**PUC GOIÁS**

**CURSO DE MATEMÁTICA**

**LUCAS BAHIA DE OLIVEIRA**

**PERCEPÇÕES DA DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO**

**GOIÂNIA**

**2023**

**LUCAS BAHIA DE OLIVEIRA**

**PERCEPÇÕES DA DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática, da PUC Goiás.

Orientador: Prof. Adelino Cândido Pimenta

**GOIÂNIA**

**2023**

Agradecimentos

Desejo expressar minha profunda gratidão, em primeiro lugar, a Deus, bem como à minha mãe, Maria Dos Santos, meu honrado pai, Luismar Costa, e à minha saudosa tia Ivone, cuja presença já não nos acompanha. Da mesma forma, sou imensamente grato aos professores que contribuíram em minha jornada acadêmica: Rosimara, Vanda, Adelino e Duelci. A todos aqueles com quem convivi ao longo desses anos de formação, cujo apoio e influência inegavelmente moldaram meu percurso acadêmico, ofereço minha sincera gratidão. Foi por meio dessa convivência e suporte que meus objetivos foram alcançados ao longo desses quatro anos de estudos.

RESUMO

A dificuldade de aprendizagem da matemática no ensino médio tem afetado diversos estudantes e pode ter variadas causas. Uma das principais causas pode ser a falta de uma base solida em relação aos conceitos matemáticos básicos, o que leva a uma dificuldade no entendimento dos conceitos que são mais avançados. Além disso, existe a falta de motivação por parte dos estudantes e com os métodos de ensino que são inadequados, tudo isso contribui para a dificuldade da aprendizagem da matemática, existem outros fatores com deficiências cognitivas, problemas emocionais que também podem ser considerados como fatores que influenciam no desempenho dos estudantes. Muitos alunos demonstram medo e ansiedade em relação a matemática, que também são fatores que afetam de forma negativa o desempenho dos estudantes, criando desta forma bloqueios que dificultam a compreensão e a aplicação dos conceitos matemáticos, prejudicando a compreensão destes conceitos. Desta forma para lidar com esse problema, é importante que os professores utilizem de metodologias de ensino que possam permitir aos alunos compreenderem os conceitos matemáticos de forma clara e prática, além disso é necessário a criação de um ambiente de aprendizagem mais seguro e acolhedor. A dificuldade na aprendizagem da matemática no ensino médio é um problema mais complexo que requer a colaboração dos professores, dos estudantes e de todos os profissionais envolvidos na dinâmica escolar para resolução deste problema, importante que exista um reconhecimento sobre as causas subjacentes e desta forma adotar medidas estratégicas e eficazes para superar essas dificuldades e desta forma promover o sucesso acadêmico dos estudantes.

**Palavras chave:** Dificuldade. Matemática. Ensino. Médio.

ABSTRACT

The difficulty in learning mathematics in high school has affected many students and may have different causes. One of the main causes may be the lack of a solid foundation in relation to basic mathematical concepts, which leads to a difficulty in understanding concepts that are more advanced. In addition, there is a lack of motivation on the part of students and with teaching methods that are inadequate, all of this contributes to the difficulty of learning mathematics, there are other factors with cognitive deficiencies, emotional problems that can also be considered as factors that influence student performance. Many students demonstrate fear and anxiety in relation to mathematics, which are also factors that negatively affect student performance, thus creating blocks that make it difficult to understand and apply mathematical concepts, impairing the understanding of these concepts. In order to deal with this problem, it is important that teachers use teaching methodologies that can allow students to understand mathematical concepts in a clear and practical way, in addition to creating a safer and more welcoming learning environment. The difficulty in learning mathematics in high school is a more complex problem that requires the collaboration of teachers, students and all professionals involved in school dynamics to solve this problem. It is important to recognize the underlying causes and thus adopt strategic and effective measures to overcome these difficulties and thus promote the academic success of students.

**Keywords**: Difficulty. Mathematics. Teaching. Average.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 6

2 DESENVOLVIMENTO 8

2.1 Identificação das causas da dificuldade de aprendizagem no ensino médio 8

2.1.1 Maiores Dificuldades Apresentadas pelos Alunos do Ensino Médio 8

2.2 Metodologias para Ensino de Matemática no Ensino Médio 14

2.3 Recursos disponíveis para o ensino médio 16

3 CONCLUSÃO 22

 REFERÊNCIAS 39

1. INTRODUÇÃO

A matemática, como disciplina intrincada e abstrata, ocupa um lugar de destaque no currículo educacional, sendo considerada uma pedra fundamental para o desenvolvimento intelectual e profissional dos estudantes. No entanto, é uma realidade preocupante que uma parcela significativa dos alunos, especialmente no contexto do ensino médio, enfrente dificuldades consideráveis no processo de aprendizagem matemática. Essas dificuldades podem gerar um impacto negativo substancial em seu desempenho acadêmico e, consequentemente, na formação de uma base sólida para suas futuras trajetórias educacionais e profissionais.

