

Caio César Soares

Licenciatura em Matemática

Especialista em Ensino de Matemática e Tópicos Especiais em Matemática

Mossoró - RN

RESUMO

Neste trabalho realizamos um estudo exploratório e bibliográfico acerca do processo geométrico para resolver equações do 2º grau. Num primeiro momento selecionamos o aporte teórico, fizemos fichamentos e arquivamentos das ideias centrais dos autores que tratam da temática referente a álgebra. Num segundo momento, diante das análises bibliográficas, destacamos especificadamente, as equações do 2º grau, suas dificuldades no ensino da matemática, bem como o intuito de fundamentar uma melhor concepção desta. A fim de incentivar essas concepções, foi realizada uma oficina pedagógica com alunos do 9º ano, do Centro Educacional Professor Eliseu Viana, na cidade de Mossoró-Rn. Conclui-se que, do ponto de vista da literatura e da estratégia de ação que o envolvimento dos alunos no transcorrer da proposta confirma ser o método geométrico de Al-khawarizmi um recurso que, de fato, potencializa aprendizagem em sala de aula. Dessa forma, alunos e professores podem aprender modos de fazer matemática, criando uma conexão entre os conceitos estudados revelados no material.

Palavras-chave: Álgebra, Equações do 2º grau, Oficina Pedagógica, Material manipulável.

INTRODUÇÃO

É consenso de muitos estudiosos que a álgebra tem gerado um desinteressante por parte dos alunos devido ao caráter eminentemente abstrato em se manipular regras e variáveis que surgem nas formulações dos problemas. Com efeito, a forma mecânica de ensinar e aprender álgebra foi perdendo, aos poucos, o seu valor instrumental mantendo o formalismo matemático.

Observamos também em muitas salas de aula uma matemática pronta e que o ensino das equações do 2º grau continua a ser estudado com o intuito dos alunos compreenderem apenas os conhecimentos básicos que já se solidificaram. Dessa forma, as equações do 2º grau torna-se somente um tópico a mais em sala de aula, se detendo a apresentação de outros métodos que facilite o processo.

Essa problemática provocou uma investigação de natureza exploratória e bibliográfica com o seguinte tema: Oficina Pedagógica Utilizando Processos Geométricos nas Equações do 2º grau. Seguindo esse passo demarcado, esboçamos uma revisão literária acerca da álgebra e, em seguida elaboramos uma proposta cuja intenção é mostrar as dificuldades que permeia as equações do 2º grau e possíveis métodos que auxiliem na compreensão dessa temática.

Dessa forma, escolhemos um tópico mais específico que subsidiasse a proposta de ensino através de atividades didáticas. Escolhemos, então, processo geométrico de Al-Khwarizmi, gerando a seguinte pergunta: “De que forma o processo geométrico de Al-Khwarizmi pode facilitar a resolução de uma equação do 2º grau?”.

Ao discorrer sobre essa pergunta, surgiu a necessidade de uma intervenção metodológica, tendo como sujeitos os alunos de uma turma de 9º ano do Centro Educacional Integrada Professor Elizeu Viana (CEIPEV), na cidade de Mossoró-Rn. Priorizaremos oficinas pedagógicas porque as atividades construídas, a partir do material, pode conduziu o aluno a um caminho crescente de compreensão dos conceitos revelados durante a estratégia de ação, além de trazer dinâmicas mais proveitosas para sala de aula. Respeitamos o referencial teórico por nos ajudar a problematizar e criar a partir dos estudos, consequências e aplicações para o andamento do trabalho. Dentre os principais contribuintes, destacamos: Dias (2007); Booth (2014), Dante (2015), entre outros.

REFERENCIAL TEÓRICO SOBRE ÁLGEBRA LINEAR

A matemática é uma disciplina totalmente voltada as práticas sociais. Como ciência, ela conseguiu de disseminar no mundo em função do homem e de uma sociedade em constantes transformações. Imbuídos desse entendimento, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p.15) evidência a importância da matemática de modo, a incentivar o aluno a compreender seus interesses, a curiosidade e o espírito de investigação e a capacidade para resolver problemas.

