Versão *On-line* ISBN 978-85-8015-075-9
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE

Produções Didático-Pedagógicas

2013

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

PRODUÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NA ESCOLA

FICHA PARA CATÁLOGO

PRODUÇÃO DIDÁTICO – PEDAGÓGICA

Título:	Quebrando a cabeça: Resolvendo Problemas de Equações do 2º grau no Ensino Fundamental
Autor:	Adelaide de Castilho
Escola de atuação	Escola Estadual Vale do Tigre - EF
Município da Escola	Nova Londrina
Núcleo Regional de Educação	Loanda
Orientadora:	Lucineide Keime Nakayama de Andrade
Instituição de Ensino Superior	Unespar – Universidade Estadual do Paraná – Campus Paranavaí
Disciplina/Área	Matemática
Produção Didático Pedagógica	Unidade Didática
Público Alvo	Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental
Resumo	A prática docente mostra que os alunos ao resolverem problemas apresentam dificuldades na interpretação do enunciado, o que gera grandes obstáculos para a compreensão e aplicação dos conhecimentos matemáticos necessários para solucioná-los. Diante disso, este projeto vem no intuito de colaborar com os educandos no sentido de amenizar estas dificuldades, no que se refere à equação do 2º grau. O projeto de intervenção pedagógica será desenvolvido no 9º ano da Escola Estadual Vale do Tigre – Ensino Fundamental – Nova Londrina -PR, durante o primeiro semestre de 2014. O caminho escolhido não se dará por meio de procedimentos padronizados, desinteressantes e pelo uso de problemas rotineiros, mas sim por problemas

	que tornem a aprendizagem significativa, despertando o gosto dos alunos pela matemática e fazendo com que eles consigam transpor o raciocínio utilizado para o estudo de outros assuntos em seu cotidiano.
Palavras- chave	Equação do 2º grau; Resolução de Problemas; Ensino Fundamental.

1. APRESENTAÇÃO

Essa Produção Didático-Pedagógica será desenvolvida com alunos de 9º ano do Ensino Fundamental, e tem como principal objetivo analisar a eficácia da resolução de problemas como metodologia norteadora para o estudo da equação do 2º grau.

Em face de tantas dificuldades encontradas pelos alunos em resolver problemas, bem como desenvolver e aplicar a matemática dentro e fora da escola, adotar esta metodologia pode ser uma estratégia que irá colaborar com o ensino e aprendizagem deste conteúdo, dada a importância que sugere os autores Lupinacci e Botin.

> A Resolução de Problemas é um método eficaz para desenvolver o raciocínio e para motivar os alunos para o estudo da Matemática. O processo ensino e aprendizagem podem ser desenvolvidos através de desafios, problemas interessantes que possam ser explorados e não apenas resolvidos. (LUPINACCI e BOTIN, 2004, p.01)

A prática docente mostra que os alunos ao resolverem problemas apresentam dificuldades na interpretação do enunciado, o que gera grandes obstáculos para a compreensão e aplicação dos conhecimentos matemáticos necessário para solucioná-lo. Pensando em contribuir para a redução do abismo que particularmente se instalou nas aulas de matemática entre o conhecimento científico e sua aplicação, este projeto se apoiará na metodologia de resolução de problemas.

Em busca de uma aprendizagem mais significativa e efetiva na disciplina de matemática foi selecionado o tema Equações do 2º grau, pois acredita ser um conteúdo que muitas vezes é abordado apenas com aplicação de fórmulas, ou seja, resolvem-se muitas equações sem saber como e onde aplicá-las. Dessa forma a proposta é fazer uma pesquisa que englobe a resolução de problema como metodologia, para que se consiga desenvolver um plano de ensino para os educandos que proporcione a eles, fazer a articulação entre a teoria e a prática deste conteúdo em questão.

O referido material didático será desenvolvido como uma Unidade Didática, apresentando uma sequência de tarefas com o principal objetivo de despertar no educando o gosto pela resolução de problemas envolvendo equações do 2º grau.

Ao final das tarefas encontram-se orientações metodológicas que têm como objetivo auxiliar os leitores quanto aos encaminhamentos e a metodologia que pode ser empregada durante a aplicação de cada uma das tarefas proposta.

