

FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA FUNDAÇÃO CECIERJ / SEEDUC-RJ

COLÉGIO: C.E. JANUARIO DE TOLEDO PIZZA

PROFESSOR: MAURICIO SÁVIO DIAS DE SOUZA

MATRÍCULA: 0920004-9/0914695-2

SÉRIE: 1º ANO – ENSINO MÉDIO

TUTOR: JOSE LUIS MIRANDA ANTUNES - GRUPO 03

## PLANO DE TRABALHO SOBRE FUNÇÃO EXPONENCIAL

MAURICIO SÁVIO DIAS DE SOUZA

mau.s@uol.com.br

### 1. Introdução:

As primeiras noções do que é uma função surgem logo no 9º ano do Ensino Fundamental onde se estudam as funções do 1º e 2º graus. Para lá do caráter formativo de tais conceitos, a verdade é que a grande maioria dos alunos que prosseguem estudos superiores onde a Matemática continua a ser estudada, não mais volta a abordar o aperfeiçoamento do que vem já de trás, muito em especial as funções exponenciais.

O intuito desse plano de curso é fazer com que meu aluno tenha clareza, eficiência e raciocínio lógico, propondo o uso de situações problemas como atividades disparadoras na abordagem inicial dos conceitos, atividades interdisciplinares e contextualizadas fornecendo significado aos conteúdos fundamentais para envolver o aluno, fazendo o assunto ser compreendido de forma mais ampla e dinâmica.

## 2. Estratégias adotadas no Plano de Trabalho:

Todo o Plano ocorrerá durante 02 semanas , preenchendo um total de 8 aulas, ou seja, 400 minutos, seguindo o cronograma abaixo:

<b>SEMANA</b>	<b>AULA</b>	<b>DURAÇÃO</b>	<b>ATIVIDADE</b>
1	1 e 2	100 min	Revisando potenciação
1	3 e 4	100 min	Resolução de equações exponenciais
2	5 e 6	100 min	Construção do gráfico de uma função exponencial utilizando o programa winplot
3	7 e 8	100 min	Exercícios de Revisão

## Aula 1 e 2 – REVISANDO EXPONENCIAL

- **Habilidade relacionada:**

- Aplicar as propriedades da potenciação

- Identificar bases e expoente

- **Pré-requisitos:**

- Noções de produto e fatores;

- **Tempo de Duração:**

- 100 minutos

- **Recursos Educacionais Utilizados**

- Folha de atividades, apresentada em arquivo anexo;
  - calculadora comum.

- **Organização da turma:**

- Em dupla e/ou trio a fim de se obter um trabalho organizado e colaborativo.

- **Objetivos:**

- Introduzir o estudo das funções exponenciais a partir da abordagem de resolução de problemas e modelagem matemática.

- **Metodologia adotada:**

Com a folha de atividades e com o uso do caderno, vamos nos agrupar para respondermos às questões propostas abaixo, e cantar uma musica relacionada ao tema, fixando as regras de potenciação..

## Aula 1 e 2 – Revisando Potenciação

COLÉGIO ESTADUAL JANUARIO DE TOLEDO PIZZA  
VALÃO DO BARRO- SÃO SEBASTIÃO DO ALTO – RJ  
PROF.: MAURÍCIO SÁVIO  
ALUNO: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2012  
TURMA :1002

# MATEMÁTICA

E AÍ VAMOS CANTAR ? E EM SEGUIDA APLICAREMOS O QUE DIZ A MUSICA NAS ATIVIDADES.