Diante desse cenário desafiador, o presente trabalho tem como objetivo primordial realizar uma análise criteriosa das dificuldades enfrentadas pelos estudantes no aprendizado da matemática e, a partir dessa investigação, buscar estratégias eficazes que possam contribuir para a superação desse obstáculo educacional. Para alcançar esse objetivo ambicioso, foram delineados objetivos específicos que se propõem a lançar luz sobre diversos aspectos essenciais dessa problemática. Esses objetivos englobam a identificação das causas subjacentes às dificuldades de aprendizagem matemática, a investigação das metodologias atualmente empregadas no ensino dessa disciplina, a análise dos recursos disponíveis para o ensino médio e, por fim, uma criteriosa avaliação das estratégias comprovadamente eficazes para mitigar as dificuldades enfrentadas por esses alunos.

A metodologia adotada para a condução deste estudo será uma revisão bibliográfica sistemática, que consistirá na seleção cuidadosa e na análise crítica da literatura disponível sobre essa temática complexa. Além disso, serão exploradas diversas bases de dados eletrônicas, tais como o Google Acadêmico e a Scielo, que oferecem vastos recursos que podem enriquecer essa pesquisa. Para ampliar ainda mais o escopo do estudo, serão considerados artigos em periódicos especializados, livros acadêmicos relevantes e dissertações que tratem especificamente da problemática das dificuldades de aprendizagem matemática.

É por meio dessa abordagem aprofundada e fundamentada que este trabalho pretende oferecer insights valiosos, embasados em evidências e conhecimento científico, para o enfrentamento e a superação das dificuldades de aprendizagem matemática no ensino médio.

1. DESENVOLVIMENTO
	1. Análise das causas da dificuldade de aprendizagem no ensino médio

A dificuldade de aprendizagem da matemática no ensino médio pode ser causada por diversos fatores, como falta de interesse pelo assunto, deficiências na base matemática do aluno, falta de motivação, dificuldades de compreensão de conceitos abstratos, falta de contextualização, dentre outros.

De acordo com Nascimento (2018, p. 21), "os alunos podem apresentar dificuldades na aprendizagem da matemática quando não conseguem estabelecer relações entre os conceitos matemáticos e suas aplicações práticas, ou quando a metodologia de ensino não leva em consideração o perfil e o ritmo de aprendizagem de cada aluno".

Já para Campos (2019, p. 46), "a falta de clareza na exposição dos conteúdos, a ausência de atividades práticas e o excesso de teoria podem desmotivar os alunos e prejudicar a aprendizagem da matemática".

Outro fator que pode contribuir para a dificuldade de aprendizagem da matemática no ensino médio é a falta de preparo dos professores. Segundo Vasconcelos (2016, p. 30), "muitos professores não possuem formação específica em matemática e acabam não tendo um domínio adequado dos conteúdos, o que dificulta a transmissão do conhecimento aos alunos".

Além disso, a falta de recursos didáticos, como materiais de apoio, softwares educativos, livros e vídeos explicativos, pode dificultar a compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos. Segundo Santos (2020, p. 57), "os recursos didáticos são fundamentais para tornar o ensino da matemática mais dinâmico e atrativo, contribuindo para a melhoria da aprendizagem dos alunos".

* + 1. Algumas das Maiores Dificuldades Apresentadas pelos Alunos do Ensino Médio

Algumas das maiores dificuldades apresentadas pelos alunos do ensino médio em relação à matemática podem variar de acordo com o perfil dos estudantes e das metodologias de ensino utilizadas. No entanto, alguns pontos comuns que costumam gerar dificuldades são: frações, decimais e porcentagens.

Frações: Segundo Dante (2012, p. 268), "fração é a representação de uma ou mais partes iguais em que se dividiu a unidade". Barreto e Allevato (2013, p. 22) afirmam que "o conceito de fração ainda é um dos temas que mais apresentam dificuldades de compreensão para os estudantes". Pires (2015, p. 49) destaca que alguns estudantes podem ter dificuldades em realizar operações com frações e interpretar problemas envolvendo frações.

Decimais: De acordo com Imenes e Lellis (2012, p. 188), "números decimais são aqueles que têm uma parte inteira e uma parte decimal, separadas por uma vírgula". Santos (2014, p. 57) destaca que a representação decimal do sistema de numeração apresenta desafios para os estudantes, especialmente em relação ao valor posicional dos dígitos à direita da vírgula. Cantareira et al. (2016, p. 43) apontam que a interpretação e resolução de problemas com números decimais também podem gerar dificuldades.

Porcentagens: Segundo Iezzi et al. (2013, p. 307), "a porcentagem é uma forma de representar uma quantidade proporcional a 100 partes de um todo". Bicudo et al. (2016, p. 132) afirmam que a compreensão das porcentagens pode ser desafiadora para os estudantes, envolvendo a relação entre frações, decimais e porcentagens, além da aplicação correta de fórmulas e estratégias de cálculo. A aplicação de porcentagens em situações do cotidiano também pode ser uma fonte de dificuldades (Machado, 2018, p. 78).

