

ISSN 2316-7785

MODELAGEM MATEMÁTICA E MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DA PROGRESSÃO ARITMÉTICA

Damares Kessler
IFFarroupilha-Campus Santa Rosa
damares.kessler@hotmail.com

Gilvan de Oliveira
IFFarroupilha-Campus Santa Rosa
gilvanoelves@hotmail.com

Juliane Marques
IFFarroupilha-Campus Santa Rosa
julianewilliam@yahoo.com.br

Claúdia Maria Nunes
IFFarroupilha-Campus Santa Rosa
clanunes@iffarroupilha.edu.br

Resumo

Este trabalho relata a experiência vivenciada por acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Farroupilha- campus Santa Rosa, desenvolvida no terceiro ano do Curso Técnico em Móveis, Nível Médio na modalidade Integrado do mesmo Instituto. A experiência faz parte do Projeto como Prática Profissional Integrada que visa integrar as disciplinas de Matemática Computacional, Laboratório de Educação Matemática II e Educação para a Diversidade e Inclusão. A prática teve como objetivo instigar os educandos a construir o modelo do termo geral da Progressão Aritmética a partir de uma situação problema, verificar a validação do modelo construído a partir do software Scilab, e ainda avaliar a aprendizagem dos educandos através do jogo de cartas. Como metodologia utilizou-se a modelagem matemática e o uso de materiais didáticos como estratégias para desenvolver o estudo da progressão aritmética. A partir da prática pode-se perceber que os educandos tornam-se capazes de formular um modelo validando-o, para tanto, ressalta-se o uso de metodologias diferenciadas.

Palavras-chave: Progressão Aritmética; Modelagem Matemática; Materiais didáticos.

Introdução

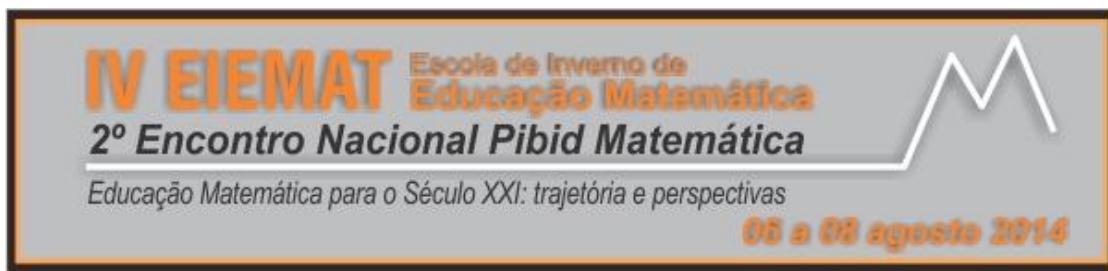


As novas demandas educativas ressaltam a necessidade de um ensino voltado para o desenvolvimento da autonomia intelectual, capacidade criadora e habilidade de ação, reflexão e crítica do aluno. No entanto, deve-se considerar que dentre os educandos temos alguns alunos que possuem déficit de aprendizagem, os quais devem ser acompanhados com uma atenção diferenciada. Para que ocorra uma aprendizagem significativa é necessário que o professor prepare suas aulas utilizando instrumentos facilitadores do processo de ensino aprendizagem, para isso deve saber escolher metodologias e materiais didáticos que levem a atender essa nova demanda educacional, voltada para um mundo em constante mudança e rodeada sempre por novas tecnologias.

Neste sentido, este trabalho traz o relato de experiência de uma prática pedagógica realizada por acadêmicos do 7º semestre do curso de Licenciatura em Matemática, a fim de concretizar a Prática Profissional Integrada (PPI) sob orientação das professoras das unidades curriculares Matemática Computacional, Laboratório de Educação Matemática II e Educação para a Diversidade e Inclusão. O trabalho partiu da necessidade de, enquanto alunos de um curso de licenciatura, atuarem nas escolas durante o processo de formação acadêmica, tendo a oportunidade de buscar e testar a eficácia de novos caminhos para motivar o ensino de Matemática.

A atividade foi realizada com três alunos do terceiro ano do Ensino Médio do Curso Integrado de Móveis do Instituto Federal Farroupilha- câmpus Santa Rosa, tendo como objetivo trabalhar a progressão aritmética, por meio de uma situação problema, construindo um modelo matemático do termo geral, verificando sua validação através do software Scilab e propor um jogo para avaliar se houve a aprendizagem.