### Potencias Sonoras (André Silva)

*Eu somo os expoentes na multiplicação  
Eu os subtraio se for uma divisão  
Potência de potência multiplico os expoentes  
Se o número é raiz o expoente é uma fração  
Quando elevado a zero, o resultado é um  
Se o expoente é negativo a base inverte a posição  
A regra é clara, se não for da mesma base  
Eu não faço nada eu não faço nada não  
A regra é clara, se não for da mesma base  
Eu não faço nada eu não faço nada não  
Mas, tem a exceção do mesmo expoente,  
As bases vou multiplicar, vou dividir,  
Mas, tem um cuidado para não cair,  
Só vale se o expoente é igual ao que eu já vi.  
Mas, tem um cuidado para não cair,*

1) Calcule as seguintes potências:

a)  $3^4 =$

b)  $2^5 =$

c)  $1^4 =$

d)  $0^6 =$

e)  $(-2)^4 =$

f)  $\left(\frac{3}{4}\right)^3 =$

g)  $\left(-\frac{2}{3}\right)^3 =$

h)  $5^0 =$

2) Coloque **V** (verdadeiro) ou **F** (falso):

( )  $5^{-6} \cdot 5^6 = 1$

( )  $6^{-2} \cdot 6^{-5} = 6^{10}$

( )  $7^3 : 7^5 = 7^{-5} \cdot 7^3$

( )  $2^5 : 2^3 = 1^2$

( )  $3^3 \cdot 3^5 = 9^8$

( )  $\frac{5^{-1}}{7^{-1}} = \frac{7}{5}$

( )  $\frac{1}{2^3 + 3^2} = 2^{-3} + 3^{-2}$

( )  $\pi^{7-3} = \frac{1}{\pi^{3-7}}$

( )  $(\pi + 3)^{-2} = \pi^{-2} + 3^{-2}$

( )  $7^2 + 7^3 = 7^5$

( )  $(3^5)^2 = 3^7$

( )  $(2^3)^2 = 2^{3^2}$

3) Simplifique as expressões, usando sempre que possível as propriedades da potência:

a)  $(2xy^2)^3 =$

b)  $(3xy^2) \cdot (2x^2y^3) =$

c)  $(5ab^2)^2 \cdot (a^2b)^3 =$

d)  $\frac{9x^2y^3}{-3xy} =$

e)  $\left( \frac{16ab^4}{-8a^2b^7} \right)^{-3} =$

4) Simplifique as expressões:

a)  $\frac{3^{n+2} - 3^n}{3^{n+1} + 3^{n-1}} =$

b)  $\frac{2^{2n+1} - 4^n}{2^{2n}} =$

c)  $\frac{2^{n+1} - 2^{n-2}}{2^n} =$

5) Usando potências de mesma base, e as propriedades das potências, resolva:

a)  $\left(\frac{3}{4}\right)^5 \cdot (0,75)^{-2} =$

b)  $5^{m+2} : 5^{m-1} =$

c)  $\frac{\left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot 16}{\left(\frac{1}{4}\right)^3} =$

d)  $2^{m+1} \cdot 2^{m+2} : 4^{m-1} =$

e)  $(0,25)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^3 =$

6) Transforme em radical:

a)  $9^{\frac{3}{2}} =$

b)  $16^{\frac{3}{4}} =$

c)  $1024^{0,4} =$

d)  $625^{-0,25} =$

e)  $4^{\frac{-1}{2}} =$

## Aula 3 e 4 – Resolvendo equações exponenciais

- **Habilidade relacionada:**

- Resolver equações exponenciais trabalhando com igualdade das bases grau.

- **Pré-requisitos:**

- fatoração

- Identificar números decimais, fracionários, transformando em bases iguais

- **Tempo de Duração:**

- 100 minutos

- **Recursos Educacionais Utilizados**

- Folha de Atividades

- **Organização da turma:**

- Em dupla e/ou trio a fim de se obter um trabalho organizado e colaborativo.

- **Objetivos:**

- Auxiliar o aluno a perceber as várias formas de representar os números resultar bases iguais.

- Aplicar as propriedades da potenciação em cada caso;

- **Metodologia adotada:**

- Com a folha de atividades e com o uso do caderno, vamos nos agrupar para respondermos às questões propostas abaixo, referente ao conteúdo explicado no quadro branco.

