

FERNANDA MIRA MACHADO DA SILVA

## **PLANO DE TRABALHO SOBRE TEOREMA DE PITÁGORAS**

Trabalho apresentado ao curso de formação continuada  
da Fundação CECIERJ – Consórcio CEDERJ

Orientador: ANDRÉA SILVA DE LIMA (TUTORA)

Grupo 2

Série: 9º ano do ensino fundamental

Rio de Janeiro

2014

## SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO .....	03
2 - DESENVOLVIMENTO .....	04
2.1 - ATIVIDADE 1 .....	04
2.1.1 – METODOLOGIA ADOTADA .....	04
2.2 – ATIVIDADE 2 .....	05
2.2.1 – METODOLOGIA ADOTADA .....	06
2.2 – ATIVIDADE 3 .....	10
2.2.1 – METODOLOGIA ADOTADA .....	11
2.2 – ATIVIDADE 4 .....	13
2.2.1 – METODOLOGIA ADOTADA .....	14
2.3 - AVALIAÇÃO .....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	16

## 1 - INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é tornar mais significativo para o aluno a aprendizagem no estudo de Teorema de Pitágoras. 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.

## 2 - DESENVOLVIMENTO

### 2.1 ATIVIDADE 1

*DURAÇÃO PREVISTA:* 100 minutos

*ÁREA DE CONHECIMENTO:* Matemática

*ASSUNTO:* Teorema de Pitágoras

*OBJETIVOS:* Levar o aluno a conhecer a História da Fórmula.

*PRÉ-REQUISITOS:* Nenhum

*MATERIAL NECESSÁRIO:* Material de apoio, Data Show ou TV e DVD.

*ORGANIZAÇÃO DA CLASSE:* Em pequenos grupos(3 a 4 alunos) propiciando um trabalho colaborativo.

*DESCRITORES ASSOCIADOS:*

- Estabelecer correspondência entre duas grandezas, a partir de uma situação-problema.
- Resolver problemas contextualizados, usando o Teorema de Pitágoras.

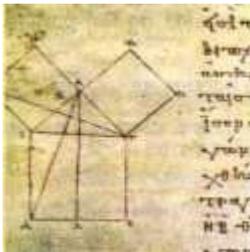
*AVALIAÇÃO:* A avaliação ocorrerá durante todo o processo. Serão atribuídos também pontos pela dinâmica em sala e pelo envolvimento em todo o desenvolvimento das atividades.

#### 2.1.1 METODOLOGIA ADOTADA

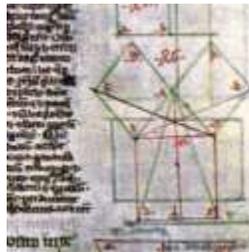
1º) Iniciar o estudo falando da História de Pitágoras e mostrar algumas demonstrações:



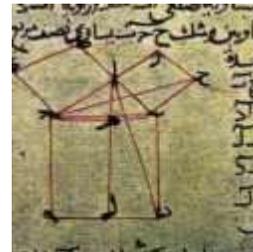
- Pitágoras viveu no séc. VI a.C., na Grécia e pensa-se que nasceu na ilha de Samos;
- Diz-se que Pitágoras viajou pelo Egipto e pela Babilónia vindo a fixar-se no sul da Itália (em Crotona) fundando a chamada Escola Pitagórica, onde se estudava Matemática, Filosofia, Música e outras Ciências;
- Foi Pitágoras o primeiro a elevar a ciência dos números e da geometria à categoria das artes maiores e a estabelecer o princípio de que uma proposição científica deve ser totalmente convincente, isto é, verdadeiramente demonstrada;
- Atribuem-se notáveis descobertas a Pitágoras, tais como o sistema de numeração decimal, tabelas de multiplicação e a demonstração do célebre teorema que leva o seu nome;
- Há uma lenda que conta que Pitágoras ofereceu aos deuses mil bois como agradecimento, por ter descoberto a demonstração do referido teorema;
- Os Pitagóricos tinham algumas superstições e para prevenir desgraças usavam o símbolo «pentagrama», nas portas das casas e nos sítios que queriam preservar de maus acontecimentos;
- Este teorema indica que os gregos conseguiram estabelecer uma ligação abstracta entre os números e as figuras, o que representa um importante esforço intelectual. Também prova que tinham aprendido a demonstrar, e não apenas a persuadir, o que representa um considerável salto cognitivo.
- Existem inúmeras demonstrações do teorema de Pitágoras. Em 1940 o matemático americano Elisha Scott Loomis compilou 367 demonstrações diferentes para o seu livro 'The Pythagorean Proposition'; Abaixo estão alguns estratos de demonstrações para o teorema de Pitágoras, dadas ao longo do tempo