A fim de incentivar o espírito de investigação, os PCNs (BRASIL, 1998) aborda um estudo em quatro grandes blocos que são: Números e operações, espaço e forma, Grandezas e medidas e Tratamento de informações. Na parte específica de Números e operações encontra-se a temática referente a álgebra.

O ensino da álgebra tem se tornado bastante significativo e de fundamental importância porque ainda na concepção dos PCNs (BRASIL, 1998, p. 51) mostra que o aluno pode desenvolver capacidade de padrões e generalização, além de ampliar os estudos para inúmeras resoluções de problemas.

As primeiras noções intuitivas da álgebra se iniciam na sua relação com a aritmética. Isso pode ser percebido quando a criança no fundamental menor se depara com situações do tipo $1 + \dots = 9$ e $7 + \dots = 2$ durante a aula

de matemática. Ao tentar resolver o problema o aluno percebe que não precisa dominar os conceitos que envolvem a álgebra e sim, pensar em um número imediato que satisfaça as duas igualdades simultaneamente. A título de reforço, temos o documento oficial BNCC (2017, p. 270) quando apresenta um contexto sobre essa relação:

Nessa perspectiva, é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, como as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade. No entanto, nessa fase, não se propõe o uso de letras para expressar regularidades, por mais simples que sejam. A relação dessa unidade temática com a de Números é bastante evidente no trabalho com sequências (recursivas e repetitivas), seja na ação de completar uma sequência com elementos ausentes, seja na construção de sequências segundo uma determinada regra de formação. A relação de equivalência pode ter seu início com atividades simples, envolvendo a igualdade, como reconhecer que se $2 + 3 = 5$ e $5 = 4 + 1$, então $2 + 3 = 4 + 1$. Atividades como essa contribuem para a compreensão de que o sinal de igualdade não é apenas a indicação de uma operação a ser feita.

Apesar de todos esses passos e outros pré-requisitos, várias são as denúncias apontando as dificuldades dos alunos em relação a álgebra, principalmente em fases posteriores. O estudo apresentado por Schneider (2013, p. 11) ilustra essa discussão quando diz que:

Os conceitos algébricos iniciais são as bases para a formação de diversos conceitos algébricos posteriores, e quando não são trabalhados o suficiente, é provável que o déficit no ensino da álgebra se prolongue, constituindo um fator importante na dificuldade de aprendizagem de outros conceitos da matemática.

Assim, entendemos que a álgebra precisa ser revista dentro do escopo metodológico, haja visto os conceitos abstratos que compõem as expressões e/ou equações tem dificultado a vida do aluno durante a resolução de um problema. A álgebra carrega consigo um conjunto de tópicos, regras e exercícios que não desmistifica o ensino para além da sala de aula. Esse fato pode ser comprovado quando o aluno inicia o 7º ano, ampliando o estudo das equações do 1º grau que além de exigir as definições iniciais da álgebra, precisam dominar, sobretudo, o conceito de variável, a transposição de termos com operação inversa em cada membro, a soma dos monômios e o valor final que geralmente é conhecido por x . O que se verifica nas palavras de Silva (2012, p. 14):

No Ensino Fundamental, introduz-se o ensino da álgebra elementar no 7º ano, com as equações de primeiro grau. Até este momento o aluno entendia a matemática como o estudo de números para realizar operações aritméticas. A partir desse período, o aluno se depara com letras e símbolos que devem ser organizados de forma a obter um resultado. Esse processo de transição traz dificuldades na aprendizagem, e a álgebra começa a ser vista como um conteúdo muito difícil de aprender, seja pelo modo como muitas vezes é introduzido, de forma mecânica, ou pela falta de maturidade dos alunos neste ano escolar.

