

ISSN 2316-7785

CALCULANDO VOLUME DE “CORPOS ESTRANHOS”: UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS¹

Saisonara Freitas Dos Santos ²

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

freitassaionara@gmail.com

Resumo

O presente trabalho apresenta reflexões a respeito de uma das atividades desenvolvidas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência – PIBID, subprojeto de Matemática, em uma turma da Educação de Jovens e Adultos – EJA. A atividade foi realizada por meio de uma oficina que tinha por objetivo calcular o volume de objetos irregulares (não convencionais), denominados “corpos estranhos”, por meio de materiais concretos manipuláveis que pudessem favorecer a construção do conhecimento matemático. A oficina visava proporcionar aos alunos um processo de investigação e contextualização da matemática a partir de situações que pudessem contribuir com a construção de conceitos matemáticos, favorecendo uma aprendizagem com mais significado. A experiência mostrou que atividades desenvolvidas com a utilização de materiais manipuláveis podem corroborar, de forma efetiva, com o processo de ensino e aprendizagem de matemática.

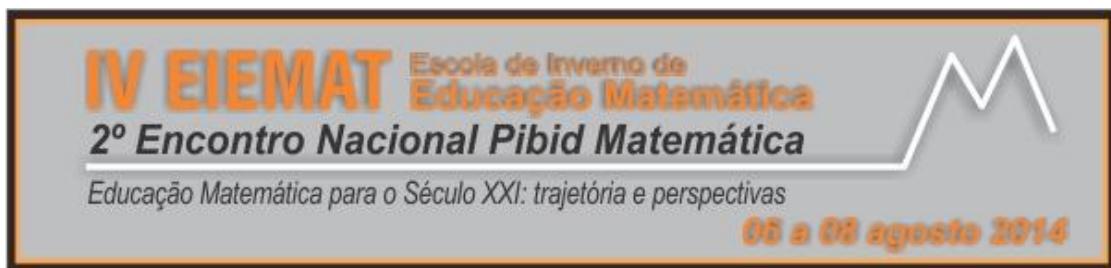
Palavras-chave: Volumes de Corpos Estranhos; Ensino e Aprendizagem; Materiais Manipuláveis; Investigação Matemática;

1. INTRODUÇÃO

Uma das finalidades, do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência – PIBID, é fazer parceria com os colégios vinculados ao projeto, além disso, estabelecer uma ação entre a Universidade e a Escola. Buscando contribuir com a aprendizagem dos alunos da Educação Básica, com a formação dos professores da escola e por consequência,

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência - PIBID, da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil.

² Licencianda em Matemática do CFP/UFRB. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência - PIBID, da CAPES - Brasil.



influenciar diretamente na formação dos bolsistas atuantes no projeto. O PIBID visa atender as demandas dos professores dentro da escola, buscando amenizar as dificuldades apresentadas por alunos e professores.

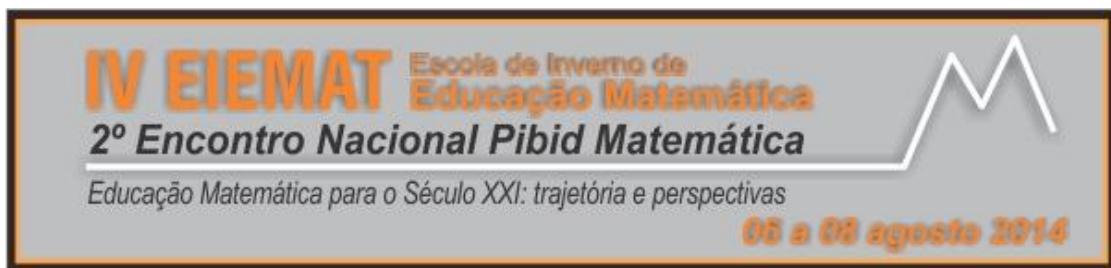
A atividade intitulada como: *Calculando Volume de Corpos Estranhos* foi solicitada por uma professora de matemática que faz parte do PIBID como supervisora do subprojeto de Matemática. A atividade foi aplicada no formato de oficina, desenvolvida em 2 horas/aula, em uma turma da Educação de Jovens e Adultos – EJA, na Escola Reunidas Almeida Sampaio – ERAS no município de Amargosa – Bahia. Buscarmos realizar uma atividade de exploração em sala de aula, para que, juntos, pudéssemos construir conceitos e amenizar dificuldades de séries anteriores.

