INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE
Campus Campos dos Goytacazes

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Ministério da Educação

BRASIL
GOVERNO FEDERAL

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLÓGICA FLUMINENSE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES.

RELATÓRIO LEAMAT III

O ESTUDO DA FUNÇÃO EXPONENCIAL POR MEIO DE UMA ABORDAGEM SIGNIFICATIVA.

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA

ALCÉA SOARES DOS SANTOS
ESTER SOUZA RIBEIRO
FERNANDA CAROLINE LESSA PEREIRA
KATIA CARRIELLO PARADELLA
TIELI CAETANO PAES SILVA

CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ
2009.2

ALCÉA SOARES DOS SANTOS
ESTER SOUZA RIBEIRO
FERNANDA CAROLINE LESSA PEREIRA
KATIA CARRIELLO PARADELLA
TIELI CAETANO PAES SILVA

RELATÓRIO LEAMAT III

O ESTUDO DA FUNÇÃO EXPONENCIAL POR MEIO DE UMA ABORDAGEM SIGNIFICATIVA.

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense de Campos dos Goytacazes como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática III do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof.ª Ana Mary F. B. Almeida

CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ
2009.2

1) Introdução

De acordo com livros e autores, a Matemática deve ser aplicada de forma interdisciplinar para uma melhor compreensão de visão-mundo, e com a ajuda de citações do PCN (2002) e de Lima (2001) formulamos nossa justificativa voltada para Matemática em uma abordagem significativa:

> É necessário que o aluno adquira certa flexibilidade para lidar com o conceito de função em situações diversas e, nesse sentido, através de uma variedade de situações-problema de Matemática e de outras áreas, o aluno pode ser incentivado a buscar a solução, ajustando seus conhecimentos sobre funções para construir um modelo para interpretação e investigação em Matemática (PCN 2002, p.255 e p.257).

Segundo LIMA (2001), a maior parte dos autores de livros didáticos apresenta a função exponencial separadamente da função logarítmica e, não se preocupa em motivar o estudo dessas funções com problemas reais, em cujos enunciados não ocorram as palavras "exponencial" nem "logaritmo".

LIMA (2001) ainda afirma que a função exponencial (e, portanto a logarítmica) ocupa um lugar de grande destaque no ensino por causa de sua enorme relevância nas aplicações, tanto na vida diária, como nas outras ciências e na própria Matemática.

Na aplicação da atividade, utilizamos apostilas que possuíam questões interdisciplinares nas quais os alunos puderam perceber que a função exponencial está presente em outras áreas do conhecimento, e não só no ramo da Matemática.

2) Objetivos

- Elaborar atividades que possibilitem uma aprendizagem dinâmica e significativa dos conceitos de funções exponenciais;

A atividade apresenta questões interdisciplinares mostrando aos alunos as outras áreas do conhecimento que possuem a função exponencial.

3) Atividades desenvolvidas

3.1 Elaboração da atividade

Depois de ler vários artigos e trocar idéias com a professora orientadora decidimos aplicar o trabalho sobre função exponencial, fazendo uma abordagem significativa. Selecionamos várias questões sobre o assunto em diversas áreas do conhecimento e escolhemos cinco questões dentro das quais cada uma envolvia uma área de conhecimento. Assim mostrando que a Matemática é aplicada em outras áreas do conhecimento.

A apostila foi elaborada para ser aplicada em uma turma de terceiro ano que já havia estudado o conteúdo de função exponencial, pois com isso queríamos mostrar que a função exponencial está presente em várias áreas do conhecimento e incentivando o aluno a criar a lei da função.

Sendo assim elaboramos uma apostila contendo quatro atividades sendo a Atividade 4 igual a atividade desafio e, uma atividade extra.

3.2 LEAMAT II

Com o objetivo de verificar e validar as atividades propostas, aplicamos as mesmas na própria turma de LEAMAT II.