O material didático será desenvolvido com aproximadamente 35 alunos de um dos 9º anos da Escola Estadual Vale do Tigre – E.F – Nova Londrina – PR, utilizando-se da tendência metodológica da educação matemática a resolução de problemas e o conteúdo de Equação do 2º grau, em horário regular de aula durante o primeiro semestre de 2014.

As tarefas versarão sobre diagnóstico dos conhecimentos prévios, problemas desafiadores que os levem a necessidade de aprofundamento teórico, contextualização histórica, problemas para resolver as equações do 2º grau geometricamente e algebricamente, dedução da fórmula de Bháskara e problemas de aplicação que servirão para avaliar a evolução e o conhecimento adquirido pelos participantes.

2. MATERIAL DIDÁTICO

TAREFA 1

Escola: ____

Nome: ____

Série: ____

Data: ____

Questionário Diagnóstico

1) Você sabe o que é uma equação matemática? Defina com suas palavras.

____

____

____

____

2) Dê um exemplo de equação do 1º grau e do 2º grau?

____

____

____

3) O que diferencia a equação do 1º grau e do 2º grau?

____

____

____

4) Você sabe onde aplicar a equação do 2º grau? Dê exemplo.

____

____

____

____

5) Você sabe resolver a equação do 2º grau $x^2 - 25 = 0$?

Sim ( ) Não ( )

Qual é a solução?

____

TAREFA 2

Escola: ____

Nome: ____

Série: ____

Data: ____

Leia atentamente e resolva o quebra-cabeça. (GUELLI, 1992, p. 07).

Alegravam-se os macacos
Divididos em dois bandos:

Sua oitava parte ao quadrado
No bosque brincava

Com alegres gritos, doze
Gritando no campo estão.

Sabes quantos macacos há
Na manada no total então?

TAREFA 3

Escola: ____

Nome: ____

Série: ____

Data: ____

Assista ao vídeo “Esse tal Bhaskara” disponível no link http://www.mais.mat.br/wiki/Esse_tal_de_Bhaskara e responda as questões abaixo em seu caderno:

1) Quem foi Bhaskara?

2) Qual sistema métrico utilizado pelos Mesopotâmicos?

3) Quem se preocupou com a padronização dos problemas passando os mesmos para símbolos?

4) Quais são as maneiras diferentes de se resolver uma equação de 2º grau?

TAREFA 4

Escola: ____

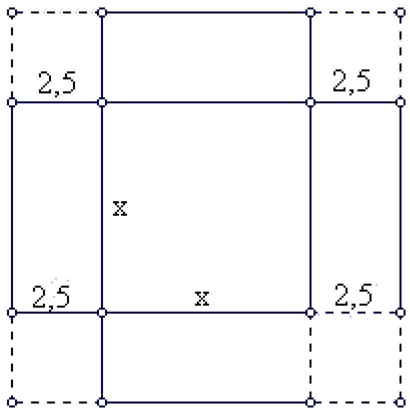
Nome: ____

Série: ____

Data: ____

❖ Há vários métodos para resolver uma equação do 2º grau, observe como Al-Khowârizmî no século IX resolveu geometricamente essa equação.

> Al-Khowârizmî após expor e resolver as equações demonstra geometricamente seus resultados. Como exemplo, a equação $x^2 + 10x = 39$ é representada por um quadrado de lado x, e sobre os quatro lados construi-se retângulos de largura 2,5 unidades. Para completar o quadrado maior precisamos construir quatro quadrados menores nos cantos da figura, cada um com área igual a 6,25 unidades. Portanto para "completar o quadrado" somamos 4 vezes 6,25 unidades ou seja 25 unidades, obtemos então um quadrado com área total 39 + 25 = 64. Concluímos que o lado do quadrado maior mede 8 unidades e se subtrairmos 2 vezes 2,5 unidades ou seja 5 unidades, achamos x = 3. (LUCHETTA, 2003, p.1)



- Agora é a sua vez, usando o método de completar quadrados resolva os problemas.

