e equidade na saúde. Int J Environ Res Saúde Pública. Abril/2017; doi: 10.3390/ijerph14040342

COTRIM, Gilberto. História Global. 8ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

DENALDI, Rosana; FERRARA L.N. A Dimensão ambiental da urbanização em favelas. Ambient, São Paulo, vol.21, Out. 2018.

GROSTEIN, Marta Dora. Metrópole e a expansão urbana: a persistência de processos "insustentáveis". São Paulo Perspec, São Paulo, v.15, n.1, Jan/Mar.2001.

IBGE investiga o meio ambiente de 5.560 municípios brasileiros. A gência IBGE Notícias, 2005. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013agencia-de-noticias/releases/12936-asi-ibge-investiga-o-meio-ambiente-de-5560-municipiosbrasileiros . Acesso em: 13/05/2005.

MAGALHÃES, J.C; DIAS, S.L.F.G. REFLEXÕES ACERCA DA URBANIZAÇÃO, MEIO AMBIENTE E RESÍDUOS SÓLIDOS EM FAVELAS. In: III Seminário Nacional sobre urbanização de favelas – URBFAVELAS, 2018, Salvador.

Pena, Rodolfo F. Alves. Favelização. Mundo educação. Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/favelizacao.htm

PEREIRA, Gislene. A natureza (dos) nos fatos urbanos: produção do espaço e degradação ambiental. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Paraná, n. 3, p. 33-51, jan./jun. 2001. Editora da UFPR.

SILVA, L. S; TRAVASSOS, Luciana. Problemas ambientais urbanos: desafios para a elaboração de políticas públicas integradas. Cadernos metrópole 19. 2008.

OUTRO OLHAR DA MATEMÁTICA NA ELETIVA

ARTES VISUAIS, UMA VIAGEM: MATEMÁTICA, FILOSÓFICA E ARTÍSTICA

KATIA PINHEIRO XAVIER SANTANA GOMES

RESUMO

Na Eletiva: "Artes Visuais, uma viagem: matemática; filosófica e artística" apresentamos o tema Caleidoscópio, com o qual ensinamos aos alunos conceitos como reflexão e os ajudamos a construir seu próprio caleidoscópio com materiais de fácil acesso. Neste trabalho relato como isso aconteceu e como foi interessante essa vivência em sala de aula.

Palavras Chave: Caleidoscópio, Investigação matemática.

INTRODUÇÃO

Esse trabalho envolvendo Matemática e Arte está inserido à nossa participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (Pibid) no subprojeto Matemática da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" em Rio Claro – SP. A unidade escolar, parceira do subprojeto Pibid/Matemática da Unesp/Rio Claro, na qual realizamos a intervenção que passamos a descrever é uma Escola Estadual de Ensino Integral do estado de São Paulo, escola de ensino médio que aderiu ao Programa Ensino Integral no

ano de 2014.

O Programa Ensino Integral definiu um modelo de escola que propicia aos seus alunos, além das aulas que constam no currículo escolar, oportunidades para aprender e desenvolver práticas que irão apoiá-los no planejamento e execução do seu Projeto de Vida.

No currículo escolar da Escola Marciano, constam as disciplinas eletivas. De acordo com as Diretrizes do Programa Ensino Integral, incluso no currículo deste modelo de escola, as disciplinas eletivas ocupam um lugar central no que tange à diversificação das experiências escolares, oferecendo um espaço privilegiado para a experimentação, a interdisciplinaridade e o aprofundamento dos estudos. Por meio delas é possível propiciar o desenvolvimento das diferentes linguagens, plástica, verbal, matemática, gráfica e corporal, além de proporcionar a expressão e comunicação de ideias e a interpretação e a fruição de produções culturais.

Neste texto, passo a relatar a intervenção que promovi em colaboração com os meus colegas de grupo, professores Loni Lara Viegas, responsável pela disciplina de Filosofia e Paulo Sérgio Barbato professor de Matemática, ambos responsáveis pela Eletiva: "Artes Visuais, uma viagem: matemática; filosófica e artística. Tal Eletiva tem como ementa a reflexão, compreensão e prática das artes visuais associando-as aos conceitos matemáticos, filosóficos e artísticos. As áreas do conhecimento e disciplinas envolvidas em sua temática são a Filosofia, a Matemática e a Artes.

OBJETIVOS

Por meio da Eletiva: "Artes Visuais, uma viagem: matemática; filosófica e artística", na escola E. E. “Marciano de Toledo Piza”, temos por objetivo propiciar aos alunos uma vivência sobre Matemática e Artes para que os mesmos tenham a possibilidade de observar o quanto essas duas temáticas estão ligadas e quão interessante à matemática pode ser.

METODOLOGIA

Temos como pressuposto que o incentivo ao trabalho de investigação sobre questões matemáticas que envolvem, por exemplo, simetria; podem ajudar a ampliar as possibilidades de aprendizagem dos alunos, por possibilitarem a observação de aspectos fundamentais da Geometria, tais como: representações, conceitos e propriedades geométricas; propomos uma intervenção preocupada em estudar conceitos relacionados às linhas de simetria, polígonos, ornamentos, ângulos, fractais, por meio da construção e utilização de caleidoscópios.

Neste sentido, inspirados em Ponte ET. AL. (2009), que considera a exploração de diferentes abordagens de investigação geométrica como algo em potencial que pode contribuir com a concretização da relação entre ocorrências reais e situações matemáticas. Nesta atividade, que foi proposta na disciplina eletiva "Artes Visuais, uma viagem: matemática; filosófica e artística", a princípio, fizemos uma breve viagem no tempo e mostramos aos alunos de onde surgiu o caleidoscópio e quais foram os mais interessantes caleidoscópios já vistos e, então, explicamos o que o tor-

na tão interessante e divertido, inclusive elucidamos como as figuras são construídas dentro do caleidoscópio.