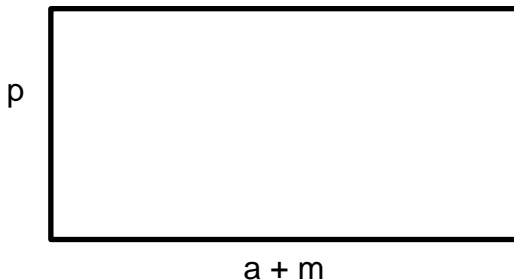
Diversas pesquisas em educação matemática têm se materializado mostrando ensino da álgebra diante de sérios obstáculos. No cerne das discussões temos Booth (1995) que ao trabalhar com alunos de treze a dezesseis anos que já havia estudado equações lineares, simplificação de expressões algébricas, fatoração e outros conteúdos aponta para diversas dificuldades. Dentre as principais temos:

1- Interpretação de símbolos e números: No caso $2a + 5b = 7ab$ confundem com a relação aritmética $2+3=5$, dando a ideia geral, ou seja, o fechamento único do termo. O devido erro é cometido devido a falta de conhecimento sobre a soma de monômios. De fato, o aluno precisa entender que a operação de monômios nada mais é do que somar os coeficientes e repetir a parte literal para obter uma única resposta. Porém, existem expressões com partes literais diferentes que não permite simplificação como o exemplo dado.

2- Notações e convenções algébricas: Na notação, o aluno precisa reconhecer a propriedade que decompõe um número inteiro em várias sequências como por exemplo $2 + 3 = 4 + 1$ e não ter entendimento de apenas um único fator $2 + 3$. Já na representação da multiplicação em expressões como $4n$ e $5y$ não são vistas pelo aluno como uma multiplicação a não ser que esteja escrita da mesma $3 \times n$ e $5 \times y$.

3- Significado de letras e variáveis: Na aritmética $3m$ significa três metros, já na álgebra $3m$ expressa a representação $3 \times m$ que depende de um valor m para obter um resultado. O aluno também se depara com confusões do tipo $a \times b = b \times a$ pensando que os resultados das expressões são diferentes

4- Tipos de relações e métodos utilizados na aritmética: são os erros mais comuns ao representar expressões como por exemplo a área de um retângulo:



Como a área de um retângulo é dada por b (base) \times a (altura), muitos alunos representam $p \times a \times m$ erroneamente, ao invés de $p \times (a + m)$, associando a álgebra a um conjunto de regras. A forma mecânica de como a álgebra é ensinada na prática escolar pode levar o aluno a infinitos erros, dependendo da natureza que compõem expressão, tornando difícil o seu entendimento. Os casos de fatoração, agrupamentos e equações do 1º grau pode tornar a resolução do problema algo abstrato na visão do estudante. Quando em anos posteriores iniciam o estudo das equações quadráticas as complicações se tornam cada vez mais demasiadas, necessitando, portanto, de um estudo mais detalhado sobre seu conceito, sua literatura e, principalmente, as dificuldades que permeiam em sala de aula.

ENSINO DAS EQUAÇÕES DO 2º GRAU EM SALA DE AULA:

Como preconizado em muitos livros didáticos de matemática, as equações do 2º grau ou chamadas de equações quadráticas é toda equação da forma $ax^2 + bx + c = 0$, sendo a , b , c números reais e $a \neq 0$. Para uma melhor explanação do conteúdo, vários autores ainda apresentam, em páginas seguintes, as equações do 2º grau incompletas em b ($ax^2 + c = 0$) resolvidas semelhante a equação do 1º grau e no caso do termo incompleto em c ($ax^2 + bx = 0$) sendo resolvida por fatoração, colocando o termo comum em evidência. Quando as equações do 2º grau são ensinadas aplicando apenas as regras do conteúdo, torna-se algo desagradável para o aluno, impossibilitado uma compreensão mais crítica sobre as atuais tendências matemática.