Assim, buscando atender a demanda da professora supervisora de matemática utilizamos como aporte teórico as investigações matemáticas. Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2006, p. 13): “[...] Para os matemáticos profissionais, investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades”.

Dito isso, acredita-se que quando convidamos os alunos a investigação, proporcionamos a eles a experiência de serem construtores dos seus próprios conhecimentos, além de oportunizamos outro cenário diferente do cotidiano vivido na escola.

Como realizamos uma investigação matemática por meio de materiais manipuláveis, precisamos pensar para responder a questão: o que são materiais manipuláveis? Segundo Reys (1971 apud MATOS e SERRAZINA, 1996, p. 193) os materiais manipuláveis são: “[...] objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia”.

Aliado a essa proposta de atividade acreditamos que quando o material manipulável é utilizado na sala de aula com objetivo ele pode torna-se companheiro do professor.



Segundo Turrioni (2004 apud JANUARIO, 2008, p. 6), esse material “[...] 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 ao aluno na construção dos seus conhecimentos”.

Ainda nessa direção Bordin e Bisognin (2011, p. 3) afirmam que:

O material manipulável não pode ser visto apenas como um “brinquedo” ou “escada”, que são adequados em determinados momentos do processo de ensino-aprendizagem. Espera-se que o aluno, ao sentir-se seguro, abra mão desse suporte para seu crescimento e então opte por trabalhar sem esse auxílio.

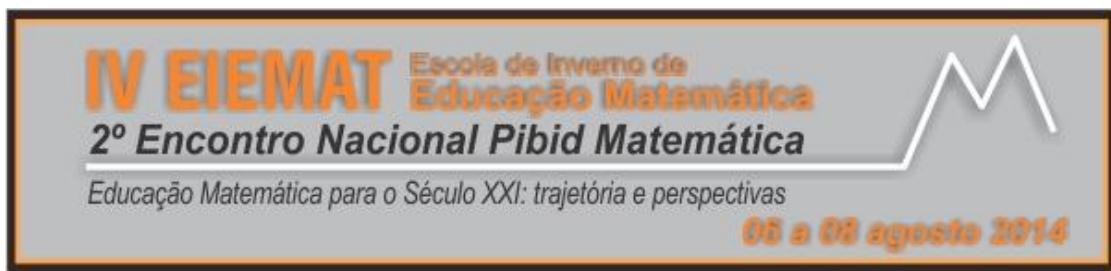
De acordo com Fiorentini e Miorim (1990, p. 6):

O professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico. Nenhum material é válido por si só. Os materiais e seu emprego sempre devem estar em segundo plano. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino de matemática não garante uma melhor aprendizagem dessa disciplina.

Percebemos que alguns autores defendem o uso dos materiais manipuláveis, desde que, seja apenas uma ferramenta para o ensino de determinados conteúdos e não crie dependência nos alunos e nem a falsa ilusão nos professores em achar que pode solucionar todos os problemas. As utilizações de materiais manipuláveis exige dos professores uma objetivação e certo domínio (conhecimento do material) antes de serem apresentados em sala de aula, além disso, os alunos precisam utilizar o material apenas como suporte e em seguida, abrir mão desse material, pois a finalidade é abstração, que faz parte do conhecimento matemático.

2. PLANEJAMENTO DA OFICINA

Inicialmente fizemos um planejamento da oficina, apresentamos e discutimos dentro do nosso grupo do PIBID. Pontuamos que essa socialização foi de fundamental importância



pois permitiu ajustes e antecipações que poderiam favorecer uma aplicação com mais sucesso da atividade pretendida. Assim, elegemos os seguintes objetivos:

- Relembrar algumas características que diferenciam figuras geométricas como quadrado e paralelogramo de sólidos geométricos como cubo e paralelepípedos, por meio de alguns materiais manipuláveis (caixas, cartolinhas, recipientes, ...);
- Identificar o volume de alguns blocos montados com “cubinhos de madeira” definindo uma unidade cúbica cada cubo pequeno de acordo com o roteiro entregue para cada aluno;
- Investigar o material de acordo com o roteiro com a finalidade de criar uma regra para calcular o volume de qualquer bloco (cubo e paralelepípedo reto retângulo) sem precisar usar o material e registrar no roteiro;
- Calcular o volume dos recipientes de vidro (formato de cubo e paralelepípedo reto retângulo) contendo água;
- Encontrar uma técnica para calcular o volume de qualquer objeto irregular por meio de experimentos.