Foi utilizada uma apostila contendo quatro questões interdisciplinares, na qual foram abordados assuntos ligados à Economia, Biologia e Psicologia. Foi preparada uma atividade extra contendo uma questão de Matemática Financeira que não foi utilizada por falta de tempo.

Na apresentação, foi entregue aos alunos uma folha contendo um desafio matemático que envolvia depreciação de máquinas (Apêndice A). Esta atividade foi recolhida sem correção, pois tinha como objetivo verificar quais conhecimentos matemáticos eles utilizariam para resolver a questão. Após esta atividade, foi entregue uma apostila com as atividades a serem resolvidas (Apêndice A).

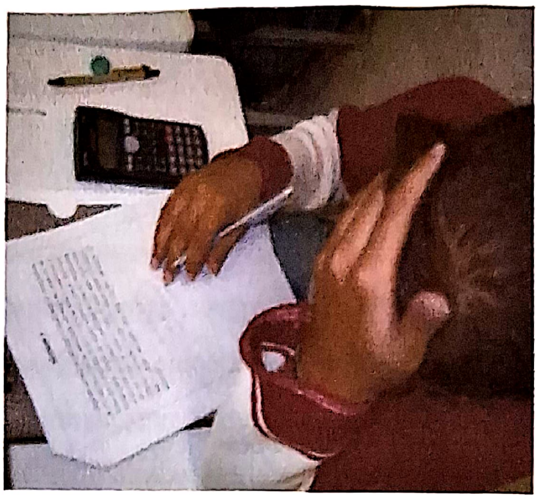

Foto 1: Alunos resolvendo as atividades propostas

Foto 2: Professoras em formação fazendo as correções

Nesta atividade (Quadro 1), os alunos apresentaram grande dificuldade. Apenas um aluno de um total de doze conseguiu chegar ao resultado, sendo que este não resolveu a atividade utilizando os conceitos de função exponencial. Outros alunos tentaram resolver utilizando regra de três e os demais tentaram formular uma expressão para chegar ao resultado, porém nenhum obteve sucesso.

Atividade desafio:

Considere uma máquina agrícola que tenha uma depreciação de 25% ao ano. Se seu valor da compra foi de R$ 80 000,00, quanto custará daqui a 15 anos?

valor da compra - 80 000,00

ano	
1	60 000
2	45 000
3	33 750
4	25312,50
5	18984,375
6	14238,282
7	10678,712
8	8009,034
9	6006,7755
10	[illegible]
11	3378,8113
12	2534,1085
13	1900,5814
14	1425,1361
15	1069,0771

$y = 80\,000 - x \cdot x^{?}$

Quadro 1: Atividade desafio resolvida por um aluno.

3) Atividades desenvolvidas

3.1 Elaboração da atividade

Depois de ler vários artigos e trocar idéias com a professora orientadora decidimos aplicar o trabalho sobre função exponencial, fazendo uma abordagem significativa. Selecionamos várias questões sobre o assunto em diversas áreas do conhecimento e escolhemos cinco questões dentro das quais cada uma envolvia uma área de conhecimento. Assim mostrando que a Matemática é aplicada em outras áreas do conhecimento.

A apostila foi elaborada para ser aplicada em uma turma de terceiro ano que já havia estudado o conteúdo de função exponencial, pois com isso queríamos mostrar que a função exponencial está presente em várias áreas do conhecimento e incentivando o aluno a criar a lei da função.

Sendo assim elaboramos uma apostila contendo quatro atividades sendo a Atividade 4 igual a atividade desafio e, uma atividade extra.

3.2 LEAMAT II

Com o objetivo de verificar e validar as atividades propostas, aplicamos as mesmas na própria turma de LEAMAT II.

Foi utilizada uma apostila contendo quatro questões interdisciplinares, na qual foram abordados assuntos ligados à Economia, Biologia e Psicologia. Foi preparada uma atividade extra contendo uma questão de Matemática Financeira que não foi utilizada por falta de tempo.