Posteriormente à apresentação dos conceitos que envolvem tal objeto, ensinamos os alunos a construírem seu próprio caleidoscópio. Para isso começamos explicando aos alunos o que é um caleidoscópio, isto é: trata-se um aparelho óptico formado por um pequeno tubo de cartão ou de metal, com pequenos fragmentos de vidro colorido que, através do reflexo da luz exterior em pequenos espelhos inclinados, apresentam a cada movimento, combinações variadas e agradáveis de efeito visual. Embora seja um brinquedo muito comum, poucas são as pessoas que suspeitam da múltipla quantidade de padrões de desenho que com ele podemos formar.

Para a atividade de intervenção que propomos e que envolvia a construção dos caleidoscópios utilizamos duas aulas da disciplina eletiva e foram necessários os seguintes materiais: réguas (três para cada aluno), papel color set preto, papel celofane transparente, fita isolante preta, miçanga, lantejoula, tesoura, estilete e lápis.

DESENVOLVIMENTO

No breve histórico que foi apresentado, buscamos mostrar aos alunos a origem do caleidoscópio e quais foram os mais interessantes caleidoscópios já construídos, por exemplo, o caleidoscópio do século XVII que um francês adquiriu por 20.000 francos, o qual era feito com pedras preciosas e pérolas no lugar de pedaços de vidro coloridos. Citamos também o Palácio das Ilusões , um lugar muito parecido com o interior de um caleidoscópio.

Após fazer essa apresentação, relembramos conceitos de reflexão da Luz em Espelhos Planos:

- 1° lei da reflexão: O raio incidente (RI) à normal e o raio refletido são coplanares, ou seja, estão no mesmo plano.
- 2º lei da refração: O ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão

(r = i).

Depois de concluídas tais apresentações, iniciamos a confecção dos caleidoscópios. Para isso, inicialmente, entregamos três réguas para cada aluno, e pedimos que formassem um prisma com as réguas. Posteriormente, passamos nas carteiras para prender com fita isolante tais primas. Logo após, entregamos papel color set para os alunos encaparem os prismas construídos, neste momento, muitos alunos já olharam dentro do prisma e se encantaram por ver uma imagem refletida várias vezes, acharam fascinante e falaram que podiam ver mais amigos que o normal. Nesse momento, buscamos retomar os conceitos que justificavam o porquê aquilo era possível.

Na sequência, solicitamos aos alunos que cobrissem um dos lados do prisma com um pedaço de papel color set preto. Depois deveriam furar o meio do prisma com um lápis, seria por este furo que eles veriam os múltiplos desenhos que poderiam ser formados. Em seguida, solicitamos que os alunos cobrissem o outro lado do prisma com um pedaço de papel celofane que havia sido entregue

anteriormente. Também entregamos para cada aluno um pedaço de papel cartão cortado em retângulos compridos, para que eles pudessem finalizar o caleidoscópio. Finalmente distribuímos os potinhos de miçangas e lantejoulas e os alunos escolheram quais colocariam dentro de seu caleidoscópio, depois dessa escolha, depositaram o objeto escolhido dentro do caleidoscópio. Neste momento, pudemos perceber a admiração deles ao ver o objeto finalizado, os alunos queriam ver os caleidoscópios dos amigos e disputavam para ver quais refletiam as imagens mais bonitas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como foi necessário, durante a intervenção, ir até as mesas dos alunos para fixar as partes dos caleidoscópios com a fita isolante, percebemos que os estudantes estavam entusiasmados com a atividade proposta. Inclusive, travaram uma disputa saudável entre os que queriam finalizar a montagem do caleidoscópio primeiro.

No início, quando apresentamos o conceito de reflexão, tivemos a impressão que os alunos não se envolveram com a explicação, entretanto, quando observaram as imagens se formarem dentro do caleidoscópio, ficaram intrigados e curiosos em compreender os conceitos relacionados à tais reflexões.

Neste sentido, avaliamos de modo positivo a atividade proposta que, por ser lúdica, inspirou os alunos a saber o porquê os caleidoscópios formavam as imagens mostradas e queriam a todo tempo ver isso acontecer.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nossa análise, essa atividade envolvendo a construção de caleidoscópios, foi ao encontro dos objetivos da disciplina eletiva “Artes Visuais, uma viagem:

matemática; filosófica e artística” por possibilitar, de forma lúdica e construtiva, a visualização de objetos geométricos. Com a utilização de tal instrumento, foi possível praticar a interdisciplinaridade, sobretudo no que se refere às interseções com a disciplina de Artes, em razão das combinações de cores e formas que se pode obter, além de permitir aos estudantes um estudo concreto e sensível de diversos conceitos relacionados à Matemática e mais especificamente à Geometria. Portanto, entendemos que esse modelo de atividade, tem o potencial de transformar o conhecimento do aluno, contribuindo substancialmente com o rompimento do estigma de matéria chata e desinteressante que insiste em assolar a Matemática.

Este trabalho foi publicado no I seminário Pibid/Sudeste e III Encontro estadual do Pibid/ES (Avaliação, Perspectivas e Metas) em outubro de 2015.

REFERÊNCIAS

Anexo II - Diretrizes do ensino integral, Governo do Estado São Paulo -Secretaria da Educação. Disponível em: <http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/ documentos/342.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2015.

CARVALHEIRO, J. da R. Caleidoscópio sanitário. In: Ciência saúde coletiva. Rio de Janeiro, v.12, n.3, p. 568 – 570,