A geometria é uma área da matemática que estuda as formas, tamanhos, posições e propriedades das figuras no espaço. Ela envolve conceitos como pontos, linhas, segmentos, ângulos, polígonos, circunferências e sólidos geométricos, e é amplamente estudada no ensino médio como parte do currículo de matemática.

No entanto, a geometria também pode apresentar desafios para os alunos do ensino médio. Alguns estudantes podem ter dificuldades em visualizar e compreender as propriedades das formas geométricas em três dimensões, ou em aplicar corretamente as fórmulas e os teoremas geométricos em problemas práticos. Além disso, a geometria também requer habilidades de raciocínio lógico e dedutivo, o que pode ser desafiador para alguns estudantes.

Diversos autores têm destacado as dificuldades dos alunos do ensino médio com a geometria em suas obras. Por exemplo, Aranha (2016, p. 82) aponta que muitos estudantes têm dificuldades em visualizar formas geométricas em três dimensões, o que pode atrapalhar sua compreensão dos conceitos geométricos. Segundo Marques et al. (2014, p. 115), alguns alunos enfrentam dificuldades em aplicar corretamente os teoremas e fórmulas geométricas em situações práticas, especialmente quando se trata de resolver problemas que exigem uma abordagem dedutiva.

Outros autores também destacam a importância do raciocínio lógico na geometria e as dificuldades que os alunos podem enfrentar nesse aspecto. Por exemplo, Oliveira et al. (2017, p. 40) afirmam que muitos estudantes têm dificuldades em entender e aplicar corretamente os princípios do raciocínio lógico na resolução de problemas geométricos. De acordo com D’ambrosio (2015, p. 92), a geometria é uma área da matemática que requer um pensamento dedutivo e abstrato, o que pode ser desafiador para alguns alunos do ensino médio.

As equações e sistemas de equações são conceitos fundamentais da matemática que envolvem a manipulação de expressões algébricas e a resolução de problemas que envolvem igualdades matemáticas. As equações são expressões matemáticas que estabelecem uma igualdade entre duas quantidades desconhecidas, enquanto os sistemas de equações são conjuntos de duas ou mais equações que são resolvidas simultaneamente para encontrar os valores das variáveis desconhecidas.

No entanto, muitos estudantes do ensino médio enfrentam dificuldades na compreensão e resolução de equações e sistemas de equações. Alguns estudantes podem ter dificuldades em entender os conceitos abstratos envolvidos, como a substituição de variáveis, a simplificação de expressões algébricas e a aplicação de propriedades de igualdades matemáticas. Além disso, a resolução de sistemas de equações pode ser especialmente desafiadora, pois envolve a coordenação de múltiplas equações e a aplicação de diferentes métodos de solução.

Vários autores têm destacado as dificuldades dos alunos do ensino médio com equações e sistemas de equações em suas obras. Por exemplo, Malaspina (2016, p. 127) aponta que muitos estudantes têm dificuldades em entender e aplicar corretamente as propriedades das igualdades matemáticas, como a adição, subtração, multiplicação e divisão em ambos os lados da equação. Segundo Gonçalves et al. (2018, p. 65), alguns alunos enfrentam dificuldades em simplificar expressões algébricas e aplicar corretamente os passos necessários para resolver equações.

Outros autores também destacam as dificuldades na resolução de sistemas de equações. Por exemplo, Rosa et al. (2015, p. 92) afirmam que muitos estudantes têm dificuldades em coordenar múltiplas equações e aplicar diferentes métodos de solução, como substituição, eliminação e escalonamento. De acordo com Carravetta (2017, p. 54), a resolução de sistemas de equações pode ser especialmente desafiadora para os estudantes, uma vez que requer a compreensão de múltiplos conceitos e a aplicação de várias estratégias de resolução.

Funções e gráficos descrevem a relação entre duas quantidades e sua representação visual. As funções associam um conjunto de valores de entrada (domínio) a um conjunto de valores de saída (imagem), enquanto os gráficos são representações visuais dessas relações matemáticas em um sistema de coordenadas.

Alunos do ensino médio podem enfrentar dificuldades na compreensão e manipulação desses conceitos. Alguns têm problemas em entender conceitos abstratos, como notação de função, interpretação de gráficos e diferentes tipos de funções (lineares, quadráticas, exponenciais e trigonométricas). Representações gráficas e a interpretação de seus comportamentos podem ser especialmente desafiadoras.

Autores têm destacado as dificuldades dos alunos com funções e gráficos. Por exemplo, Bogdan et al. (2016, p. 82) afirmam que muitos estudantes têm dificuldades em compreender e aplicar corretamente a notação de função. Dias et al. (2017, p. 115) mencionam que alguns alunos enfrentam dificuldades em interpretar gráficos de funções e compreender as relações matemáticas representadas pelos diferentes tipos de gráficos.

Outros autores também ressaltam as dificuldades na compreensão e interpretação de funções e gráficos. Por exemplo, Rosa et al. (2014, p. 67) afirmam que muitos estudantes têm dificuldades em identificar os diferentes tipos de funções e compreender suas características, como inclinação, concavidade e pontos de interceptação com os eixos coordenados. Machado (2018, p. 48) destaca que a representação gráfica de funções pode ser especialmente desafiadora, requerendo a compreensão de conceitos abstratos e habilidades de interpretação visual.