Na apresentação, foi entregue aos alunos uma folha contendo um desafio matemático que envolvia depreciação de máquinas (Apêndice A). Esta atividade foi recolhida sem correção, pois tinha como objetivo verificar quais conhecimentos matemáticos eles utilizariam para resolver a questão. Após esta atividade, foi entregue uma apostila com as atividades a serem resolvidas (Apêndice A).

Atividade 1:

Suponha que atualmente a dívida de certo município seja de 1 milhão de dólares e que, a partir de hoje, a cada década, a dívida dobre em relação ao valor devido na década anterior. Dessa forma, podemos construir a tabela abaixo, na qual o tempo zero indica o tempo atual.

Tempo (em décadas)	Dívida (em milhões de dólares)
0	
1	
2	
3	
4	
5	

Assim, para cada tempo x, em décadas a dívida y em milhões de dólares, pode ser expressa pela função?

Quadro 2: Atividade 1

A atividade 2 (Quadro 3) foi feita no quadro com os alunos, eles mostraram facilidade, pois responderam conforme foi feito a atividade 1, encontrando dois valores constantes (0,8 quando dividia de baixo para cima, e 1,25 quando dividia de cima para baixo) assim os alunos formularam duas leis ($y = 0{,}8^x$, $y = 1{,}25^x$). Para testar se as funções encontradas eram verdadeiras os alunos substituíram x (área foliar) para encontrar o y (W/m^2) e assim verificaram que a função $y = 0{,}8^x$ tinha que ser multiplicada por três para encontrar os resultados da tabela. Encontrando a lei da função $y = 3(0{,}8)^x$.

Atividade 2:

Considere uma comunidade de plantas herbáceas de folhas eretas e que a quantidade y (W/m²) de luz que é absorvida a partir da densidade de luz (quantidade de luz sobre uma unidade de área) que incide sobre o dossel seja dada como função da área foliar x(m²), conforme a tabela a seguir.

x (m²)	y (W/m²)	
0	3	:1,25
1 0,8	2,4	:1,25
2 0,8	1,92	:1,25
3 0,8	1,536	:1,25
4 0,8	1,2288	

Assim, para cada área foliar x em m² a quantidade de luz absorvida, pode ser expressa por uma função. Qual a lei dessa função?

Quadro 3: Atividade 2 resolvida por um aluno.

Após esta atividade foi dado aproximadamente dez minutos para a resolução da atividade 3 (Quadro 4), a maioria dos alunos tentou responder aplicando a fórmula dos juros compostos, porém não obtiveram êxito pois utilizaram a fórmula errada $M = C + i^t$, já que a formula correta é $M = C(1 + i)^t$. Passado os dez minutos a professora em formação corrigiu no quadro com os alunos mostrando que deveriam transformar a taxa percentual 1,5% na taxa unitária 0,015, assim eles chegaram à fórmula de juros compostos e conseguiram responder os itens *a* e *b* da atividade sem dificuldade.

Atividade 3:

A quantia de R$ 1.200,00 foi aplicada durante 3 anos em uma instituição bancária a uma taxa de 1,5 % ao mês no sistema de juros compostos.

Notação:
C = capital
M = montante final
i = taxa unitária
t = tempo de aplicação

Tempo (meses)	Quantia (R$)
0	
1	
2	
3	
4	

- Qual a lei da função?

a) Qual será o saldo no final de 12 meses?

b) Qual será o montante final?

Quadro 4: Atividade 3.

Na atividade 4 os alunos perceberam que era a mesma questão desafio, com isto se mostraram motivados a tentar responder, já que no início da aula não haviam conseguido. Os alunos não sabiam o que era depreciação, assim a professora em formação explicou o que era e os alunos responderam rapidamente a atividade. Logo após, a mesma foi corrigida no quadro com o auxílio dos alunos, a professora em formação não precisou explicar como seria feita a questão, já que os alunos disseram como ela deveria fazer.

O desenvolvimento das atividades se deu no tempo previsto, de 100 minutos, não se tornando necessário aplicar a atividade extra.