COLÉGIO ESTADUAL JANUARIO DE TOLEDO PIZZA  
VALÃO DO BARRO- SÃO SEBASTIÃO DO ALTO – RJ  
PROF.: MAURÍCIO SÁVIO  
ALUNO: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2012  
TURMA :1002

MATEMÁTICA

## Exercícios

- Considerando a função:  $f(x) = a^x$ , com  $a \in \mathcal{R}_+^* - \{1\}$ , julgue os itens abaixo, assinalando (V) para a afirmativa Verdadeira ou (F) para a Falsa.
    - ( ) Se  $a < 0$ ,  $f(x)$  é decrescente.
    - ( ) A função tem ponto de mínimo, se  $a < 0$ .
    - ( ) A função  $f(x) = a^x$  não tem raiz real, com  $a > 1$ .
    - ( )  $f(x)$  intercepta o eixo  $y$  no ponto  $(0,1)$ .
    - ( )  $a^x$  só será negativo se  $x$  for negativo.
    - ( )  $(0,1)^{x-5} = 10$ , somente para  $x = 4$ .
  - Qual o domínio e o conjunto imagem da função exponencial  $y = 2^x$  e da função  $y = 3^{x-1}$ ? Esboce os gráficos de cada função.
  - Considere as seguintes funções:
    - $f(x) = x^5$
    - $f(x) = 5^x$
    - $f(x) = \frac{1}{2^x}$
    - $f(x) = x^{3\sqrt{2}}$

Dadas as funções:

    - $f(x) = 3^x$
    - $f(x) = 0,7^{x+2}$
    - $f(x) = (\sqrt{5} - 2)^x$
- Assinale a alternativa correta:
- Somente I não é função exponencial.
  - I e III não são funções exponenciais.
  - Somente II é uma função exponencial.
  - I e IV não são funções exponenciais.
  - Todas são funções exponenciais
- Assinale a alternativa correta
- II é função exponencial de base  $0,7^2 \times 0,7$ .
  - Somente I é função exponencial.
  - Somente III não é função exponencial.
  - III é função exponencial de base  $\sqrt{5} - 2$ .
  - Somente II não é função exponencial.
- Considere as seguintes equações exponenciais
$$3^x = 243, 2^x + 2^{x+1} = 24 \quad e$$
$$3 \cdot 2^{x+1} - 4 \cdot 2^{x-2} - 6 \cdot 2^x = -4$$
Qual das seguintes alternativas apresenta o valor da soma das soluções dessas equações?
    - 10
    - 9
    - 8
    - 7
    - 6



6. Resolva as equações.

a)  $8^x = 32$

b)  $\sqrt[5]{4^x} = \frac{1}{\sqrt{8}}$

c)  $4^x = 32$

d)  $8^{3x} = \frac{\sqrt[3]{32^x}}{4^{x-1}}$

e)  $2^x - 3 = (2^x - 3)^2$

f)  $3^{x+1} + 81/3^x = 36$

g)  $\frac{4^{\frac{x}{2}}}{2} - \frac{2^{x-1}}{3} = \frac{4}{3}$

7. Determine o conjunto solução das equações.

a)  $2^{2x-3} - 3 \cdot 2^{x-1} + 4 = 0$

b)  $9^x + 3^{x+1} = 4$

c)  $4^x - 6 \cdot 2^x + 8 = 0$

d)  $2^{x+1} = 2^{3x-1}$

e)  $25^{x+1} = \left(\frac{1}{5}\right)^{3x+2}$

f)  $5^{2x} = 5$

## **Aula 5 e 6 – Construção do gráfico de uma função exponencial utilizando o winplot**

### **▪ Habilidade relacionada:**

– Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função exponencial

- Resolver problemas envolvendo funções exponenciais;

### **• Pré-requisitos:**

- Plano Cartesiano; gráficos de funções.

- Conhecimento das potências.

