

ISSN 2316-7785

INVESTIGANDO A VAZÃO MÁXIMA SUPOSTADA POR UMA CALHA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Edmilson Ferreira Pereira Junior
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
edmascarenhas@hotmail.com

Alielton Almeida dos Santos
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
alielton.ufrb@gmail.com

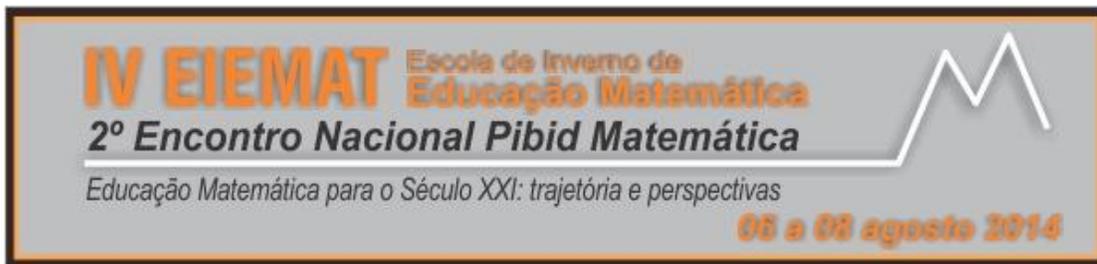
Resumo

O presente trabalho relata uma experiência vivenciada por dois alunos da Universidade Federal do recôncavo da Bahia – UFRB, bolsistas de iniciação à docência do Programa institucional de Bolsas de iniciação à docência – PIBID. A experiência vivenciada foi uma oficina aplicada em uma turma do Ensino Médio do Centro Territorial de Educação Profissional – CETEP, na qual investigamos a vazão máxima suportada por uma calha. No desenvolvimento da atividade utilizamos como recursos a investigação matemática e o uso de materiais manipuláveis que contribuíram para o processo de ensino e aprendizagem de matemática. A experiência mostrou que atividades desenvolvidas com a utilização de materiais manipuláveis e com foco na investigação matemática podem colaborar, de forma efetiva, com o processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Palavras-chave: Materiais Manipuláveis; Investigação Matemática; Vazão Máxima; Ensino e Aprendizagem.

Introdução

Este relato é fruto de uma experiência vivenciada no Programa Instrucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID de Matemática da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB. As atividades foram desenvolvidas por nós, graduandos em Licenciatura em Matemática da UFRB, Centro de Formação de Professores – CFP e bolsistas de iniciação à docência – ID do PIBID, em um dia letivo destinado a aplicação de algumas oficinas com as turmas do Centro Territorial de Educação Profissional – CETEP, uma das escolas parceiras do PIBID que fica localizada no Vale do Jiquiriça no município de Amargosa – BA. As oficinas foram solicitadas pelo professor de matemática



regente das turmas e acompanhadas pelo professor coordenador do subprojeto do PIBID de matemática.

Esse dia letivo, ficou combinado com a direção da escola, seria destinado para realização das oficinas com as turmas do Ensino Médio do CETEP. Pontuamos que antes da realização das oficinas, em nossas reuniões semanais juntamente com os professores supervisores das escolas, organizamos as temáticas e os assuntos que seriam abordados de acordo com as necessidades dos alunos destacadas pelo professor regente e pelos bolsistas ID que acompanharam o diagnóstico da escola, pois nesse dia todos os bolsistas ID (inclusive que acompanhavam outras escolas) seriam destinados ao CETEP para aplicação das oficinas, atitude que tomamos sempre que havia demanda. O professor da turma assumiu a tarefa de comunicar aos alunos as oficinas com seus respectivos temas para que eles se inscrevessem naquelas que mais lhe chamaram a atenção e despertassem interesse. Selecionamos algumas oficinas que abordavam conteúdos de equação do 1º grau, geometria espacial, geometria plana, geometria não-euclidiana, dentre outros.

Entre as dez oficinas que preparamos ficamos responsáveis por apresentar a que foi intitulada de “Vazão Máxima” um desafio que foi retirado do livro que faz parte de uma coleção cujo título é “Pra que serve Matemática?: Ângulos” de autoria de Lellis, Jakubovic e Imenes (1992), que utilizamos como suporte e embasamento. A atividade tinha como foco o problema de uma calha numa fábrica, que, em um determinado momento não suportava mais o volume de água, pois esse volume era maior que a capacidade da calha. Para desenvolver atividade, utilizamos uma abordagem expositiva e investigativa com foco nos materiais manipuláveis concretos que serviriam de suporte em nossa oficina. Segundo Mesquita (2008, p. 16), com a utilização o material didático manipulável é possível manter relações que, “[...] permitindo transformações por continuidades, facilitam ao aluno a realização de redescobertas, a percepção de propriedades e a construção de uma efetiva aprendizagem”. Por concordamos com Mesquita (2006) consideramos proveitosas as escolhas que fizemos, assim por acreditamos no sucesso do uso do material manipulável o utilizamos como na oficina.

