



MATERIAL DOURADO E O ENSINO DE EQUAÇÃO DO 2º GRAU

Lígia Françoise Lemos Pantoja¹
Audrey Cers de Oliveira Silva Ferreira²
Lílian Rosa Bastos da Silva³

RESUMO

O trabalho em questão, teve como objeto de estudo o Material Dourado e o Ensino da Equação do 2º grau. O objetivo foi apresentar o Material Dourado como recurso didático para o processo ensino de Equações do 2º Grau. Para isso, realizada uma pesquisa de campo, por meio de uma entrevista com professores de matemática para diagnosticar como o ensino de equação do 2º grau vem acontecendo nas escolas de Conceição do Araguaia - PA para, em seguida, propor o material dourado como alternativa metodológica de ensino. Este estudo está fundamentado nos estudos de Alpino (2015), Brasil (1997, 2017, 2020), Lorenzato (2010), Freitas (2004), entre outros, que discutem o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Os resultados obtidos revelaram que o uso do material dourado, quando bem desenvolvido em sala de aula, oportuniza maior participação dos alunos e, favorece a compreensão ativa dos saberes trabalhados.

Palavras-chave: Equação do 2º grau, Material Dourado, Ensino de Matemática.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objeto de estudo o Material Dourado e o Ensino da Equação do 2º grau. Seu objetivo é apresentar o Material Dourado como recurso didático para o processo ensino de Equações do 2º grau nos anos finais do Ensino Fundamental.

Este tema surgiu a partir da vivência obtida durante o estágio supervisionado I, onde foi constatado que, uma parcela significativa dos alunos tem dificuldade em aprender Equação do 2º grau devido um ensino tradicional, pautado unicamente em exposição de conteúdos no quadro, que lhes vem sendo apresentado.

Ao longo do processo de formação obtido na Universidade do Estado do Pará, houve o aprendizado de várias estratégias de ensino, em especial, usando materiais concretos, entre eles, o Material Dourado que, entre outras coisas, pode ser usado para ensinar Equação do 2ª grau.

Dentre os vários conteúdos de matemática estudados no Ensino Fundamental II, o de Equação do 2º grau é um dos que os alunos mais apresentam dificuldade em aprender pois, exige muita abstração e requer o uso de raciocínio lógico para lidar com os enunciados e o

¹ Professora de Ensino Superior da Universidade do Estado do Pará - PA, ligiapantoja@uepa.br;

² Professora da Educação Básica da Secretaria de Educação do Pará, PA, audreycers12@gmail.com;

³ Graduada pelo Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade do Estado do, PA, lilianrosabastos@hotmail.com



pensamento simbólico. Por isso, será apresentado o Material Dourado como recurso didático de ensino que pode amenizar tais dificuldades a partir do manuseio concreto das peças.

Tradicionalmente, o professor tem se colocado como um sujeito ativo no processo de ensino dos conteúdos e no repassar de informações necessárias aos estudantes; os estudantes, por sua vez, e, em sua maioria, comportam-se como sujeitos passivos que acompanham as aulas a partir do raciocínio do professor. Um modelo totalmente defasado de aprendizagem que carece ser modificado. Por isso, o educador deve procurar meios para que o aluno entenda e passem a ser agentes ativos no processo de aprendizagem atribuindo novos significados matemáticos em sua vida cotidiana. Diante desse panorama, o problema em questão é: Como o Material Dourado pode auxiliar no processo de ensino de Equações do 2º grau nos anos finais do Ensino Fundamental?

Este trabalho tem a perspectiva de contribuir para que docentes reflitam sobre o uso de novas dinâmicas e metodologias aliadas ao ensino da matemática, estratégias estas que, podem tornar o ensino dos saberes matemáticos mais fácil e acessível ao aluno, levando-os a construir conceitos matemáticos de maneira ativa.

METODOLOGIA

Este trabalho se configura como um estudo de revisão teórica por consistir na apresentação de uma proposta metodológica para o ensino de equação do 2º grau. Num primeiro momento, foi realizada um estudo bibliográfico sobre o assunto em questão; em seguida, fomos a campo, ou seja, em algumas escolas aplicar um questionário com professores de matemática para saber como ensinam equação do 2º grau e se conhecem o Material Dourado.

