão 8 (Q8) 3. Os Jogos Olímpicos aconteceram a cada 4 anos. Embora tenham sido cancelados em alguns anos, o calendário continuou sendo obedecido como se tivessem ocorrido normalmente. Em sua 1ª edição da Era moderna, os Jogos ocorreram em 1896, em Atenas (Grécia), e, em sua 28ª edição, em 2016, no Rio de Janeiro. Quantas vezes os Jogos Olímpicos deixaram de acontecer nesse período? três vezes  Questão 9 (Q9) 66. Imagine que um atleta corra 20 km no primeiro dia de treinamento, 10 km no segundo, 5 km no terceiro, e assim sucessivamente, até parar de correr. Nessa sequência de treinamentos, o atleta conseguiria totalizar 40 km de corrida? Questão 10 (Q10) 67. Uma bola é solta da altura de 100 m, atinge o solo e sobe a uma altura igual à metade da anterior. Esse movimento ocorre sucessivamente até ela parar. Qual é a distância total percorrida pela bola? 300 m	Questão 12 (Q12) 3. (IFBA) Durante as competições olímpicas, um jogador de basquete lançou a bola para o alto em direção à cesta. A trajetória descrita pela bola pode ser representada por uma curva chamada parábola, que pode ser representada pela expressão: $h = -2x^2 + 8$ (onde "h" é a altura da bola e "x" é a distância percorrida pela bola, ambas em metros). A partir dessas informações, encontre o valor da altura máxima alcançada pela bola: Alternativa c. a) 4 m. c) 8 m. e) 12 m. b) 6 m. d) 10 m. Questão 13 (Q13) 4. (IFPE) A figura a seguir ilustra o momento do lançamento de uma bola de basquete para a cesta. Foi inserido o sistema de coordenadas cartesianas para representar a trajetória da bola, de modo que a altura h da bola é dada em função da distância horizontal x pela equação $h = -0,1x^2 + 1,2x + 2,5$, com h e x medidos em metros. Determine a altura máxima atingida pela bola. Alternativa a.  a) 6,1 metros. c) 7,2 metros. e) 8,3 metros. b) 6,3 metros. d) 7,5 metros. Questão 14 (Q14) 31. Uma academia de ginástica oferece o seguinte plano anual: em janeiro, o aluno paga R\$ 140,00. A partir daí, o valor da mensalidade decresce R\$ 8,00 a cada mês. a) Quanto o aluno pagará no oitavo mês do plano? R\$ 84,00 b) Que valor total anual o aluno pagará? R\$ 1.192,00 c) Em um ano, em média, quanto o aluno pagará por mês? R\$ 96,00 Questão 15 (Q15) 65. Leia o texto a seguir. Estádio da Copa-2018 chama atenção por arquibancadas com "puxadinho" Um dos palcos para a Copa do Mundo da Rússia de 2018 tem chamado a atenção por uma peculiaridade: arquibancadas construídas fora do estádio. A Ekaterinburg Arena utilizou a estratégia para poder cumprir o número de lugares exigidos pela Fifa. Construído em 1957, o estádio tinha capacidade para 27 mil pessoas, número abaixo do que a Fifa exige até mesmo para jogos de fase de grupos da Copa do Mundo. Com a reforma completa pela qual o local está passando, o número subirá para 35 mil lugares. ESTÁDIO da Copa-2018 chama atenção por arquibancadas com "puxadinho". UOL, 3 out. 2017. Disponível em: https://reportagem.uol.com.br/futebol/mundo-noticias/2017/10/03/arena-da-copa-chama-atencao-por-arquibancadas-construidas-fora-do-estadio.htm. Acesso em: 8 jun. 2020. Sabendo que os ingressos mais baratos para os russos custaram R\$ 69,00 e os mais baratos para os turistas custaram R\$ 105,00, indique no caderno V para as proposições verdadeiras e F para as falsas. F a) Após a reforma, o aumento na capacidade de torcedores foi superior a 20 mil. F b) Se a torcida dos turistas forem ao estádio ($x = 35.000$) e todos comprarem os ingressos mais baratos, a renda bruta y, em reais será dada por $y = 105x$. V c) Se o estádio estiver com todos os assentos ocupados por russos, a renda dessa partida será superior a 2 milhões de reais. V d) Em uma partida em que todos os lugares estejam ocupados e $\frac{2}{3}$ dos torcedores sejam turistas que compraram os ingressos mais baratos, a renda com a venda de ingressos será de R\$ 3.315.000,00. Questão 16 (Q16) 6. A trajetória da bola, em um chute a gol, descreve uma parábola. Supondo que a medida de comprimento de altura h, em metros, t segundos após o chute, seja dada por $h = -t^2 + 6t$, responda aos itens. a) Em que instante a bola atinge a medida de comprimento de altura máxima? b) Qual é a medida de comprimento de altura máxima atingida pela bola?  Representação da trajetória da bola em um chute a gol em um jogo de futebol. Questão 17 (Q17) 12. (UEM-PR) Um atleta está se preparando para a maratona das Olimpíadas do Rio de Janeiro em 2016. Para isso, ele estabelece a seguinte rotina de treino: irá correr todos os dias 280 m a mais do que correu no treino do dia anterior. Sabe-se que no 4º dia ele correu 2.240 m. Com relação ao exposto, assinale o que for correto. 01 + 04 + 08 = 13 01) A soma das distâncias percorridas pelo maratonista no 2º e no 4º dias de treino é igual à soma das distâncias percorridas no 1º e no 5º dias de treino. 02) A rotina de treino do maratonista é uma progressão geométrica com razão 280. 04) No centésimo dia de treino o maratonista correu 29.120 m. 08) Na primeira semana de treino o maratonista correu 15.680 m. 16) No 1º dia de treino o maratonista correu 1.120 m.

