



ISSN 2316-7785

ISOMETRIAS UTILIZANDO PAVIMENTAÇÃO NA 5^aSÉRIE/6^ºANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Danuza Bermond Equer
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES
danuzabermond@gmail.com

Elcio Pasolini Milli
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES
elciomilli@hotmail.com

Jéssica Schultz Kuster
Secretaria Municipal de Educação de Vitória - SEME
jessica.skuster@gmail.com

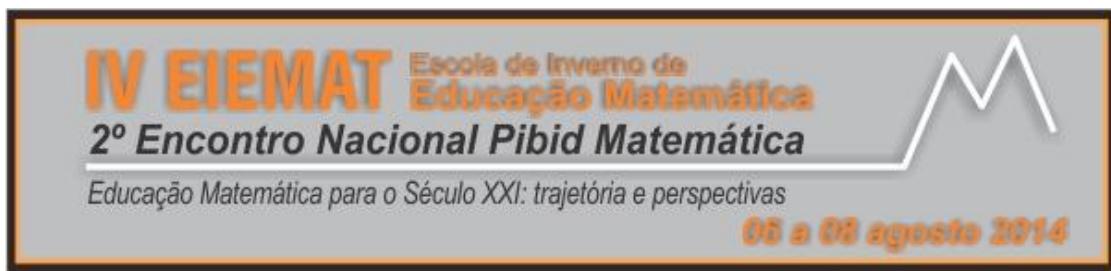
Julia Shaetzle Wrobel
Universidade Federal do Espírito Santo – UFES
juliasw@gmail.com

Resumo

Neste texto, apresentamos as experiências pedagógicas vivenciadas em duas escolas da rede municipal de Vitória/ES, ambas parceiras do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - Pibid. Realizamos uma oficina de pavimentação com três turmas do 6º ano e uma turma de progressão, totalizando 78 alunos. O objetivo foi explorar alguns processos isométricos, tais como translação, rotação e reflexão, ligados às ações do cotidiano e apresentar a matemática como uma disciplina interessante e que abre espaços para a criatividade e diversão. Também tivemos como proposta estabelecer o trabalho em equipe, desenvolver habilidades artísticas e propiciar um ambiente favorável para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Acreditamos que com a realização dessa oficina conseguimos motivar o estudo de matemática e tivemos ótimos resultados, tanto matemáticos quanto artísticos. O uso de tal estratégia de ensino nos fez refletir sobre a necessidade de aulas diferenciadas e cremos que a mesma proporcionou aos alunos não somente uma aula mais descontraída, como também, despertou um novo olhar para a praticidade da matemática.

Palavras-chave: isometrias; pavimentação; ensino-aprendizagem; Escher.

Introdução



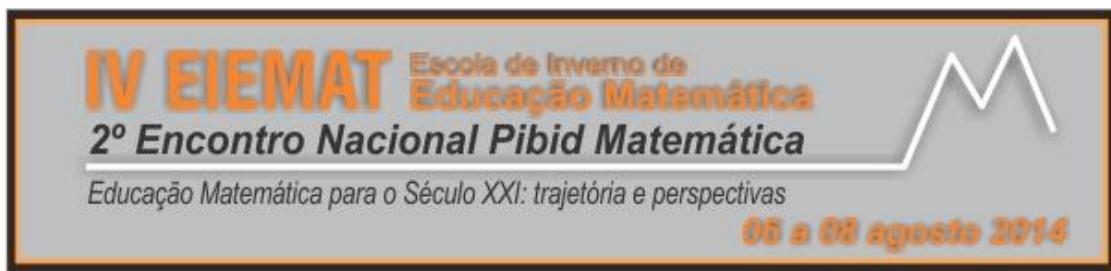
Neste texto, relatamos a realização de uma oficina de pavimentação ocorrida em quatro turmas do ensino fundamental, sendo três do 6º ano e uma turma de Progressão, totalizando 78 alunos, em duas escolas da rede pública municipal de Vitória/ES. Progressão é um projeto de aceleração de alunos com defasagem escolar em relação à idade e tem como objetivo ensinar os conteúdos mais importantes do Ensino Fundamental II em apenas dois anos.