1) (Adaptado LEONARDO, 2010, p. 56) Ricardo quer resolver a equação $x^2 + 12x = 85$ pelo método geométrico. Seguindo o método desenvolvido por Al-Khowârizmî, qual foi à solução que Ricardo encontrou para a equação?

2) Determine as raízes de cada uma das equações usando o método de completar quadrados:

a) $x^2 + 6x + 8 = 0$
b) $x^2 – 10x – 11 = 0$
c) $x^2 + 6x = 16$
d) $x^2 + 14x = 32$

TAREFA 5

Escola: ____

Nome: ____

Série: ____

Data: ____

- ❖ Vamos aprender como resolver uma equação do 2º grau algebricamente.

A fórmula de Bhaskara é usada para resolver equações quadráticas de fórmula geral $ax^2+bx+c=0$, com coeficientes reais, com $a \neq 0$ e é dada por:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

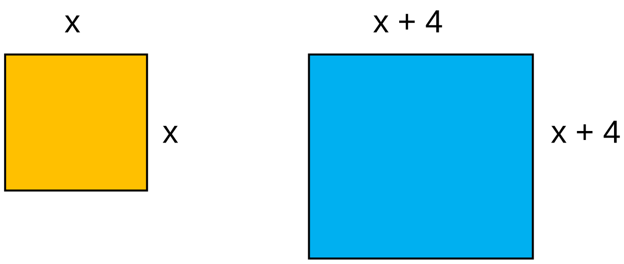
Chamamos de discriminante: $\Delta = b^2 - 4ac$

Dependendo do sinal de Δ, temos:

- $\Delta = 0$, então a equação tem duas raízes iguais.
- $\Delta > 0$, então a equação tem duas raízes diferentes.
- $\Delta < 0$, então a equação não tem raízes reais.

1) Resolva as situações problemas algebricamente:

a) (Adaptado GUELLI, 1992, p. 47) Juliana possui dois depósitos de materiais de construção. O formato dos terrenos é quadrado e juntos ocupam uma área de 296 m^2. O lado de um dos terrenos tem 4 m a mais que o outro terreno. Quanto mede o lado do terreno maior?



b) (Adaptado LEONARDO, 2010, p.60) Para construir um galinheiro de formato regular cuja área é de
32 m^2. Mariana decidiu comprar tela para cercar esse galinheiro.

- Faça o desenho desse galinheiro e coloque nele as suas dimensões sendo que um de seus lados terá 4 m a mais que o outro.
- Agora responda quantos metros de tela, Mariana vai precisar comprar?

2) (Adaptado CENTURIÓN e JAKUBOVIK, 2009, p. 71) Para calcularmos o número de diagonais de um polígono convexo, podemos usar uma fórmula: $d = \frac{n.(n-3)}{2}$, na qual:

n = indica o número de lados

d = indica o número de diagonais

Use a fórmula para descobrir qual o polígono convexo que tem 20 diagonais

3) Determine as raízes de cada uma das equações abaixo:

