

 <p><b>Seminário Integrador de Pesquisa e Extensão</b> Curso de Licenciatura em Matemática</p> 	<p><b>2025/1</b></p> <p><b>SIPE III</b></p>
--	---

## Equações do segundo grau e suas metodologias

Aleinaid Araujo Estevam

Suellen Aparecida Greatti Vieira

### RESUMO

A matemática é utilizada há milênios até os dias atuais em diversas áreas, cativando pessoas diferentes em tempos diversos, em especial as equações quadráticas, que é estudada nas escolas nos dias atuais. O objetivo desta pesquisa é saber a causa do interesse ou falta dele no estudo de equação do segundo grau nos estudantes do 9º ano do ensino fundamental da cidade Confresa em Mato Grosso. Além disso, busca entender como diferentes métodos têm impactos nesse interesse e conseqüentemente na aprendizagem. Para isso, serão utilizados questionários com discentes e docentes, onde os dados serão analisados de maneira qualitativa e quantitativa, esperando-se identificar o que desperta interesse nas equações, a fim de propor estratégias para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Educação matemática. Aprendizagem. Equação polinomial do segundo grau. “Bhaskara”.

### 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a história, a Matemática era inicialmente utilizada para organizar e guardar objetos sem perder os mesmos e, com o passar do tempo, foi percebendo que sua importância ia muito além disso, sendo útil em medições de terrenos, contagem para troca de mercadoria em questão de valores, contagem do tempo entre outras funções, se tornando cada vez mais uma área complexa e essencial, não só para resolver problemas do cotidiano utilizando conceitos matemáticos, como também para desenvolver teorias interligadas com outras áreas de aplicações. Um desses conceitos era a equação polinomial do segundo grau que era utilizada pelos egípcios, gregos, hindus, dentre outros povos, principalmente para resolver problemas como área de terrenos, quantidade de objetos sem contar um por um. Mesmo sendo de lugares diferentes, com culturas diferentes e épocas diversas, os problemas que recaem em equações do segundo grau eram enfrentadas por todos, e junto a esses problemas também tinham a necessidade de resolvê-los, sendo assim surgiu variações de fórmulas para equacionar, isso mostra que problemas que necessite destas equações são comuns em todos os lugares e épocas, seja na antiguidade ou nos dias atuais, uma vez que ainda lidamos com equações do segundo

grau.

Hoje em dia as equações quadráticas fazem parte do ensino básico que é lecionado na maioria dos colégios brasileiros, e nas escolas de Confresa-MT não é diferente. Mas aparentemente os alunos têm um certo receio ou desinteresse na equação polinomial do segundo grau, tendo pouca aprendizagem sobre o conteúdo formulado e entendimento de como pode ser utilizado as equações de segundo grau no dia a dia.

Tendo isso em vista, faz-se necessário entender o que causa interesse nessa aprendizagem ou a falta dele nos estudantes para que seja possível identificar como alguns métodos utilizados por docentes podem despertar interesse, ou não, nessa temática, pois ao conseguir trazer o discente ao foco do conteúdo, o mesmo terá uma aprendizagem mais sólida e eficaz de forma a entenderem mais facilmente o conteúdo, explorando diferentes formas de resolver equações polinomiais do segundo grau.

Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa é fazer um levantamento do que causa interesse ou a falta dele nos estudantes e como isso pode auxiliar no aprendizado de equação polinomial do segundo grau, para assim propor métodos educacionais que visem auxiliar num melhor aprendizado escolar, através de uma interação mais focada e natural dos alunos. Além de auxiliar profissionais da educação a terem uma visão mais abrangente de suas próprias didáticas em relação a como os alunos respondem em relação às diferentes metodologias abordadas.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

As equações polinomiais do segundo grau são discutidas e estudadas por diferentes povos e em diferentes épocas, sendo assim, cada civilização tem seu próprio método para resolver equações que requerem encontrar raízes de uma incógnita ao quadrado ( $x^2$ ). De acordo com Pedroso (2010), no Egito antigo, tem indícios que eles já utilizavam algum método para resolver equações de grau dois encontrado no *Papiro de Berlim* que tem aproximadamente 1950 a.c. e, também encontrado, apesar de ser equação de primeiro grau, no *Papiro de Kahun*. O método desenvolvido pelos egípcios para resolver essas equações era o de falsa posição, ou seja, era resolvida de maneira iterativa, através de um intervalo de extremos a e b, onde se sabe que há uma mudança de sinal na função, indicando a existência de uma raiz naquele intervalo.