No trecho acima temos uma concepção de equações do 2º grau pautada pelo cálculo mecanizado, isto é, cheio de regras em suas formulações. Daí, surge a situação caótica que leva ao déficit nessa modalidade de ensino. Fato que pode ser comprovado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p115 e 116) que ao trabalhar pesquisas sobre o SAEB, apontam um “percentual menor que 40% de acertos em questões relacionadas a álgebra em muitas regiões do Brasil”. Uma ênfase a ser destacada corresponde ao quadro acentuado do estudante no 9º ano, pois além de se deparar com as equações do 2º grau, necessita, também, de conhecimentos algébricos anteriores. Veja a concepção de Pereira (2020, P.

43), quando fala acerca da problemática, apontando mudanças para este cenário do ensino.

Estudar equação do 2º grau deixou de ser um ato mecânico de decorar fórmulas, tabuada, regras etc. Acredita-se que para a superação de problemas matemáticos é necessário um planejamento que inclua atividades diversificadas e individuais, estudo constante, dedicação e muita competência, o que não é diferente no contexto dos problemas envolvendo equações do 2º grau.

A autora exemplificada acima, dentre tantos outros têm se debruçado em estudos para reverter esse quadro preocupante da educação atual. Em relação as equações do 2º grau, o uso de objetos lúdicos implica uma mudança mais significativa que permite alterar o modelo tradicional de ensino. O trabalho com materiais nas aulas de matemática, quando bem planejado, auxilia no desenvolvimento da organização, análise, hipóteses, argumentação e do próprio raciocínio lógico-matemático.

Ao considerar essa afirmativa temos o uso dos jogos, quebra-cabeças, curiosidades, histórias e outros materiais que podem, de fato, promover a promoção de um ensino mais lúdico dentro da matemática. Nesse entorno, as habilidades são desenvolvidas porque, os alunos ao lidar com diferentes materiais têm a oportunidade de resolver problemas, investigar e descobrir sobre diferentes modos de aprendizagem, estabelecendo relações entre os elementos contidos no material e os conceitos matemáticos. Portanto, acreditamos que nesse conjunto de propostas podemos trabalhar também as equações quadráticas.

De forma a incentivar as equações quadráticas, muitos livros didáticos do 9º ano, abordam o processo geométrico de Al-Khwarizmi, de modo que o aluno compreenda e possa desenvolver o processo. É o que podemos perceber em Bianchini (2011, p. 116 e 117), quando aborda a história das equações do 2º grau e ao mesmo tempo ilustra quadrados e retângulos para resolver as equações propostas. Já em Dante (2015, p. 44-85), o conteúdo se apresenta de forma mais ampla e diversificada, pois além de trazer a proposta de Al- Khwarizmi, ele aborda o uso de jogos e brincadeiras na solução das equações quadráticas, incentivando o aluno a construir o próprio material para manipular no ato das resoluções.

Percebemos uma preocupação maior dos estudiosos em melhorar o ensino das equações do 2º grau, enfatizando a importância do uso de materiais concretos em torno deste ensino. Ao discorrer sobre a utilização do método geométrico de Al – Khwarizmi acreditamos no intuito de envolver as equações do 2º grau de uma forma mais inovadora, recorrendo a uma metodologia, a qual o diálogo e os materiais se constituam um instrumento que facilite a proposta de trabalho. Recorre daí, o pensamento de se aplicar métodos no ensino da matemática, pois de um lado desmistifica a própria matemática e, de outro, encaminha para a construção de um ensino mais

firme e investigado.

A álgebra de Al-Khawarizmi

Na segunda metade do VII ilustra o nascimento de uma matemática no mundo árabe destacada por dois livros, um sobre aritmética e o outro sobre álgebra desenvolvida por Al-Khawarizmi. A história da matemática considera Al-khawarizmi como sendo o “pai da álgebra” pois em seu livro Al-jabr representa a álgebra mais conhecida até os dias de hoje.