4) Conclusão

Com esta atividade os alunos puderam observar que a Matemática esta presente em diversas áreas do conhecimento e que ela pode ser aplicada em diversas áreas do conhecimento como instrumento para a resolução de problemas e assim a aprendizagem se torna mais significativa.

Acreditamos que uma aula na qual o aluno passa de agente passivo para agente ativo ocorre uma troca de informações entre professor e aluno, a aula se torna mais produtiva ocasionando em uma maior absorção do conhecimento.

Os alunos chegaram ao objetivo proposto pelo grupo, mostrando-se concentrados e interessados nas resoluções das atividades.

Para futuras aplicações sugerimos que esta atividade seja aplicada como introdução do conteúdo de função exponencial, utilizando à calculadora cientifica já que os alunos utilizarão funções com expoentes com valore altos. É necessário que o professor deixe os alunos tentarem fazer as questões sozinhos (após a explicação da primeira questão) chegando as suas próprias conclusões mesmo que estejam erradas.

5) Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática - 3º e 4º ciclos.* Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=content&task=view&id=264&Itemid=254> Acesso em 28/02/2008

COXFORD, Arthur F. e SHULTE, Albert P, *As idéias da álgebra*, São Paulo : Editora Atual, 2004.

FERREIRA, Rosangela Svierscoski. Matemática aplicada às ciências agrárias: *análise de dados e modelos.* Viçosa: UFV, 1999.

LIMA, Elon Lages. Exame de Textos: Análise de Livros de Matemática para o Ensino Médio. SBM, 2001.

LINS, Romulo Campos, GIMENEZ, Joaquim. *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI.* 7 ed. Campinas: SP: Papirus, 1997.

MIGUEL, Antônio; FIORENTINI, Dario e MIORIM, Maria Ângela, *Álgebra ou Geometria: para onde Pende o Pendulo?* Revista Pro-Prosições. Volume 3, Número 1 (7). São Paulo: 1992.

PONTE, João Pedro da. Números e Álgebra no Currículo Escolar.
Disponível em:
< http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DA/DA-TEXTOS/Pontes(Caminha).rtf>

<http://forum.brasilescola.com/lofiversin/index.php/t41233.html> acesso 05/04/2009

APÊNDICE A

Nome: ____

Data: ___/___/___ Turma: _______

Atividade desafio:

Considere uma máquina agrícola que tenha uma depreciação de 25% ao ano. Se seu valor da compra foi de R$ 80.000,00, quanto custará daqui a 15 anos?

Atividade 1:

Suponha que atualmente a dívida de certo município seja de 1 milhão de dólares e que, a partir de hoje, a cada década, a dívida dobre em relação ao valor devido na década anterior. Dessa forma, podemos construir a tabela abaixo, na qual o tempo zero indica o tempo atual.

Tempo (em décadas)	Dívida (em milhões de dólares)
0	
1	
2	
3	
4	
5	

Assim, para cada tempo x, em décadas a dívida y em milhões de dólares, pode ser expressa pela função?

Atividade 2:

Considere uma comunidade de plantas herbáceas de folhas eretas e que a quantidade y (W/m^2) de luz que é absorvida a partir da densidade de luz (quantidade de luz sobre uma unidade de área) que incide sobre o dossel seja dada como função da área foliar x(m^2), conforme a tabela a seguir.

x (m^2)	y (W/m^2)
0	3
1	2,4
2	1,92
3	1,536
4	1,229

Assim para cada área foliar x em m^2, a quantidade de luz absorvida, pode ser expressa pela função?

Atividade 3:

Segundo estudos de psicologia, a capacidade de memorização de um indivíduo pode ser relacionada com tempo de estudo de tal forma que é acelerada no início e torna-se lenta à medida que o tempo passa. Através de estudos empíricos pode-se determinar uma função que relaciona a quantidade de palavras memorizadas q(t) em função do tempo t, dado em horas para determinado indivíduo. Tal função é $q(t)=90(1-3^{-0,4t})$. A partir dessas informações, qual o tempo necessário para esse indivíduo memorizar 60 palavras?