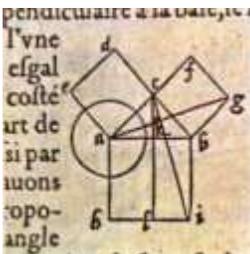
Grego, 800 E.C.



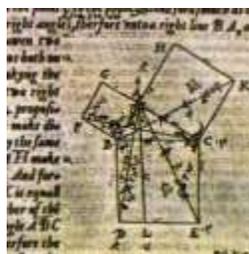
Latino, 1120 E.C.



Arábico, 1250 E.C.



Francês, 1564 E.C.



Inglês, 1570 E.C.



Chinês, 1607 E.C.

2º) Passar o vídeo para os alunos mostrando a importância e as aplicações do teorema de Pitágoras, inclusive sua demonstração:

[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=NQjxroaxY8o#t=16s](http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=NQjxroaxY8o#t=16s)

3º) Conversar com os alunos e iniciar um debate, onde eles podem ver essa presença do teorema ou dos triângulos em seu cotidiano.

## 2.2 ATIVIDADE 2

*DURAÇÃO PREVISTA:* 100 minutos

*ÁREA DE CONHECIMENTO:* Matemática

*ASSUNTO:* Teorema de Pitágoras.

*OBJETIVOS:* Obtenção da diagonal do quadrado.

*PRÉ-REQUISITOS:* Aplicação do Teorema do Pitágoras.

*MATERIAL NECESSÁRIO:* Lápis, folha de papel e régua.

*ORGANIZAÇÃO DA CLASSE:* Individual.

*DESCRITORES ASSOCIADOS:*

– Utilizar o Teorema de Pitágoras na dedução de fórmulas relativas a quadrado..

*AValiação:* A avaliação ocorrerá durante todo o processo. Serão atribuídos também pontos pela dinâmica em sala e pelo envolvimento em todo o desenvolvimento das atividades.

### **2.2.1 METODOLOGIA ADOTADA**

Inicie a aula comentando que nos últimos anos tendências de arquitetura e decoração remontam aos tempos dos grandes palácios e castelos no que diz respeito aos tamanhos dos pisos. A moda que destaca atualmente um visual urbano e *clean* tem feito o porcelanato surgir com medidas grandes comparadas ao que era usado nas últimas décadas. A ideia, por trás desse sucesso de mercado, está no fato de que essas peças contribuem para uma composição estética do ambiente com foco no estilo contemporâneo.

Mas, o que está para além da moda, é o fato de os grandes formatos imprimirem a sensação de amplitude e continuidade. Além disso, requerem menos rejunte. Dentro dessa moda já existem pisos com 2m<sup>2</sup> ou mais de área. Termine essa introdução com a questão:

*“Você já pensou como é que um engenheiro ou um mestre de obra constrói um quadrado com dois metros quadrados?”*

Faça os alunos trabalharem individualmente. Peça que construam um quadrado com uma folha de papel (o vídeo <http://www.youtube.com/watch?v=Y2ULsvHy6Jg> mostra o passo a passo), e com a régua, peça que determinem a medida desta diagonal.

Por fim, utilize o Teorema de Pitágoras para determinar a medida da diagonal em função do lado do quadrado. Use o resultado teórico com as medidas da folha de cada aluno e faça-os concluir que a medida executada era uma aproximação.

Você também pode acrescentar a esta aula o conhecimento de que o número que representa a medida da diagonal do quadrado de lado um foi o número que fez o Teorema de Pitágoras ganhar este nome. Pitágoras foi o primeiro a pensar detalhadamente no fato de este número não poder ser um número racional.

A proposta deste desafio é a utilização do teorema de Pitágoras para obter a medida da diagonal do quadrado.