Reportando-se de documentação farta e segura, temos o início do século XVII marcado por um ensino da álgebra que não se utilizava letras para representar um problema matemático. Assim, na obra de Al-khawarizmi em se tratando de equações quadráticas, o problema é apresentado em palavras da seguinte maneira: um quadrado e dez raízes dele são iguais a trinta e nove. Dessa forma, ao interrogar os seus discípulos, ele fez a seguinte pergunta: “Quanto deve ser o quadrado, o qual, aumentado por dez de suas próprias raízes, é igual a trinta e nove?” (AL- KHWARIZMI apud BERLINGHOFF e GOUVÊA, 2010, p. 131).

A álgebra de Al – Khwarizmi foi traduzida pelos latinos, apresentando um conjunto de equações quadráticas resumidas em seis capítulos, os seis tipos de equações formadas com as três espécies de quantidades: raízes, quadrados e números (x , x^2 e números). Tem-se, então, a seguinte divisão simbólica representada por incógnitas que são utilizadas até os dias de hoje. No capítulo I, apresenta o caso de quadrado iguais as raízes $ax^2 = bx$; no capítulo II demonstra o caso dos quadrados iguais a números $ax^2 = c$; no capítulo III, mostra o caso de dez raízes iguais a números representados pela seguinte equação: $bx = c$ (DIAS, 2009).

Nos capítulos IV, V e VI, são resolvidos os casos clássicos com três termos que possuem pelo menos uma raiz positiva; (1) quadrados e raízes iguais a $ax^2 + bx = c$, (2) quadrados e números iguais a raízes $ax^2 + c = bx$ e (3) raízes e números iguais a quadrados $bx + c = ax^2$. A ênfase dada para a resolução destas equações se dá por meio do complemento de quadrados.

Al-khawarizmi apresenta um caso específico de resolução de equação quadrática $x^2 + 10x = 39$ em diversas épocas, no intuito de mostrar que, ao longo da história, encontram-se diversas maneiras de como resolver equações quadráticas. Ao discorrer sobre a utilização do método de Al – Khawarizmi temos como sugestão a utilização de atividades que utilize materiais para enriquecer o ensino de matemática. Nessas atividades podemos conduzir o aluno a um caminho crescente de compreensão de conceitos revelados no próprio material, além de trazer dinâmicas mais proveitosas para sala de aula. Tópico que detalharemos mais adiante por meio de uma oficina pedagógica.

OFICINA PEDAGÓGICA: CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO:

A oficina de matemática é uma forma de despertar o gosto pela matemática. É um dispositivo pedagógico que permite lidar com diferentes materiais manipuláveis em busca permanente da descoberta. Além disso, todo material aplicado em sala de aula, torna-se uma ferramenta trabalhada com mais criatividade, ao invés de acumular conteúdo.

Com efeito, ao priorizarmos trabalhar com oficina é porque se compreende que esse recurso didático metodológico além de ser viável a articulação entre a teoria e a prática, também se coaduna com os novos paradigmas do ensino/aprendizagem, com diferentes realidades de cada escola e com o leque de disciplina/conteúdo a serem ministrados, independente do nível de ensino e do ano a ser cursado, porque a dinamização, a vivência, a praticidade a comparação, o confronto com as ideias e o engajamento em grupo, que o trabalho predispõe, são elementos fundantes nas diferentes situações de ensino/aprendizagem, haja vista que esses elementos contribuem para repaginar conhecimentos e abordar conteúdos de forma didático/pedagógica mais compreensível e, por conseguinte, mais interativo (COSTA *et al.*, 2013, p. 252).

Nessa visão de construção, a oficina visa desenvolver diversas competências e habilidades para a matemática, dentre elas destacamos: Permitir que o aluno se expressar com clareza, trabalhar em equipe, resolver problemas manipulando materiais, estabelecer relações entre a tríade matemática - álgebra - geometria, expor e debater a matemática diante das novas propostas curriculares, contextualizar e construir conceitos e propriedades, e sobretudo, desenvolver diferentes estratégias que favoreçam o ensino da matemática com mais autonomia, criatividade e flexibilidade.