Ainda segundo Pedroso (2010), os gregos utilizavam a geometria, para resolver essa equação, já que as numerações que utilizavam não eram muito práticas e tinham um gosto maior pela própria geometria. Na Índia tiveram vários pensadores que discorriam métodos diferentes para resolver equações polinomiais do segundo grau, dentre eles Bhaskara. Porém a fórmula resolutive que conhecemos não é formulada por ele, mas seus estudos serviram de inspiração

para a Europa Ocidental no qual com o tempo surgiu o método que conhecemos.

Pedroso (2010), ainda diz que além de estudos algébricos e geométricos, foram aprimorados métodos de cálculos aproximados, ressaltando o método da falsa posição, tornando-se cada vez mais eficazes com o advento e popularização das calculadoras e dos computadores.

Nos dias atuais, o estudo de equações quadráticas é fundamentado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que foi homologada em 20 de dezembro de 2017. Estando as equações como um componente curricular vinculado em Álgebra, no qual é primeiramente inserida no 8º ano com a competência “(EF08MA09) Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo  $ax^2 = b$ ” (Brasil, 2017), ou seja, equações polinomiais do segundo grau incompletas.

Já no 9º ano é abordado, a equação completa “(EF09MA09) Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau” (Brasil, 2017), no qual deve ser abordado de forma aos alunos fazerem comparações desse uso no dia a dia, possibilitando a reflexão e contribuindo com o aprendizado da formação de conceitos matemáticos.

Neto e Carvalho (2021), corroboram que a forma da resolução de equações quadráticas dada através de uma técnica resolutiva de completar quadrados, gera uma melhor compreensão do estudante por fazer associação de termos com figuras geométricas mais facilmente.

Neto e Carvalho (2021) afirmam ainda que é preciso olhar para a história da construção do conhecimento algébrico e no que se refere às equações de grau dois para termos maior compreensão de conceitos e definições que conhecemos atualmente. A história pode ser utilizada como estratégia didática para lecionar equações do segundo grau.

Em suas investigações, Pereira e Proença (2024) analisaram propostas de ensino de Equações de 2º grau em pesquisas de pós-graduação com foco na resolução de problemas e na concepção de Álgebra. Onde perceberam que ambos os dois trabalhos (trabalhos esse que não estão mencionados nesta pesquisa) recaiam em exercícios e não como resolução de problemas para o aprendizado sistemático do aluno, ainda segundo os autores, faz-se necessário a resolução de problemas de forma coerente com a aprendizagem.

Desse modo, esta pesquisa tem o intuito de destacar a importância de como diferentes abordagens pode ou não despertar o interesse dos estudantes para que tenham um melhor desenvolvimento e, além da percepção de que diferentes métodos foram utilizados em

diferentes épocas e culturas, e não apenas apresentar direta e unicamente a fórmula resolutive que utilizamos hoje, abordando diferentes formas de solucioná las e como são aplicadas em problemas.

Cada professor tem uma didática diferente, mas pode acabar recaindo em sequências padrões do ensino da matemática, segundo Pontes (2019), é preciso que o professor esteja qualificado a ter abordagens mais criativas com atividades que envolvam lógica para fugir desses padrões, deixando a aula mais motivadora ocasionando no ensino aprendizagem um componente fundamental para compreensão e entendimento.