A ideia inicial dessa atividade surgiu enquanto discutíamos propostas de trabalho a serem realizadas nas escolas parceiras do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - Pibid. Pensávamos em apresentar um trabalho diferenciado com finalidade de expor a matemática de forma atrativa e prática.

A motivação é fator fundamental da aprendizagem. Sem motivação não há aprendizagem. Pode ocorrer aprendizagem sem professor, sem livro, sem escola e sem uma porção de outros recursos. Mas mesmo que existam todos esses recursos favoráveis, se não houver motivação, não haverá aprendizagem (PILETTI, 1985, 42).

É importante salientar que o projeto de pavimentação envolveu todas as turmas de 6º ao 9º ano do ensino fundamental das duas escolas parceiras do Pibid. Os alunos bolsistas do Pibid Matemática - UFES - Vitória dividiram-se em pequenos grupos, envolvendo no mínimo um componente de cada escola. Cada equipe responsabilizou-se por trabalhar com uma série específica, enfocando assuntos matemáticos que pudessem ser inseridos no contexto de pavimentação. Dentro dos vários temas, escolhemos para os 6ºs anos e Progressão desenvolver o conteúdo de isometria. Em especial, trabalhamos com rotação, translação e reflexão.

Diante da necessidade de apresentar os conceitos isométricos, decidimos utilizar desenhos como pássaros e peixes. O objetivo era focar em tais assuntos sem envolver um estudo aprofundado de figuras geométricas, além de apresentar um apelo visual que se faz lúdico para um estudo matemático. Dessa forma, utilizamos como inspiração as



pavimentações de Escher¹, que satisfazem os objetivos matemáticos e ao mesmo tempo desenvolvem um estímulo artístico, dada a importância a beleza de suas obras. Nenhum dos alunos conhecia o artista e muitos deles não estavam acostumados com expressões artísticas. Todos ficaram encantados com as obras apresentadas. A escolha alinha-se com orientações interdisciplinares, pois como nos mostra o PCN-Artes "o ser humano que não conhece arte tem uma experiência de aprendizagem limitada, escapa-lhe a dimensão do sonho, [...] das cores e formas, dos gestos e luzes que buscam o sentido da vida." (BRASIL, 1997, p.21).

O trabalho teve como proposta fazer com que os alunos conceituassem isometrias a partir de ações e acontecimentos do cotidiano. Além de atribuir ferramentas matemáticas, a oficina visou desenvolver habilidades artísticas uma vez que foi proposto aos alunos recortar, desenhar, moldar e colar. Pensamos também em desenvolver o trabalho em equipe, aguçar o raciocínio lógico e, sobretudo, propiciar um ambiente favorável para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

Metodologia e Desenvolvimento

Realizamos a atividade apresentando como proposta um estudo de isometrias através de pavimentações que teve como duração três aulas em uma escola e duas aulas na outra, devido ao calendário escolar. Em ambas escolas, as aulas tem duração de cinquenta minutos.

Introduzimos o assunto com uma aula expositiva utilizando data show, buscando sempre questionar e estabelecer interação entre os alunos, a fim de estimular um ambiente de discussão acerca de ideias e opiniões de cada um. Buscamos relacionar os

¹ Maurits Cornelis Escher (1898-1970) nasceu na Holanda e obteve grande sucesso no campo das artes gráficas, em especial por suas "construções impossíveis" e suas pavimentações.

IV EIEMAT Escola de Inverno de
Educação Matemática

2º Encontro Nacional Pibid Matemática

Educação Matemática para o Século XXI: trajetória e perspectivas

05 a 08 agosto 2014

conhecimentos que os alunos adquiriram em sua vivência do dia a dia, com os conhecimentos construídos na sala de aula, pois

...toda criança chega à escola com um saber não só matemático, um saber vivenciado e diferente do saber elaborado ensinado pela escola. Quanto a este, para que seja aprendido, deve se apoiar no saber vivenciado, pois sabemos que é adaptando os novos conhecimentos aos já adquiridos que o aluno aprende. (LORENZATO, 2006, p.24)

Questionamos aos alunos o que é pavimentação. De início os alunos ficaram tímidos, mas pouco a pouco mantiveram uma participação bastante interessante. Conceituamos como sendo o processo de preencher um plano com figuras (geométricas ou não), de modo a não existirem espaços nem sobreposições entre elas. Mostramos exemplos presentes no dia a dia como a parede com azulejo, a calçada revestida com pequenos blocos e o próprio asfalto. Também utilizamos exemplos presentes na própria sala de aula, como revestimento de azulejo na parede da sala e os recortes presentes nas janelas com finalidade de inibir a entrada de luz (Figura 1).



