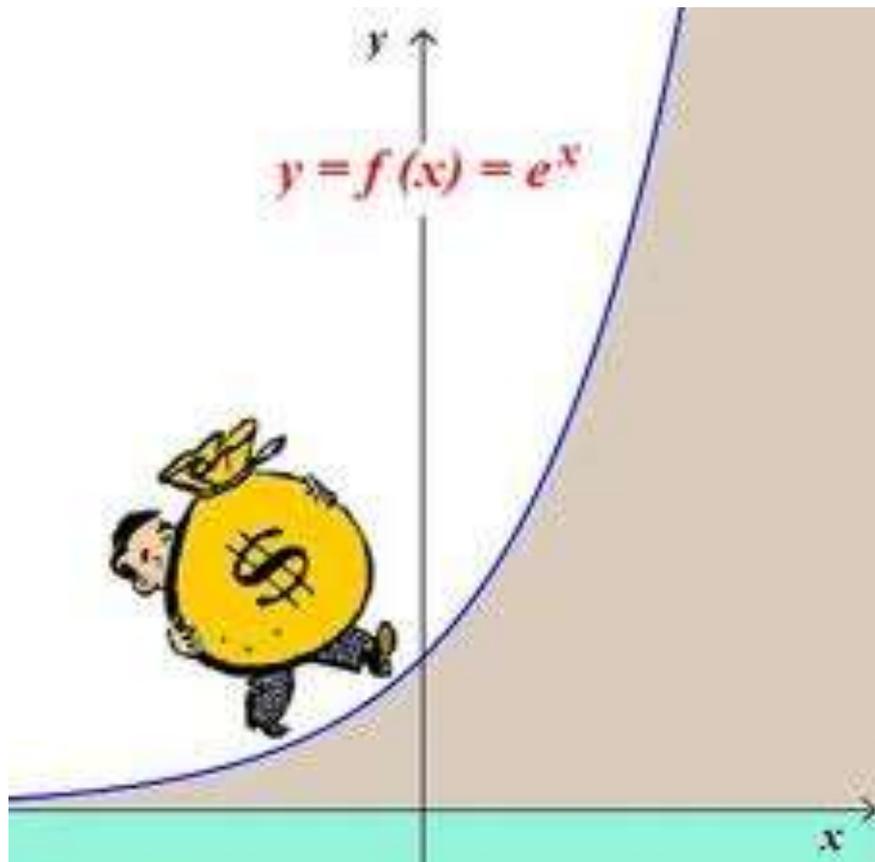


**Matemática 1º ano – 4º Bimestre/ 2012**

**Plano de Trabalho**

**FUNÇÃO EXPONENCIAL**



Acesso 03/11/2012 - <http://www.uff.br/cdme/exponencial/exponencial-html/info-br.html>

**Tarefa 1:**

**Cursista:** Regina Célia Ferreira dos Anjos

**Grupo:** 8

**Tutora:** Analia Maria Ferreira Freitas

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>03</b>
<b>DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>04</b>
<b>AVALIAÇÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>FONTES DE PESQUISA.....</b>	<b>24</b>

## INTRODUÇÃO

Este plano de trabalho tem por objetivo apresentar o conteúdo de função exponencial aos alunos, de forma que eles possam identificar uma função exponencial, representá-la graficamente, compreender o significado dos coeficientes da mesma, resolver equações exponenciais e utilizar tais conceitos para resolver problemas.

Normalmente os alunos apresentam dificuldade na representação gráfica e na interpretação dos problemas, além de não conseguirem associar tais conteúdos a situações do cotidiano.

A proposta desse plano de trabalho é apresentar o conteúdo relacionando-o com situações práticas e do cotidiano utilizando para tal, recursos tecnológicos, músicas, jogos e atividades que tornem a aula diferente e prazerosa.

Como o assunto exige a utilização de conhecimentos anteriores tais como potenciação e suas propriedades, faz-se necessário o uso de doze tempos de cinquenta minutos para a aplicação dos conteúdos e mais dois tempos para avaliação formal da aprendizagem.

