# CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM MATEMÁTICA

## 9º ANO – 2º BIMESTRE
## EQUAÇÕES DO 2º GRAU

**PLANO DE TRABALHO 1**

**CURSISTA:** JOCILÉA DE SOUZA TATAGIBA
**TUTOR:** EMILIO RUBEM BATISTA JUNIOR

# SUMÁRIO

# INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é tornar mais significativo para o aluno a aprendizagem no estudo das equações do 2º grau. Levar o aluno a construir conceitos que tornem mais significativa a aprendizagem matemática. Para isso recorre-se aos parâmetros curriculares nacionais do ensino fundamental que utiliza uma metodologia construtivista que incentiva o aluno a buscar caminhos distintos para a realização das atividades propostas.

O trabalho foi realizado por meio de atividades envolvendo situações-problema, onde o aluno, ao invés de repetir mecanicamente expressões para se resolver determinados problemas, ele, através da visualização e observação de fatos ocorridos, construirá o conhecimento e, após essa construção é capaz de montar equações para resolver tais situações.

Esse trabalho está dividido em atividades que envolvem a apresentação da História através de vídeos e de problemas; situações cotidianas, que podemos resolver através de equações. Para a realização das mesmas, será necessário oito tempos de aula de 50 minutos cada, dentre as quais já estão incluídas 2 tempos para a avaliação.

# DESENVOLVIMENTO

## ATIVIDADE 1

**HABILIDADE RELACIONADA:** H 39 – Estabelecer correspondência entre duas grandezas, a partir de uma situacão-problema.
**H47 –** Relacionar as raízes de uma equação do 2° grau com sua decomposição em fatores do 1° grau (vice-versa).
**PRÉ-REQUISITOS:** nenhum.
**TEMPO DE DURAÇÃO:** 100 minutos.
**MATERIAIS UTILIZADOS:** Data-show.
**OBJETIVOS:** Levar o aluno a conhecer a História da Fórmula e a reconhecer uma equação do 2º grau.
**METODOLOGIA ADOTADA:**
Iniciar o estudo falando da História de Bhaskara e da fórmula.

**A FÓRMULA DE BHASKARA**

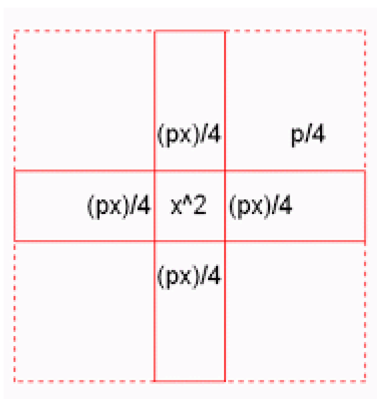
As referências mais antigas sobre a resolução de problemas envolvendo equações do segundo grau foram encontradas em textos babilônicos escritos há cerca de 4 000 anos atrás.

Embora os babilônios tivessem conseguido resolver muitos problemas matemáticos envolvendo equações quadráticas, cada problema era resolvido para aquele caso particular e sua solução era uma espécie de receita prática, que não especificava nem a sua **fórmula geral**, nem o modo como a solução havia sido obtida. Embora essas "receitas" , quando aplicadas a problemas do segundo grau, conduzissem de forma natural à dedução da fórmula de Bhaskara, os antigos babilônios não chegaram a generalizar tais "receitas".

Na Grécia, as equações de segundo grau eram resolvidas por meio de construções geométricas como iremos ver num exercício que ilustra o método geométrico utilizado por Euclides para achar a solução da equação $x^2 = s^2 - sx$.

No século XII D.C., Bhaskara [1114-1185], em duas das suas obras, apresenta e resolve diversos problemas do segundo grau. Antes de Bhaskara, no princípio do século IX D.C., o matemático árabe Al-Kowarismi, influenciado pela álgebra geométrica dos gregos, resolveu, metodicamente, as equações do segundo grau, chegando à fórmula do modo descrito a seguir.

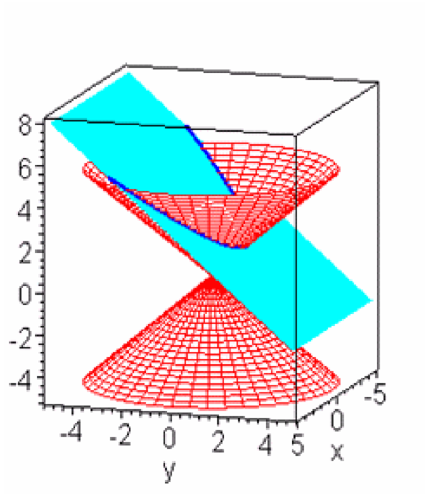
**Al-Kowarismi** interpretava, geometricamente, o lado esquerdo da equação $x^2 + px = q$ como sendo uma cruz constituída por um quadrado de lado x e por quatro retângulos de lados p/4 e x. Então, como mostra a figura abaixo, "completava" esta cruz com os quatros quadrados pontilhados de lado p/4, para obter um "quadrado perfeito" de lado x + p/2..