-Equação exponencial

### **• Tempo de Duração:**

- 100 minutos

### **▪ Recursos Educacionais Utilizados**

- Laboratório de informática

- Computadores com instalação prévia do programa winplot

- Quadro branco

### **▪ Organização da turma:**

- Em dupla e/ou trio a fim de se obter um trabalho organizado e colaborativo.

### **▪ Objetivos:**

▪ Utilizar o programa winplot para construção de gráficos.

▪ Construir o gráfico da função exponencial.

▪ Observar o crescimento e o decréscimo da função exponencial.

### **▪ Metodologia adotada:**

▪ Com a folha de atividades e com o uso do caderno, vamos nos agrupar para respondermos às questões propostas abaixo, utilizando o winplot..

Para o estudo de vestibular iremos ver bem por cima os gráficos de equações exponenciais.

Existem dois tipos de curvas para o gráfico de uma função exponencial: **creciente** e **decrecente**.

Este é o gráfico de uma função exponencial decrescente.

Este é o gráfico de uma função exponencial crescente.

E como iremos saber quando uma função exponencial é crescente ou decrescente???

- Isso é fácil! Lembra da nomenclatura de uma potência?

$$x^n$$

Pois é, nas exponenciais não muda quase nada. Veja só:

$$f(x) = a^x$$

$$y = a^x$$

A diferença é que antes o expoente era um número. Agora, o expoente será uma função de  $x$ .

Os nome continuam os mesmos: " $a$ " é a base e " $x$ " é o expoente. São exemplos de funções exponenciais:

Note que a base de uma função exponencial pode ser qualquer número real, mas para os estudos do vestibular iremos restringir o valor da base somente aos reais positivos. Veja por quê:

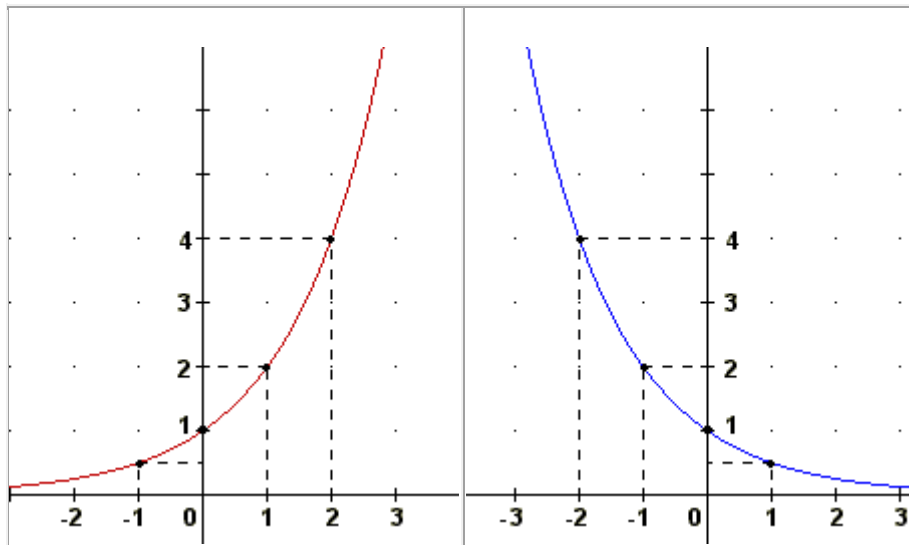
Se tivéssemos esta função, por exemplo. Aplicando as propriedades de potenciação teríamos:

Esta seria a função. Uma raiz quadrada de um número negativo não faz parte do conjunto dos REAIS, portanto não é pedido no vestibular.

- Tá, mas como se faz para distinguir funções crescentes ou decrescentes?