Quanto à abordagem da pesquisa, classifica-se como quanti-qualitativa, devido a apresentação e análise gráfica dos resultados obtidos.

Na pesquisa desenvolvida, foi apresentada uma alternativa metodológica ao processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Equação do 2º grau no Ensino com o uso do Material Dourado, tendo como participantes da investigação, professores de Matemática atuantes em escolas públicas da cidade de Conceição do Araguaia – PA.

Os dados foram coletados por meios de livros e artigos científicos acadêmicos. Também foi aplicado um questionário junto aos professores, contendo questões abertas e fechadas sobre como ensinam equação do 2º grau aos alunos.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino da Matemática, torna-se significativo a partir da inserção de novas metodologias no processo de ensino que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o trabalho coletivo, a criatividade, a iniciativa pessoal e a autonomia do aluno na busca de compreender sua própria realidade e desafios. A aprendizagem Matemática acontece a partir da exploração, construção e apropriação de conhecimentos, que servirá ao aluno na compreensão e transformação de sua realidade.

Segundo Palangana, Galuch & Sforini (2002), ao estudar sobre a relação entre ensino, aprendizagem e desenvolvimento no âmbito escolar, verificaram que o ensino deve ir além das demandas imediatas e vislumbrar o desenvolvimento nos alunos, o pensamento capaz de apreender a realidade social em suas contradições, em seus fundamentos, ou seja, deve ser voltado para questionamentos e compreensão da realidade atual. Segundo os PCN (1997)

É importante, que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (BRASIL, 1997, p. 29).

Ao inserir novas metodologias no ambiente educacional, os alunos adquirem liberdade e autonomia, além de haver uma interação no ambiente, como resultado desse ensino diminui a distância que há entre a teoria e prática na disciplina de Matemática, facilitando a sua compreensão, fazendo com que a interação entre os alunos cresça e estes se tornem cidadãos mais críticos que interferem e modificam o mundo a sua volta (ALBINO, 2015). É válido compreender que a Matemática é dinâmica e está presente no cotidiano das pessoas, desse modo a mesma deve ser ensinada de forma interativa a partir de materiais alternativos, que estimule o interesse e a participação dos alunos.

O ensino da Matemática deve então, prestar sua contribuição na medida em que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o trabalho coletivo, a criatividade, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. (BRITO; HAERTEL, 2018, p. 2).

As propostas de ensino devem ter como prioridade a construção do conhecimento, com tarefas que desafiam os alunos a darem respostas novas ou resolver enigmas pois, é este tipo de modelo de ensino que os atrai. Para isso, é fundamental que os docentes e instituições façam uso de diferentes recursos didáticos e estratégias metodológicas como a tratada aqui.

Os Documentos Oficiais e o Ensino de Equação do 2º grau

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's (1997), o ensino deve ser importante na construção do conhecimento e, para isso, é necessário que o docente se aproprie de recursos metodológicos.

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadora, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática. (BRASIL, 1997, p.37)

Considerando a citação acima, os PCN's salientam que o ensino deve estar ao alcance de todos e sua democratização deve ser necessária, o aluno deve se apropriar dos conhecimentos matemáticos na medida em que eles passam a ser construídos pelo sujeito e sirvam para compreender e transformar a sua realidade. A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2017) prevê habilidades que devem ser exploradas.

[...] as experiências e os conhecimentos matemáticos produzidos pelos alunos, buscando utilizar situações que os levem a observações sistemáticas dos aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, tecendo relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas (BRASIL, 2017, p.239).

A BNCC apresenta o conhecimento matemático como “[...] sendo necessário para todos os alunos da educação básica, por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, e na formação de cidadãos críticos e conscientes” (BRASIL, 2017, p.87). A mesma ressalta que o ensino da matemática acontece a partir do letramento que é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a Matemática em uma variedade de contextos.