Empregando este artifício geométrico, Al-Kowarismi conseguiu demonstrar que adicionando 4 vezes $p^2/16$ , a soma das áreas dos quatros quadrados de lado p/4 , ao lado esquerdo da equação $x^2 + px = q$, obtinha-se $(x + p/2)^2$, que é a área do quadrado de lado x + p/2 , isto é, $x^2 + px + 4\, p^2/16 = (x + p/2)^2$ .

$$\sqrt{q+\frac{p^2}{4}}$$

Portanto, a equação $x^2 + px = q$ poderia ser escrita como $(x + p/2)^2 = q + p^2/4$ implicando que $x = -p/2 \pm$ , que é a **fórmula** de Bhaskara.




A descoberta de que um trinômio do segundo grau tem para imagem uma parábola, remonta à Antiguidade. As primeiras referências a respeito encontram-se nos trabalhos do matemático grego **Menaecamus** [ 375-325 A.C. ], que obteve a parábola seccionando um cone circular reto por um plano não paralelo à base. Pode-se provar que a curva assim obtida é a imagem de uma equação do tipo $y = ax^2$, como mostra a figura ao lado.

Depois, passaria um vídeo contando bem resumidamente a História:

https://www.youtube.com/watch?v=yQcwbziCp6Q

E outro com a aula de um professor apresentando a fórmula através de uma música:
https://www.youtube.com/watch?v=pwTy_0ia1Rc

## Obs.:

Atividade do livro onde se espera que o aluno seja capaz de reconhecer uma equação do 2º grau.

# ATIVIDADE 2

**HABILIDADE RELACIONADA: H47 –** Relacionar as raízes de uma equação do 2° grau com sua decomposição em fatores do 1° grau (vice-versa). **H48 –** Resolver situações-problema envolvendo equação do 2º grau. **H52 –** Resolver problemas com números reais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
**TEMPO DE DURAÇÃO:** 100 minutos
**PRÉ-REQUISITOS:** Resolução de uma equação incompleta do 2º grau.
**RECURSOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS:** Jogo contendo as cartas.
**ORGANIZAÇÃO DA CLASSE:** Grupos de 3 a 4 alunos.
**OBJETIVOS:** Ocorrer a afinidade do aluno, a fim de resolver equações do 2º grau incompletas mentalmente e de uma forma lúdica e atrativa, e também interação entre os colegas de turma.
**METODOLOGIA ADOTADA:**
Apresentar o jogo aos alunos.

## Jogo Pesca das Equações do 2º grau incompletas

Regras:

- De 3 a 4 jogadores
- Formar separadamente dois "bolos" de cartas um azul e o outro amarelo sobre a mesa, ambos virado para baixo
- No início cada jogador terá direito de pegar uma carta
- Decide quem iniciará o jogo e sempre no sentido horário
- Não pode mostrar a carta ao adversário
- Vence quem tiver o maior número de pares de cartas ( equação e solução)
- Cada jogador terá como obrigação de passar a carta caso o colega precise

**1º passo:** após que cada jogador estiver com sua carta, em sentido horário, perguntasse para o próximo jogador se ele tem a solução ou a equação sacada no bolo de cartas. Ex: Você tem a solução da equação? Se o adversário estiver com a solução passará para o colega, se não dirá para o mesmo, "pesque".

**2º passo:** O jogador na hora de pescar poderá pescar a solução ou a equação, caso ele esteja com a solução pescará a equação, e se ele estiver com a equação pescará a solução.

**3º passo:** caso o jogador não tenha a carta e não consiga na pesca, o jogo deverá continuar normalmente.

(**Bolsistas:** Kaline Martins e Jéssica Agna)

# ATIVIDADE 3

**HABILIDADE RELACIONADA:** **H48 –** Resolver situações-problema envolvendo equação do 2º grau.
**PRÉ-REQUISITOS:** Resolução de equações completas do 2º grau e conceito de áreas de figuras planas.
**TEMPO DE DURAÇÃO:** 100 minutos
**RECURSOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS:** Folha de atividades.
**OBJETIVOS:** Estimular a observação do aluno e a percepção da equação do 2º grau em seu dia a dia através dos problemas contextualizados.
**METODOLOGIA ADOTADA:**
Resolver problemas utilizando os conhecimentos de equação do 2º grau.

1) Uma tela retangular com área de $9600cm^2$ tem de largura uma vez e meia a sua altura. Quais são as dimensões desta tela?