Figura 1- Janela com recortes.

Conceituamos e apresentamos exemplos de cada tipo de isometria:

- **Rotação:** É o efeito de girar uma figura em torno de um eixo ou um ponto.

Para exemplificar, usamos a rotação dos ponteiros de um relógio, os giros de uma roda de bicicleta e até mesmo o movimento de rotação da terra que promove a existência do dia e da noite.



- **Reflexão:** É o processo de reproduzir a imagem de uma figura no espelho.

Cada reflexão tem um eixo, "a linha do espelho". Os eixos de reflexão podem, ou não ter pontos em comum com as figuras.

Para exemplificar utilizamos o espelho como o principal exemplo, os alunos lembraram do reflexo de objetos na água de um lago ou um rio, apresentando-os como eixos de simetria.

- **Translação:** É o deslocamento de uma figura sobre uma reta de um ponto a outro, sem girá-lo nem refleti-lo.

Como exemplo, utilizamos as várias possibilidades de disposição de um quadro na parede, sem girá-lo nem refleti-lo.

Posteriormente, apresentamos algumas pavimentações de Escher com finalidade de incentivar as produções matemáticas através de ferramentas artísticas e aguçar nos alunos a ânsia pelo conhecimento. As figuras de Escher, também nos estimulou a desenvolver o trabalho, pois além de as considerarmos belas artisticamente, possuíam riqueza matemática para um estudo de isometrias.

A Oficina

Para a oficina, foram utilizados os seguintes materiais:

- Papel Color Set – cartolina;
- Papel cenário;
- Tesoura;
- Cola;
- Lápis;
- Fita adesiva;
- Canetinha preta.

Para a confecção das figuras para a pavimentação, deixamos os alunos se dividirem em duplas e fornecemos um molde da figura a ser produzida para cada aluno. Separamos as duplas em grupos de aproximadamente 16 componentes para a reprodução de cada molde. Dessa forma, as duplas se organizaram para moldar, recortar e reproduzir os traços de cada desenho. Utilizamos duas cores de cartolina para cada pavimentação a fim de proporcionar



melhor contraste na visualização. Ao final da confecção das figuras, todas as duplas uniram-se para encaixá-las elaborando a pavimentação, colando-as sobre o papel cenário. Por se tratar de figuras que necessitavam de cuidados para encaixar, primeiro foram fixadas com um pequeno pedaço de fita adesiva e ao final da montagem foram fixados com cola.

A oficina consistiu na elaboração de três tipos de pavimentações, sendo cada uma voltada para um tipo de isometria. Para a rotação utilizamos como molde um peixe (Figura 2a), que se encaixa através de uma rotação de 60° . Para reflexão usamos como molde outro peixe (Figura 2b). E por fim, para a translação utilizamos um pássaro (Figura 2c) que se encaixa com translações verticais e horizontais.