Para o desenvolvimento da oficina foram necessários os seguintes materiais:

- Lousa e piloto;
- Roteiro da atividade;
- Modelos de figuras planas, *quadrados e retângulos* e sólidos geométricos, *cubos e paralelepípedos*;
- Material manipulável – cubinhos de madeira;
- Recipientes de vidro em forma de cubo e paralelepípedo reto retângulo;
- Água;
- Objetos irregulares (*corpos estranhos*).



3. DESENVOLVIMENTO DA OFICINA E COMENTÁRIOS

Antes do desenvolvimento da atividade foi realizado leitura do texto intitulado: “Arquimedes e a Coroa do Rei³” que relatava a grande sacada do matemático Arquimedes para descobrir as malandragens do ourives da corte de Siracusa no século III a.C.. A atividade foi estruturada em 3 grandes momentos:

3.1. 1º Momento

- Foram disponibilizados aos alunos alguns modelos de poliedros e figuras planas para que eles as diferenciassem e pudessem caracterizar os sólidos geométricos. Posteriormente, formalizamos por meio da socialização dos grupos o conceito de figura plana e espacial.
- Questionamos o que eles entendiam por volumes e construímos coletivamente esse conceito.
- Foi apresentado o material manipulável cubinhos de madeira e definimos que cada cubinho de madeira correspondia a uma unidade cúbica, a sua aresta tinha por medida uma unidade (1 u).
- Mostramos que na prática utilizamos, por exemplo, o cm³ e indicamos a figura 1.

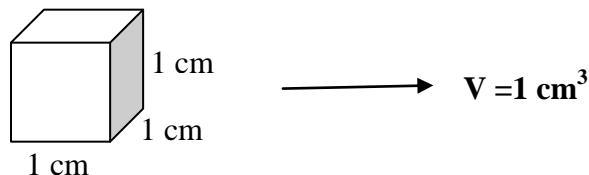
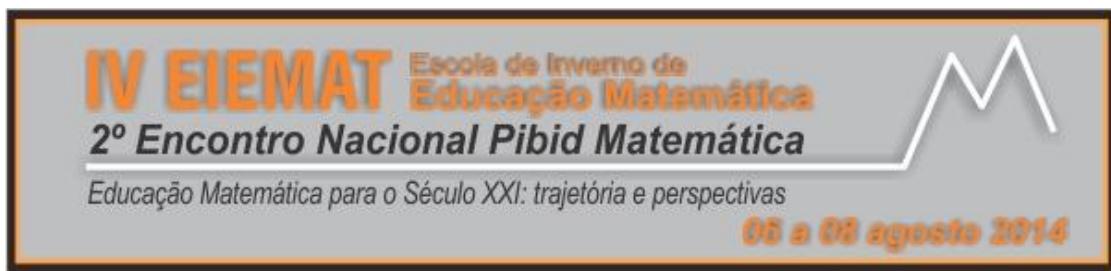


Figura 1: Cubo de Madeira.

³ O texto “Arquimedes e a Coroa do Rei” é de autoria de Luiz Barco e foi extraído da revista Super Interessante na sessão “Dois Mais Dois” do ano de 1996.