Enfim, este trabalho é composto por alguns pressupostos teóricos que o fundamentam, pela proposta da prática pedagógica e a socialização dos resultados. Com esta prática percebe-se que as metodologias e materiais didáticos utilizadas tornam-se eficazes no processo de ensino e aprendizagem.



2 Referencial Teórico

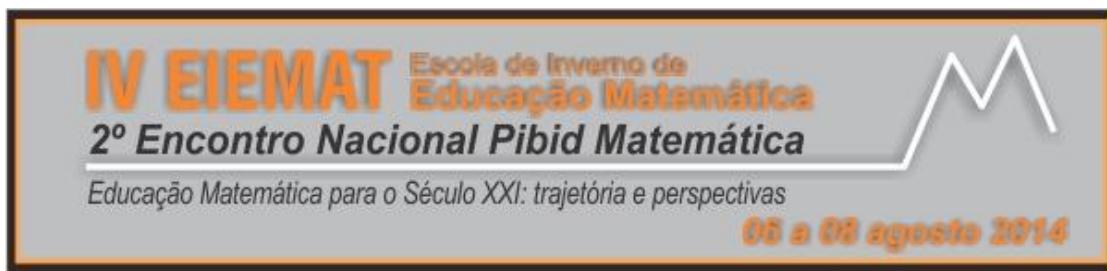
Nos dias atuais, torna-se cada vez mais rotineiro, ver alunos desmotivados e com dificuldades na aprendizagem, o que nos leva a repensar o ensino. Desta forma, devemos incentivar o aluno na construção do conhecimento, tornando-o um pesquisador em potencial, e buscar o motivo que leva o aluno a não aprender devem ser uma das principais tarefas do professor. Todo erro, toda dificuldade tem algo a mais por trás e isso que se deve trabalhar, oportunizando esse aluno a ser independente e reconhecedor do seu saber.

As principais dificuldades de aprendizagem são: Dislexia, Disgrafia, Dislalia, Disortográfia, TDAH e discalculia, que é a dificuldade para cálculos e números. De modo geral pessoas com necessidades especiais não identificam os sinais das quatro operações, não sabendo usá-las, também não entendem enunciados de problemas, nem conseguem quantificar ou fazer comparações e entender sequências.

Para sanar algumas dessas dificuldades e que ocorra uma aprendizagem significativa é necessário que o professor prepare suas aulas utilizando materiais didáticos e metodologias diversificadas que auxiliam no desenvolvimento cognitivo do educando.

Nesta perspectiva, a Modelagem Matemática apresenta-se como possível caminho para estudar Progressão Aritmética, porque estimula o aluno a ser agente ativo no processo de ensino-aprendizagem. Segundo Bassanezi (2002), a Modelagem Matemática leva os alunos a despertar interesse na busca pelos resultados, construir conhecimento e auxiliar na estruturação de seu modo de pensar e agir. Dessa forma:

O ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas as atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo. (BARBOSA. 2004, p. 4)



Bassanezzi (2002) evidencia que para a criação de um modelo é necessário seguir as seguintes etapas: Interação, Matematização e Modelo Matemático. Sendo o objetivo obter um modelo matemático, partindo de uma situação problema.

No momento que os alunos passam a matematizar o problema se tornam ativos no processo de aprendizagem, criando conjecturas, interagindo e construindo um modelo, o que torna o conhecimento prazeroso e significativo para o educando.

O material didático (MD) também é um recurso favorável ao ensino e aprendizagem na Matemática. Os MDs podem ser um giz, uma calculadora, um livro, um jogo, um software entre outros, ou seja, são materiais auxiliares da prática docente. Neste trabalho utilizou-se o jogo e o software como materiais didáticos.