[...] assegura aos alunos reconhecer que os Conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e percebe o caráter de jogo intelectual da Matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso. (BRASIL, 2017, p. 222).

Entende-se que o conhecimento matemático é necessário para que os alunos compreendam sua aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a Matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias” (BRASIL, 2017, p. 222).

A BNCC adota a flexibilidade como princípio de organização curricular, permitindo “a construção de propostas pedagógicas que atendam mais adequadamente às especificidades locais e à multiplicidade de interesses dos estudantes” (BRASIL, 2018, p. 468). Dai o interesse em desenvolver essa pesquisa.

O MATERIAL DOURADO

O Material Dourado é um recurso didático que foi idealizado pela médica e educadora Italiana Maria Montessori (1870-1952), na década de 1920, após perceber as fragilidades e insuficiência do ensino de matemática meramente abstrato e conceitual.

O Material Dourado se estrutura da seguinte forma, por um cubo maior, placas, barras e cubos menores. É um material criado para o aprendizado do sistema de numeração decimal e suas operações, pode ser utilizado para o ensino de diferentes conteúdos matemáticos, mas para isso o professor necessita conhecer o material, refletir um pouco sobre ele e saber como aplicar em sala.

Figura 1 - Composição do Material Dourado



Fonte: Gonçalves, 2015.

O uso do Material Dourado é fundamental para que os alunos aprendam não somente relações numéricas abstratas mas, também, Equação do 2º grau.

Os resultados que se obtém com o uso do material dourado para desenvolver a Equação do 2º Grau é positivo, visto que a manipulação e a visualização do mesmo, fazem com que os estudantes demonstrem mais interesse em resolver as equações propostas, uma vez que conseguem entender o raciocínio do cálculo das equações, sendo assim as aulas de matemática que muitas vezes é somente exercícios repetitivos passa a ser vista pelo estudante mais atrativa, onde os mesmos aprendem a resolução da equação brincando (SILVA; CAMARGO, 2016, p. 6).

Com a utilização do material dourado nas aulas de equações de 2º grau a abstração passa a ter uma imagem concreta, a imaginação passa ser estimulada e com isso se tem resultados eficientes. A BNCC (2017) coloca a necessidade de apresentar as equações a partir de diferentes significados sendo eles número, parte-todo, medida, quociente e operador multiplicativo e entre outros.

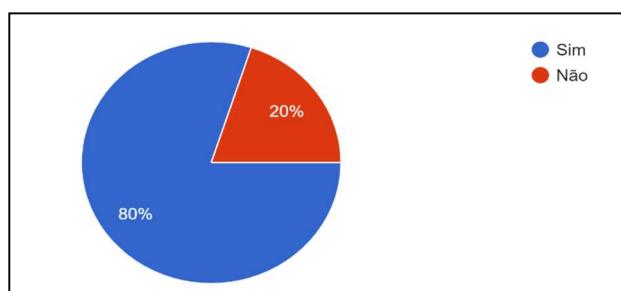
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa foi iniciada com um estudo teórico o ensino de equação do 2º grau por meio do material dourado e, em seguida, foi aplicado um questionário para investigar como os docentes trabalham o assunto de Equação do 2º grau. Ao todo, foram entrevistados 10 (dez)

professores que responderam a questões abertas e fechadas, conforme mostram os dados a seguir:

As perguntas iniciais foram relacionadas ao perfil dos entrevistados e, verificou-se que, quanto a formação, 60% eram especialistas, 30% são mestres e 10% doutores em Matemática, com a metade, atuando na docência entre 10 e 20 anos. A seguir, apresentamos algumas das perguntas realizadas, seguidas de análises.