## DESENVOLVIMENTO

# ATIVIDADE 1

- ✚ **Habilidade relacionada:** Reconhecer situações que envolvam o uso da operação de potenciação; Utilizar as propriedades da potenciação; Resolver operações com números reais envolvendo a operação de potenciação – H52
- ✚ **Pré-requisitos:** Conceito de potência e domínio das operações das propriedades das potências.
- ✚ **Tempo de duração:** 200 minutos
- ✚ **Recursos educacionais utilizados:** Folha de atividades contendo a parte teórica e uma lista de atividades ; Livro didático e jogo.
- ✚ **Organização da turma:** Grupos de dois alunos
- ✚ **Objetivos:** Revisar e/ou repor os conteúdos considerados como pré-requisito para introdução do conteúdo de função exponencial.
- ✚ **Metodologia adotada:** Aula expositiva, aplicação da folha de atividades abaixo e jogo da velha.

### Sensibilização

**Desafio:** *Quando ia a Santo Ivo encontrei um homem com 7 mulheres, cada mulher com 7 sacos, , cada saco com 7 gatos, cada gato com 7 gatinhos. Homem, mulheres, gatos e gatinhos, quantos iam a Santo Ivo?*

Observem a sonoridade da questão, de que maneira poderíamos chegar à resposta? O que seria mais prático, tentarmos fazer a representação ( desenho) de cada um dos citados na pergunta ou tentarmos representar essa situação através de uma expressão matemática?

Após algum tempo de discussões, algum aluno percebe que o número 7 se repete no problema e dessa forma podemos representá-lo na forma de potência.

## Folha de revisão

### Potenciação

$$a^n = \underbrace{a.a.a\dots a}_{n \text{ fatores}}$$

Definições especiais:

$$a^0 = 1$$

$$a^1 = a$$

Propriedades:

$$a^m . a^n = a^{m+n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$(a^m)^n = a^{m.n}$$

$$(a.b)^m = a^m . b^m$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

$$(-a)^{\text{expoente par}} = \text{Resultado positivo}$$

$$(-a)^{\text{expoente impar}} = \text{Resultado negativo}$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{a^p}$$

### EXERCÍCIOS

1. Calcule;

a)  $(-5)^2$       b)  $-5^2$

c)  $3^0$       d)  $(-1)^{15}$

e)  $-(-1)^0$       f)  $3^{-2}$

g)  $(0,1)^{-2}$       h)  $9^{\frac{3}{2}}$

2. Calcule o valor das expressões abaixo:

a)  $\frac{\frac{1}{2} - \left(-\frac{1}{2}\right)^2}{\left(-\frac{2}{3}\right)^2} : (-4)$

b)  $\frac{\left(-\frac{1}{3}\right)^2 \cdot 81}{\frac{1}{3} - \left(-\frac{1}{3}\right)^3}$

3. Simplifique  $\left(125^{\frac{2}{3}} + 16^{\frac{1}{2}} + 343^{\frac{1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$

4. Efetue:

$$\text{a) } \frac{2^{\frac{3}{2}} \cdot 4^{\frac{1}{2}}}{8^{\frac{5}{6}}}$$

$$\text{b) } 1\,000^{0,666\dots}$$

$$\text{c) } \frac{\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot 4^{\frac{3}{2}} \cdot 36^{-\frac{1}{2}}}{10000^{\frac{1}{4}}}$$

5. Qual é o valor numérico da expressão

$$\frac{a \cdot b^{-2} \cdot (a^{-1} \cdot b^3)^2 \cdot (a \cdot b^{-1})^5}{a \cdot b^{-3} \cdot (a^2 \cdot b)^4 \cdot a^{-6} \cdot b^{-1}} \text{ quando } a = 20 \text{ e } b = -4?$$

6. A ameba é um animal, unicelular. Para observá-lo ao microscópio, é necessário um aumento de, pelo menos, quinhentas vezes. As amebas reproduzem-se por divisão. Inicialmente, um núcleo divide-se em dois. Logo em seguida, o corpo também se divide, originando duas células-filhas. Depois de atingir certo tamanho, cada ameba-filha se divide ao meio para originar duas amebas, e assim por diante.

Represente por uma potência de base 2 a quantidade de elementos da:

a) 1ª geração      b) 2ª geração

c) 5ª geração      d) 30ª geração

A folha de atividades foi feita em aula e os alunos foram convidados a vir ao quadro para correção, sendo avaliados durante todo o processo

Após a solução dos exercícios acima, os alunos serão convidados a assistir a um vídeo no qual foi criada uma música para fixação das propriedades das potências.