Para fomentar a pergunta proposta na inicial, demonstre a obtenção da diagonal de um quadrado, conforme a seguir:

**– Cálculo da medida da diagonal de um quadrado:**

Considere o quadrado ABCD, cujo lado mede  $l$  e a diagonal  $d$ .

Aplicando o teorema de Pitágoras no triângulo retângulo ABC, temos:

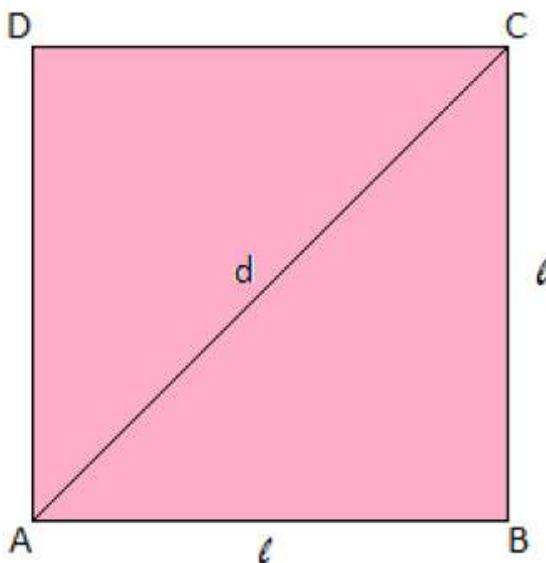
$$(AC)^2 = (AB)^2 + (BC)^2$$

$$d^2 = l^2 + l^2$$

$$d^2 = 2l^2$$

$$d^2 = \sqrt{2l^2}$$

$$d = l\sqrt{2}$$



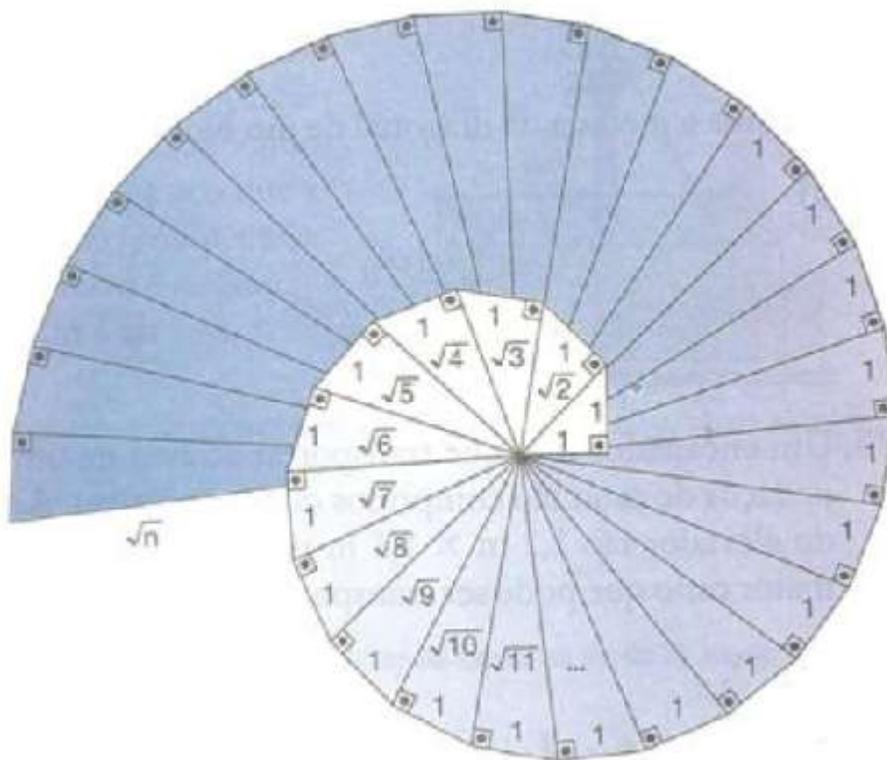
Observe que em um quadrado a diagonal e o lado são grandezas incomensuráveis, pois a razão é um *número irracional*.

É bastante útil ao desenvolvimento de conhecimentos geométricos e na resolução de problemas o conhecimento e uso da relação entre as medidas do lado e da diagonal do quadrado. As atividades dão ideia disso, mas não são suficientes para que o aluno adquira essa maturidade.