Turrioni afirma que:

[...]se utilizado corretamente em sala de aula, com intenção e objetivo, o Material Manipulável pode tornar-se um grande parceiro do professor, auxiliando no ensino e contribuindo para que o aluno tenha uma aprendizagem significativa, mesmo porque ele “exerce um papel importante na aprendizagem”. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental e é excelente para auxiliar os alunos na construção de seus conhecimentos. (apud JANUARIO, 2004, p. 78)

Usou-se o Scilab que é um software para cálculo numérico desenvolvido desde 1990 por pesquisadores do INRIA e da ENPC na França e mantido pelo Scilab Consortium desde 2003. Possui uma linguagem de programação, com fácil entendimento, possibilitando a criação de um programa numérico. A sequência algorítmica, em seguida, é escrita e o programa é rodado para confirmar ou não o funcionamento e o jogo “Jogando com PA”, um jogo de cartas onde o objetivo é estruturar sequências lógicas, na forma de uma Progressão Aritmética (PA), onde existe: (r) , (a_1) , (n) e (a_n) .

Progressão Aritmética é toda sequência de números, no qual a diferença entre dois elementos consecutivos é uma constante r , denominada de razão. A representação de uma sequência aritmética é dada por:

$$PA = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$$



Segundo Giovanni & Bonjorno (1988) o termos geral de uma Progressão Aritmética é $a_n = a_1 + r.(n-1)$, onde a_1 é o primeiro termo a_n o último termo, n o número de termos e r razão que possui a PA, Sendo que $n \in \mathbb{N}^*$.

3. Prática Aplicada

Seguindo as etapas da metodologia Modelagem Matemática, como primeiro momento foi proposto aos alunos a interação e o reconhecimento de uma situação problema envolvendo progressão aritmética. Instigou-se os educandos a resolver o problema de acordo com o conhecimento já construído, criando e buscando estratégias de resolução.

O problema proposto foi: “Em um treinamento aeróbico mensal, um estudante de educação física corre 3 minutos a mais do que correu no dia anterior. Se no quinto dia o estudante correu 17 minutos, quanto tempo correrá no 12º dia?” Verificou-se que os alunos retiraram os dados que o problema apresentava e dos três participantes dois chegaram a um resultado correto, como mostra a figura 1.

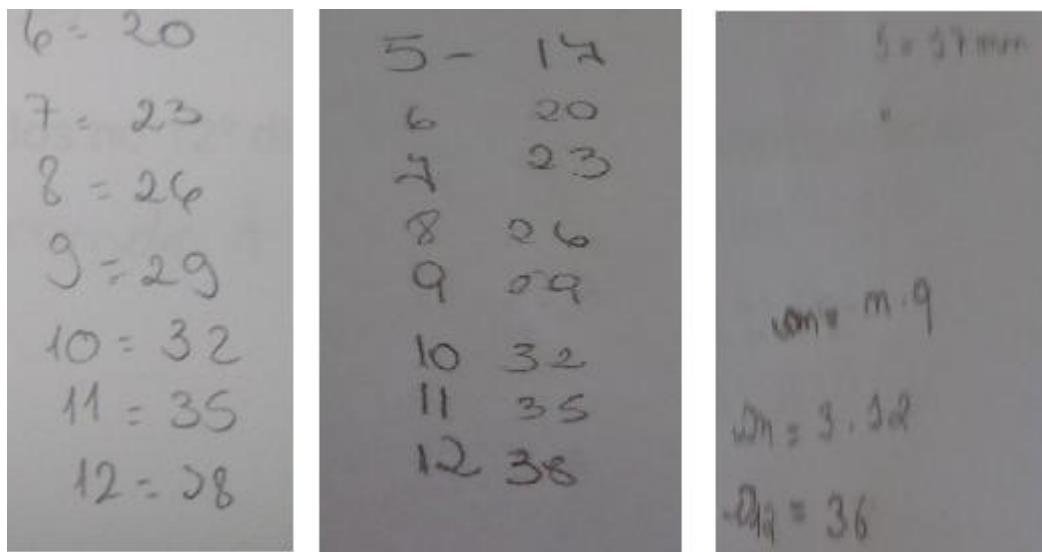
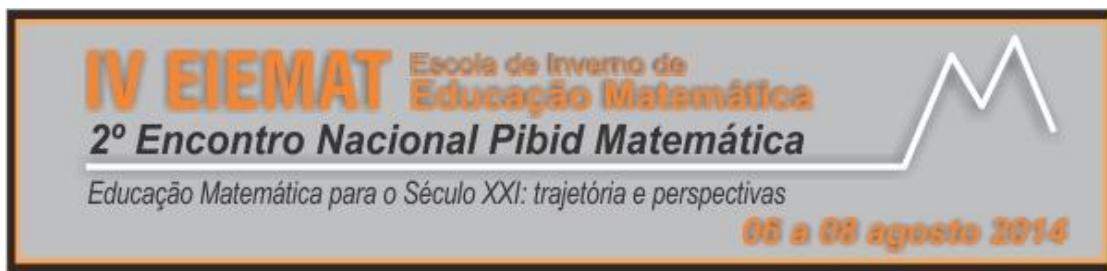


Figura 1- Resposta do aluno A, B e C.