Faremos agora um breve relato sobre a oficina, incluindo os materiais utilizados, a equação abordada e a metodologia do matemático já citado.

A execução da oficina: Uso de Processos Geométricos nas equações do 2º grau, teve como objetivo construir materiais pedagógicos que facilitasse a resolução de equações da forma $ax^2 + bx + c = 0$. Exploramos como pré-requisito a definição de equação quadrática, sua composição, as condições de existência e a importância de sua utilização no dia - a - dia. Após essa explicação, construímos materiais em forma de quadrados e retângulos para aplicar em atividades práticas. A aplicação do material se deu em torno da equação específica $x^2 + 10x = 39$. Enfatizamos que para a confecção dos materiais foi priorizado a aquisição de EVA, régua, tesoura, caneta esferográfica preta, cola e isopor.

Vejamos agora passo a passo da resolução da equação:

Temos um quadrado e dez raízes (conforme a Fig.1). Chamamos o lado de x e a área do quadrado de x^2 . Para obter $10x$, desenhamos um retângulo com um lado igual a x e o outro igual a 10.

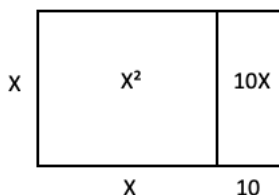
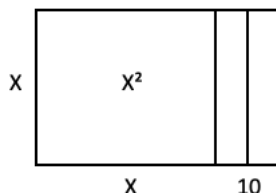


Figura 1: Quadrado de área x^2 e retângulo de área $10x$

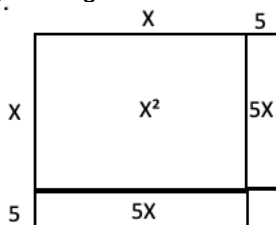
A equação nos diz que toda área da figura é 39. Resolvemos a equação cortando o número de raízes na metade, ou seja, dividir o retângulo de área $10x$ em duas partes iguais. Vejamos:



Fonte: Livro: Formação Docente no PIBID/UERN.

Figura 2: Quadrado de área x^2 e dois retângulos divididos em medidas iguais.

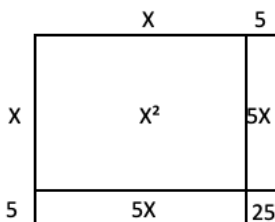
Agora movemos uma das metades do retângulo para a base inferior do quadrado, formando a seguinte figura:



Fonte: Livro: Formação Docente no PIBID/UERN.

Figura 3: Quadrado de área x^2 e dois retângulos de área $5x$

Agora vamos adicionar um pequeno quadrado que falta no canto direito inferior do retângulo (processo chamado de complemento de quadrados). Como os dois retângulos têm lado 5, a área do quadrado pequeno deve ser igual a 25.



Fonte: Livro: Formação Docente no PIBID/UERN.

Figura 4: Quadrado de lado $x+5$

Assim, toda figura representa um quadrado com $39+25=64$. O lado é igual a raiz quadrada de 64, que é igual a 8. Como o lado do quadrado maior é $x+5=8$ resolvemos a equação do 1º grau, obtendo $x=3$.

Durante as explicações do conteúdo, muitos alunos disseram que possuíam dificuldades em interpretar as equações do 2º grau quando envolviam produtos notáveis, raízes e complemento de quadrados. Foi preciso, portanto, retomar alguns desses conceitos para uma melhor compreensão posterior, ou seja, a aplicação da oficina. Porém diferente das explicações feita apenas com quadro e giz, construímos explicações dos conceitos junto aos materiais (quadrados e retângulos) que eles mesmo construíram.

Durante e no final da intervenção, percebemos avanços significativos por parte dos alunos e professores. A utilização dos desenhos geométricos além de facilitar a resolução da equação proposta, tornou-se visível diversas propriedades abstratas que só eram vistas pela memorização.