## Atividades de fixação

### Atividades de fixação

## Jogo da velha

1000	$\frac{1}{625}$	- 243
$\sqrt[3]{2^2}$	$0^6$	64
1	$(3^2)^3$	$7^{\frac{1}{5}}$

Foram distribuídos, para cada dupla de alunos, tabuleiros, como o apresentado abaixo, com diferentes operações e/ou resultados. Além dos tabuleiros, cada dupla recebe 18 cartinhas que ficarão no centro da mesa para serem compradas pelos jogadores.

Ao comprar uma carta, o jogador verifica se a mesma corresponde a algum elemento do tabuleiro, podendo tratar-se de um resultado ou uma operação. O jogador que identificar, na carta que retirou, algum elemento do tabuleiro, deverá escrever sua inicial e/ou um símbolo que o identifique.

O objetivo do jogo é que cada jogador complete, com "a sua marca", uma linha, coluna ou diagonal.

Após cada rodada, as duplas vão sendo trocadas de modo que os alunos possam praticar as propriedades apresentadas nos diferentes tabuleiros.

Atividade avaliativa – Trabalho em grupo : Organizando-se em grupos de no máximo 5 alunos , cada grupo deverá elaborar uma música utilizando todas as propriedades das potências estudadas. Para tal, o grupo poderá escolher o ritmo de sua preferência.

A música produzida deverá ser gravada em um vídeo que será apresentado à turma para escolha da melhor música.

## ATIVIDADE 2

- ✚ **Habilidade relacionada: Identificar a representação algébrica e gráfica de uma função exponencial – H63**
- ✚ **Pré-requisitos: Operações simples envolvendo potenciação, representação de um par ordenado no plano cartesiano.**
- ✚ **Tempo de duração: 100 minutos**
- ✚ **Recursos educacionais utilizados: Aula expositiva e livro didático**
- ✚ **Organização da turma: Individual**
- ✚ **Objetivos: Identificar uma função exponencial , sua representação gráfica, seu domínio e sua imagem.**
- ✚ **Metodologia adotada: Aula expositiva apresentando e definindo uma função exponencial. Representação gráfica para identificação da curva.**

Função exponencial

Chama-se função exponencial qualquer função  $f$  de  $\mathbb{R}$  em  $\mathbb{R}_+^*$ , dada pela lei de formação

$f(x) = a^x$ , sendo  $a$  um número real e maior que zero e diferente de 1.

Nesse momento, aproveitamos para discutir o que aconteceria com a função caso a base fosse 1 ( função constante) e caso a base fosse negativa ( como poderíamos analisar o comportamento visto que o sinal do resultado, quando a base é negativa, depende do expoente.

Exemplos de funções exponenciais:

a)  $f(x) = 2^x$

c)  $f(x) = 3 \cdot 2^x$

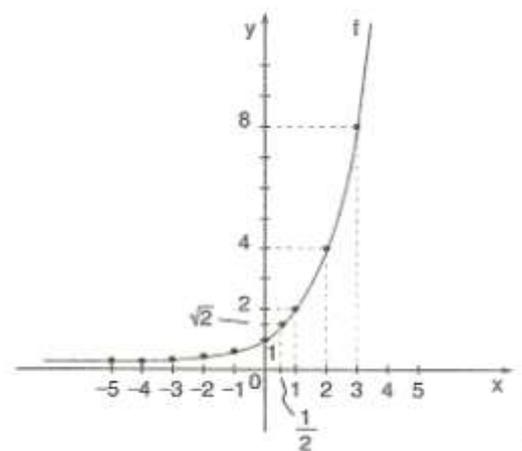
b)  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

d)  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$

Vamos construir o gráfico de uma função exponencial ! Para tal, vamos iniciar identificando alguns pares ordenados que pertençam a função, localizando esses pontos no gráfico e ligando-os.