a) $x^2 + 6x + 8 = 0$

b) $x^2 – 10x – 11 = 0$

c) $3x^2 – 6x - 72 = 0$

d) $5x^2 - 3x - 2 = 0$

TAREFA 6

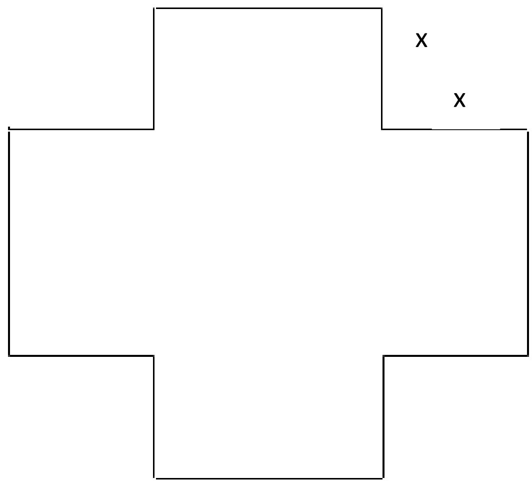
Escola: ____

Nome: ____

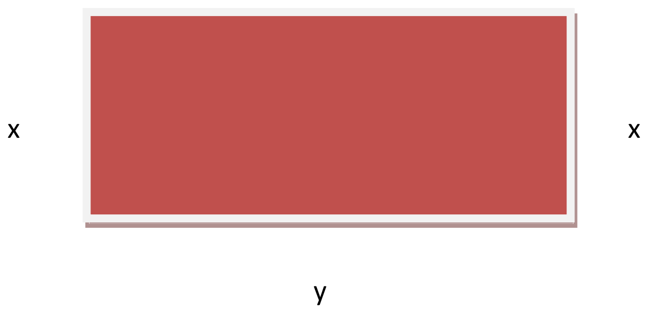
Série: ____

Data: ____

1) (Adaptado DANTE, 2005, p. 75) Maria estava fazendo uma tarefa de artes, ela deveria recortar de uma folha retangular de 30 cm por 20 cm seus quatro cantos, quadrados de lados medindo **x** cm. Com isso, a área que sobrou era de 404 cm^2. Ajude Maria a encontrar o valor de x.



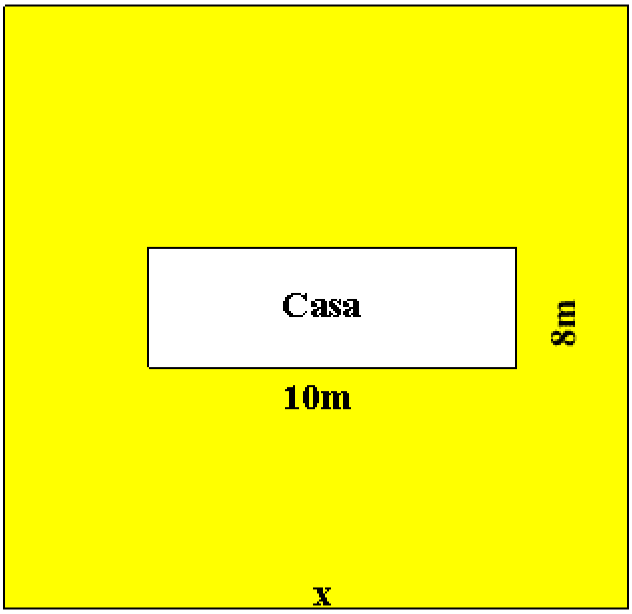
2) (Adaptado GUELLI, 1992, p. 07) João possui um terreno em forma retangular com 600 m^2. Sabendo que com 70 m de arame são suficientes para cercar três lados do terreno. Qual é o perímetro desse terreno?



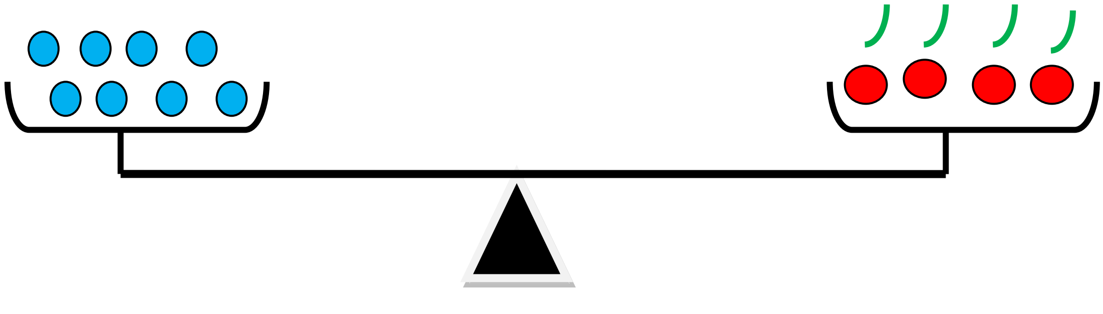
3) (Adaptado LISA, 2012, p. 33) Quantos foram a reunião?

Numa reunião, todos se cumprimentaram. Sabendo que houve 231 cumprimentos, quantas pessoas estavam na reunião?

4. Um homem quer construir uma casa de 8m por 10m. A legislação do município só permite construir, nesse loteamento, no máximo em 20% da área do terreno. Todos os terrenos são quadrados. Qual serão as medidas do terreno para construir a casa desejada?