Ainda pontes (2019), ressalva que o grande problema da aprendizagem está no aproveitamento de propostas pedagógicas defasadas, que não conseguem atrair o interesse do aluno por ser algo que não o represente ou que corresponda às necessidades dos mesmos e que, com o avanço das tecnologias é necessário pensar em novos métodos e ferramentas para estimular novas práticas contextualizadas e inovadoras. O autor sugere também que essas novas ferramentas têm como base de construção um processo fundamentado em quatro pilares, ao qual denominou RICA, que é Raciocínio lógico, Inteligência matemática, Criatividade e Aprendizagem, definindo-os do seguinte modo: Raciocínio é a capacidade de argumentar, pensar ou racionalizar; a Inteligência matemática é a capacidade de compreender, conhecer e resolver problemas além de se adaptar a novas situações; a Criatividade é a capacidade de criar coisas novas, pensar diferente, ser inovador e, por fim, Aprendizagem é a vontade de aprender, uma determinação um sentimento gerado pelo próprio discente

Pontes (2019) ressalta ainda que “Não se pode ignorar a necessidade de ponderar o modelo atual de ensino e aprendizagem de matemática por um sistema que possibilite aos envolvidos, professor e alunos, liberdade para sistematizar novas configurações para o entendimento desta ciência.”

Escolher abordagens didáticas, que são fundamentadas em diferentes técnicas, para trabalhar com estudantes que possuem visões de mundo e problemas diversos, é a chave para proporcionar ambientes de aprendizagem que respeitem a individualidade de cada um. Sobre isso, o artigo de Pereira e Proença (2023), constitui uma referência acerca da Teoria Hipotética de Aprendizagem (THA) e do Ensino-Aprendizagem de Matemática via Resolução de Problemas (EAM vRP). Segundo eles, as hipóteses que constituem parte da teoria são previsões feitas pelo professor antes de entrar em sala de aula, assim o professor não consegue prever todos os acontecimentos e dúvidas dos alunos, entretanto pode-se antecipar um número considerável de dúvidas e elencar soluções que auxiliam o professor a conduzir os alunos a

aprendizagem.

Na resolução de problemas, o professor tem um papel de mediador, onde apresenta um problema para os estudantes, os quais buscam solucioná-los através de seus conhecimentos prévios de outros conceitos, sem que o professor ministre o conteúdo em questão. Assim, o docente vai auxiliando os discentes até conseguirem êxito, para, posteriormente, apresentar o conteúdo. Pereira e Proença (2023) acreditam que o conteúdo apresentado como exploração inicial por meio de um problema em sala de aula contribuiu para a compreensão dos alunos tendo algumas articulações entre contexto e conteúdo.

Segundo Almeida e Lima (2024), só ocorre organização didática se ocorrer uma organização matemática, se constituindo em pares que mantêm certa dependência um do outro. Sendo assim uma organização de ensino pode ser descrita como praxeologia, pois a praxe é o saber-fazer e logia o estudo, ou seja, uma interligação. Para Almeida e Lima (2024), “A Organização Matemática, como apresentamos, diz respeito a toda atividade matemática que é construída na sala de aula, e está, dialeticamente, constitui-se a partir da organização didática.”

Almeida e Lima (2024) também utilizaram a temática de equação do segundo grau, para ver como ocorre uma aula expositiva dialogada e se seria possível encontrar a teoria da praxeologia na prática.

Podemos observar que os artigos de Pontes (2019), Pereira e Proença (2023) e Almeida e Lima (2024), aqui apresentados, apresentam diferentes estratégias de ensino e diferentes formas de ensinar, corroborando com o fato de que o docente sempre deve estar se aperfeiçoando e mesclando diferentes metodologias, a fim de obter sucesso no processo de ensino e aprendizagem.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

Essa pesquisa será feita de modo exploratório e explicativo. Exploratório, pois é preciso ter um levantamento de como são abordadas e aplicadas, as equações polinomiais do segundo grau, nas escolas de Confresa, além de analisar como isso pode causar o interesse, como principal potencial, para a aprendizagem do discente, utilizando padrões de como eles interagem com as equações, para ter um norte dessa aprendizagem mais envolvente e de forma mais eficiente, buscando hipóteses de que tipo de metodologias têm um efeito positivo no interesse dos alunos.

E explicativa por buscar identificar e explicar o interesse do aluno nas equações do segundo grau, fazendo necessário entender diante de diferentes métodos e diferentes alunos como se dá o interesse, se esses métodos influenciam na aprendizagem de forma a chamar a

atenção, se essa atenção auxilia no aprendizado.