Fonte: Própria.



Observa-se que os alunos A e B usaram a estratégia de acrescentar 3 minutos a partir do 5º dia até chegar no 12º dia, obtendo o resultado correto, 38 minutos. Já o aluno C aplicou os dados do problema e criou uma fórmula para encontrar algum resultado. Sabendo que estes alunos já estudaram este conceito no ano anterior, confere-se que neste momento apenas o aluno C utilizou o conhecimento adquirido sobre PA para tentar resolver o problema, empregando nomenclaturas que são utilizadas no estudo de progressão aritmética, mas apresentando uma lacuna que o induziu ao erro.

Após a resolução do problema, questionou-se os alunos, os quais foram orientados a utilizar a linguagem escrita para expressar suas conclusões, a fim de auxiliar na construção do modelo geral da PA.

Para a primeira questão, todos responderam que sim e que a diferença era de 3 minutos.

-Aumenta os minutos de corrida de um dia para o outro? 3min

-Qual é a diferença de minutos de um dia para ao outro? 3 minutos

Figura 2 - Registro do aluno A.
Fonte: Própria.

Em sequência, “Como este aumento pode ser chamado? Represente isso com uma letra.”. Nota-se, conforme a figura 3 que os três alunos registraram de forma diferente.

am
Ur
 $q = 0.0703$

Figura 3- Registro dos alunos A, B e C.
Fonte: Própria.



Ao comparar as figuras 1 e 3, as respostas do aluno C, percebe-se que ao resolver o problema ele usou a letra q na “fórmula”, que é os 3 minutos que aumenta todos os dias, confirma-se isto com a resposta da figura 4.

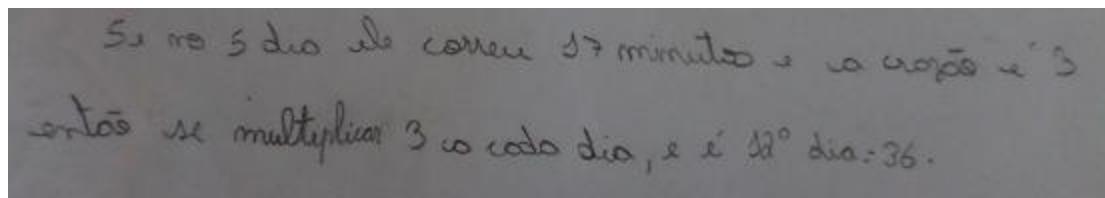


Figura 4 - Registro do aluno C.

Fonte: Própria.

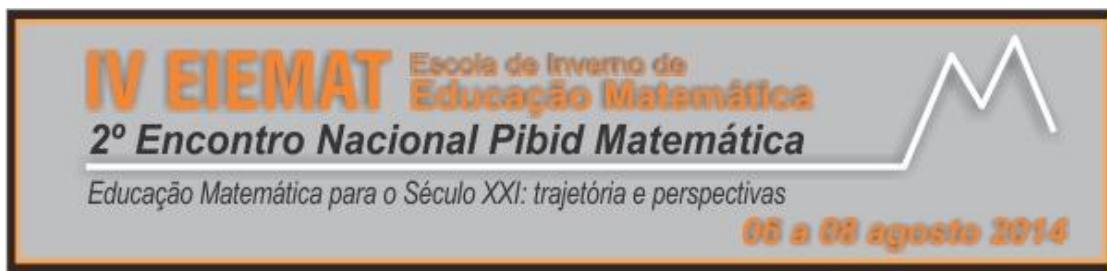
Em continuação, demonstrou-se no quadro o que os alunos A e B fizeram para encontrar que no 12º dia o estudante correu 38 minutos, ou seja, somou-se 3 ao valor que ele correu no dia anterior.