Neste mesmo desafio você poderá relacionar os conhecimentos geométricos aos numéricos, mostrando-os no desenvolvimento da espiral Pitagórica.

#### — Espiral Pitagórica:

Observe como foi construída a espiral da figura abaixo.



Dado um triângulo retângulo de catetos 1 obteremos, ao aplicar o teorema de Pitágoras a hipotenusa de valor  $\sqrt{2}$ .

No momento em que for apresentar esta espiral comente que o triângulo inicial é obtido a partir da secção de um quadrado de lado 1 pela diagonal, comente, também, que a diagonal do quadrado é justamente a hipotenusa obtida.

Formando outro triângulo retângulo de catetos 1 e  $\sqrt{2}$  (hipotenusa do triângulo retângulo inicial) e aplicando mais uma vez o teorema de Pitágoras, encontramos a hipotenusa  $\sqrt{3}$ .

De forma análoga, obtemos a hipotenusa de valor  $\sqrt{4}$  no terceiro triângulo retângulo. Sendo assim, fazendo com que a medida dos catetos externos seja sempre 1 e as medidas de cada um dos outros catetos coincidam com as medidas das hipotenusas de maneira sucessiva, obteremos os números da forma  $\sqrt{n}$ .

A partir da aplicação do teorema de Pitágoras na obtenção da diagonal do quadrado, pretende-se que o aluno saiba relacionar o lado do quadrado com sua respectiva diagonal. Também sugiro a construção geométrica dos números da forma  $\sqrt{n}$ .

### **ATIVIDADES:**

- 1** - Siga as orientações do professor e construa um quadrado com uma folha de papel A4.
- 2** – Com a régua meça os lados e a diagonal desse quadrado.
- 3** – Utilize o Teorema de Pitágoras para calcular a medida da diagonal de seu quadrado.
- 4** – As medidas da diagonal do quadrado encontradas ora com a régua, ora com o teorema de Pitágoras são iguais? Por quê?
- 5** – Utilize o teorema de Pitágoras para resolver os pequenos problemas a seguir.

**Problema 1:** Quanto mede a diagonal de um quadrado que tem 6 cm de lado?

**Problema 2:** A diagonal de um quadrado mede 15 cm. Determine a medida  $l$  do lado desse quadrado.

**Problema 3:** Calcular a medida do lado de um quadrado cuja diagonal mede  $12\sqrt{2}$  cm.

**Problema 4:** Determine o perímetro de um quadrado de diagonal 8 cm.

**Problema 5:** Verifique se  $\sqrt{8}$  é o dobro de  $\sqrt{2}$ .

**Problema 6:** Determine a relação entre  $\sqrt{48}$  e  $\sqrt{3}$ .

### **2.3 ATIVIDADE 3**

*DURAÇÃO PREVISTA:* 100 minutos

*ÁREA DE CONHECIMENTO:* Matemática

*ASSUNTO:* Teorema de Pitágoras.

**OBJETIVOS:** Estimular a observação do aluno e a percepção do teorema e a presença do triângulo retângulo e sua importância em seu dia a dia através dos problemas contextualizados.

**PRÉ-REQUISITOS:** Aplicação do Teorema de Pitágoras.

**MATERIAL NECESSÁRIO:** Folha de atividades.

**ORGANIZAÇÃO DA CLASSE:** Em pequenos grupos(3 a 4 alunos) propiciando um trabalho colaborativo.

**DESCRITORES ASSOCIADOS:**

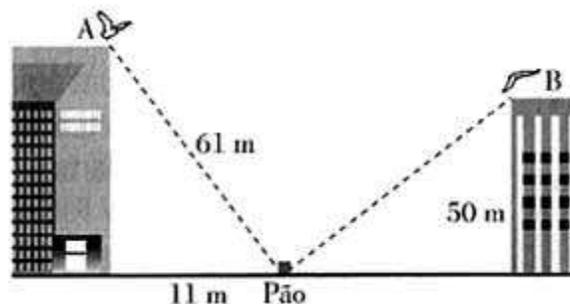
- Resolver problemas contextualizados, usando o Teorema de Pitágoras.
- Resolver problemas com números reais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).