3.2. Comentários do 1º Momento

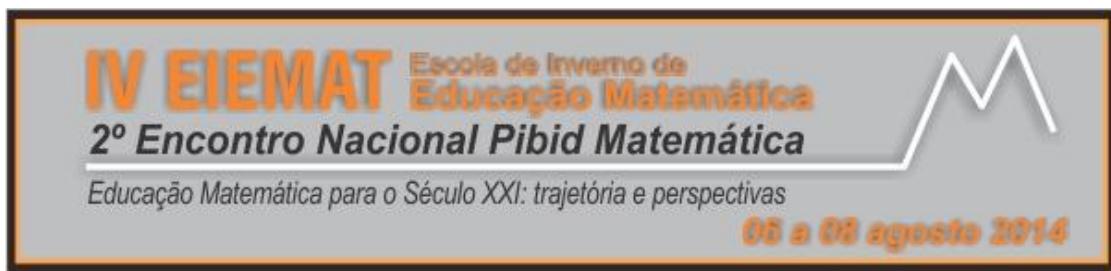
Os alunos apresentaram dificuldade em investigar os poliedros e as figuras planas. Alguns relataram que nunca tiveram a oportunidade de estudar esses poliedros e nem mesmo as figuras planas que disponibilizamos. Com relação ao questionamento sobre o que eles entendiam por volume, mencionaram que volume era tudo que completava um espaço. Posteriormente quando foi apresentado os cubinhos de madeira eles apresentaram uma pequena dificuldade com relação a padronização que utilizamos (uma unidade cúbica para cada cubo), possivelmente por ainda não terem construído o conceito de medida. Sempre de forma coletiva, avançamos na superação desses problemas e passamos para o segundo momento.

3.3. 2º Momento

Entregamos uma atividade que foi dividida em duas etapas a 1ª etapa com o cubo e a 2ª etapa com o bloco retangular (paralelepípedo reto retângulo). Nossa intenção era que os alunos investigassem uma forma de calcular os volumes do cubo e do bloco retangular, por meio do empilhamento de cubinhos de madeira, ou seja, que o volume do cubo seria dado pela medida de sua aresta elevada ao cubo e volume do bloco retangular seria dado pelo produto das medidas das suas três dimensões. As atividades foram:

Atividade 01: Vamos determinar uma fórmula para calcular a medida do volume do cubo?

- i) Monte um cubo de aresta 2 u. Quantos cubinhos são necessários para formar o cubo montado, ou seja, qual a medida do volume do cubo de aresta 2 u?
- ii) Monte um cubo de aresta 3 u. Determine a medida de seu volume;
- iii) Monte um cubo de aresta 4 u. Determine a medida de seu volume;
- iv) Agora, tente “adivinhar” sem usar o empilhamento dos cubinhos qual seria o volume do cubo de aresta 5 u. Depois confira.



- v) Como você calcularia o volume de um cubo sem precisar realizar o empilhamento de cubinhos? Escreva uma fórmula.

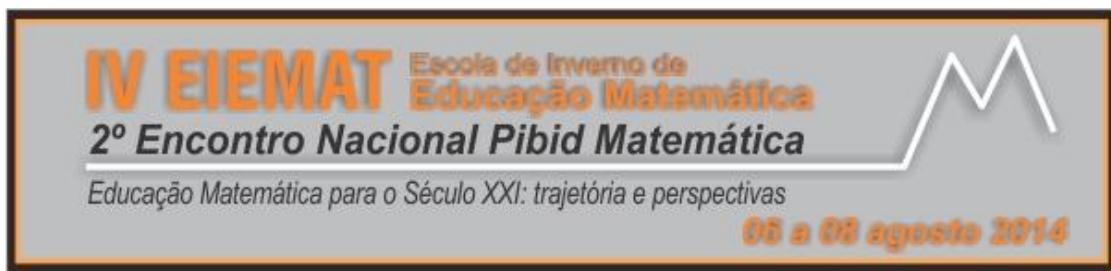
Atividade 02: Vamos determinar uma fórmula para calcular o volume do bloco retangular?

- i) Monte um bloco retangular de arestas 2 u, 3 u e 4u. Quantos cubinhos são necessários para formar o bloco retangular, ou seja, qual a medida do volume do bloco retangular?
- ii) Monte um bloco retangular de arestas 3u, 4u e 5u. Determine a medida de seu volume;
- iii) Monte um bloco retangular de arestas 6 u, 3 u e 2 u. Determine a medida de seu volume;
- iv) Agora, tente “adivinhar” sem usar o empilhamento dos cubinhos qual seria o volume do bloco retangular de arestas 7 u, 5u e 4 u. Depois confira.
- v) Como você calcularia o volume de um bloco retangular sem precisar realizar o empilhamento de cubinhos? Escreva uma fórmula.