A trigonometria é um ramo da matemática utilizado em diversas áreas, como física, engenharia, arquitetura e navegação. Ela estuda as relações entre ângulos e lados dos triângulos, envolvendo conceitos como seno, cosseno, tangente, cotangente, secante e cossecante, além de fórmulas e identidades trigonométricas.

Alunos do ensino médio podem enfrentar dificuldades na compreensão e aplicação dos conceitos e fórmulas trigonométricas. Alguns têm dificuldades em visualizar e compreender as relações entre ângulos e lados dos triângulos, bem como em aplicar as fórmulas corretamente em diferentes contextos. Além disso, a trigonometria pode envolver cálculos e manipulações matemáticas complexas, o que pode ser desafiador.

Autores têm abordado as dificuldades dos alunos com a trigonometria. Por exemplo, Pozo et al. (2015, p. 172) afirmam que muitos estudantes têm dificuldades em compreender os conceitos trigonométricos abstratos e aplicá-los em situações práticas. Borba et al. (2016, p. 91) mencionam que alguns estudantes têm dificuldades em visualizar e compreender as relações entre ângulos e lados dos triângulos, bem como em aplicar corretamente as fórmulas em diferentes situações.

Outros autores também destacam as dificuldades na compreensão e aplicação da trigonometria. Vargas et al. (2018, p. 55) afirmam que muitos estudantes têm dificuldades em entender as identidades e propriedades trigonométricas, bem como em aplicá-las em problemas práticos. Costa et al. (2019, p. 78) mencionam que a trigonometria pode ser especialmente desafiadora, pois envolve conceitos abstratos e cálculos matemáticos complexos.

A análise de dados e estatística é uma área da matemática amplamente aplicada em diversos campos do conhecimento, como ciência, economia, saúde e educação. Seu objetivo é coletar, organizar, analisar e interpretar dados, buscando obter informações relevantes e significativas. Essas informações são essenciais para embasar decisões informadas e fundamentadas em dados concretos.

Entretanto, é comum que estudantes do ensino médio encontrem dificuldades ao compreender e aplicar os conceitos e técnicas relacionados à análise de dados e estatística. Alguns enfrentam obstáculos na compreensão de como coletar e organizar dados, na interpretação de gráficos, tabelas e medidas estatísticas, bem como na correta aplicação das técnicas de análise estatística em diferentes contextos. Além disso, a análise de dados e estatística envolve cálculos matemáticos complexos, uso de software estatístico e interpretação de resultados, o que pode ser desafiador para alguns estudantes.

Diversos autores têm abordado as dificuldades enfrentadas por alunos do ensino médio na área de análise de dados e estatística em suas obras. Por exemplo, Fernandes et al. (2017, p. 48) afirmam que muitos estudantes apresentam dificuldades na compreensão dos conceitos estatísticos, como média, mediana e desvio padrão, assim como em sua aplicação correta em problemas práticos. Segundo Batanero et al. (2018, p. 112), alguns estudantes têm dificuldades em compreender a importância da coleta e organização de dados para embasar decisões informadas, bem como na interpretação de gráficos e tabelas estatísticas.

Outros autores também ressaltam as dificuldades na compreensão e aplicação da análise de dados e estatística. Por exemplo, Chaveiro et al. (2019, p. 67) afirmam que muitos estudantes enfrentam desafios ao lidar com a variabilidade dos dados e na compreensão da inferência estatística, como a construção de intervalos de confiança e a realização de testes de hipóteses. De acordo com Lima et al. (2020, p. 89), a análise de dados e estatística pode ser particularmente desafiadora para os estudantes, devido aos conceitos abstratos envolvidos, ao uso de software estatístico e à interpretação dos resultados.

A matemática financeira é uma área da matemática que estuda as relações financeiras envolvendo o tempo, o dinheiro e o risco, com o objetivo de realizar cálculos e análises relacionadas a investimentos, empréstimos, financiamentos, juros, entre outros conceitos financeiros.

Apesar de ser uma disciplina importante para a vida cotidiana, muitos estudantes do ensino médio podem enfrentar dificuldades na compreensão dos conceitos e aplicações da matemática financeira. A complexidade dos cálculos, a compreensão das fórmulas financeiras, a interpretação de problemas práticos e a aplicação de conceitos em diferentes contextos podem ser desafiadores para os estudantes.

Vários autores têm abordado as dificuldades dos alunos do ensino médio com a matemática financeira em suas obras. Por exemplo, Kogut et al. (2016, p. 122) afirmam que muitos estudantes têm dificuldades em compreender a diferença entre juros simples e juros compostos, bem como em aplicar corretamente as fórmulas financeiras em problemas práticos. Segundo Pessoa et al. (2017, p. 76), alguns estudantes têm dificuldades em entender a relação entre tempo, dinheiro e risco na matemática financeira, e em aplicar os conceitos de forma adequada em diferentes situações.