Atividade 4:

Considere uma máquina agrícola que tenha uma depreciação de 25% ao ano. Se seu valor da compra foi de R$ 80.000,00, quanto custará daqui a 15 anos? Expresse a função e resolva algebricamente.

Complete a tabela a seguir:

t(anos)	D(R$)
0	
1	
2	
3	
4	

Nome: ______________________________________

Data: ___/___/___ Turma: _______

Atividade extra:

A quantia de R$ 1.200.00 foi aplicada durante 3 anos em uma instituição bancária a uma taxa de 1,5 % ao mês no sistema de juros compostos.

Observação: Fórmula dos juros compostos $M=C(1+i)^t$ onde:

C = capital

M = montante final

i = taxa unitária

t = tempo de aplicação

a) Qual será o saldo no final de 12 meses?

b) Qual será o montante final?

APÊNDICE B

Nome: ____

Data: ___/___/___ Turma: _______

Atividade desafio:

Considere uma máquina agrícola que tenha uma depreciação de 25% ao ano. Se seu valor da compra foi de R$ 80.000,00, quanto custará daqui a 15 anos?

Atividade 1:

Suponha que atualmente a dívida de certo município seja de um milhão de dólares e que, a partir de hoje, a cada década, a dívida dobre em relação ao valor devido na década anterior. Dessa forma, podemos construir a tabela abaixo, na qual o tempo zero indica o tempo atual.

Tempo (em décadas)	Dívida (em milhões de dólares)
0	
1	
2	
3	
4	
5	

Assim, para cada tempo x, em décadas a dívida y em milhões de dólares, pode ser expressa pela função?

Atividade 2:

Considere uma comunidade de plantas herbáceas de folhas eretas e que a quantidade y (W/m^2) de luz que é absorvida a partir da densidade de luz (quantidade de luz sobre uma unidade de área) que incide sobre o dossel seja dada como função da área foliar x(m^2), conforme a tabela a seguir.

x (m^2)	y (W/m^2)
0	3
1	2,4
2	1,92
3	1,536
4	1,2288

Assim para cada área foliar x em m^2, a quantidade de luz absorvida, pode ser expressa pela função?

Atividade 3:

A quantia de R$ 1.200,00 foi aplicada durante 3 anos em uma instituição bancária a uma taxa de 1,5 % ao mês no sistema de juros compostos.

Notação:

C = capital

M = montante final

i = taxa unitária

t = tempo de aplicação

Tempo (meses)	Quantia (R$)
0	
1	
2	
3	
4	

- Qual a lei da função?

a) Qual será o saldo no final de 12 meses?

b) Qual será o montante final?

Atividade 4:

Considere uma máquina agrícola que tenha uma depreciação de 25% ao ano. Se seu valor da compra foi de R$ 80.000,00, quanto custará daqui a 15 anos? Expresse a função e resolva algebricamente.

Complete a tabela a seguir:

t(anos)	D(R$)
0	
1	
2	
3	
4	

Nome: ____

Data: ___/___/___ Turma: _______

Atividade extra:

Segundo estudos de psicologia, a capacidade de memorização de um indivíduo pode ser relacionada com tempo de estudo de tal forma que é acelerada no início e torna-se lenta à medida que o tempo passa. Através de estudos empíricos pode-se determinar uma função que relaciona a quantidade de palavras memorizadas q(t) em função do tempo t, dado em horas para determinado indivíduo. Tal função é $q(t)=90(1-3^{-0,4t})$. A partir dessas informações, qual o tempo necessário para esse indivíduo memorizar 60 palavras?

Campos dos Goytacazes, 29 de Junho de 2010.

Alcir Soares dos Santos

Ester Souza Ribeiro

Fernanda Carolina Pessoa Pereira

Katia Carriello Parsadella

Tieli Caetano Paes Silva