$$\begin{aligned}
 5^{\circ} \text{ dia} &= 17 \text{ min.} \\
 6^{\circ} \text{ dia} &= 17 + 3 = 20 \text{ min.} \\
 7^{\circ} \text{ dia} &= 20 + 3 = 23 \text{ min.} \\
 8^{\circ} \text{ dia} &= 23 + 3 = 26 \text{ min.} \\
 9^{\circ} \text{ dia} &= 26 + 3 = 29 \text{ min.} \\
 10^{\circ} \text{ dia} &= 29 + 3 = 32 \text{ min.} \\
 11^{\circ} \text{ dia} &= 32 + 3 = 35 \text{ min.} \\
 12^{\circ} \text{ dia} &= 35 + 3 = 38 \text{ min.}
 \end{aligned}$$

Figura 5- Registro do quadro.

Fonte: Própria.

A partir desta demonstração levantou-se algumas questões orais acompanhadas de registro no quadro, onde os alunos concluíram que $a_{12} = a_{11} + r$, validando para os outros dias.



Em seguida propôs-se alguns questionamentos que contribuíram para a construção do modelo do termo geral da PA. Destaca-se as seguintes questões: “Agora examine quantas vezes você somou o número 3, do 5º dia até o 12º dia? Multiplique o resultado encontrado e a razão, some o quanto ele correu no 5º dia. Não é o mesmo resultado? Então temos que $a_{12} = a_5 + (7).(3)$. Se você for contar do 5º dia até o 12º dia, são quantos dias?”

Aluno B: Então sempre temos que diminuir 1.

Aluno C: Na verdade a gente começou a somar a partir do 6º dia, por isso usamos 7 e não 8.

Professor: E se tivéssemos o quanto ele correu no 1º dia, e quiséssemos saber quanto ele correu no 12º dia, vocês iriam usar 12 ou 11?

Aluno C: 11, porque o 1º dia a gente não conta, porque só começamos a somar + 3 no 2º dia.

Aluno A: Hum, independente do termo que eu quiser eu diminuo 1, por exemplo se eu quisesse saber o quanto ele correu no 15º dia, eu teria que usar o 14.

Durante a discussão chegou-se no objetivo do trabalho que era a construção do modelo matemático para o conceito de PA, para instigar a construção do termo geral solicitou-se que calculassem quanto o estudante correu no 100º dia? O aluno B respondeu: “pois é, não tem como ficar somando sempre 3, tem que ter uma fórmula...”. Logo, aproveitou-se a fala e desafiou-se os alunos a criar um modelo para um termo qualquer de uma PA, tendo somente o primeiro termo que representamos como a_1 e a razão como r , que fosse válido. Abaixo os modelos criados pelos alunos.

Figura 6- Registros dos alunos A, B e C.
Fonte: Própria.

Com o modelo construído os alunos verificaram a sua validação, ou não. Neste momento os alunos A e C constaram que a fórmula obtida não estava correta, pois os resultados encontrados não eram verdadeiros. O aluno B mostrou aos demais colegas o



modelo feito por ele, validando-o. Vale ressaltar que os alunos utilizaram as nomenclaturas a_n e n , pois em uma discussão anterior os alunos levantaram estes termos.

Após a validação do modelo matemático, partiu-se para a validação com o software Scilab, a partir de um programa que calcula os termos de uma PA.

```
1 clc //programa que calcula os termos de uma P.A
2 a1=input("entre com o valor de a1:");
3 r=input("entre com o valor da razão:");
4 n=input("entre com o valor de n:");
5 an=(a1+(n-1)*r);
6 printf("O valor de an : %g\n", an)
7
```

Figura 7- Programa criado pelos alunos.

Fonte: Própria.

Para finalizar a atividade aplicou-se o jogo: “Jogando com PA”, afim de avaliar o conhecimento adquirido, este jogo tem como objetivo estruturar sequências lógicas, na forma de uma PA, tendo: r , a_1 , n , e o a_n . Sendo o a_n fixo, seis.

O jogo consiste em 60 cartas enumeradas de 1 a 30, repetindo-as. As regras do jogo é formar uma sequência aritmética com seis termos, tendo uma razão como referência. O vencedor será quem completar primeiro sua sequência, e identificando aos participantes a razão, e os termos, a_1 e n .