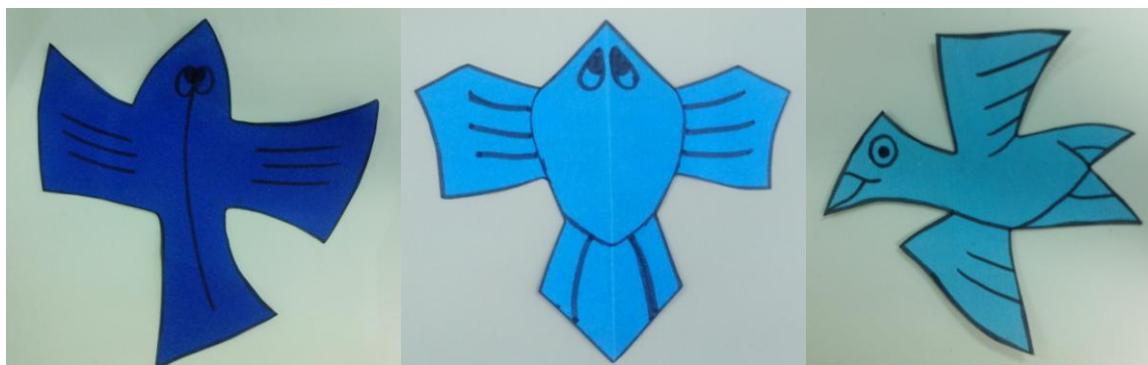
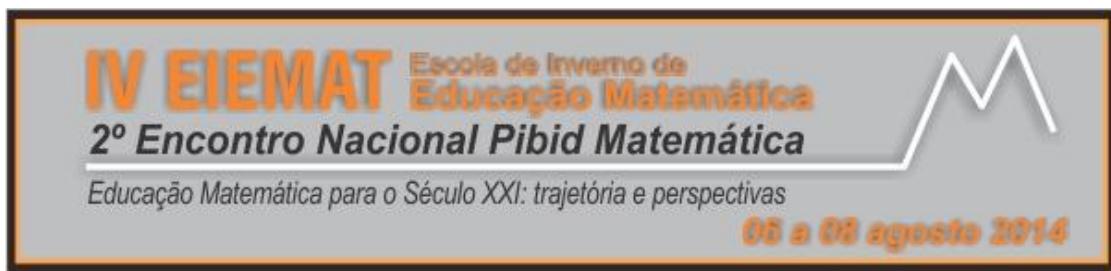


Figura 2 – (a) Molde de rotação; (b) Molde de reflexão; (c) Molde de translação.

Como preparação prévia para a oficina, realizamos a confecção das figuras no Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática da UFES - Leama e montamos as pavimentações com cada molde (Figura 3).



Figura 3 – Pavimentações no Leama.



No entanto, ao realizar a pavimentação com enfoque na translação na primeira escola, percebemos que os alunos tiveram muita dificuldade para efetuar recortes curvos, não permitindo a reprodução exata dos moldes, desencadeando grandes falhas e sobreposições na colagem e no encaixe dos mesmos, contradizendo o conceito de pavimentação (Figura 4).



Figura 4 – Defeitos com molde delimitado por linhas curvas.

Outro problema foi a cor da cartolina utilizada na primeira aplicação, pois a coloração era escura e dificultava a visualização da moldagem para efetuar o recorte. Dessa forma, elaboramos novos moldes de forma que as figuras ficasse com contornos constituídos apenas por segmentos de retas e utilizamos cartolinhas de cores claras. Assim partimos dos desenhos curvos, modificamos e reconstruímos seus formatos sem alterar a simetria, em um processo de melhoria da oficina. A Figura 5 mostra os novos moldes.

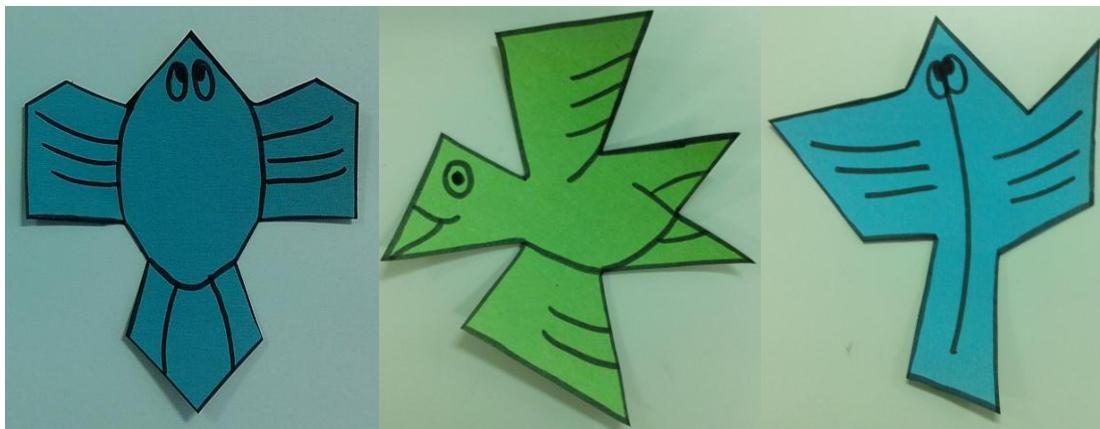


Figura 5 – Moldes delimitados por segmentos de reta.