Fonte: Bonjorno; Junior; Sousa (2020); Moderna (2020); Dante; Viana (2020).

Já no Quadro 4.2, é possível ver a classificação dos conteúdos de cada questão, facilitando a análise delas.

Quadro 4.2 - Classificação dos conteúdos de cada questão

CONTEÚDOS IDENTIFICADOS		
Prisma Matemática	Conexões Matemática	Matemática em Contexto
Q1: Conjuntos	Q4: Função quadrática	Q12: Função quadrática
Q2: Função quadrática	Q5: Função quadrática	Q13: Função quadrática
Q3: Função quadrática	Q6: Progressões	Q14: Progressões
	Q7: Progressões	Q15: Função quadrática
	Q8: Álgebra	Q16: Função quadrática
	Q9: Progressões	Q17: Progressões
	Q10: Progressões	
	Q11: Progressões	

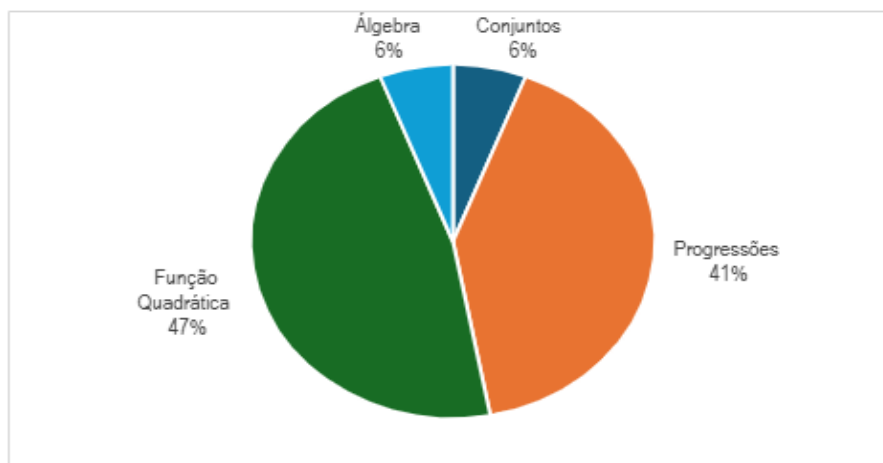
Fonte: Autor (2025).

Analisando o Quadro 4.2, observamos que foram selecionadas uma questão sobre o conteúdo de Conjuntos, oito questões sobre Função Quadrática, uma questão sobre Álgebra e seis questões sobre Progressões (Aritmética e Geométrica).