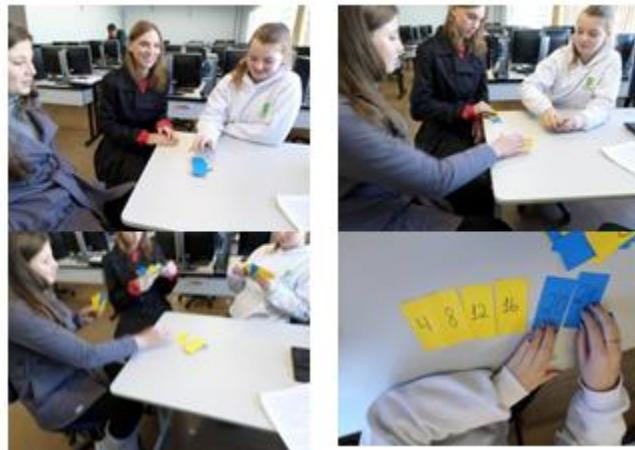
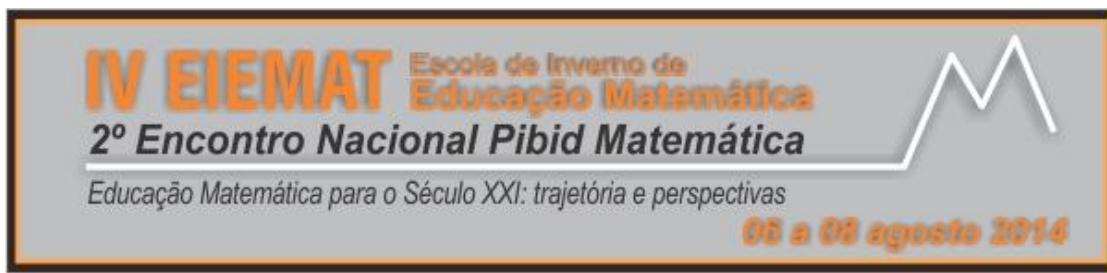


Figura 09- Alunos jogando o jogo PA.
Fonte: Própria.

A análise da experiência aqui apresentada leva em conta as discussões orais que ocorreram durante a aplicação da prática, os registros dos alunos, bem como as observações feitas durante a execução das atividades.

Considerações finais

Ao finalizar este trabalho retomam-se algumas questões já discutidas no decorrer da análise da experiência. A Modelagem Matemática verificou-se como uma possível metodologia para trabalhar o conceito de Progressão Aritmética, pois instiga o aluno a buscar uma solução, e nessa busca avança na própria construção de conhecimento, pois precisa interpretar o problema, tirar dados, montar estratégias, analisá-las, raciocinar logicamente e construir um modelo válido para a situação proposta.

O uso do software Scilab foi de grande importância para os alunos conseguir validar o modelo matemático construído, vale ressaltar que a construção do programa foi feito com investigação, lançando questões pertinentes para que os alunos conseguissem construí-lo, pois até o momento eles não conheciam o software.

O jogo “Jogando com PA” foi essencial, principalmente para os acadêmicos, pois neste momento constatou-se a validação da prática, pois durante o desenvolvimento do



jogo verificou-se que o processo de ensino e aprendizagem realmente ocorreu, sendo que os alunos conseguiram construir uma sequência aritmética e identificar os termos solicitados.

Conclui-se que a atividade proposta através da metodologia Modelagem Matemática deve ser bem elaborada, com objetivos definidos e questões que contribuam para a construção de um modelo. Tendo o software e o material concreto como um apoio para a validação e a avaliação da prática e não como foco central da atividade.

Referências

- BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem na Educação Matemática: Uma perspectiva.** In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2004, Londrina. Anais. Londrina: UEL, 2004.
- BASSANEZI, Rodney C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.** São Paulo: Contexto, 2002.
- GIOVANNI, José Ruy e BONJORNO, José Roberto. **Matemática Segundo Grau**, Editora FTD, São Paulo, 1988.
- JANUARIO, G. Materiais Manipuláveis: uma experiência com alunos da Educação de Jovens e Adultos. In: **Primeiro Encontro Alagoano de Educação Matemática.** Anais. I EALEM: Didática da Matemática: uma questão de paradigma. Arapiraca: SBEM-AL, 2008.