A oficina

Preparamos a oficina para ser apresentada em três momentos. O primeiro momento foi de apresentação da posposta da atividade, nessa ocasião nos apresentamos a turma que era composta por dez estudantes, além disso pontuamos que aquele dia seria destinado para trabalharmos em uma oficina e fizemos alguns acordos em relação a conversa, saída de sala e intervalo. Na sequência, distribuímos uma folha de atividade contando a história da calha juntamente com o desafio e esperamos por um tempo para que eles pudessem analisar o material. Em ato contínuo, a história foi relatada por um dos alunos, que contou a situação vivida por um engenheiro que tinha que resolver o problema de uma calha de uma fábrica que em determinado momento o volume de água era maior do que a capacidade suportada pela calha (ver figura 1), daí foi proposto ao engenheiro trocar a calha, no entanto, ele percebeu que as laterais da calha estava em um ângulo de 90° , então ele poderia alterar o ângulo das laterais dessa calha para que assim suportasse um maior volume de água, porém o questionamento que teríamos seria, qual seria o ângulo que suportaria maior volume de água?, uma vez que se queria resolver o problema da vazão aproveitando a calha existente.

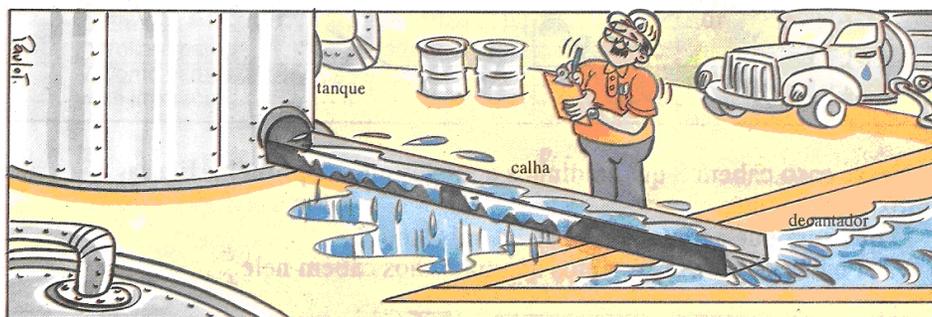
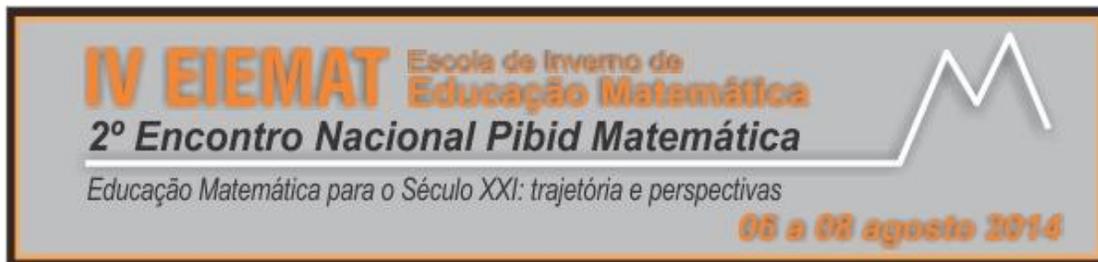


Figura 1: Calha Vazando.

Fonte: Lelis, Jakubovic e Imenes (1992).

No segundo momento da oficina, ocasião em que os alunos assumiram um caráter investigador e autônomo de suas próprias descobertas, então com o auxílio do material impresso destinado a atividade eles puderam observar a situação ilustrando a calha em uma



região plana, sob uma superfície milimetricamente quadriculada. Nessa superfície tinha uma representação da calha no ângulo de 90° formando um quadrado, eles contaram e perceberam que possuía “100 quadradinhos”, distribuimos mais folhas de papel quadriculado (sem desenhar calha alguma), lápis, borracha, régua e compasso para que os alunos construíssem sobre a malha quadriculada a representação da calha quando as laterais fossem abertas em diferentes ângulos, durante esse processo de investigação os alunos tiveram autonomia para realizar suas construções, fazendo suposições de resultados e tirando conclusões, estávamos ali apenas como mediadores do processo de construção caso fosse necessário, pois como destacam Ponte, Brocardo e Oliveira (2005, p. 23):

“O envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem. O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo. Esse é, precisamente, um dos aspectos fortes das investigações”.