Logo, podemos ver, que os problemas da realidade são situações relacionadas ao esporte, de maneira geral. Como exemplo, temos a questão Q2, que visa identificar a distância que uma bola de futebol percorre entre o local da falta e o ponto onde a bola atinge o solo, bem como a altura atingida pela bola durante essa trajetória. Para resolver esses problemas, foi necessário utilizar os conceitos matemáticos de Função Quadrática.

A distribuição desigual das questões entre os diferentes conteúdos do livro didático pode refletir o foco de ensino e a forma como cada tópico é tratado no ensino de matemática. Segundo Souza (2020), a divisão das diversas questões por assunto contribui para uma abordagem mais ampla e equilibrada do conteúdo, permitindo uma análise mais completa da aplicação do conhecimento.

O Gráfico 4.2 apresenta os dados da quantificação de cada conteúdo na forma percentual. Os conteúdos de Álgebra e Conjuntos representam 6% cada, uma quantidade bem inferior aos conteúdos de Função Quadrática e Progressões, que representam 47% e 41%, respectivamente.

Gráfico 4.2 - Dados da quantificação de cada conteúdo.

Fonte: Autor (2025).

A quantificação do conteúdo do livro didático, principalmente em forma percentual, permite uma análise objetiva da distribuição do conhecimento abordado, possibilitando, assim, uma avaliação crítica do enfoque de cada tema. Segundo Almeida (2019), essa abordagem quantitativa é essencial para compreender as prioridades de aprendizagem das diferentes coleções e assim comparar os conteúdos abordados.

De acordo com o Gráfico 4.2, o conteúdo de Função Quadrática foi o mais recorrente entre as questões analisadas nas coleções dos livros do 1º ano do Ensino Médio, representando 47% do total. Além disso, foi o único conteúdo, dentre os quatro identificados, que esteve presente em todas as três coleções de livros.

O motivo pelo qual a Função Quadrática é o conteúdo mais recorrente, relacionado à matemática e ao esporte, pode estar relacionado à habilidade presente na BNCC que propõe utilizar a função polinomial do 2º grau aplicada a diversos contextos. A habilidade EM13MAT302 é “resolver e formular problemas modelados como funções polinomiais de primeira e segunda ordem em diferentes contextos, incluindo ou excluindo técnicas numéricas” (Brasil, 2018, p. 536).

Apesar de não haver habilidades que caracterizem a modelagem nas questões contextualizadas com os conteúdos de Álgebra, Conjuntos e Progressões, essas questões se enquadram em uma das Competências Específicas voltadas para o Ensino Médio, a qual propõe que é necessário “usar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para explicar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos (Brasil, 2018, p. 531)”.

Portanto, pode-se dizer que embora a modelagem matemática esteja claramente relacionada ao conteúdo das funções quadráticas, ela também está alinhada aos princípios de

competências específicas do ensino médio voltadas ao desenvolvimento de habilidades de interpretação, construção de modelos e resolução de problemas em ambientes do mundo real (Silva *et al.*, 2024). A utilização de contextos como o esportivo, amplamente explorado neste estudo, não apenas enriquece o aprendizado matemático, mas também aproxima os alunos do universo real, tornando o conhecimento mais significativo e aplicável ao seu cotidiano.

Com isso, os resultados apresentados evidenciam a aplicação da Modelagem Matemática no contexto escolar, com foco nas questões contextualizadas no esporte. A partir da análise das questões das coleções dos livros didáticos, ficou claro que a Função Quadrática é a ferramenta matemática mais recorrente para a resolução de problemas que envolvem trajetórias e distâncias, com destaque para sua presença em todas as coleções analisadas.

Esse achado corrobora a importância do uso da Matemática como uma ferramenta para compreender e resolver problemas da realidade, algo que é enfatizado na definição de Modelagem Matemática por Bassanezi (2002), e que também encontra respaldo na BNCC, que propõe o uso da função polinomial do 2º grau em diversos contextos. O autor afirma que “a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (p.16).