**Resposta:**
$x \cdot 1{,}5x = 9600$
Como **1,5x** representa a largura da tela, temos então que ela será de **1,5 . 80 = 120**. Portanto:
**Esta tela tem as dimensões de 80cm de altura, por 120cm de largura.**

3) O quadrado da minha idade menos a idade que eu tinha 20 anos atrás e igual a 2000. Quantos anos eu tenho agora?

**Resposta:**
$x^2 - (x - 20) = 2000$
As raízes reais da equação são **-44** e **45**. Como eu não posso ter **-44 anos**, é óbvio que só posso ter **45 anos**.

4) Comprei 4 lanches a um certo valor unitário. De outro tipo de lanche, com o mesmo preço unitário, a quantidade comprada foi igual ao valor unitário de cada lanche. Paguei com duas notas de cem reais e recebi R$ 8,00 de troco. Qual o preço unitário de cada produto?

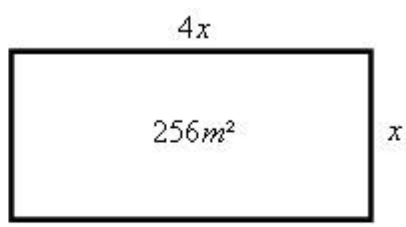
**Resposta:**
As raízes reais da equação são **-16** e **12**. Como o preço não pode ser negativo, a raiz igual **-16** deve ser descartada. Assim:
**O preço unitário de cada produto é de R$ 12,00.**

5) O produto da idade de Pedro pela idade de Paulo é igual a 374. Pedro é 5 anos mais velho que Paulo. Quantos anos têm cada um deles?
**Resposta:**

Se chamarmos de **x** a idade de Pedro, teremos que **x - 5** será a idade de Paulo. Como o produto das idades é igual a 374, temos que **x . (x - 5) = 374**.
As raízes reais encontradas são **-17** e **22**, por ser negativa, a raiz **-17** deve ser descartada. Logo a idade de Pedro é de **22** anos.
Como Pedro é 5 anos mais velho que Paulo, Paulo tem então **17** anos. Logo:
**Pedro tem 22 anos e Paulo tem 17 anos.**

6) Perguntado sobre sua idade, um estudante, para demonstrar seus conhecimentos matemáticos,respondeu: "O quadrado de minha idade menos o quíntuplo dela é igual a 126". Qual a idade desse ilustre estudante?

7) Um retângulo possui a medida de seu lado maior igual ao quádruplo do lado menor, e área medindo 256 m². Determine a medida de seus lados.



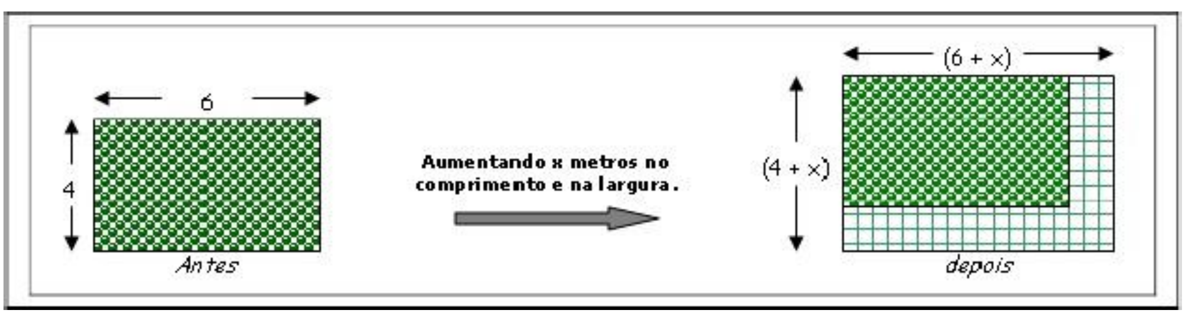
# ATIVIDADE 4 (Avaliação)

**HABILIDADE RELACIONADA: H47 –** Relacionar as raízes de uma equação do 2° grau com sua decomposição em fatores do 1° grau (vice-versa). **H48 –** Resolver situações-problema envolvendo equação do 2º grau. **H52 –** Resolver problemas com números reais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
**PRÉ-REQUISITOS:** Resolução de equações do 2º grau, conceito de área das figuras planas..
**TEMPO DE DURAÇÃO:** 100 minutos
**RECURSOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS:** Folha de atividade.
**OBJETIVOS:** Verificar os conceitos adquiridos e suas aplicações em problemas contextualizados.
**METODOLOGIA ADOTADA:**
1º) Apresentar um vídeo mostrando outra forma de se resolver uma equação do 2º grau e explicar que a forma abordada é mais interessante para quem faz prova de concurso e quer ganhar tempo.