$$f(x) = 2^x$$

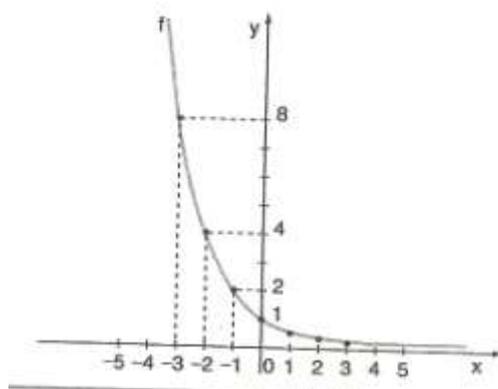
x	Y
- 3	$\frac{1}{8}$
- 2	$\frac{1}{4}$
- 1	$\frac{1}{2}$
0	1
1	2
2	4
3	8



Observem que ao ligar os pontos, traçamos uma curva que não é uma parábola, essa curva é chamada de **curva exponencial**.

Agora vamos construir o gráfico da função cuja lei de formação é  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

x	Y
- 3	8
- 2	4
- 1	2
0	1
1	$\frac{1}{2}$
2	$\frac{1}{4}$
3	$\frac{1}{8}$



Proponho aos alunos que comparem as duas representações gráficas.



### OBSERVAÇÕES

[playaperteplay.wordpress.com](http://playaperteplay.wordpress.com)

A primeira função é crescente e a segunda decrescente. A primeira tem base 2 e a segunda  $\frac{1}{2}$ .

As duas funções tem em comum o ponto (0 ; 1) porque todo número elevado a zero é igual a 1.

Como o gráfico é formado pelos resultados das potenciações, podemos concluir que jamais obteremos resultado 0 ( zero) visto que não existe nenhuma possibilidade de elevarmos uma base diferente de zero a um número e obtermos zero. Logo, na representação gráfica, o gráfico jamais interceptará o eixo das abscissas (x).

Como as bases são positivas, os dois gráficos tem sua imagem em  $\mathbb{R}_+$

## Atividades de fixação

### Atividades de fixação

Atividades do livro didático sobre o assunto abordado na aula.

## ATIVIDADE 3

- ✚ **Habilidade relacionada:** Representar graficamente uma função exponencial; Reconhecer intervalos de crescimento/ decrescimento; pontos de interseção com os eixos coordenados : H63 -C2
- ✚ **Pré-requisitos:** Operações simples envolvendo potenciação, representação no plano cartesiano, conceito de par ordenado, noções de funções definidas por uma sentença.
- ✚ **Tempo de duração:** 100 minutos
- ✚ **Recursos educacionais utilizados:** Uso do papel milimetrado para representação gráfica. Uso do programa Geogebra para confecção de gráficos. Livro didático
- ✚ **Organização da turma:** A turma será dividida em grupos de 4 a 5 alunos
- ✚ **Objetivos:** Confecção do gráfico de uma função exponencial
- ✚ **Metodologia adotada:** Alguns alunos trouxeram seus laptops para sala de aula , separandos em grupos de 4 a 5 alunos, utilizando o Geogebra, propor que informando as funções abaixo, através da opção álgebra, os alunos visualizem os gráficos das funções. Os alunos que não trouxeram laptop realizaram a mesma tarefa utilizando papel milimetrado.

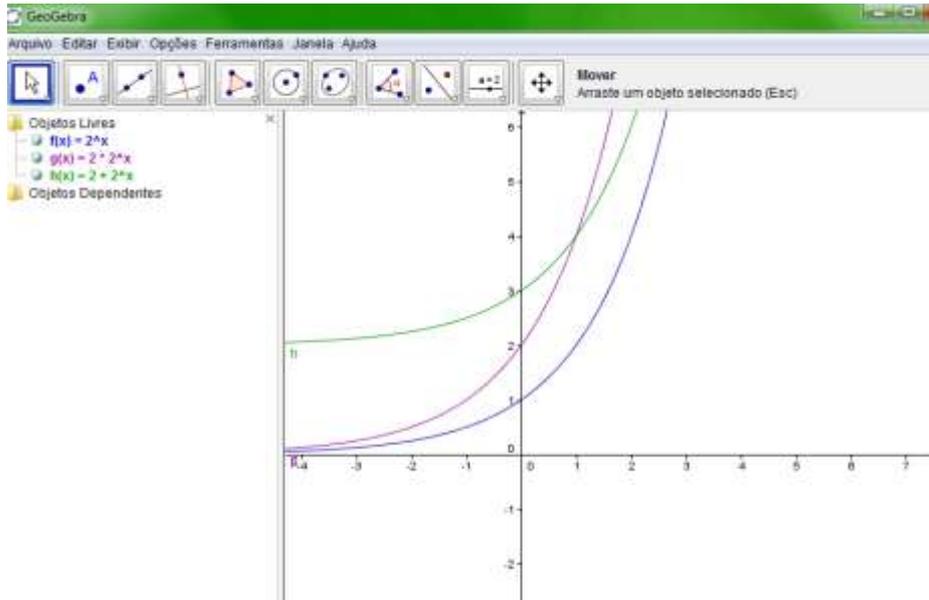
**Proposta: Representar no mesmo plano cartesiano os gráficos das funções abaixo:**