Segundo Godino (2002), a Modelagem Matemática é um processo importante na construção do conhecimento matemático porque envolve transformar a realidade em problemas matemáticos, promovendo uma aprendizagem significativa que conecta teoria e prática. Nesse contexto, ao aplicar a matemática ao esporte, como na resolução de um problema de trajetória de bola com função quadrática, não apenas abordamos a matemática pura, mas também proporcionamos aos alunos uma experiência contextualizada do assunto.

Além disso, como enfatiza Veiga (2010, p. 49), que “o ensino da matemática deve estar centrado na resolução de problemas da vida real dos alunos, ampliando sua consciência sobre o papel da matemática na resolução de situações cotidianas”. Essa visão é reforçada no BNCC, que recomenda a utilização de contextos autênticos para aplicação de conceitos matemáticos, como visto na habilidade EM13MAT302, que orienta na resolução de problemas com funções polinomiais de primeira e segunda ordem em diferentes contextos.

Portanto, ao integrar os conceitos matemáticos a problemas reais, a pesquisa reforça a necessidade de uma educação matemática contextualizada, que favorece a formação de cidadãos críticos e capazes de aplicar a matemática de maneira prática e eficaz em diversas situações do mundo real, tornando o conhecimento mais significativo e aplicável ao seu cotidiano.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi alcançado, uma vez que se pretendia analisar questões contextualizadas referente ao esporte, nos livros didáticos do ensino médio, por meio da Modelagem Matemática.

Foi verificado no decorrer desta pesquisa que, a maioria das questões analisadas, envolvem conteúdos de Função Quadrática, o que corresponde à ideia de Modelagem Matemática tal como vem sendo apresentada por diferentes autores, como Bassanezi (2002) e Godino (2002).

Os resultados indicaram que, enquanto a coleção Prisma apresentou um número significativamente menor de questões contextualizadas, as coleções Conexões e Matemática em Contexto abordaram com mais frequência a aplicação matemática em contextos esportivos, especialmente problemas envolvendo Função Quadrática e Progressões. Também foi comprovado que a aplicação de contextos reais, por exemplo, o esporte, torna o ensino de matemática significativo e mais próximo da realidade. A análise das questões comprovou que a abordagem da Matemática aplicada no cotidiano, com ênfase no esporte, está de acordo com as diretrizes da BNCC, que estipulam a utilização de contextos autênticos para o ensino de conceitos matemáticos.

Portanto, pode-se concluir que a Modelagem Matemática na aplicação de problemas cotidianos pode auxiliar na compreensão do conteúdo e despertar o interesse dos alunos pela Matemática, relacionando-a com situações do cotidiano.

Outra via interessante para pesquisas futuras seria a aplicação de outros conteúdos matemáticos em outros contextos além dos esportes, algo que ampliaria o escopo da modelagem matemática e seu impacto no ensino. Diferentes faixas etárias e níveis de educação podem responder de forma diferente às abordagens estudadas, então investigar a eficácia das abordagens nesses cenários ajudaria a avaliar a aplicabilidade e os resultados de longo prazo dessa metodologia para desenvolver o raciocínio matemático dos alunos.

REFERÊNCIAS

ABREU, Érica Edmajan; ANDRADE, Francisco José. Uso e criação de jogos digitais para o ensino e aprendizagem de Matemática. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 13, n. 4, p. 1-18, 2023.

ALIAGA, M.; GUNDERSON, B. **Interactive Statistics**. Thousand Oaks: Sage, 2002.

ALMEIDA, Carlos. **Análise quantitativa de conteúdos em materiais didáticos: uma abordagem crítica para o ensino de Matemática**. São Paulo: Editora XYZ, 2019.

BARBANTI, Valdir. O que é esporte?. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 11, n. 1, p. 54-58, 2006.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. Reunião anual da ANPED, v. 24, n. 2001, p. 01-15, 2001. Disponível em: <<http://24reuniao.anped.org.br/tp1.htm#gt19>>. Acesso em: 12 dez. 2023.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. Editora Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

BONFIM, Yslane Reis Santos; LANDIM, Evanilson; PEREIRA, Lucília Batista Dantas. O ensino de divisão de frações a partir da modelagem matemática: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 13, n. 32, p. 1-26, 2024.

BONJORNIO, José Roberto; JÚNIOR, Giovanni; SOUSA; Paulo Roberto Câmara de. **Prisma Matemática: conjuntos e funções** – 1. ed. – São Paulo: Editora FTD, 2020.