https://www.youtube.com/watch?v=d0Oxuxuyk5w

2º) Apresentar problemas do tipo:

1) Um jardim retangular tinha 6m de comprimento por 4m de largura. O seu proprietário aumentou o jardim que passou a ter 143 m². Para isso, ele acrescentou a mesma metragem ao comprimento e à largura, mantendo assim, a sua forma retangular como podemos perceber na ilustração ao lado. Quantos metros foram acrescentados ao comprimento e à largura desse jardim?



http://pt.scribd.com/doc/17926042/Problemas-do-2-grau-8-serie

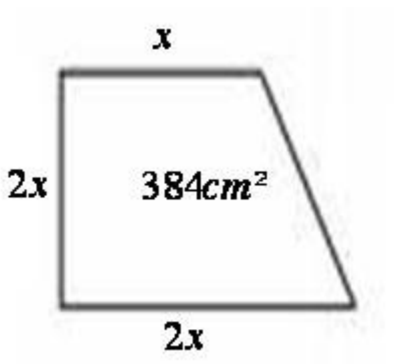
2) Um cidadão, ao falecer, deixou uma herança de R$ 200.000,00 para ser distribuída, de maneira eqüitativa, entre os seus x filhos. No entanto, três desses filhos renunciaram às suas respectivas partes nessa herança, fazendo com que os demais x – 3 filhos, além do que receberiam normalmente, tivessem um adicional de R$15.000,00 em suas respectivas partes dessa herança. Portanto, o número x de filhos do referido cidadão é:

(A)8.
(B)10.
(C)5.
(D)4.
(E)7.

Gabarito: A

3) Os 24 alunos de uma sala estão dispostos de forma retangular, em filas, de tal modo que o número de alunos de cada fila supera em 5 o número de filas. Quantos alunos há em cada fila?

4) Um trapézio possui área medindo 384 cm². Temos que a medida da altura é o dobro da medida da base menor, e que a base maior possui a mesma medida da altura. Determine o comprimento da base maior, base menor e altura desta figura.




Lembrando que a área do trapézio é dada por:

A=$\frac{(B+b).h}{2}$

# AVALIAÇÃO

A avaliação deve ocorrer com a interação tanto entre os alunos quanto com o professor. Devem-se levar em consideração as competências e os objetivos propostos de acordo com cada tema estudado. O professor deve avaliar todo o processo do aluno desde a observação até quando ele atinge o objetivo proposto. Para isso, ele deve contar com as atividades em grupo e as individuais (inclusive a atividade proposta em que o próprio aluno formula as questões com temas presentes em seu cotidiano), e, deve analisar todas as etapas dessa construção dos novos conceitos assimilados pelos alunos.

Devem-se trabalhar questões de provas externas tais como: Saerj, Saerjinho, Prova Brasil... A fim de que o aluno tenha contato com tais atividades para que ele tire possíveis dúvidas e se adapte a esse novo instrumento de avaliação.

Aplicação de avaliação escrita (100 minutos) contendo problemas contextualizados para a verificação dos conhecimentos adquiridos durante o processo de aprendizagem no estudo das funções.

# BIBLIOGRAFIA

ROTEIROS DE AÇÃO – Equações do 2º grau – Curso de Aperfeiçoamento oferecido por CECIERJ referente ao 9º ano do
Ensino Fundamental – 3º bimestre /2012 – http://projetoseeduc.cecierj.edu.br/ acessado em 05/05/2013.

GIOVANNI Jr, José Ruy; CASTRUCCI, Benedito. A conquista da matemática. São Paulo: FTD, 2009.

GIOVANNI, José Ruy; GIOVANNI JR, José Ruy. Matemática Pensar & Descobrir. São Paulo: FTD, 2005.

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELOS, Maria José. Praticando Matemática. São Paulo: Editora do Brasil, 2002.

DANTE, Luiz Roberto. Tudo é Matemática. São Paulo: Editora Ática, 2004.

Endereços eletrônicos acessados de 05/05/2013 a 13/05/2013, citados ao longo do trabalho:

http://matematica-na-veia.blogspot.com.br/2007/10/verdadeira-histria-da-frmula-de.html

https://www.youtube.com/watch?v=yQcwbziCp6Q

https://www.youtube.com/watch?v=pwTy_0ia1Rc http://www.matematicadidatica.com.br/EquacaoSegundoGrauExercicios.aspx#anchor_ex5

https://www.youtube.com/watch?v=d0Oxuxuyk5w

http://pt.scribd.com/doc/17926042/Problemas-do-2-grau-8-serie

http://www.profcardy.com/exercicios/assunto.php?assunto=Equa%E7%E3o%20do%202%BA%20grau

http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/relacionando-geometria-equacoes-2-o-grau.htm