Ok, vamos traçar o gráfico das funções  $f(x)=2^x$  e  $f(x)=(1/2)^x$ , para isso vamos dar valores para " $x$ " e achar seu correspondente em " $y$ ":

$y=2^x$		$f(x)=(1/2)^x$	
$x$	$y$	$x$	$y$
-1	$2^{-1}=1/2$	-2	$(1/2)^{-2}=4$
0	$2^0=1$	-1	$(1/2)^{-1}=2$
1	$2^1=2$	0	$(1/2)^0=1$
2	$2^2=4$	1	$(1/2)^1=1/2$



Através destes gráficos tiramos a propriedade procurada

- Uma função exponencial será crescente se sua base for maior que 1 ( $a > 1$ );
- Uma função exponencial será decrescente se sua base for menor que 1, mas sempre positiva ( $0 < a < 1$ ).

#### **CURIOSIDADE**

Qualquer gráfico de função exponencial do tipo  $f(x) = a^x$  passa pelo ponto  $(0, 1)$ , pois qualquer número elevado na potência zero vale 1:

$$a^0 = 1$$

Aula 5 e 6 – Construção do gráfico de uma função exponencial utilizando o winplot

COLÉGIO ESTADUAL JANUARIO DE TOLEDO PIZZA  
VALÃO DO BARRO- SÃO SEBASTIÃO DO ALTO – RJ  
PROF.: MAURÍCIO SÁVIO  
ALUNO: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2012  
TURMA :1002

MATEMÁTICA

ATIVIDADES

1) Utilizando do programa winplot construa o gráfico das funções citadas abaixo:

a)  $F(x) = 2x$

b)  $F(x) = \frac{1}{2}x$

c)  $F(x) = 3x$

d)  $F(x) = \frac{1}{3}x$

2) Situação Problema:

Uma imobiliária credita que o valor  $v$  de um imóvel no litoral varia segundo a lei  $v(t) = 60000 \cdot (0,9)^t$  em que  $t$  é o número de anos a partir de hoje.

Mostre o gráfico de valores desse imóvel e faça a análise se o imóvel irá aumentar ou diminuir seu valor num período de 10 anos.

3) Situação problema:

A expressão  $p(n) = 40 - 40 \cdot 2^{-0,3n}$  permite calcular o número de artigos que um operário recém contratado é capaz de produzir diariamente, após  $n$  dias de treinamento.

Verifique o comportamento desse gráfico e faça a análise do crescimento e decréscimo.

## **Aula 7 e 8 –Exercícios de revisão**

- **Habilidade relacionada:**

- Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função exponencial
- Resolver problemas e equações exponenciais.

- **Pré-requisitos:**

- Plano Cartesiano; gráficos de funções.
- Conhecimento das potências.
- Equação exponencial

- **Tempo de Duração:**

- 100 minutos

- **Recursos Educacionais Utilizados**

- Folha de Atividades

- **Organização da turma:**

- Em dupla e/ou trio a fim de se obter um trabalho organizado e colaborativo.

- **Objetivos:**

- Levar o aluno a sanar todas as dúvidas em relação ao conteúdo estudado a fim de que possa se sobressair bem em provas interna.

- **Metodologia adotada:**

- Com a folha de atividades e com o uso do caderno, vamos nos agrupar para respondermos às questões propostas abaixo, referente ao conteúdo explicado no quadro branco

Aula 7 e 8 - Exercícios de Revisão

COLÉGIO ESTADUAL JANUARIO DE TOLEDO PIZZA  
VALÃO DO BARRO- SÃO SEBASTIÃO DO ALTO – RJ  
PROF.: MAURÍCIO SÁVIO  
ALUNO: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2012  
TURMA :1002

MATEMÁTICA

1. Considere as seguintes funções:

I)  $f(x) = x^5$

II)  $f(x) = 5^x$

III)  $f(x) = \frac{1}{2^x}$

IV)  $f(x) = x^{3\sqrt{2}}$

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente I não é função exponencial.
- b) I e III não são funções exponenciais.
- c) Somente II é uma função exponencial.
- d) I e IV não são funções exponenciais.
- e) Todas são funções exponenciais

2. Dadas as funções:

I)  $f(x) = 3^x$

II)  $f(x) = 0,7^{x+2}$

III)  $f(x) = (\sqrt{5} - 2)^x$

Assinale a alternativa correta

- a) II é função exponencial de base  $0,7^2 \times 0,7$ .