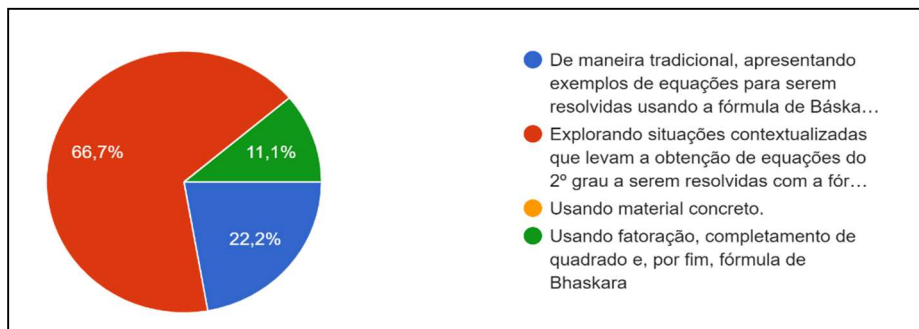
Gráfico 01- Você já ensinou equação do 2º grau para os alunos?



Fonte: As autoras, 2022.

A maioria dos professores entrevistados trabalharam com ensino fundamental e médio e, já ensinaram equação do 2º grau em sala de aula. Os docentes que responderam não, são os que estão atuando nas séries iniciais do ensino fundamental II.

Gráfico 02- Se você já trabalhou Equação do 2º grau com seus alunos, de que maneira foi?



Fonte: As autoras, 2022.

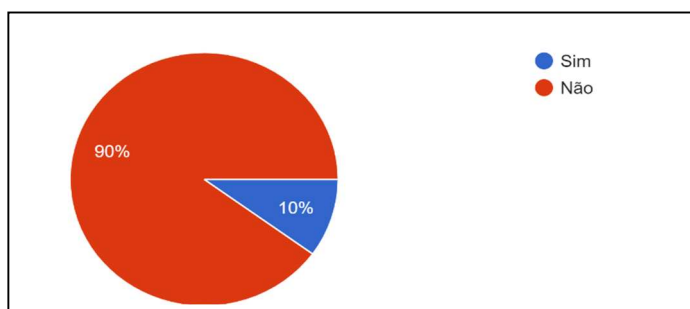
O gráfico 02 mostra as formas que os docentes ensinam Equação do 2º grau, onde, 22,2% adotam o método tradicional, apresentando exemplos de equações para serem resolvidas usando a fórmula de Bháskara⁴; 11,1% usam fatoração, complemento de quadrado e, por fim, a fórmula de Bháskara; todavia, a maioria, ou seja, 66,7% ensinam explorando situações contextualizadas que levam a obtenção de equações do 2º grau a serem resolvidas com a fórmula de Bháskara.

⁴ "método para encontrar as raízes reais de uma equação do segundo grau fazendo uso apenas de seus coeficientes".

As perguntas iniciais tinham o propósito de diagnosticar como os professores ensinavam equação do 2º grau e, em nenhum momento, foi mencionada a relação do ensino do saber matemático em questão com o uso do material dourado, embora, todos conhecem esse recurso metodológico.

O material dourado, quando utilizado corretamente, é um complemento necessário à explicação e exercícios do professor pois, contribui para a memorização e compreensão do conteúdo. O material dourado facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico. Sobre esse aspecto, Freire (1996, p. 24) ressalta que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.” Tendo isso em vista, foi realizada outra pergunta aos professores:

Gráfico 03 - Você já usou o material dourado para ensinar equação do 2º grau?



Fonte: As autoras, 2022.

Apenas 10% dos entrevistados disseram já ter usado o material dourado para ensinar equação do 2º grau, os demais, compreendem a importância do uso do material mas, nunca utilizaram esse recurso. Dai, a apresentação dessa proposta a seguir.

O USO DO MATERIAL DOURADO NO ENSINO DE EQUAÇÕES DO 2º GRAU

Neste tópico é elucidado a potencialidade do uso do material dourado como recurso que facilita a aprendizagem do saber matemático em questão. Para utilizar o Material Dourado no ensino de Equação do 2º Grau, deve-se associar as peças do Material Dourado, representando uma de suas faces:

- O cubo menor será representado por um quadrado de lado medindo 1 cm;
- Dez cubinhos forma uma barra, que será representada por um retângulo de área x ;
- Dez barras formam uma placa, que será representada por um quadrado de área x^2 .