A seguir apresentamos as construções das novas figuras:

➤ **Molde de rotação**

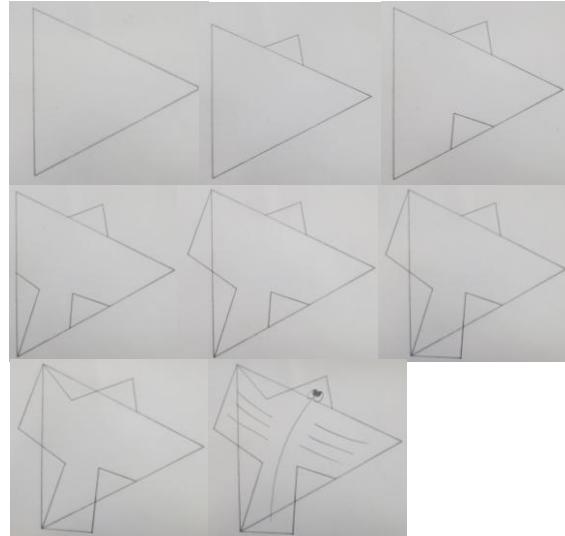


Figura 6 – Construção do molde de rotação.

➤ **Molde de reflexão**

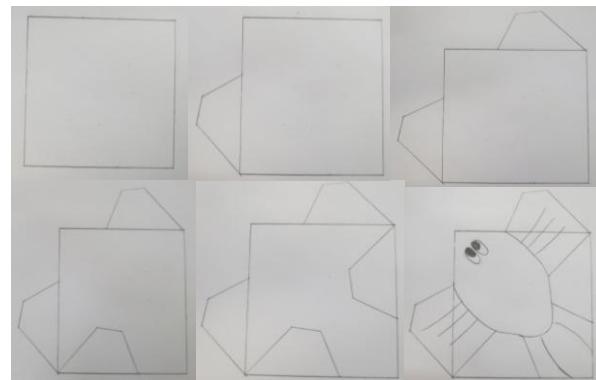


Figura 7 – Construção do molde de reflexão.

➤ **Molde de translação**



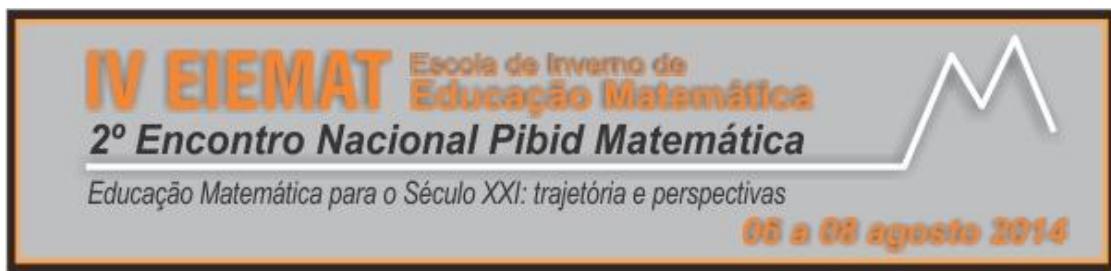


Figura 8 – Construção do molde de translação.

Resultado e Discussão

Ao analisar a realização das oficinas, percebemos que a atividade favoreceu um ambiente de discussão para a apresentação de ideias dos alunos. Inicialmente ao perguntar o que é pavimentação em uma turma, os alunos ficaram quietos e não quiseram dizer o que achavam. Perguntamos depois se a sala estava pavimentada e alguns responderam que sim, outros que não, mas também não responderam o porquê. Então perguntamos se a parede estava pavimentada. Um aluno respondeu que não, pois não conseguia andar sobre ela: “Não tia, não consigo pisar na parede!”. Prosseguimos com a explicação do conceito de pavimentação e o aluno conseguiu compreender que, mesmo não pisando na parede, ela estava pavimentada, pois posteriormente deu exemplos de lugares pavimentados como na cozinha e na parede do banheiro de sua casa. Em outra turma, ao perguntar o que é pavimentação ou o que a palavra lembrava, alguns alunos responderam “pavê”, e então continuamos, e perguntamos o que era uma rua pavimentada. Então alguns alunos disseram que era uma rua com muitos carros e uma aluna disse que era uma rua asfaltada. Partimos dessas ideias para conceituar pavimentação matematicamente.