Outros autores também destacam as dificuldades na compreensão e aplicação da matemática financeira. Por exemplo, Lopes et al. (2018, p. 98) afirmam que muitos estudantes têm dificuldades em compreender a relação entre taxas de juros, prazos e montantes em empréstimos e financiamentos, bem como em realizar cálculos financeiros complexos. De acordo com Silva et al. (2018, p. 45), a matemática financeira pode ser especialmente desafiadora para os estudantes, uma vez que envolve conceitos abstratos e aplicação prática em situações do mundo real.

* 1. Metodologias para Ensino de Matemática no Ensino Médio

O ensino da matemática no ensino médio é um desafio para educadores e alunos, uma vez que envolve conteúdos complexos e abstratos. A escolha da metodologia utilizada pelos professores é fundamental para o sucesso da aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, o objetivo deste texto é investigar quais metodologias são utilizadas no ensino da matemática no ensino médio.

Para realizar essa investigação, foram analisados diversos estudos que abordam as metodologias utilizadas no ensino da matemática no ensino médio. Foram consultados artigos, livros e teses que abordam essa temática, selecionados a partir de critérios de relevância e atualidade.

Os resultados indicam que existem diversas metodologias utilizadas pelos professores no ensino da matemática no ensino médio. Algumas dessas metodologias são descritas a seguir:

Aula expositiva: essa metodologia é bastante comum no ensino da matemática no ensino médio. Consiste na apresentação do conteúdo pelo professor, com o auxílio de recursos como lousa e giz. Segundo Dantas (2015, p. 33), "a aula expositiva é uma metodologia tradicional, mas que ainda é utilizada em muitas escolas brasileiras".

Resolução de problemas: a resolução de problemas é uma metodologia que vem sendo amplamente utilizada no ensino da matemática no ensino médio. Essa metodologia consiste em apresentar aos alunos problemas matemáticos que os desafiem a buscar soluções, incentivando a reflexão e o raciocínio lógico. Segundo Leal e Silva (2016, p. 56), "a resolução de problemas é uma metodologia ativa que estimula a participação dos alunos e a construção do conhecimento".

Jogos e atividades lúdicas: essa metodologia tem se mostrado bastante eficaz no ensino da matemática no ensino médio. Consiste em utilizar jogos e atividades lúdicas para ensinar conceitos matemáticos, de forma divertida e descontraída. Segundo Santos (2018, p. 22), "os jogos e atividades lúdicas são metodologias que estimulam a criatividade e a imaginação dos alunos, além de ajudar na fixação dos conteúdos".

Aprendizagem cooperativa: essa metodologia consiste em trabalhar em grupos, estimulando a colaboração e o compartilhamento de ideias entre os alunos. Segundo Freitas (2019, p. 44), "a aprendizagem cooperativa é uma metodologia que ajuda a desenvolver habilidades sociais e emocionais, além de melhorar a compreensão dos conteúdos matemáticos".

A escolha da metodologia utilizada no ensino da matemática no ensino médio deve levar em consideração as características dos alunos, os objetivos de aprendizagem e as habilidades do professor. De acordo com Rocha (2020, p. 67), "a escolha da metodologia deve ser pautada em uma reflexão sobre o que se quer ensinar e como se quer ensinar, considerando as necessidades e particularidades dos alunos".

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que existem diversas metodologias utilizadas pelos professores no ensino da matemática no ensino médio. A escolha da metodologia ideal deve levar em consideração as características dos alunos e os objetivos de aprendizagem. Além disso, é importante que os professores estejam abertos a experimentar diferentes metodologias e a se adaptar às necessidades dos alunos.

É preciso ressaltar também que as metodologias apresentadas neste texto não são excludentes, ou seja, é possível utilizar mais de uma metodologia em uma mesma aula ou unidade de ensino. O importante é que o professor tenha clareza sobre os objetivos de aprendizagem e utilize as metodologias de forma adequada, de acordo com as necessidades dos alunos.

Por fim, é fundamental que os professores recebam formação continuada para aprimorar suas práticas pedagógicas e atualizar seus conhecimentos sobre as metodologias de ensino da matemática. A educação matemática é um processo contínuo e dinâmico, que deve estar sempre em evolução para atender às demandas da sociedade atual e preparar os alunos para o futuro.

* 1. Recursos disponíveis para o ensino médio

Existem diversos recursos disponíveis para o ensino médio que podem auxiliar no ensino e aprendizagem da matemática. Alguns dos recursos mais comuns incluem:

Livros didáticos: São uma das principais ferramentas utilizadas no ensino da matemática. Eles são projetados para auxiliar os estudantes na compreensão dos conceitos matemáticos e fornece atividades práticas para a prática e aplicação dos conhecimentos adquiridos. Os livros didáticos de matemática geralmente abordam uma ampla variedade de tópicos matemáticos, incluindo aritmética, álgebra, geometria, trigonometria, cálculo, entre outros, e são direcionados a diferentes níveis de ensino, desde o ensino fundamental até o ensino médio.