3.4. Comentários do 2º Momento

Por meio de questionamentos aos alunos percebemos que eles encontraram as respostas para as atividades 1 e 2 sem apresentar dificuldades. Socializamos essas atividades e discutimos com os alunos os encaminhamentos tomados de forma coletiva.

Além disso, durante o desenvolvimento dessas atividades circulavamos nos grupos, sempre encorajando-os a continuarem e sanando dúvidas pontuais. Depois de alguns experimentos dessa espécie, esperavamos que os alunos pudessem exibir uma forma (poderia ser a fórmula) para calcular o volume de cubo e do bloco retangular com qualquer dimensão sem precisar utilizar o material.



3.5. 3º Momento

Nesse momento os alunos iriam sistematizar em um quadro (ver quadro 1) as investigações realizadas nas atividades 1 e 2. Além disso, iriam cumprir o principal objetivo da oficina, ou seja, calcular o volume de objetos irregulares (corpos estranhos).

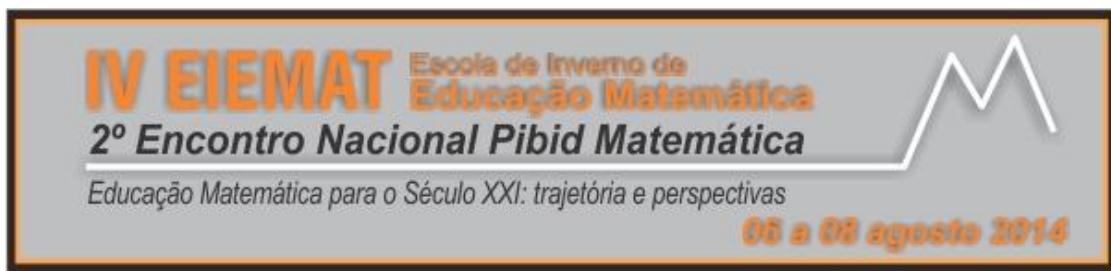
NOME DA FIGURA	ESBOÇO DA FIGURA	FÓRMULA PARA VOLUME
Cubo		
Bloco retangular		

Quadro 1: Sistematização das Atividades 1 e 2.

3.6. Comentários do 3º Momento

Os alunos quando sistematizaram no quadro observamos que as fórmulas encontradas foram “diferentes” das anteriormente pensadas por nós. Eles não utilizaram potência para representar o volume do cubo, afirmando que se deveria multiplicar a medida da aresta por ela mesma três vezes, o que nos surpreendeu, uma vez que acreditávamos que a notação em forma de potência era elementar. Valorizamos tudo que desenvolveram e legitimamos as suas forma de calcular o volume, muitos deles conseguiram falar mas não chegaram em escritas do tipo: a^3 , $a \cdot a \cdot a$, $a \cdot b \cdot c$.

Segue-se daí, o principal objetivo da nossa oficina: calcular volume de objetos irregulares. Diante da formalização dos conceitos supracitados, foram disponibilizados recipientes em formato de cubo preenchidos com certo volume de água, foi proposto aos educandos que calculassem o volume de água contida nesse reservatório. Em sequência, disponibilizamos alguns objetos irregulares (corpos estranhos) e questionamos os alunos se era possível calcular o volume dos referidos objetos com o material disponibilizado. Os estudantes perceberam, que com o auxílio do recipiente com água era possível calcular o volume dos “corpos estranhos”, ver figura 2. Descobriram que poderia ser obtido a partir do volume de água que foi deslocado no recipiente após mergulhá-lo totalmente. Após essa



descoberta, sugerimos aos alunos outros problemas que deveriam ser resolvidos sem o auxílio do material manipulável, favorecendo uma descontextualizarão e contribuindo, dessa forma para abstração do conteúdo explorado.