Com o auxílio do material disponibilizado, os alunos construíram representações da calha com abertura respectivamente nos seguintes ângulos: 30° , 45° , 20° e 60° (ver figura 2). A cada construção realizada, eles contavam o número de quadradinhos que possuía cada figura e perceberam nos dois primeiros casos quanto mais se abria as laterais da representação da calha, maior era o número de quadradinhos dentro da região que tinha o formato de um trapézio, já no terceiro caso eles perceberam que o número de quadradinhos diminuiu. Se remeteram ao problema inicial que estava no ângulo de 90° , então eles chegaram à conclusão que se abrissem as laterais demais não ia ser viável ao engenheiro, pois o espaço seria menor até do que o problema inicial da calha com as laterais com ângulo de 90° . Pedimos para que construíssem a representação da calha utilizando nas laterais um ângulo de 60° , eles fizeram e concluíram que das alternativas disponíveis que a abertura da lateral em um ângulo de 60° seria a melhor, pois possuiria uma maior medida área, aproximadamente 138 quadradinhos.

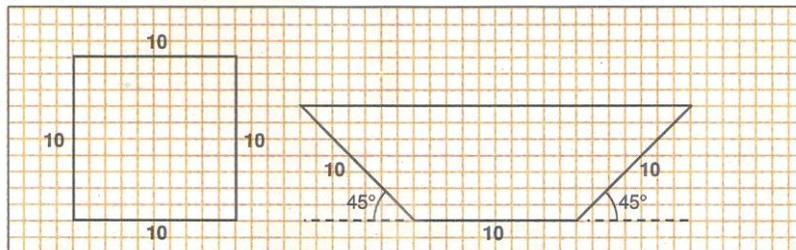


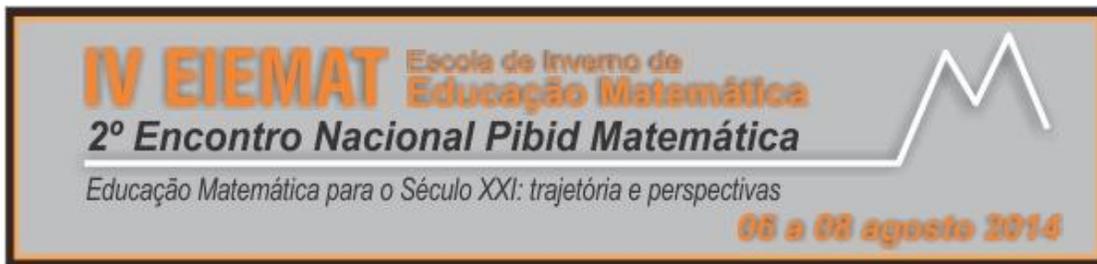
Figura 2: Calha Deformada de 45°.

Fonte: Lelis, Jakubovic e Imenes (1992).

Após essa descoberta entramos no terceiro momento da oficina, perguntamos a eles como fizeram os cálculos para chegar o resultado. Os alunos foram para o quadro compartilhar com seus colegas como chegaram aos resultados obtidos, tiveram alunos que contaram os quadradinhos uma a um, já outros perceberam que a figura poderia ser dividida, logo se tinha o formato de um retângulo e dois triângulos, então eles calcularam a área de cada figura e somaram chegando ao resultado, tiveram os que identificaram a figura como um trapézio e utilizaram a fórmula do cálculo da medida da área do trapézio encontrando o número de quadradinhos que compõem a superfície.

Após a socialização dos resultados e descobertas obtidas levamos para turma dois papelões que modelamos anteriormente para representar a estrutura de uma calha, esses papelões do mesmo tamanho com suas laterais medindo os ângulos, respectivamente de 90° (representando a calha antes da reforma feita pelo engenheiro) e de 60° (representando a calha depois da reforma) e dois sacos com canudos para que eles pudessem visualizar que de fato a capacidade da calha deformada de um ângulo de 60° seria maior. Nesse momento, deixamos os alunos com o material manipulável e pedimos para que eles verificassem a veracidade do que foi investigado anteriormente no papel quadriculado, pois acreditamos que o material manipulável poderia possibilitar que os alunos estabeleçam relações entre as situações obtidas na manipulação de tais materiais e a abstração dos conteúdos abordados.