5) (Adaptado CENTURIÓN e JAKUBOVIK, 2009, p. 91) Numa balança 8 bolas de x gramas cada equilibram-se com 4 maças de 150 gramas cada. Quanto vale x?



TAREFA 7

Escola: ____

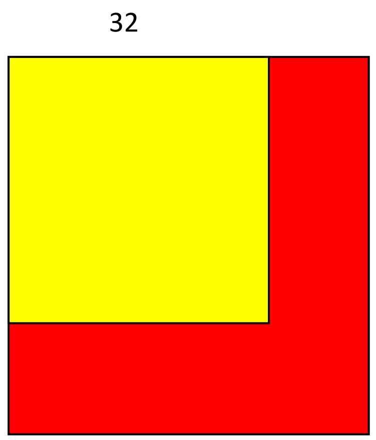
Nome: ____

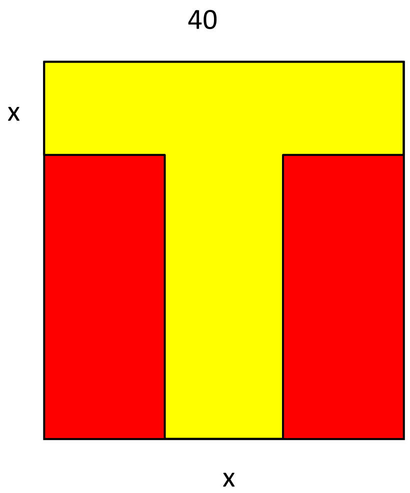
Série: ____

Data: ____

DESAFIOS

1) (Adaptado CENTURIÓN e JAKUBOVIK, 2009, p.72) Um terreno quadrado tem lados 40 m. Uma parte dele, também quadrada com lados 32, estava destinada a um armazém. Os planos mudaram, e agora o armazém terá forma de T, mas ocupando a mesma área anterior. Assim, calcule o valor de x:





2) Trilha das Equações

Para jogar a "Trilha das Equações", precisamos de uma folha com a trilha, as 26 cartas, 1 dado e marcadores (botões, tampinhas de canetinhas ou outros).

Façam grupos de preferência de 4 jogadores. Os jogadores combinam quem vai ser o primeiro e em que ordem cada um jogará. O primeiro jogador lança o dado e "anda" pela trilha, com seu marcador, o número de casas do dado. Após, observa em que número da trilha ficou seu marcador, pega a carta deste número e segue as orientações desta carta. Depois é a vez do segundo jogador e assim por diante, até que alguém alcance a "chegada". Este será o ganhador. Os outros jogadores devem continuar jogando para ver quem será o segundo, terceiro e quarto lugares.

As cartas que já foram resolvidas por algum jogador devem voltar para o monte, pois outro jogador pode acabar "caindo" naquele mesmo número da trilha.

Trilha:

INÍCIO	**1**	**2**	**3**	**4**
				5
10	**9**	**8**	**7**	**6**
11				
12	**13**	**14**	**15**	**16**
				17
22	**21**	**20**	**19**	**18**
23				
24	**25**	**26**	**CHEGADA**	

1) Verifica se -2 é raiz da equação: $3x^2 - x + 8 = 22$ Se é, avança 2 casas ou, em caso negativo, permanece no lugar.	2) A equação: $2x^3 - 3x + 2 = 0$ Olhe com atenção é uma equação do 2º grau? Se é, permaneça no lugar, caso contrário, avance 1 casa.	3) Resolve a equação: $x^2 - 2x = 0$ Faça o cálculo de adição somando suas raízes e, avance tantas casas quanto a resposta desta adição.
4) Resolve a equação: $x^2 - 2x - 3 = 0$ Faça agora a soma das raízes da equação e avance tantas casas quanto a resposta desta soma.	5) Com muita atenção resolva a equação: $x^2 = 5x$ Some as suas raízes e avance tantas casas quanto a resposta desta soma.	6) Aproveite que é sua chance: resolva a equação $x^2 - 3x - 28 = 0$ Agora para continuar, some as suas raízes e avance tantas casas quanto a resposta desta soma.
7) Surpresa! Verifique se a equação: $5x^2 - 10x + 5 = 0$ Possui um único número real como raiz. Descubra qual é e avança o mesmo número de casas desta raiz.	8) Observe essa afirmação: Quando $\Delta > 0$, a equação possui quantas raízes reais e diferentes? Avance o mesmo número de casas da sua resposta.	9) Calcule e resolva a equação: $x^2 - 8x + 16 = 0$ Tem duas raízes reais e iguais, ou seja, um único número real, como raiz. Avance o mesmo número de casas desta raiz.