Ao falar sobre rotação, indagamos onde verificamos exemplos desse processo no dia a dia. Em uma turma, apenas citando a roda gigante como exemplo, os alunos se empolgaram e apontaram outros exemplos como o ventilador, a roda de um carro e até mesmo a rotação dos planetas. Ao falar sobre reflexão exemplificamos com o espelho e questionamos se eles conheciam outros exemplos, e eles disseram que sim, citando o reflexo das árvores e das pessoas na água de um lago ou rio. Ao falar sobre translação, um aluno perguntou se andar era um exemplo de translação. Afirmamos que sim, diferenciando com os movimentos de rotação e de reflexão.

No decorrer da oficina, os alunos apresentaram-se empolgados e contribuíram para o andamento da aula. É importante ressaltar que os alunos realizaram o trabalho em equipe, uma vez que cada um ficou responsável por uma parte do processo de confecção e ao

terminá-lo, se dedicava a ajudar o seu colega. Ao contornar o molde sobre a cartolina alguns alunos já perceberam o encaixe e desenharam os peixes e pássaros encaixados, aproveitando ao máximo os espaços na cartolina, concretizando os conceitos das transformações isométricas.

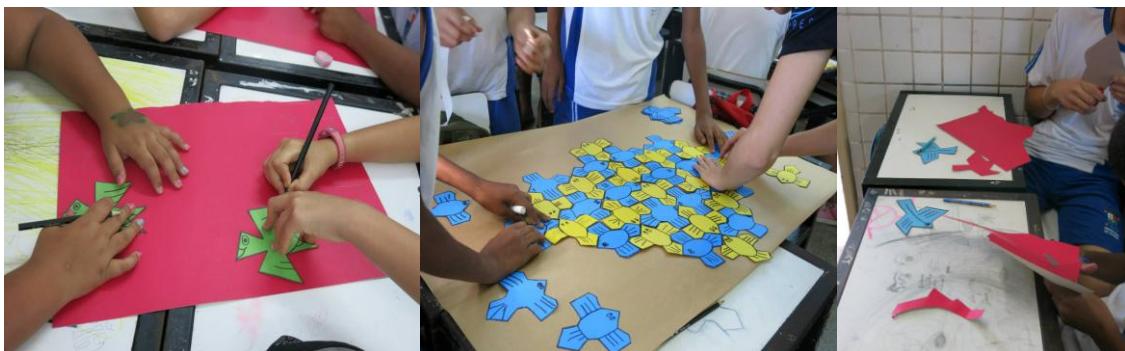


Figura 9 – Alunos realizando a oficina.

Ao final da confecção das figuras, os alunos se organizaram junto com a orientação dos bolsistas do Pibid para fazer a colagem no papel cenário. Iniciamos a colagem com apenas algumas figuras, permitindo que os alunos determinassem o padrão a ser seguido para que o encaixe se realizasse com sucesso. É importante destacar que os alunos estavam concentrados e observando a sequência a ser seguida uma vez que eles se corrigiam quanto à disposição dos desenhos conforme a cor, a fim de elaborar um trabalho com melhor perfeição possível.

É importante destacar que "a simples manipulação de um material concreto não é suficiente para que o aluno construa conceitos matemáticos ou de qualquer natureza" (RÊGO; RÊGO; VIEIRA, 2012, p.18). Ao colar as pavimentações, foi interessante perceber que os alunos registraram as isometrias que estavam sendo usadas, mostrando total domínio dos temas abordados.