**I)**

a)  $f(x) = 2^x$

b)  $y = 2 \cdot 2^x$

c)  $f(x) = 2 + 2^x$

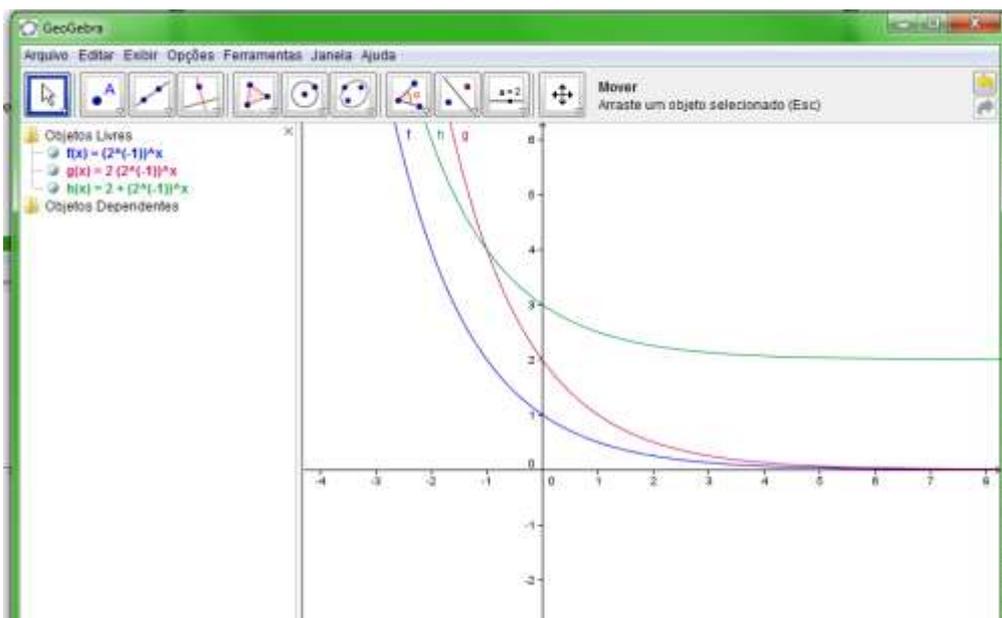


**II)**

a)  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

b)  $f(x) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x$

c)  $f(x) = 2 + \left(\frac{1}{2}\right)^x$



Após a construção dos gráficos cada grupo elaborou um relatório, no qual identificavam se a função era crescente ou decrescente, domínio, imagem, pontos de interseção com o eixo das ordenadas, deslocamentos, etc.

## ATIVIDADE 4

- ✚ **Habilidade relacionada:** Resolver problemas utilizando função exponencial – H58
- ✚ **Pré-requisito:** Interpretação dos enunciados dos problemas, representação de uma situação problema em linguagem matemática, operações em  $\mathbb{R}$ .
- ✚ **Tempo de duração:** 100 minutos
- ✚ **Recursos educacionais utilizados:** Vídeo : Rede Globo de Tv – Jornal Hoje: 13/10/2010 – Como usar o cartão de crédito?
- ✚ **Organização da turma:** atividade individual
- ✚ **Objetivos:** Identificar o uso das funções exponenciais em situações práticas, interpretar e resolver problemas que envolvam funções exponenciais
- ✚ **Metodologia adotada:** Vídeo de sensibilização e Modelagem matemática

**1º exemplo:** Aplicação no Mercado Financeiro  $\mapsto$  Apresentação do Vídeo da Rede Globo de Tv, do Jornal Hoje de 13/10/2010, referente a utilização do cartão de crédito (<http://www.youtube.com/watch?v=TsXHqkY7ECE>)

Apartir daí, é proposto ao grupo que calcule o que acontece com uma pessoa cuja fatura do cartão de crédito é de R\$1000,00 e ela paga o valor mínimo de R\$ 100,00, a uma taxa de juro de 15% ao mês.