A atividade permitiu um espaço facilitador do conhecimento que proporcionou atenção, concentração, raciocínio lógico estímulo ao desafio, interação com o novo e revisão de conteúdos já absorvidos. Além disso, criou-se um clima de criatividade em que o agir de cada aluno se refletia com mais responsabilidade.

CONCLUSÃO

A execução da oficina utilizando processos geométricos para resolver equações do 2º grau mostrou-se bastante relevante entre os sujeitos envolvidos, pois possibilitou a oportunidade de acrescentar novos conhecimentos durante a prática de ensino, conhecimentos pedagógicos

(escolha dos objetivos, da metodologia e dos materiais utilizados). Ampliando, assim, conhecimentos dos conteúdos matemáticos trabalhados.

Podemos ressaltar, ainda, que as referências bibliográficas favoreceram bastante o desenvolvimento de nosso relato nos dando suporte as análises das teorias acerca das equações do 2° grau e de seus métodos para o processo de ensino. Nesse sentido, percebemos o quanto é importante a proposta de se aplicar inovações que facilitem o entendimento da matemática. Assim, as fontes investigadas se interligam, de forma que a exposição da experiência aponta para inovações necessárias na transformação permanente das equações polinomiais de grau dois.

Acreditamos que o método de al-khawarizmi como algo prático, dinâmico e investigativo para professores atuantes no ensino da matemática e para os estudantes, pois estimula a busca positiva em relação a matemática, o gosto em aprender equações, a persistência na busca de soluções, a construção do saber com compreensão dos conceitos, procedimentos e habilidades matemática; a curiosidade e a autonomia.

Concluimos afirmando que o trabalho através de oficinas no ensino das equações do 2° grau deixam marcas profundas da aprendizagem, pois uma vez realizada através de materiais possibilita a dinâmica das descobertas quando realizado de forma construtiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERLINGHOFF, William P; GOUVÊA, Fernando Q. **A Matemática através dos tempos**: um guia fácil e prático para professores e entusiastas. 2. ed. Tradução de Elza F. Gomide e Helena Castro. São Paulo: Blucher, 2010.

Bianchini, Edwaldo. **Componente Curricular: Matemática**. São Paulo. Moderna, 2006. v. 4.

BOOTH, Lesley R. Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra. *In*: COXFORD, Arthur F. e SHULTE, Albert P. **As ideias da Álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática. Secretária de Educação Fundamental – Brasília: MEC/ SEF, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC/SEED). **Base Nacional com um Curricular**. Terceira versão – versão final. Brasília, 2017.

COSTA, Reginaldo Fernandes da. *et al.* Oficina Sobre as Linguagens de Rede. *In*: Braz, Anadja Marilda Gomes; Ruiz, Carlos Antônio Lopez. (Orgs.) **Formação Docente no PIBID/UERN**. Mossoró: F&A Gráfica e Editora, 2013.

DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Teláris: Matemática**. São Paulo: Ática, 2015. V. 4.

DIAS, Graciana Ferreira. **Utilizando processos geométricos da história da matemática para o ensino de equações do 2º grau**. Orientador: Dr. Francisco Peregrino Rodrigues. 2009. 162f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

PEREIRA, Elaine da Conceição; SANTOS, Arthur Silva. **Uma abordagem sobre equações do 2º grau**. 2020. Revista Multidebates, v. 4, n. 4 Palma – TO, outubro de 2020. Disponível em: <https://revista.faculdadeitop.edu.br>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

Schneider, Alexsandro. **A aprendizagem da álgebra nos anos finais do ensino fundamental**. Orientadora: Jane Bittencourt. 2013. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

SILVA, Gláubia Jaques. **Resolução de Problemas Envolvendo Equações do Segundo Grau**. Orientador: Me. Fernando Colman Tura. 2011. Monografia (Especialização em Tecnologia do Ensino da Matemática) – Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2011.