- b) Somente I é função exponencial.
- c) Somente III não é função exponencial.
- d) III é função exponencial de base  $\sqrt{5} - 2$ .
- e) Somente II não é função exponencial.

3. Qual é a base da função exponencial  $f(x) = (\sqrt{2} - \sqrt{3})^{x+2}$  ?

- a)  $(\sqrt{2} - \sqrt{3}) \cdot (\sqrt{2} - \sqrt{3})^2$
- b)  $(\sqrt{2} - \sqrt{3})$
- c)  $(\sqrt{2} - \sqrt{3})^2$
- d)  $\sqrt{2}^2 - \sqrt{3}^2$
- e)  $(\sqrt{2}^2 - \sqrt{3}^2) \cdot (\sqrt{2} - \sqrt{3})$

4. Resolvendo a equação  $a^{\frac{x^2}{2}-1} = 1$  obtém-se:

- a)  $S = \{2\}$
- b)  $S = \{-2, 2\}$
- c)  $S = \{\sqrt{2}\}$
- d)  $S = \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$
- e)  $S = \{1/2\}$

5. Resolva a equação  $2^{x+2} = 32$

6. A raiz da equação  $(8^x - 2\sqrt{15})(8^x + 2\sqrt{15}) = 4$  é um número

- a) Irracional positivo
- b) Irracional negativo
- c) Real negativo
- d) Inteiro positivo
- e) Inteiro negativo

7. Num experimento com um certo tipo de bactéria foi observado que a população em um certo instante  $t$  era definida pela função  $f(t) = p_0 \times 4^{at}$ , onde  $t$  é dado em minutos. Qual era a população inicial desse experimento se depois de 1 minuto a população era de 64 bactérias e depois de 3 minutos era de 256 bactérias?

a) 32 bactérias

e) 1 bactéria

b) 16 bactérias

c) 8 bactérias

d) 2 bactérias

### **3. Avaliação:**

A avaliação será permanente, quantitativa e qualitativa. Serão usados vários recursos dentre os quais: exercícios de aprendizagem, fixação e revisão, indagações orais e escritas, provas de avaliações externas e internas, relatórios-aula, atividades de recuperação paralela, dentre outros. Também serão feitas as análises criteriosas de descritores e distratores de questões e exercícios propostos.

É importante ressaltar que o conhecimento e o reconhecimento de funções exponenciais, seu conceito e de suas propriedades mais relevantes é mais importante para o aluno neste estágio de sua vida escolar, uma vez que reconhecidamente este processo necessita de maturidade e conhecimento, o que a maioria de nossos alunos ainda não possui, sem falar que este conteúdo será bem mais explorado com o decorrer do ano letivo. Portanto, problemas e tópicos mais elaborados, com um maior grau de dificuldade podem ser explorados como desafios sem necessariamente serem cobrados em provas e testes.

#### 4. Referências:

BIANCHINI, Edwaldo – Matemática 9º ano – São Paulo: Ed. Moderna 6ª edição - 2006

Roteiros de Ação 01– FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA FUNDAÇÃO CECIERJ / SEEDUC-RJ.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Oswaldo e MACHADO, Antonio. Matemática e realidade. 9º Ano. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.

GIOVANNI, José Ruy. Bonjorno, José Roberto. Matemática 1: Conjuntos, funções , trigonometria: ensino médio – São Paulo: FTD, 1992.

PROJETO ARARIBÁ – Obra coletiva – 9º ano – São Paulo : Editora Moderna 1ª Edição – 2006.

[www.cdb.br/prof/arquivos/79987\\_20100618025805.doc](http://www.cdb.br/prof/arquivos/79987_20100618025805.doc), acessada em 10/11/2012

<http://pt.scribd.com/doc/7145398/Matematica-Aula-09-Vertice-Da-Parabola-Imagem-Da-Funcao-de-2-Grau>, acessada em 05/11/2012