Os alunos vão calculando mês a mês e depois são solicitados a representar graficamente os resultados.

A partir daí eles observam que o gráfico que “surgiu” é uma curva exponencial, nesse momento, são lembrados que a situação acima trata-se de juros compostos.

**2º exemplo:** Aplicação em Geografia  $\mapsto$  Imagine que a população de sua cidade cresça à taxa de 5% ao ano. Nessa taxa, já estão computados os índices de mortalidade, natalidade, migrações etc. Imagine uma cidade com 100 000 habitantes que cresça à taxa de 5% ano. Faça uma tabela para representar a população dessa cidade daqui a um, dois, três, quatro e cinco anos ( contados a partir desta data).

Qual é a lei da função que representa o número de habitantes (  $y$  ) que essa cidade terá daqui a  $x$  anos?

**3º Exemplo:** Aplicação em Biologia  $\mapsto$  Uma população de bactérias no instante  $t$  é definida pela função  $f(t) = C \cdot 4^t$ , em que  $t$  é dado em minutos. Se a população depois de 1 minuto era de 64 bactérias e depois de 3 minutos de 256, determine a população inicial.

Após a solução dos exemplos acima é proposto aos alunos que pesquisem e tragam outras situações práticas que envolvam funções exponenciais.

## Atividades de fixação

### Atividades de fixação

Atividades do livro didático sobre o assunto abordado na aula.

Elaboração de histórias nas quais sejam aplicados e/ou utilizados os conceitos de função exponencial.

## ATIVIDADE 5

- ✚ **Habilidade relacionada: Equação Exponencial**
- ✚ **Pré-requisitos: Operações em R, conhecimento das propriedades das potências, reconhecimento e solução de uma equação.**
- ✚ **Tempo de duração: 100 minutos**
- ✚ **Recursos educacionais utilizados: Material didático**
- ✚ **Organização da turma: Individual**
- ✚ **Objetivos: Identificar e resolver equações exponenciais**
- ✚ **Metodologia adotada: Aula expositiva e livro didático.**

Situação problema de sensibilização:

Em uma região litorânea estão sendo construídos edifícios residenciais. Um biólogo prevê que a quantidade de pássaros de certa espécie irá diminuir segundo a lei:

$$N(t) = n(0) \cdot 4^{-\frac{t}{3}}$$

em que  $n(0)$  é a quantidade estimada de pássaros antes do início das construções e  $n(t)$  é a quantidade existente  $t$  anos depois.

Qual é o tempo necessário para que a população de pássaros dessa espécie se reduza à metade da população no início das construções?

Podemos observar que o biólogo realizou sua previsão utilizando uma função exponencial, que relaciona a população estimada de pássaros ao tempo decorrido após as construções.

Na tentativa de respondermos a pergunta do problema, decaímos nas seguintes questões:

1º ) Não sabemos a quantidade referente a população inicial, sendo assim nos referiremos a ela como  $n(0)$ .

2º ) Seguindo esse raciocínio, poderíamos representar a redução da população à metade como  $n(t) = \frac{n(0)}{2}$ .

Assim, nossa lei ficaria  $\frac{n(0)}{2} = n(0) \cdot 4^{-\frac{t}{3}}$ .

Escrita dessa forma, percebemos que a nossa função tornou-se uma igualdade fechada, sendo assim, tornou-se uma equação.

## Equações Exponenciais

Chamamos equação exponencial a toda equação que apresenta uma incógnita no expoente de uma ou mais potências.

Nas equações exponenciais, vamos considerar apenas as situações em que as potências tem base positivas e diferente de 1, nessas condições, utilizando as propriedades da potenciação, conduzimos a equação a uma igualdade entre duas potências.