BONJORNIO, José Roberto; JÚNIOR, Giovanni; SOUSA; Paulo Roberto Câmara de. **Prisma Matemática: funções e progressões** – 1. ed. – São Paulo: Editora FTD, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC – etapa ensino médio**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>>. Acesso em: 24 jul. 2024.

BRITO, Cláudio da Silva; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Formação docente e jogos digitais no ensino de matemática. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, [S. l.], v. 7, n. 17, p. 415–434, 2020.

CAMPOS, Aldo Peres et al. Panorama das pesquisas brasileiras em modelagem matemática no ensino superior pela perspectiva da educação matemática crítica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 16, n. 2, p. 181-212, 2023.

COSTA, Lucélida de Fátima Maia. Reflexões acerca do ensino de matemática em espaços não formais. **ENSINO DE CIÊNCIAS**, p. 144, 2022.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II, N2. Brasília, 1989. p. 15-19.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 16. ed. Campinas, SP: Papirus, 1996. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

_____. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Nova Edição. Autêntica Editora, 2019.

_____. **Matemática, ensino e educação: uma proposta global**. Temas & Debates, São Paulo, 1991.

DANTE, Luis Roberto; VIANA, Fernando. **Matemática em Contexto: Função exponencial, função logarítmica e sequências**. – 1. ed. – São Paulo: Ática, 2020.

DANTE, Luis Roberto; VIANA, Fernando. **Matemática em Contexto: Função afim e função quadrática**. – 1. ed. – São Paulo: Ática, 2020

FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Tendências em Educação Matemática: Disciplina na Modalidade à Distância – Livro Didático**. Palhoça: Unisul Virtual, 2005. Disponível em: <<https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/ec4e6785-0dd7-45b7-a116-e53474a69b7d/content>>. Acesso em: 24 jul. 2024.

GODINO, J. D. **La didáctica de la matemática como campo de estudio**. Buenos Aires: Editorial Aique, 2002.

GOODE, W.; HATT, P. **Métodos em pesquisa social**. São Paulo, SP: Nacional, 1973.

GRANDO, Regina Célia et al. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 2000.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo [e] suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. 1995. 175f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 1995. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/20.500.12733/1582104>>. Acesso em: 24 jul. 2024.

GROENWALD, Claudia L. Silva. **Perspectivas em Educação Matemática**. Canoas: Ulbra, 2004.

HONORATO, Alex Henrique Alves; FIORENTINI, Dario. Aprendizagem docente em experiências de ensino com Modelagem Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 2, p. 1-25, 2021.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

LIMA, Eder Joacir et al. Educação matemática crítica e modelagem matemática: uma proposta de atividade para sala de aula. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, p. e154111335453-e154111335453, 2022.

LIMA, Josias; BURAK, Dionisio. Práticas com modelagem na Educação Matemática: algumas considerações sobre a importância do trabalho em grupo. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 19, p. 1-20, 2024.

LIMA, Marta Gomes; ROCHA, Adriano Aparecido Soares da. As tecnologias digitais no ensino de matemática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 729–739, 2022.

LITTIG, Jonisario et al. A matemática no projeto de vida de alunos egressos do Ensino Médio: uma análise a partir da modelagem matemática. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 77448-77468, 2021.

LOPES, Julcilene Alves. Jogos matemáticos como motivação para aprendizagem matemática. **Revista Ciranda**, v. 5, n. 1, p. 164-175, 2021.

MARTINS, Bianca de Oliveira. A **modelagem matemática a partir de um olhar sobre os livros do ICTMA**. 2024.

MIORIM, Miguel A. **Introdução à História da Educação Matemática**. São Paulo: Editora Atual, 1998.

MODERNA, Editora. **Conexões: Grandezas, álgebra e algoritmo**. – 1. ed. – São Paulo: Moderna, 2020.

MODERNA, Editora. **Conexões: Funções e aplicações**. – 1. ed. – São Paulo: Moderna, 2020.