Para a realização da pesquisa, serão escolhidas as turmas do primeiro ano do ensino médio, do Instituto Federal do Mato Grosso Campus Confresa, pelo motivo do campus contemplar alunos de diferentes escolas de confresa e região, podendo compreender uma variação maior de métodos diferentes abordados por professores e escolas diversas. Por serem turmas que já passaram pelo aprendizado das equações polinomiais do segundo grau, vivenciando a metodologia aplicada pelo professor, eles têm uma maior experiência de como foi a aplicação do profissional, sabendo dizer se teve o interesse ou não nas equações e se a metodologia surtiu efeito em sua aprendizagem. Para a coleta de dados será feito um questionário para os alunos do primeiro ano do IFMT, buscando saber um pouco do grau de conhecimento sobre as equações quadráticas e como elas foram apresentadas. Além de entrevista, será realizado questionário, com alunos que tiveram métodos abordados diferentes nas equações de grau dois apresentados no questionário para saber mais sobre o assunto.

Logo após, será escolhido pelo menos uma Escola para ser aplicado, se possível, um questionário também para professores que lecionam matemática, sobre que métodos os mesmos utilizam para apresentar equações do segundo grau e quais as suas percepções sobre o interesse da nova geração de alunos sobre essa temática. Dialogar com esses profissionais sobre as equações e o interesse dos alunos de forma sucinta, fazer um levantamento bibliográfico de livros didáticos utilizados para aprendizagem do aluno.

Este trabalho terá uma abordagem mista por se tratar de uma abordagem quantitativa ao que se refere em quantos alunos tem interesse e quantos não o tem, quantos métodos diferentes foram encontrados, etc. E qualitativa pois busca o porquê do interesse ou falta dele nos estudantes de Confresa, que meios podem ser utilizados para trazer o estudante ao foco, quais as didáticas estão sendo abordadas em Confresa, para que ocorra a aprendizagem do conteúdo. Essa pesquisa fará um levantamento das abordagens de ensino dos professores e como essa abordagem teve impacto no interesse e conseqüentemente no aprendizado além de tentar entender o que causa o interesse nas equações do segundo grau.

#### **4. RESULTADOS ESPERADOS**

Com essa pesquisa espera-se compreender os fatores que influenciam no aprendizado dos estudantes, e com base no interesse que se tem, do próprio discente no conteúdo de equações do segundo grau, ou fatores que desencadeiam esse interesse, além de saber quais as dificuldades dos mesmos nas equações, e assim encontrar maneiras de aprendizado mais envolventes, buscando melhorar a formação matemática dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. E. L.; LIMA, A.P., A. B. DE. **As Organizações Matemáticas e Didáticas na Sala de Aula de Matemática: o caso das equações de segundo grau.** Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática Juiz de Fora, v. 8, n. 1, p. 1-22, Jan. – Dez., e-ISSN: 2594-4673, 2024 10.34019/2594-4673.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017.

MAICHER NETO, A; CARVALHO, T. O. **O Tema de Equações do Segundo Grau como espaço para a Generalização.** Revista ENSIN@ UFMS, Três Lagoas, v. 2, número especial, p. 186-209. 2021.

PEDROSO, A. H. **Uma breve história da equação de 2º grau.** Revista Eletrônica De Matemática.REMAT. ISSN 2177-5095. n 2º, p 1-13. 2010.

PEREIRA, F. F. ; PROENÇA, M. C. DE. **Resolução de problemas e o ensino de equações do 2º grau.** Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 26, n. 1, p.668-690, 30 abr. 2024.

PEREIRA, F.F.; PROENÇA, M. C. DE. **Ensino-Aprendizagem de Equações de 2º Grau Via Resolução de Problemas: Uma Experiência A Partir de Uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem.** Revista Paranaense de Educação Matemática, Campo Mourão, PR, Brasil, v.12, n.28, p.427-446, maio.-ago. 2023.

PONTES, E. A. S. **Os Quatro Pilares Educacionais no Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática,** Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, no. 24, pp. 15-22, 2019. doi: 10.24215/18509959.24.e02