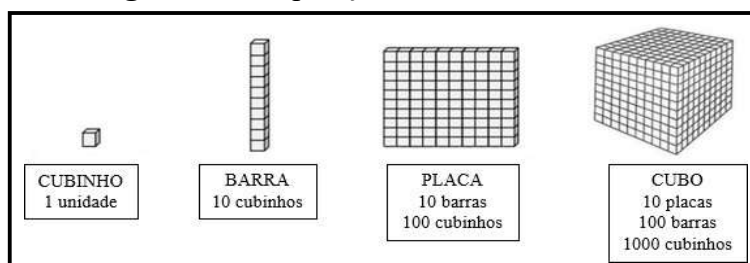
A resolução de uma Equação do 2º Grau, parte da introdução da fatoração de polinômios⁵, usando áreas do quadrado e retângulo, revisando e construindo essas áreas, se tem o trinômio que ajuda a chegar as resoluções, dessa forma, o aluno deve montar formas quadrangulares e/ou retangulares com o Material Dourado.

Lorenzato (2010) ressalta que o conhecimento matemático deve ser a partir do concreto, de preferência que esteja relacionado a realidade do aluno, para que o aproxime dos conteúdos, criando um vínculo entre a realidade visível e o que foi aprendido, permitindo o contato prático com o conhecimento.

A experimentação é um processo que permite ao aluno se envolver com o assunto em estudo, participar das descobertas e socializar-se com os colegas. [...] é o melhor modo para se conseguir a aprendizagem com significado, uma vez que ela realça o ‘porquê’, a explicação e, assim, valoriza a compreensão (LORENZATO, 2010, p. 72).

A resolução de uma equação do 2º grau com o material dourado combina álgebra com geometria para verificar geometricamente a sua solução. Esse método é conhecido atualmente como método de completar quadrados e foi criado pelo matemático árabe *Mohammed IbuMusa Al-Khwarizmi* (780-850). O material dourado é composto por peças que apresentam quatro variações: cubos menores, barras, placas e cubo maior, conforme a figura abaixo.

Figura 2- Composição do material dourado



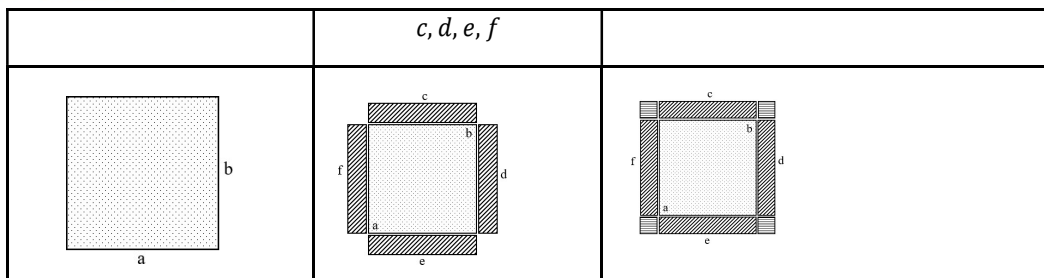
Fonte: Adaptado de Andressa Biassio et al, (2018).

É válido ressaltar as relações de composição e equivalência existente entre as peças do material dourado. O cubo de dimensão (1x1x1) é a menor unidade padrão e a partir dessas pode-se compor as outras peças, como: uma barra de dimensões de 10x1x1 é composta por 10 unidades padrões; uma placa de dimensão 10x10x1 é composta por 100 unidades, equivale a 10 barras; o cubo de dimensões 10x10x10 é composto por 1000 unidades padrões o que equivale a 100 barras ou a 10 placas. Dessa forma, o material dourado possibilita a transição do modelo para o ensino da equação do 2º grau.

Figura 3 – Representação geométrica

Quadrado ab	quadrado ab + retângulos	quadrado ab + retângulos c, d, e, f + quadrados pequenos
---------------	----------------------------	--

⁵ Aula sobre fatoração de polinômios <https://www.youtube.com/watch?v=3nIAcePdL84>



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2022.