NASCIMENTO, Flaviano Gomes; BISPO, Jaíra de Souza Gomes. Etnomatemática: explorando a linguagem matemática na comercialização dos produtos agrícolas na feira livre de Ouriçangas-BA. **Revista Fatec de Tecnologia e Ciências**, v. 5, n. 1, 2020.

OLIVEIRA, Ana Maria Libório et al. Modelagem Matemática e o uso do Princípio da Indução Finita no conteúdo PA e PG do 2º ano do ensino médio. **Itinerarius Reflectionis**, v. 19, n. 2, p. 1-16, 2023.

PACHECO, Thaís Elisa Abreu. Relato de experiência em sala de aula: a importância da matemática problematizada para o aprendizado. **Revista Acervo Educacional**, v. 5, p. e12511-e12511, 2023.

PANTOJA CORRÊA, J. N.; BRANDEMBERG, J. C. Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 22, p. 34–54, 2020.

PIAIA, Franciele; SILVA SILVA, Vantielen da. O Ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: sobre o uso da Modelagem Matemática. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 16, n. 21, p. 88–100, 2019.

PONTES, Edel Alexandre Silva. A Prática Docente do Professor de Matemática na Educação, Profissional e Tecnológica por Intermédio das Novas Tecnologias da Educação Matemática. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 10, p. e3102039-e3102039, 2022.

PRIGOL, Edna Liz et al. Fundamentos Epistemológicos na Formação Continuada do Professor da Educação Básica: Diálogo entre Morin e Freire. **Ensino & Pesquisa**, v. 22, n. 3, p. 353-366, 2024.

RENZ, E. J. A Importância modelagem matemática no ensino-aprendizagem. 2015. 62f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/4706/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Herton%20Renz%20J%C3%BAnior%20-%202015.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2025.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 299-311, 2012. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2012/matematica_artigos/artigo_mauro.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2024.

SANTOS FILHO, Elzo Brito et al dos. Design thinking e metodologias ativas na educação do século XXI. **Revista Ilustração**, v. 5, n. 1, p. 217-223, 2024.

SARAIVA, Kizzy Freitas Moreira; MEIRA, Janeisi de Lima. A Matemática dos esportes: relato de uma aula prática com o uso do Basquete para trabalhar o conceito de equações do 2º grau. **II FTPEM-Fórum Tocantinense de Formação de Professores que Ensinam Matemática**, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2023.

SCHRENK, Maykon Jhonatan; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. Modelagem Matemática como prática pedagógica: uma possível caracterização em Educação Matemática. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 24, n. 1, p. 194-224, 2022.

SILVA, Ana Flavia Ferreira; SOUZA, Leandro de Oliveira. A Educação Estatística Crítica e a Interseccionalidade como instrumentos analíticos para a compreensão dos problemas sociais. **Seminário Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática**, p. 1-16, 2024.

SILVA, Ana Paula et al. Modelagem matemática e o futebol: análise da probabilidade de lesões em jogadores de futebol profissional utilizando a regressão de Poisson. **REVISTA DELOS**, v. 17, n. 62, p. e3289-e3289, 2024.

SILVA, João. **Análise de materiais didáticos**: influências na aprendizagem e no desempenho dos alunos. São Paulo: Editora XYZ, 2021.

SILVA, Maria Aparecida Soares; LIMA, Elielson Magalhães. A ludicidade como instrumento de aprendizagem no ensino de matemática. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar- ISSN 2675-6218**, v. 4, n. 12, p. e4124511-e4124511, 2023.

SOUZA, João Alves de; VILELA, Denise Silva; FARIAS, José Vilani de. Estratégias de Consagração e de Valorização da Matemática por meio da OBMEP. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 36, n. 73, p. 650-675, 2022.

SOUZA, Mariana. **Distribuição de conteúdos em materiais didáticos**: implicações para o ensino de Matemática. Rio de Janeiro: Editora ABC, 2020.

VEIGA, I. P. **A Matemática e o Ensino**: Contribuições e Desafios. São Paulo: Editora Senac, 2010.

ZONTINI, Laynara dos Reis Santos; CAETANO, Joyce Jaqueline; DOS ANJOS, Renata Marques. Modelagem Matemática na sala de apoio à aprendizagem: reflexões sobre uma prática com o tema esportes. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, v. 23, n. 1, p. 157-169, 2023.