**AVALIAÇÃO:** A avaliação ocorrerá durante todo o processo. Serão atribuídos também pontos pela dinâmica em sala e pelo envolvimento em todo o desenvolvimento das atividades.

### 2.3.1 METODOLOGIA ADOTADA

Apresentar problemas do tipo:

- 1) Nos telhados de dois edifícios encontram-se duas pombas.

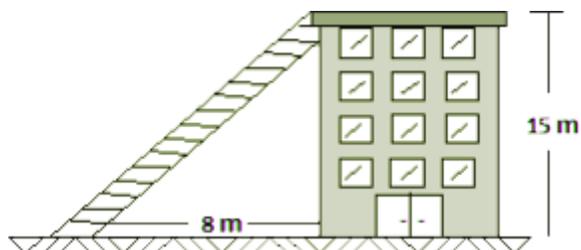


É atirado um pouco de pão para o chão: ambas as pombas se lançam sobre o pão à mesma velocidade e ambas chegam no mesmo instante junto do pão.

- a) A que distância do edifício B caiu o pão?

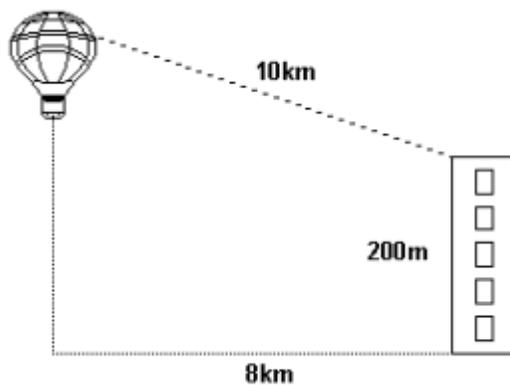
b) Qual a altura do edifício A?

2) A figura mostra um edifício que tem 15 m de altura, com uma escada colocada a 8 m de sua base ligada ao topo do edifício. O comprimento dessa escada é de:



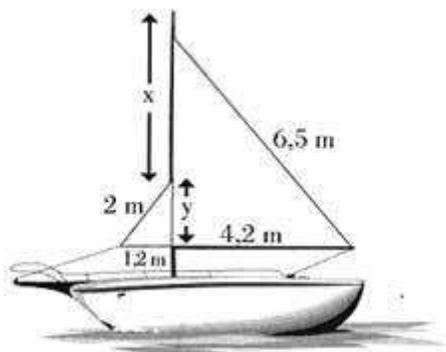
- a) 12 m
- b) 30 m
- c) 15 m
- d) 17 m
- e) 20 m

3) (Uflavras 2000) Qual deve ser a altitude do balão para que sua distância ao topo do prédio seja de 10 km?



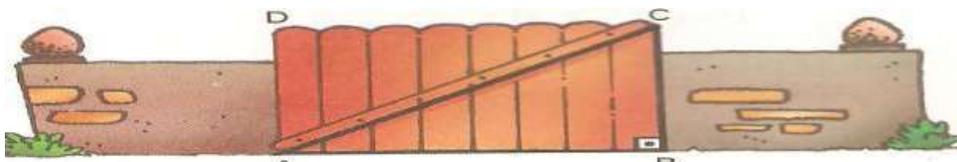
- a) 6 km
- b) 6.200 m
- c) 11.200 m
- d) 4 km
- e) 5 km

4) Encontre o qual o tamanho da haste do barco ( $x + y$ ):



5) É comum encontrarmos uma ripa na diagonal de portões de madeira. Isso se deve à rigidez dos triângulos, que não se deformam.

O portão de uma casa tem 1,5 m de comprimento e 0,8 m de largura. Precisa-se colocar uma ripa em sua diagonal, que vai do ponto A até o ponto C. Que comprimento terá esta ripa?



#### 2.4 ATIVIDADE 4

*DURAÇÃO PREVISTA:* 100 minutos

*ÁREA DE CONHECIMENTO:* Matemática

*ASSUNTO:* Teorema de Pitágoras.

*OBJETIVOS:* Verificar os conceitos adquiridos e suas aplicações em problemas contextualizados.

*PRÉ-REQUISITOS:* Teorema de Pitágoras.

*MATERIAL NECESSÁRIO:* Folha de atividades.