Nas figuras acima existe uma semelhança entre os quadrados e neles exemplificam as formas para utilizar o material dourado e resolver equações do tipo $ax^2 + bx + c = 0$ (1), bem como, as suas variações (equações incompletas), utilizam-se somente três tipos de peças do material dourado: a placa, a barra e o cubo menor. A montagem das equações é necessária para que os alunos possam determinar o valor das raízes, adequadamente.

Figura 4 - Representação das dimensões das peças do material dourado na equação do 2º grau

Material Dourado	Desenho Representativo

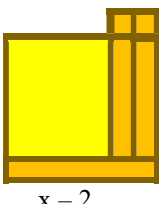
Fonte: Silva e Camargo, 2016

As figuras acima mostram formas de resolver as equações do 2º grau por meio do material dourado, nesse contexto, toma-se como exemplo a seguinte equação $x^2 + 3x + 2 = 0$. Os seus coeficientes são $a = 1$, $b = 3$, $c = 2$, assim, tem-se uma placa para representar x^2 , 3 barras para representar x e 2 cubinhos para representar o termo independente da equação, construindo quadros ou retângulos.

Esse modelo de ensino fornece um produto envolvendo expressões algébricas de cada lado da figura, assim, tem-se a seguinte fórmula $(x + 2)(x + 1)$. A expressão é obtida por meio de uma equação quadrática, o produto de seus fatores se anula, o que nos dá a expressão $(x + 2)(x + 1) = 0$. e pPara encontrar as raízes, basta igualar cada fator a zero, obtendo o conjunto solução $\{-2, -1\}$.



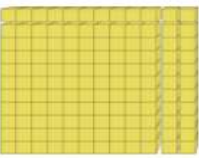
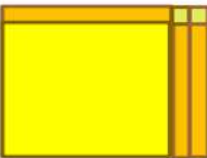
Figura 5 - Representação da equação $x^2 + 3x + 2 = 0$ com material dourado e o seu desenho representativo com a referida resolução

Desenho	Resolução
 <p style="text-align: center;">$x - 2$</p> <p style="text-align: right;">$x - 1$</p>	$(x - 2) \cdot (x - 1) = 0$ $x - 2 = 0 \quad x - 1 = 0$ $x = 2 \quad x = 1$ <p style="text-align: center;">S = {1; 2}</p>

Fonte: Adaptado de Silva e Camargo, 2016

A partir da explicação do docente, o aluno consegue montar as equações e determinar o valor das raízes de forma adequadas.

Figura 6 - Representação da equação $x^2 + 3x + 2 = 0$ com material dourado e o seu desenho representativo com a referida resolução

Material Dourado	Desenho	Solução
	 <p style="text-align: center;">$x + 2$</p> <p style="text-align: right;">$x + 1$</p>	$(x + 2) \cdot (x + 1) = 0$ $x + 2 = 0 \quad x + 1 = 0$ $x = -2 \quad x = -1$ <p style="text-align: center;">S = {-2, -1}</p>

Fonte: Adaptado de Silva e Camargo, 2016

Com base na figura acima o professor deve direcionar os alunos a calcular a área de cada figura (placa, barra e cubo); compor o quadrado utilizando a placa, a barra e o cubo e calcule sua área, os procedimentos devem ser realizados com os materiais (placa, barras e cubo) que apresentem quantidades desconhecidas e em seguida o docente deve solicitar que o estudante compare as áreas encontradas e chegue a setença.

Francisco, Né e Camiotto (2018) fazem a seguinte observação a respeito do uso do material dourado na resolução de equações do 2º grau.

A representação algébrica *necessariamente* deve considerar a representação de duas dimensões da figura construída [...].

Considerando duas dimensões da figura, poder-se-ia obter uma outra representação algébrica, por exemplo, $(x + 2) \cdot (x - 2) = 0$, mas que daria o mesmo conjunto de solução. Portanto a representação algébrica em casos como este não é única (FRANCISCO, NÉ, CAMIOTTO, 2018, p. 9-10).