Exemplo : Resolva, em  $\mathbb{R}$ , a equação  $2^x = 8$

Para igualarmos as bases, vamos fatorar o número 8 e retornamos a igualdade:

$$2^x = 2^3$$

Observem que estando as bases iguais, para que a igualdade seja verdadeira, basta igualarmos os expoentes!

$$x = 3$$

$$S = \{ 3 \}$$

Agora podemos retomar a solução do problema da população de pássaros!

Sendo:

$$\frac{n(t)}{2} = n(0) \cdot 4^{-\frac{t}{3}}$$

$$\frac{n(t)}{2n(0)} = 4^{-\frac{t}{3}} \quad \text{Podemos simplificar } n(0), \text{ então teremos:}$$

$$\frac{1}{2} = 2^{2\left(-\frac{t}{3}\right)} \quad \text{Utilizando as propriedades das potências:}$$

$$2^{-1} = 2^{-\frac{2t}{3}} \quad \text{Estando as bases iguais, devemos igualar os expoentes}$$

$$\frac{-2t}{3} = -1 \Rightarrow 2t = 3 \Rightarrow t = \frac{3}{2} \text{ anos} = 1,5 \text{ anos} = 1 \text{ ano e seis meses}$$

Outros exemplos de equações exponenciais:

1) Resolver, em  $r$ , as equações abaixo:

a)  $3^{2x-4} = 9$

Primeiro vamos transformar o segundo membro em uma potência

$$3^{2x-4} = 3^2$$

Estando as bases iguais, é só igualarmos os expoentes

$$2x - 4 = 2$$

$$2x = 6$$

$$x = 3 \qquad S = \{ 3 \}$$

b)  $2^x + 2^{x+1} = 12$

Apesar de percebermos que a base em questão é 2 e que  $2^x$  é uma potência que aparece nas duas parcelas da adição, encontramos inicialmente as seguintes dificuldades:

a)  $2^{x+1}$ . Utilizando as propriedades das potências, podemos reescrever tal potência como

$$2^{x+1} = 2^x \cdot 2^1$$

Também podemos observar que nesse exercício, no primeiro membro, temos uma adição.

Consultando as propriedades das potências, verificamos que não há nenhuma propriedade para as situações de adição e subtração de potências. Sendo assim, podemos utilizar o seguinte recurso: substituímos  $2^x$  por uma outra incógnita.  $2^x = y$

Teremos então:

$$y + 2y = 12. \text{ Resolvendo a equação do 1º grau teremos: } 3y = 12 \Rightarrow y = 4$$

Agora podemos retornar a “potência original”

$$2^x = y \Rightarrow 2^x = 4 \Rightarrow 2^x = 2^2 \Rightarrow x = 2 \qquad S = \{ 2 \}$$

c)  $4^x - 3 \cdot 2^x + 2 = 0$

Inicialmente vamos identificar uma base conveniente para trabalharmos, nesse caso base 2.

Agora vamos reescrever a equação, utilizando as propriedades das potências.

$$(2^x)^2 - 3 \cdot 2^x + 2 = 0$$

Seguindo o mesmo raciocínio do exercício anterior, podemos substituir  $2^x = y$

$y^2 - 3y + 2 = 0$ . Resolvendo a equação do 2º grau, pelo método conveniente, teremos  $y = 1$  ou  $y = 2$

Retornando a “potência original”, teremos:

$$\text{Se } y = 1 \Rightarrow 2^x = 1 \Rightarrow x = 0$$

$$\text{Se } y = 2 \Rightarrow 2^x = 2 \Rightarrow x = 1 \qquad \text{S} = \{0; 1\}$$

2) Resolva, em R, o sistema de equações, sendo x e y números reais:

$$\begin{cases} 2^x = 4^y \\ 25^x = 25 \cdot 5^y \end{cases}$$

Seguindo o mesmo raciocínio das atividades anteriores, vamos reescrever as equações utilizando bases convenientes.

$$2^x = 2^{2y} \Rightarrow x = 2y$$

$$5^{2x} = 5^2 \cdot 5^y \Rightarrow 5^{2x} = 5^{2+y} \Rightarrow 2x = 2 + y$$

Substituindo x por 2y teremos:  $2(2y) = 2 + y$

$$4y = 2 + y$$

$$3y = 2 \quad \therefore \quad y = \frac{2}{3}$$

Agora vamos encontrar o valor de x.

$$x = 2y \Rightarrow x = 2 \cdot \frac{2}{3} \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

$$\text{S} = \left\{ \left( \frac{4}{3}; \frac{2}{3} \right) \right\}$$

## Atividades de fixação

### Atividades de fixação

Atividades do livro didático sobre o assunto abordado na aula.