10) Para continuar no jogo resolva a equação: $x^2 - x - 2 = 0$ Some as suas raízes e avance tantas casas quanto a resposta desta soma.	11) Agora resolva a equação: **Com atenção!!!** $x^2 - 12x + 35 = 0$ Avance o mesmo número de casas da maior raiz desta equação.	12) Urgente! Resolva a equação: $x^2 - 11x + 30 = 0$ Avance o mesmo número de casa da maior raiz desta equação.
13) Chegou a hora de provar que você sabe: Verifique se " – 3" é raiz da equação; $x^2 + 2x - 3 = 0$ Se é, avance 4 casas. Caso contrário, permanece no lugar.	14) Não perca essa chance. Verifique se " – 6" é raiz da equação; $x^2 + 14x +48 =0$ Se é, avance 3 casas. Caso contrário, permanece no lugar.	15) Muito bom! Verifique se " – 4" é raiz da equação; $x^2 + 13x + 36 = 0$ Se é, avance 2 casas. Caso contrário, permanece no lugar.
16) Responda se é verdade que se $\Delta = 0$, a equação possui 2 raízes reais e iguais, ou seja, um único número real como raiz? Se é verdade, avance 2 casas, caso contrário, permanece no lugar.	17) Siga em frente e resolva a equação : $x^2 - x - 12 = 0$ Pegue o resultado de suas raízes e some, agora avance tantas casas quanto a resposta desta soma.	18) Com sua esperteza determine os números que somados dão "-2" e multiplicados resultam em "-8". Avance o mesmo número de casas do maior destes números.

19) Determine os números que somados dão “1” e multiplicados resultam em “-20”. Avance o mesmo número de casas do maior destes números.	20) Verifique se “ – 5” é raiz da equação; $\mathbf{x^2 + 3x - 10 = 0}$ Se é, avance 3 casas. Caso contrário, permaneça no lugar.	21) Determine os números que somados dão “6” e multiplicados resultam em “5”. Avance o mesmo número de casas do menor destes números.
22) Verifique se “ 6” é raiz da equação; $\mathbf{x^2 - 10x + 9 = 0}$ Se é, avança 2 casas. Caso contrário, permanece no lugar.	23) Fácil muito fácil! Prove que você já sabe. Resolva a equação. $\mathbf{x^2 - x - 6 = 0}$ Some as suas raízes e avance tantas casas quanto a resposta desta soma.	24) Ótimo continue: Resolva a equação. $\mathbf{x^2 - 5x + 6 = 0}$ Observe com atenção: Avança o mesmo número de casas da menor de suas raízes.
25) Resolva a equação: $\mathbf{x^2 - 6x + 5 = 0}$ Avance o mesmo número de casas da menor de suas raízes.	26) Para seguir em frente resolva a equação: $\mathbf{2x^2 - 3x + 1 = 0}$ Avança o mesmo número de casas da sua menor raiz.	

Agora que você já jogou a trilha responda as questões abaixo:

1. Na equação

   $3x^2 - x + 8 = 22$ quais são os coeficientes a, b e c?

2. Qual é o grau da equação:

   $2x^3 - 3x + 2 = 0$

3. Como você classifica esta equação:

   $x^2 - 2x = 0$ ( ) completa ( ) incompleta

4. Ao resolver a equação:

$x^2 - 2x - 3 = 0$ qual é o valor do Δ (delta)?