Entendemos também que uso de manipulável propicia aulas mais dinâmicas e amplia o pensamento abstrato, isso porque acreditamos em seu potencial, como aponta Jesus (2013, p. 2) “A utilização de recursos materiais manipuláveis pode tornar as aulas de



matemática mais atraentes e motivadoras, dessa forma contribuindo para uma melhor aprendizagem dos alunos”.

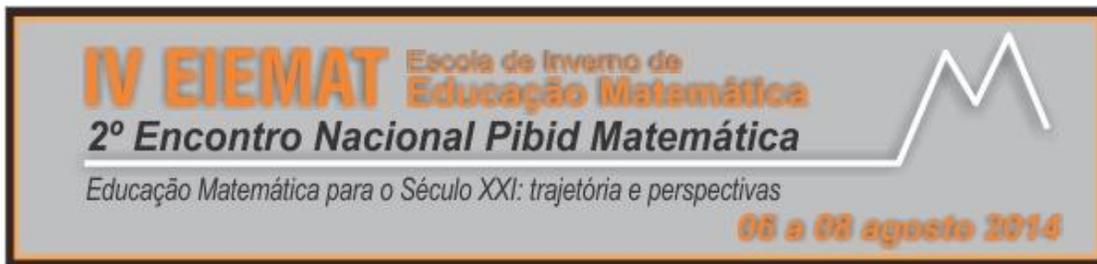
Levando sempre em consideração o papel e objetivo do manipulável ao ser levado para sala de aula, pois não adianta levar um material sem um objetivo por parte do professor em relação ao que ele quer de fato que os alunos aprendam, de acordo com Jesus (2013, p. 2): “[...] o professor tem um papel muito importante, tendo que ser cauteloso quando utilizar esses materiais em sala de aula, pois o objetivo não está no material, mas sim nas atividades e no modo como ele será explorado [...]”.

Na mesma direção, Novello et al (2005, p. 5) destaca que:

“Utilizar o material concreto por si só, não garante aprendizagem, é fundamental o papel do professor nesse processo, enquanto mediador da ação e articulador das situações experienciadas no material concreto e os conceitos matemáticos, para uma posterior abstração e sistematização”.

Então, os alunos preencheram com os canudos as duas representações da calha, em seguida trocaram os canudos de calha e perceberam que a calha com as laterais com ângulos de 60° comportava maior capacidade de canudos, logo seria mais conveniente ao engenheiro utilizar as laterais da calha inclinadas com ângulo de 60° .

Para tal atividade tomamos o cuidado de nos prepararmos para as possíveis perguntas feitas por parte dos alunos, mesmo sabendo que poderia sermos surpreendidos com alguma pergunta que nem imaginássemos. No entanto, nos preparamos para alguns possíveis questionamentos e um deles seria o porquê das laterais com ângulo de 60° ser o que permite a vazão máxima de água? Como garantiríamos isso?, como no livro em que nos embasamos para aplicação da oficina não encontramos tal resposta, pesquisamos em outros livros, internet dentre outros, até que encontramos durante um estudo com o professor coordenador do subprojeto do PIBID – Matemática que era possível chegar a esse resultado por meio do cálculo com derivadas, então resolvemos esse problema para possível esclarecimento, no entanto como esse é um conteúdo normalmente abordado no ensino superior, não tivemos foco em solucionar esse questionamento com os alunos da



oficina, ficou apenas a nível de curiosidade caso fosse perguntado, pois nosso foco com essa atividade era abordar conteúdos geométricos utilizados na Educação Básica.

Considerações finais

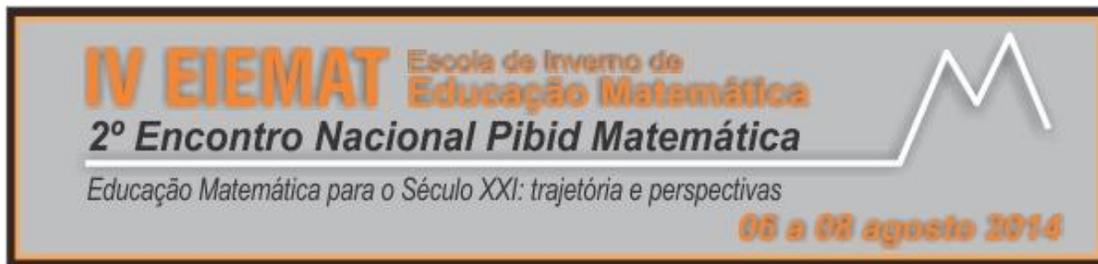
Ao trabalhar com essa atividade percebemos a capacidade que um material manipulável pode exercer no processo de ensino e aprendizagem, pois era notório ver o entusiasmo dos alunos ao observarem os resultados que eles obtiveram durante o processo de investigação das atividades, nesse contexto acreditamos que o material manipulável contribuiu para o aprendizado do educando, além de tornar as aulas mais atrativa, é o que nos revela Novello et al (2005, p.5):

A Matemática a partir da utilização de material concreto torna as aulas mais interativas, assim como incentiva a busca, o interesse, a curiosidade e o espírito de investigação; instigando-os na elaboração de perguntas, desvelamento de relações, criação de hipóteses e a descoberta das próprias soluções.