## AValiação

A avaliação é um processo contínuo e natural aos seres humanos, sendo assim a avaliação em sala de aula deve ser feita após cada aula.

A avaliação diária das aulas e atividades apesar de parecer subjetiva é extremamente reveladora do processo de ensino/ aprendizagem. Ela consiste na observação do interesse com que o aluno se entrega às atividades matemáticas; na confiança que tem em suas possibilidades; se é perseverante frente as dificuldades, se pede ajuda em caso de dúvida ou de falta de conhecimentos; e se comunica suas dificuldades e descobertas aos colegas, de maneira adequada.

**Avaliação da atividade 1** – Os alunos foram avaliados durante a correção da folha de exercícios quando realizavam o desenvolvimento no quadro branco e/ou durante a realização do “jogo” que também tinha como objetivo revisar as propriedades das potências, conforme o descritor H52 da matriz do Saerjinho.

**Avaliação das atividades 2 e 3** – Os alunos apresentaram os gráficos, construídos no software Geogebra (impressos) e no papel milimetrado, acompanhados dos relatórios com as observações e conclusões obtidas por cada grupo. Conforme os descritores H63 da Matriz do Saerjinho e das habilidades e competências, do currículo mínimo, abaixo:

- Identificar fenômenos que crescem ou decrescem exponencialmente.
- Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial

**Avaliação da atividade 4** - Os alunos entregaram suas pesquisas e apresentaram as histórias por eles criadas. Atendendo ao descritor H58 da Matriz do Saerjinho e alcançando a habilidade de resolver problemas significativos utilizando a função exponencial, do currículo mínimo.

**Avaliação da atividade 5** – Teste contendo funções e equações exponenciais, no qual serão utilizados dois tempos de 50 minutos, objetivando avaliar se os alunos alcançaram as habilidades de identificar fenômenos que crescem ou decrescem exponencialmente; Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial; Resolver problemas significativos utilizando a função exponencial e resolver equações exponenciais simples conforme proposto no Currículo Mínimo.

Segundo as normas da Instituição, cada disciplina pode realizar avaliações num total de 4,0 pontos, que deverão ser somados a Prova Bimestral, no valor de 6,0 pontos. A Prova Bimestral é elaborada por todos os professores que trabalham com as 10 turmas de 1º ano da Instituição, sendo conhecida como PU – Prova única.

A PU deverá abranger todos os conteúdos do 4º bimestre, segundo o Currículo Mínimo.

## REFERÊNCIAS

IEZZI, Gelson ,et. Al. Matemática Ciência e Aplicações, São Paulo: Saraiva, 2010. MATRIZ DE REFERÊNCIA SAERJINHO 2012 <http://projetoeduc.cecierj.edu.br/> acessado em 30/10/2012

MIDIATECA - – Curso de Aperfeiçoamento oferecido por CECIERJ referente ao 1º ano do Ensino Medio – 4º bimestre/2012 – <http://projetoeduc.cecierj.edu.br/> acessado em 15/08/2012.

PAIVA, Manoel, Matemática Paiva, 1º ano – 1ª Edição – São Paulo: Moderna, 2009.

PAVANELLO, Regina e NOGUEIRA, Clélia , Estudos em Avaliação Educacional, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006. Disponível em <http://www.fcc.org.br>.

ROTEIROS DE ACAO – Funcao Exponencial – Curso de Aperfeiçoamento oferecido por CECIERJ referente ao 1º ano do Ensino Medio – 4º bimestre/2012 – <http://projetoeduc.cecierj.edu.br/> acessado em 30/10/2012.

Endereços eletrônicos acessados de 30/10/2012 à 11 /11/ 2012, utilizados ao longo do trabalho:

<http://www.matematicadidatica.com.br/FuncaoLinear.aspx>

<http://www.brasilecola.com/matematica/aplicacoes-uma-funcao-1-grau.htm>

<http://www.somatematica.com.br>

<http://www.crv.educacao.mg.gov>