Na semana seguinte à oficina pedimos que os alunos escrevessem sobre a experiência da atividade, relatando o que acharam sobre a estratégia de ensino apresentando sugestões. De modo geral, os registros apontam que os alunos gostaram da atividade e que a mesma propiciou um ambiente favorável a construção de novos

IV EIEMAT Escola de Inverno de
Educação Matemática
2º Encontro Nacional Pibid Matemática

Educação Matemática para o Século XXI: trajetória e perspectivas

08 a 09 agosto 2014



conhecimentos, além de estabelecer um local descontraído e propício para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

eu gostei porque nos ficamos em grupo desenhamos conversamos aprendemos coisas novas sobre rotação translação e reflexão e logo depois desenhamos e recortamos e depois fizemos um cartaz

Figura 10 – Opinião do aluno 1.

Transcrição da opinião do aluno 1: *eu gostei porque nos ficamos em grupo desenhamos conversamos aprendemos coisas novas sobre rotação translação e reflexão e logo depois desenhamos e recortamos e depois fizemos um cartaz.*

*Eu achei a oficina muito legal. Porque alem de aprender coisas novas nos divertimos desenhando.
Eu quero que continue tendo a oficina.*

Figura 11 – Opinião do aluno 2.

Transcrição da opinião do aluno 2: *Eu achei a oficina muito legal. Porque alem de aprender coisas novas nos divertimos desenhando. Eu quero que continue tendo a oficina.*

Gostei muito, divertido, interessante, bem legal. Eu adorei a aula de informática. Pedímos fazer mais né? na informática e mais jogos seria bem legal. Gostei também. Por que nós fizemos tarefas tipo fizemos breves, uma tarefa brevíssima! legal em fim gosto mais

Ara Leal 0.

#fuiamais #foi bem legal



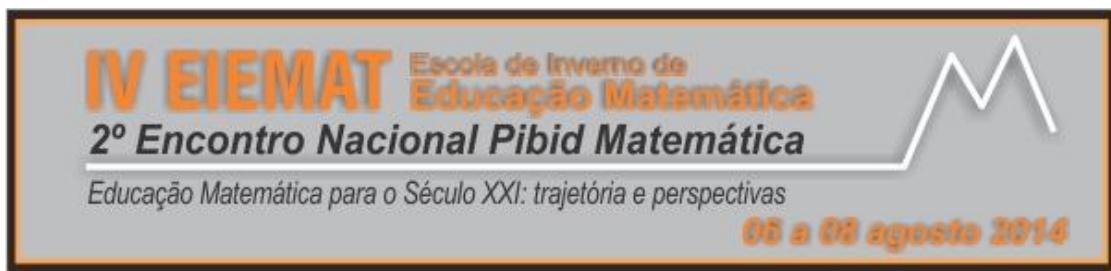
Figura 12 – Opinião do aluno 3.

Transcrição da opinião do aluno 3: *Gostei muito, divertido, interessante e bem legal. Eu adorei a apresentação. Poderíamos fazer mais né? na informatica e mais jogos seria bem legal gostei tambem por que não fizemos tarefa tipo fizemos tarefa, uma tarefa bem!! legal em fim quero mais. #quero mais #foi bem legal.*

Por fim, reunimos todos os cartazes e confeccionamos um painel apresentando as pavimentações de todas as turmas, em cada uma das escolas (Figura 13).



Figura 13 - Painéis nas escolas.



Considerações Finais

Acreditamos que o trabalho atingiu seus objetivos no que tange o conhecimento matemático, com as observações e participações dos alunos no momento de construção das pavimentações. Além disso, foram propostas maneiras para tornar o ensino de matemática mais dinâmico, despertando o interesse dos alunos, contribuindo para que a matemática deixe de ser fonte de ansiedade e frustração, mas se torne motivo de curiosidade e satisfação.

Agradecimento

Os autores agradecem a CAPES pelo apoio ao desenvolvimento deste trabalho, por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência - Pibid.

Referências bibliográficas

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Artes. Brasília: MEC; SEF, 1997.

LORENZATO, Sergio. *Para aprender matemática*. Campinas, SP: Autores Associados. 2006. (Coleção Formação de Professores).

PILLETTI, Nelson. *Psicologia Educacional: motivação da aprendizagem*. 2 ed. São Paulo, SP: Ática, 1985.

RÊGO, Rogéria G. do; RÊGO, Rômulo M. do; VIEIRA, Kleber M.. *Laboratório de ensino de geometria*. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. (Coleção Formação de Professores).