( ) $\Delta = 0$

( ) $\Delta > 0$

( ) $\Delta < 0$

5. Dê o valor do coeficiente b desta equação: $x^2 = 5x$

b= ___________

6. Assinale o valor do coeficiente c da seguinte equação: $x^2 - 3x - 28 = 0$

( ) -3

( ) 1

( ) -28

7. Dê o valor do Δ desta equação: $5x^2 - 10x + 5 = 0$.

8. Qual é o número que somando resulta em -8 e multiplicando +16?

9. Dê o valor do Δ da equação $x^2 - 6x + 5 = 0$

3) Dobradura

a) Dado um papel com forma irregular corte um quadrado cuja metade da diagonal tenha medida de 7,5 cm. Qual deve ser o lado desse quadrado? Sugestão: Use régua e lápis.

b) Usando o quadrado construído anteriormente, faça três módulos do origami apresentado no link:http://www.youtube.com/watch?v=FkCWqYOTn6c., para fazer um hexaedro irregular ou seis para fazer um hexaedro regular.

3 ORIENTAÇÃOES METODOLÓGICAS

3.1 QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Objetivo: Fazer um diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos.

Encaminhamento metodológico: A fim de compreender melhor as dificuldades de aprendizagem dos educandos foi elaborado um questionário diagnóstico para levantar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conteúdo de equações do 2º grau. Mediante a aplicação do mesmo e á partir das respostas analisadas, ações de intervenção devem ser planejadas para que ao longo da aplicação do projeto as dúvidas e dificuldades possam ir sendo sanadas.

3.2 RESOLVENDO QUEBRA CABEÇA

Objetivo: Discutir e resolver o problema histórico da matemática “o quebra cabeça Hindu”, muito usado em competições públicas na antiguidade.

Encaminhamento metodológico: Os participantes devem ser divididos em grupos de três alunos cada um. A idéia é propor aos alunos um problema desafiador que faça parte da história da matemática, para incentivá-los a querer adquirir mais conhecimento para resolver o problema, a refletir e buscar sanar as deficiências com relação ao conteúdo matemático envolvido no problema, nesse caso equação do 2º grau. Neste momento é importante deixar os alunos explorarem o problema, incentivá-los a registrarem suas idéias e deduções, para que estas possam ser discutidas futuramente para a conclusão da tarefa ao final do projeto.

3.3 VÍDEO

Objetivo: Contextualizar historicamente a equação do 2º grau.

Encaminhamento metodológico: Nessa atividade será apresentado um vídeo que aborda a História da Equação do 2º grau. Após assisti-lo, os alunos discutirão e responderão às questões propostas na atividade.

Sugestão: O professor pode propor uma pesquisa dirigida sobre os fatos históricos que levaram a construção do conceito da equação do 2º grau, bem como a aplicação deste conceito na vida diária. Posteriormente fazer uma discussão sobre os dados coletados, explicando o conteúdo e até fazendo as experiências da antiguidade.

3.4 RESOLUÇÃO PELO MÉTODO GEOMÉTRICO

Objetivo: Resolver equação do 2º grau por meio do método geométrico.

Encaminhamento metodológico: Nessa atividade será proposta uma contextualização histórica e logo após o desenvolvimento de como se resolve uma equação do 2º grau geometricamente. O aluno é então, estimulado a interpretar geometricamente equações do 2º grau.

A estratégia da resolução adotada nessa atividade consiste em interpretar todos os termos da equação como áreas de quadrados ou retângulos. O termo x^2 será sempre identificado com um quadrado de lado x. O termo bx será sempre identificado com b retângulos de lados x e 1. O termo constante c será identificado com c quadrados de lado 1. O professor utilizar-se-á de papéis coloridos demonstrando no quadro o problema pelo método geométrico, passo a passo, podendo ser construído passo a passo também pelos alunos.

3.5 RESOLUÇÃO PELO MÉTODO ALGÉBRICO

Objetivo: Resolver equação do 2º grau por meio do método algébrico.

Encaminhamento metodológico: Nessa atividade o professor deve demonstrar a fórmula de Bhaskara, para que o aluno compreenda como a fórmula é deduzida, neste momento também pode se falar das equações completas, incompletas e suas formas de resolvê-las. É importante que o aluno perceba que a fórmula é usada para agilizar os cálculos e não para complicar a matemática do problema.

3.6 PROBLEMAS DE APLICAÇÃO

Objetivo: Aplicar a equação do 2º grau.