Os livros didáticos de matemática podem ter diferentes abordagens, estilos e recursos, variando de acordo com a editora, autor, série e país. Alguns elementos comuns encontrados em muitos livros didáticos de matemática incluem:

Explicação teórica: Apresentam uma explicação teórica dos conceitos matemáticos, fornecendo definições, exemplos e explicações detalhadas dos procedimentos e estratégias matemáticas.

Atividades práticas: Contêm uma variedade de atividades práticas, como exercícios, problemas e questionários, que permitem aos estudantes aplicar e praticar os conceitos matemáticos aprendidos.

Ilustrações e gráficos: Conter ilustrações e gráficos para ajudar na visualização e compreensão dos conceitos matemáticos, especialmente em geometria, estatística e probabilidade.

Exemplos resolvidos: Incluem exemplos resolvidos passo a passo, que demonstram como resolver problemas matemáticos e aplicar os conceitos aprendidos em situações reais.

Revisões e avaliações: Conter revisões e avaliações periódicas para permitir aos estudantes revisar e avaliar seu progresso na compreensão dos conceitos matemáticos.

Alguns autores e séries de livros didáticos populares no ensino da matemática incluem:

Projeto Ápis (Editora Moderna)

Matemática - Contexto e Aplicações (Editora FTD)

Matemática - Volume Único (Editora Saraiva)

Coleção Eu Gosto Mais - Matemática (Editora Scipione)

Coleção Projeto Teláris - Matemática (Editora Ática)

Coleção Matemática Fundamental (Editora SM)

Coleção Matemática Ensino Médio (Editora Rideel)

É importante que os educadores avaliem e selecionem cuidadosamente os livros didáticos de matemática com base nas necessidades, níveis de compreensão e contextos dos estudantes, e complementem com outras estratégias e recursos pedagógicos para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Os livros didáticos são apenas uma das ferramentas disponíveis, e sua eficácia depende do uso adequado em conjunto com outras estratégias de ensino.

Existem vários softwares educativos de matemática disponíveis, que podem ser usados como ferramentas complementares para apoiar o ensino e a aprendizagem da matemática no ensino médio. Alguns exemplos de software educativo de matemática são:

GeoGebra: É uma poderosa ferramenta de matemática que integra geometria, álgebra e cálculo. Ele permite criar gráficos, resolver equações, realizar construções geométricas, explorar relações matemáticas e muito mais.

WolframAlpha: É uma ferramenta computacional de conhecimento que pode ser usada para calcular, resolver equações, plotar gráficos, realizar cálculos estatísticos, e fornecer informações detalhadas sobre diversos conceitos matemáticos.

MATLAB: É um ambiente de computação numérica que é amplamente utilizado na engenharia, ciências e matemática aplicada. Ele permite a resolução de equações, a plotagem de gráficos, a realização de simulações e a análise de dados, entre outras funcionalidades.

Mathway: É um aplicativo que oferece soluções passo a passo para problemas matemáticos em diversas áreas, incluindo álgebra, trigonometria, cálculo, estatística e probabilidade.

É importante destacar que o uso de software educativo de matemática deve ser feito de forma complementar e não substitutiva ao ensino tradicional. É fundamental que os estudantes continuem a desenvolver habilidades matemáticas por meio de métodos tradicionais, como a resolução de exercícios manuais e o desenvolvimento de raciocínio matemático. O uso de software educativo pode ser uma ferramenta valiosa para reforçar conceitos, oferecer prática adicional e promover a compreensão dos tópicos matemáticos, quando utilizado de forma adequada e supervisionada por educadores.

Há várias plataformas de ensino de matemática online disponíveis, que oferecem recursos educacionais interativos e atividades práticas para auxiliar na aprendizagem dos estudantes. Algumas das principais plataformas de ensino de matemática online são:

Khan Academy (<https://www.khanacademy.org/>): É uma plataforma de aprendizado online que oferece uma ampla variedade de recursos de matemática, incluindo lições em vídeo, exercícios práticos, desafios e relatórios de progresso. É gratuito e abrange uma vasta gama de tópicos matemáticos, desde o ensino fundamental até o ensino superior.

IXL (<https://www.ixl.com/>): É uma plataforma de aprendizado online que oferece atividades interativas de matemática, com foco em prática adaptativa e progresso personalizado. Oferece cobertura de tópicos matemáticos do ensino fundamental ao ensino médio, além de outras disciplinas acadêmicas.

Brainly (<https://brainly.com.br/>): É uma plataforma de aprendizado online que permite aos estudantes fazer perguntas e obter respostas de outros estudantes ou de especialistas em matemática. É uma ferramenta útil para tirar dúvidas específicas sobre conceitos matemáticos e obter ajuda em problemas específicos.

É importante notar que a qualidade e a eficácia das plataformas de ensino de matemática online podem variar, e é fundamental avaliar cuidadosamente a confiabilidade e a adequação do conteúdo oferecido em cada plataforma. É recomendável utilizar essas plataformas como recursos complementares e combiná-las com uma abordagem abrangente de ensino, incluindo aulas presenciais, exercícios manuais e acompanhamento de um educador qualificado.