O material dourado relacionado ao método de preencher o quadro resolvendo equações de segundo grau, nesse contexto reafirma-se a hipótese que o material dourado é útil para facilitar a compreensão e a resolução de uma equação de 2º grau.

Figura 8- Representação da equação $x^2 - 4 = 0$ com material dourado e o seu desenho representativo com a referida resolução

Desenho	Solução
	$(x - 2) \cdot (-x - 2) = 0$ $x - 2 = 0 \quad -x - 2 = 0$ $x = 2 \quad -x = 2$ $x = -2$ $S = \{-2, 2\}$

Fonte: Adaptado de Francisco, Né e Camiotto (2018).

A figura acima representa uma equação incompleta $x^2 - 4 = 0$, onde é possível encontrar os resultados a partir do material dourado. Os seus coeficientes são $a = 1$, $b = 0$, $c = -4$. Para solução da equação, mediante a montagem do material as peças necessárias para representar esses coeficientes não formam um quadrado ou retângulo, para a montagem foi preciso inserir outras peças. Os coeficientes na cor branca são positivos e na cor preta são negativos, juntando-as é possível construir um quadrado. A expressão obtida foi $(x - 2) (-x - 2) = 0$, o conjunto chega a seguinte solução $\{-2, 2\}$.

Finalizando essa ação os próprios alunos apontaram que, com o uso do material dourado, podemos perceber a diferença entre as equações completas e incompletas. Para a construção de uma equação completa, utilizamos as três peças do material dourado (placa, barra e cubinho), enquanto que nas equações incompletas não empregamos todas as peças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa propôs a utilização do material dourado, como alternativa para o aprendizado da Equação do 2º grau.

O trabalho apresentou a importância do uso do material dourado a partir de bases teóricas e fez um diagnóstico sobre como o ensino de equação do 2º grau acontece nas escolas.

Os resultados obtidos com a utilização do Material Dourado para desenvolver a equação de 2º grau são positivos, pois sua manipulação e visualização estimulam os alunos a demonstrar mais interesse em resolver as equações propostas, uma vez que conseguem compreender o raciocínio do cálculo das equações. As aulas de matemática muitas vezes são apenas exercícios

repetitivos, mas com o uso do material dourado tornam as aulas mais atrativas para os alunos onde eles aprendem a resolver a equação brincando. No entanto, o papel do professor na condução do trabalho é fundamental, pois as atividades desenvolvidas com o material, se bem planejadas, ampliam o conhecimento matemático do aluno.

REFERÊNCIAS

ALBINO, T. S. L. **A prática docente e o uso de metodologias alternativas no ensino de matemática: um olhar para as escolas que adotam propostas pedagógicas diferenciadas.** XIX EBRAPEM - Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora-MG, 2015.

BIASSIO, Andressa; FERNANDES, Isaias; ROLOFF, Fernando; COSTA, Priscila Kabbaz Alves da. **Utilizando o material dourado no ensino de álgebra.** Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia - VI SINECT; Ponta Grossa - PR, 27 a 30 de novembro de 2018.

BRASIL, MEC – Ministério da Educação; **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio;** Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2000; 71 p.

_____. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC, 14 de dezembro de 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 jun. 2022.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

FRANCISCO, Gabriela.; NÉ, Adriano Luiz dos Santos; COMIOTTO, Tatiana. **Material dourado e equação polinomial do segundo grau: do algébrico ao geométrico, do mecânico ao significativo.** EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana; Pernambuco, v. 10, n. 3, 2019.

LICCE, W.; UEDA, C. M. **Material Dourado e Situações-Problema: Mecanismos para o ensino e a aprendizagem dos processos da adição e da subtração.** In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, 2013.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática.** 3. ed. São Paulo: Autores Associados, 2010.

PALANGANA, I. C., GALUCH, M. T. B. & SFORNI, M. S. F. **Acerca da relação entre ensino, aprendizagem e desenvolvimento.** Revista Portuguesa de Educação, 2002, 15(1), pp. 111-128 © 20 02, CIED - Universidade do Minho. Universidade Estadual de Maringá, Brasil.