Outra característica que pudermos observar foi o caráter investigador que os alunos obtiveram nessa atividade, isso porque eles sozinhos levantaram questionamentos, tiraram suas conclusões, foram autônomos em suas descobertas, diferente do que normalmente acontece quando o educando simplesmente fica em sua carteira sendo receptor do conteúdo transmitido pelo professor por meio do quadro ou livro didático.

Tais aspectos vem sendo destacados também pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN para o Ensino Fundamental e já fazem menção a atitudes investigativas apresentando como um dos objetivos para o ensino:

[...] identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. (BRASIL, 2001, p.47).



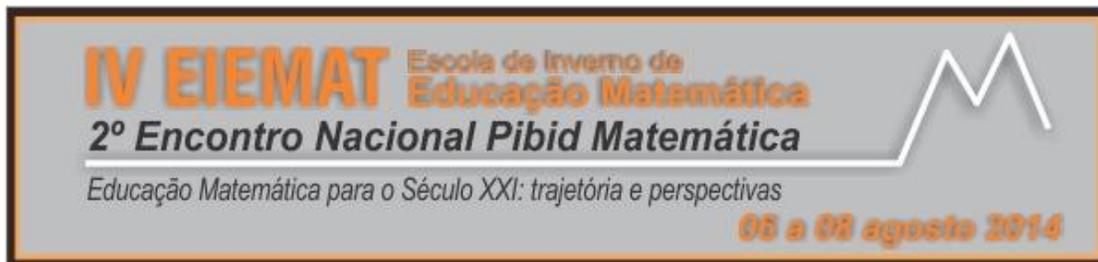
O que ficou para nós bolsistas foi a experiência de poder manter contato com o ambiente escolar e confirmar nosso ensejo de sermos educadores. Aspectos que são mencionados pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), financiadora do PIBID que aponta como um dos principais objetivos do PIBID no que se refere nas contribuições para a formação dos estudantes de graduação:

Contribuir para a valorização do magistério; elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica; inserir os licenciandos no cotidiano das escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem. (Disponível em <http://www.capes.gov.br>)

Através do PIBID podemos antecipar nosso contato com o ambiente escolar, com os professores regentes que atuam nas escolas (nossos futuros colegas de trabalho), além de poder participar das reuniões semanais com os professores supervisores das escolas e o professor coordenador do PIBID – Matemática, momentos que temos a oportunidades de trocar experiências, discutir metodologias de ensino, compreender novas tendências, além de poder realizar atividades como a que relatamos nesse trabalho. Acreditamos que essa oportunidade de formação serão relevantes em nossa formação acadêmica e com certeza irão contribuir para que sejamos futuros professores com pensamento crítico e capazes de utilizar em sala de aulas atividades de cunho investigativo e com foco no uso dos materiais manipuláveis, tendo sempre a consciência de usar esses artefatos com sabedoria, objetivo e a intensão de melhorar o processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Referências

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais** (5ª a 8ª série): Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998



JESUS, Gilson Bispo de. **Os materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem de matemática: algumas implicações no trabalho do professor** – XV Encontro Baiano de Educação Matemática. Teixeira de Freitas – Ba, 2013.

LELLIS, M. C., JAKUBOVIC, J. e IMENES, L. M. P.. **Pra que serve matemática?: ângulos.** São Paulo: Atual, 1992.

MESQUITA, José Helder de. **Apostila do curso de pós-graduação da ACCESSU Educação Superior Faculdade Ateneu disciplina: Ensino de matemática com materiais didáticos alternativos.** Fortaleza – Ce, 2008

NOVELLO, Tanise Paula; SILVEIRA, Daniel da Silva; LUZ, Vanessa Silva da; COPELLO, Gláucia Brasil; LAURINO, Débora Pereira. **Material Concreto: uma estratégia pedagógica para trabalhar conceitos matemáticos** - XI Congresso Nacional de Educação – EDUCERE - III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. Curitiba - PR 2009.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula. 1.ed.** Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2005. Cap.2, p. 25-53.