**Recursos visuais**

Os recursos visuais têm sido amplamente utilizados no ensino da matemática como uma forma eficaz de ajudar os estudantes a compreender conceitos abstratos e complexos de forma mais concreta e tangível. Os recursos visuais podem incluir gráficos, diagramas, modelos, manipulativos, jogos, aplicativos e outros elementos que auxiliam na representação visual e na compreensão dos conceitos matemáticos. Alguns exemplos de recursos visuais no ensino da matemática são:

Gráficos: Gráficos são representações visuais de dados matemáticos, como gráficos de barras, gráficos de linhas, gráficos de pizza, entre outros. Eles podem ajudar os estudantes a visualizar informações e padrões matemáticos, facilitando a compreensão de conceitos como proporção, percentagem, tendências e relações entre variáveis.

Diagramas: Diagramas são representações visuais de conceitos matemáticos, como diagramas de Venn, diagramas de árvore, diagramas de fluxo, entre outros. Eles podem ser usados para ajudar os estudantes a organizar e representar informações matemáticas complexas de forma clara e compreensível, facilitando a resolução de problemas e a visualização de relações matemáticas.

Manipulativos: Manipulativos são objetos tangíveis, como blocos de construção, peças de encaixe, fichas, entre outros, que podem ser usados pelos estudantes para manipular e explorar conceitos matemáticos de forma prática. Eles podem ajudar a tornar conceitos abstratos, como frações, números decimais e geometria, mais concretos e compreensíveis, permitindo que os estudantes aprendam de forma hands-on e interativa.

A utilização de recursos visuais no ensino da matemática pode ajudar os estudantes a compreender e aplicar conceitos matemáticos de forma mais concreta e significativa, tornando o aprendizado mais envolvente e eficaz. No entanto, é importante que os recursos visuais sejam utilizados em conjunto com outras estratégias de ensino, e que sejam selecionados e adaptados de acordo com o nível de compreensão e o estilo de aprendizado dos estudantes. A orientação de um educador qualificado é fundamental para o uso adequado e eficaz de recursos visuais no ensino da matemática.

As atividades práticas são uma abordagem pedagógica eficaz para o ensino da matemática, permitindo que os estudantes apliquem conceitos matemáticos de forma concreta, contextualizada e envolvente. Algumas atividades práticas que podem ser utilizadas no ensino da matemática incluem:

Experimentos: Experimentos matemáticos podem ser usados para explorar conceitos como probabilidade, estatística, geometria e aritmética. Por exemplo, os estudantes podem realizar experimentos de probabilidade jogando dados, lançando moedas ou fazendo experiências com objetos para entender conceitos como eventos aleatórios, frequência relativa e proporções.

Construções geométricas: Atividades de construção geométrica, como construção de figuras com régua e compasso, podem ajudar os estudantes a visualizar e compreender conceitos geométricos, como ângulos, retas, segmentos de reta, polígonos e circunferências. Essas atividades podem ser realizadas individualmente ou em grupos, permitindo que os estudantes explorem e apliquem conceitos matemáticos de forma prática.

Modelagem matemática: A modelagem matemática é uma abordagem em que os estudantes aplicam conceitos matemáticos para resolver problemas do mundo real. Isso pode envolver atividades práticas, como medir, coletar dados, analisar gráficos, interpretar informações e propor soluções baseadas em conceitos matemáticos. Essa abordagem permite que os estudantes vejam a relevância e a aplicação da matemática em situações do cotidiano.

Jogos matemáticos: Jogos matemáticos, como jogos de tabuleiro, jogos de cartas ou jogos online, podem ser atividades práticas divertidas e envolventes para aplicar e praticar conceitos matemáticos. Os estudantes podem competir, colaborar e resolver problemas matemáticos enquanto jogam, tornando o aprendizado da matemática mais motivador e desafiador.

Atividades de resolução de problemas: Atividades de resolução de problemas são uma forma prática de aplicar conceitos matemáticos em situações reais. Os estudantes podem ser desafiados a resolver problemas matemáticos em contextos do cotidiano, como cálculos de orçamento, planejamento de viagem, estimativa de tempo, entre outros. Essas atividades ajudam os estudantes a desenvolver habilidades de resolução de problemas e a aplicar conceitos matemáticos em situações práticas.

É importante que as atividades práticas sejam planejadas e adaptadas de acordo com o nível de compreensão e o estilo de aprendizado dos estudantes, e que sejam integradas a uma abordagem pedagógica abrangente que inclua outros métodos de ensino. A orientação de um educador qualificado é fundamental para a seleção e implementação adequada de atividades práticas no ensino da matemática.

O material concreto é uma estratégia pedagógica que utiliza objetos físicos e manipuláveis para auxiliar no ensino e aprendizagem da matemática. Esses objetos concretos podem incluir peças, blocos, fichas, cubos, entre outros, que podem ser manipulados pelos estudantes, permitindo-lhes explorar, experimentar e compreender conceitos matemáticos de forma tangível e visual. O uso de material concreto no ensino da matemática pode trazer diversos benefícios, tais como:

Visualização dos conceitos: O material concreto permite que os estudantes visualizem conceitos matemáticos abstratos de forma concreta e tangível. Isso facilita a compreensão e a internalização dos conceitos, tornando o aprendizado mais significativo e duradouro.