*ORGANIZAÇÃO DA CLASSE:* Dupla.

**DESCRITORES ASSOCIADOS:**

– Resolver problemas contextualizados, usando o Teorema de Pitágoras.

**AValiação:** A avaliação contém 35 questões com valor total de 2,0 pontos.

**2.4.1 METODOLOGIA ADOTADA**

Entregar a folha de questões para as duplas.

Escola: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Alunos : \_\_\_\_\_

Turma/Série: \_\_\_\_\_

Disciplina : Matemática

Professor: FERNANDA MIRA MACHADO DA SILVA

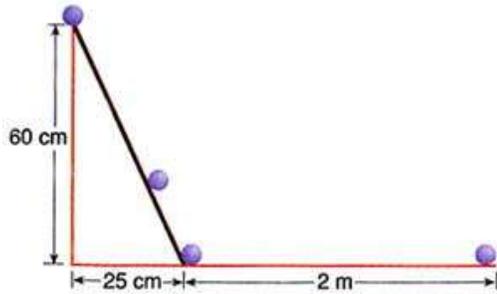
Aplicar problemas contextualizados para a verificação da aprendizagem do teorema de Pitágoras.

1) Qual era a altura do poste?



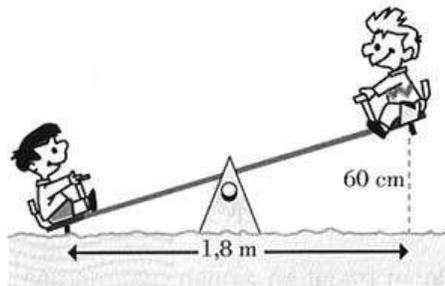
- a) 5m
- b) 7m
- c) 9m
- d) 11m

2) Qual é a distância percorrida pelo berlinde (a bolinha roxa da figura), em centímetros?



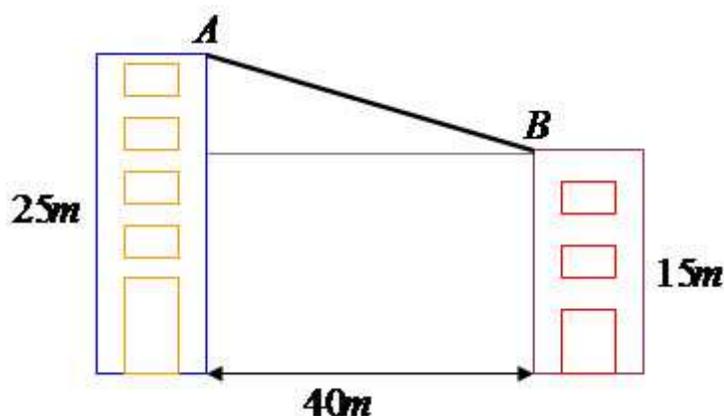
- a) 265 cm
- b) 300 cm
- c) 310 cm
- d) 315 cm

- 3) O Pedro e o João estão a «andar» de balanço, como indica a figura:  
A altura máxima a que pode subir cada um dos amigos é de 60 cm. Qual o comprimento do balanço?



- a) 220 cm ou 2,2 m
- b) 190 cm ou 1,9 m
- c) 180 cm ou 1,8 m
- d) 157 cm ou 1,57 m

- 4) Um ciclista acrobático vai atravessar de um prédio a outro com uma bicicleta especial, percorrendo a distância sobre um cabo de aço, como demonstra o esquema a seguir:



Qual é a medida mínima do comprimento do cabo de aço?

## 2.5 – AVALIAÇÃO

A avaliação deve ocorrer com a interação tanto entre os alunos quanto com o professor. Deve-se levar em consideração as competências e os objetivos propostos de acordo com cada tem 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, deve analisar todas as etapas dessa construção dos novos conceitos assimilados pelos alunos.

Devem-se trabalhar questões de provas externas tais como: Saerj, Saerjinho e 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.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

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

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

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

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

ROTEIROS DE AÇÃO – Equação do 2º grau – Curso de Aperfeiçoamento oferecido por CECIERJ referente ao 9º ano do Ensino Fundamental – 2º bimestre /2014 – <http://projetoeduc.cecierj.edu.br/> acessado em 12/05/2014.