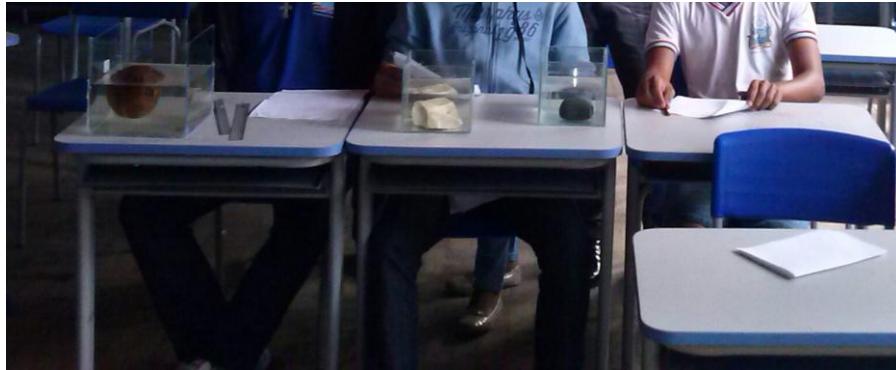


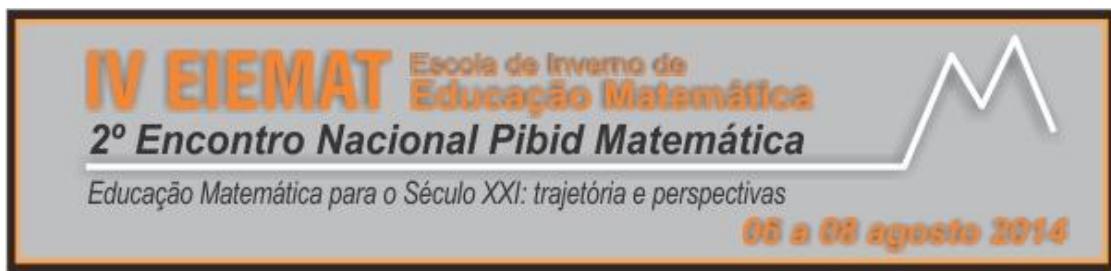
Figura 2: Alunos Calculando o Volume de Corpos Estranhos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma gratificante, a oficina foi realizada oportunizou uma rica experiência, em que foi evidente a participação dos alunos. Eles se encontravam bem ativos durante todo o processo, mostrando não só envolvimento como também entendimento por meio dos diálogos e respostas dadas durante os questionamentos. Observamos a importância de não só abordarmos novas metodologias, como também de integrá-la ao contexto e cotidiano dos alunos, a fim de, promover aprendizagem.

Concluirmos que a atividade de investigação pode levar os alunos a descobrirem conteúdos aplicados em sala de aula, a partir do levantamento de conjecturas e generalização de padrões. Como resultado, pontuarmos a importância de experimentarmos a saída da “zona de conforto”, consequentemente, contribuindo para a formação de um aluno autônomo, pois a atividade desenvolvida os levou a acreditarem em suas potencialidades.

Enquanto bolsistas, realizar essa atividade, contribuiu para entendermos que trabalhar a investigação no ambiente escolar fornece ao professor novas estratégias que poderão ser abordadas de forma que venha favorecer um ensino e aprendizagem com mais



significado, sendo determinante para o processo de construção de conhecimento por parte do aluno.

REFERÊNCIAS

- BORDIN, L. M.; BISOGNIN, E.. Os materiais manipuláveis e a utilização de jogos pedagógicos no processo de ensino e aprendizagem das operações com números inteiros. In: **II Congresso Nacional de Educação Matemática e IX Encontro Regional de Educação Matemática**, 2011, Ijuí. Anais ... (CD-ROM). Ijuí: UNIJUÍ / SBEM 2011.
- FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim da SBEM-SP**, São Paulo, SBEM/SP, ano 4, n. 7, 1990.
- 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 – SBEM-AL, 2008
- MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. L. **Didáctica da matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996.
- PONTE, J. P.; BROCADÓ, J.; OLIVEIRA, H.. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006.

IV EIEMAT

**Escola de Inverno de
Educação Matemática**

2º Encontro Nacional Pibid Matemática

Educação Matemática para o Século XXI: trajetória e perspectivas

06 a 08 agosto 2014