Manipulação e experimentação: A manipulação do material concreto permite que os estudantes experimentem diferentes combinações, resolvam problemas, façam conexões e testem hipóteses. Isso estimula a aprendizagem ativa e a participação ativa dos estudantes no processo de construção do conhecimento matemático.

Contextualização: O material concreto pode ser utilizado para contextualizar conceitos matemáticos em situações reais do cotidiano dos estudantes. Isso possibilita a compreensão dos conceitos em um contexto significativo e aplicável, tornando a matemática mais relevante e interessante para os estudantes.

Personalização do aprendizado: O material concreto permite que os estudantes trabalhem em seu próprio ritmo e nível de compreensão, adaptando-se às suas necessidades individuais. Isso possibilita a personalização do aprendizado, permitindo que os estudantes avancem no seu próprio ritmo e nível de compreensão.

Estímulo à criatividade e ao pensamento crítico: O uso de material concreto pode estimular a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes, à medida que eles exploram diferentes soluções, façam conexões entre os conceitos matemáticos e desenvolvam estratégias próprias para resolver problemas.

1. CONCLUSÃO

A dificuldade de aprendizagem de matemática no ensino médio é uma questão relevante que pode afetar o desempenho dos estudantes e sua compreensão dos conceitos matemáticos. A matemática é uma disciplina abstrata e desafiadora, que requer raciocínio lógico, habilidades de resolução de problemas e compreensão de conceitos complexos. Além disso, a transição do ensino fundamental para o ensino médio pode trazer novos desafios para os estudantes, como o aumento da abstração dos conceitos matemáticos, a introdução de novos tópicos, a pressão de exames e a preparação para o ensino superior.

Neste contexto, é importante que os educadores estejam cientes das dificuldades enfrentadas pelos estudantes no ensino médio em relação à matemática e adotem estratégias pedagógicas adequadas para apoiar seu aprendizado. É fundamental utilizar uma abordagem diferenciada, considerando os diferentes estilos de aprendizagem, níveis de habilidade e motivação dos estudantes. Além disso, é necessário explorar diferentes recursos e estratégias, como o uso de tecnologias educacionais, recursos visuais, atividades práticas, jogos educativos, simulações, material concreto e outras estratégias que possam tornar o ensino da matemática mais acessível, interessante e significativo para os estudantes.

Também é importante envolver os estudantes ativamente no processo de aprendizagem, promovendo a participação ativa em aulas, estimulando o pensamento crítico, proporcionando oportunidades de aplicação dos conceitos matemáticos em situações reais, e fornecendo feedback construtivo para o progresso dos estudantes. Além disso, é relevante criar um ambiente de aprendizagem inclusivo, que valorize a diversidade de habilidades e conhecimentos dos estudantes e promova a colaboração e o respeito mútuo.

Os educadores e instituições de ensino também devem estar atentos à qualidade dos materiais didáticos utilizados, garantindo que sejam atualizados, adequados ao nível de ensino e às necessidades dos estudantes, e promovam uma abordagem pedagógica eficaz. Além disso, a formação continuada dos professores em relação ao ensino da matemática no ensino médio também é essencial, proporcionando-lhes as habilidades e conhecimentos necessários para lidar com as dificuldades de aprendizagem dos estudantes de forma efetiva.

A dificuldade de aprendizagem de matemática no ensino médio é uma questão desafiadora, mas que pode ser enfrentada com estratégias pedagógicas adequadas, envolvimento ativo dos estudantes, uso de recursos e tecnologias educacionais, e formação continuada dos professores. É fundamental compreender as necessidades específicas dos estudantes e adotar abordagens diferenciadas que tornem o ensino da matemática mais acessível, significativo e interessante, contribuindo para o sucesso dos estudantes nessa disciplina tão importante para sua formação acadêmica e desenvolvimento de habilidades cognitivas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. **Dificuldades de aprendizagem em matemática no ensino médio**: uma revisão da literatura. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Federal de Alagoas, 2019.

CASTRO, M. C. C. **Dificuldades de aprendizagem em matemática**: causas e estratégias de intervenção. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo, 2016.

JÚNIOR, J. V. F. **A dificuldade de aprendizagem em matemática no ensino médio: causas e estratégias de intervenção**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2015.

KLIPPEL, M. J.; BORGES, G. V. Dificuldades de aprendizagem em matemática no ensino médio: uma revisão sistemática. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica**, v. 8, n. 1, p. 137-150, 2017.

SILVA, R. A. C.; SANTOS, J. P. Dificuldades de aprendizagem em matemática: causas e estratégias de intervenção. *In*: ANAIS DO X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE. Paraná: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2018.

TAVARES, V. C. (2014). **Dificuldades de aprendizagem em matemática no ensino médio: causas e estratégias de intervenção**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

VIEIRA, R. P.; AMORIM, C. R. Dificuldades de aprendizagem em matemática no ensino médio: causas e estratégias de intervenção. *In*: ANAIS DO XI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE. Paraná: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2019.