Encaminhamento metodológico: Os problemas foram escolhidos para que o aluno perceba que a equação do 2º grau, pode ser aplicada para resolver vários tipos de problemas do cotidiano. No problema 1, será proposto o desenvolvimento acompanhado com folhas de papel colorido, assim o aluno terá que tirar os cantos do quadrado e visualizará o problema, compreendendo assim o que foi proposto na atividade de uma forma prática, utilizando-se de régua e tesoura sem ponta. No problema 3, ele utiliza a ideia de modelar um problema através de uma equação do 2º grau e analisar a coerência das soluções no contexto. Num primeiro momento, o problema pode ser realizado com todos os alunos interagindo entre si e, em seguida, divididos em grupos para resolução e análise dos dados obtidos. O professor irá iniciar a atividade propondo aos alunos que todos, de pé, se cumprimentem com um aperto de mão (1 minuto). Ao final do processo, o professor irá lançar uma pergunta para todos os alunos: Quantos apertos de mão foram dados agora nesta sala? Em seguida, após breve discussão sobre maneiras de se calcular essa quantidade, pode-se dividir a turma em trios e entregar a folha de atividades. No problema 5, para melhor visualização e compreensão dos educandos, será levado uma balança para a sala de aula, e será realizada medições dando ideia de equilíbrio utilizando alguns pesos, entre os pratos.

3.7 DESAFIOS

Objetivo: Avaliar a aprendizagem sobre equação do 2º grau.

Encaminhamento metodológico: Os desafios foram escolhidos para avaliar a assimilação do conteúdo por partes dos educandos. Na dobradura pegue um papel cortado irregularmente (não retangular), dobre ao meio no sentido do comprimento e depois dobre ao meio de novo (sem desdobrar) de forma perpendicular, vai formar um ângulo de 90 graus, esse ponto de encontro será o encontro da diagonal do quadrado, ou seja, a partir do ângulo de 90, você deve medir 7,5 cm de um lado e 7,5 cm do outro e traçar a diagonal e cortar e terá o seu quadrado. Logo após o professor colocará um vídeo demonstrando passo a passo a dobradura, montando com os módulos já dobrados cubos, tetraedros irregulares.

Sugestão: A trilha e os cartões podem ser confeccionados em EVA ou papel cartão. Na trilha também se pode colocar casas de “descanso”, ou seja, casas sem questões para responder ou casas “bônus” se o jogador cair nela tenha algum benefício (ex: avançar algumas casas, não responder alguma questão). Para agilizar o trabalho com a dobradura o professor pode levar os papeis dobraduras já cortados em quadrados.

4. REFERÊNCIAS

BARICHELLO, Leonardo. **Esse tal de Bháskara** 2011. Disponível em: < http://www.mais.mat.br/wiki/Esse_tal_de_Bhaskara> Acesso: 11 out. 2013.

CENTURIÓN M. & JAKUBOVIK J., Matemática na Medida Certa 9º ano. São Paulo: Scipione, 2009.

DANTE, L. R. Tudo é matemática. São Paulo: Ática, 2005.

Ensinado e Aprendendo. Trabalhos Manuais. UFGRS. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=FkCWqYOTn6c. Acesso em: 02 dez.2013.

FIGUEIRA, C. Visualização e Geometria nos primeiros anos. Materiais produzidos no âmbito do Programa de Formação Contínua de Professores do 1º e 2º ciclos. ESE de Lisboa, 2007

GUELLI, O. **Contando a História da Matemática:** História da Equação do 2º Grau. São Paulo: Ática, 1992.

LEONARDO, F. M. Projeto Araribá. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LISA, A. Matemática e suas tecnologias. Nova Eja – Educação para Jovens e Adultos. Módulo 4. Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro, 2012, p. 33.

LUCHETTA, V. O. J. A Álgebra de Al-Khowârizmî. Supervisão e Orientação: MILIES F. C. P. Disponível em: http://www.matematica.br/historia/al-kowarizmi.html. Acesso em: 10 out. 2013.

LUPINACCI, M. L. V. e BOTIN, M. L. M. Resolução de problemas no ensino de matemática. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife, 2004, p. 1–5.