

CONSTRUINDO O CONCEITO DE SIMETRIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

BUILDING THE SYMMETRY CONCEPT IN YOUTH AND ADULT EDUCATION

Washington Rodrigues Jorge da Costa¹
Fabiano dos Santos Souza²

Resumo

O ensino de geometria na Educação de Jovens e Adultos (EJA) requer cuidados especiais. Fillos (2006) descreve a Geometria como um corpo de conhecimentos fundamental para a compreensão do mundo e participação ativa do homem na sociedade. Nesse quadro, o presente artigo, trata-se de um relato sobre a implementação de um projeto de ensino, com objetivo de construir a compreensão do conceito de simetria nos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental na EJA, partindo do pensamento informal para um pensamento mais formal, conforme o pensamento teórico e as pesquisas em Educação Matemática. Considerando-se a complexidade da proposta teórico-metodológica, bem como as expectativas dos alunos da EJA, podemos afirmar que, no que tange especificamente à formação dos professores, verificamos que, a vivência do cotidiano escolar, o contato direto com os alunos, e diferentes metodologias proporcionaram para o discente em formação e aos alunos da EJA uma aprendizagem significativa na perspectiva de Ausubel (1982). De forma sintética, pode-se afirmar que a parceria entre Universidade e Escola Básica por meio das disciplinas de Pesquisa e Prática de Ensino e a implementação desses projetos propiciam a formação do educador-pesquisador e a reflexão sobre a sua prática profissional, tendo por objetivo possibilitar ao professor em formação o contato direto com situações reais de ensino e aprendizagem, com a dinâmica escola, conforme apontam Souza e Pereira (2011).

Palavras-chave: Educação Matemática. Ensino de Matemática. Simetria.

Abstract

The geometry teaching in the Youth and Adult Education (EJA) requires special care. Fillos (2006) describes geometry as a fundamental part of knowledge for understanding the world and active participation of man in society. In this scenario, this article is a report on the implementation of an educational project, in order to build understanding of the concept of symmetry in eighth graders of elementary school in adult education, starting from informal thought to more formal ones, as theoretical thinking and research in mathematics education. Considering the complexity of the theoretical and methodological proposal, as well as the expectations of the EJA students, we can say that, as specifically to the training of teachers, we find that the experience of everyday school life, direct contact with students, and different methodologies provided for students in training and students of EJA, a significant learning from the perspective of Ausubel (1982). In sum, it can be said that the partnership between University and Schools through the disciplines of Research and Teaching Practice and the implementation of these projects benefit the formation of the teacher-researcher and the reflection on their professional practice, aiming to enable the training teacher in direct contact with real situations of teaching and learning, with dynamic school, as pointed by Souza and Pereira (2011).

Keywords: Mathematics Education. Mathematics Teaching. Symmetry.

Considerações Iniciais

¹ Especialista em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática pela Universidade Federal Fluminense(UFF-Lante). Graduado em Licenciatura em Matemática pela UFF. E-mail: wrjdacosta@hotmail.com

² Doutorando em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Mestre em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro(PUC-Rio); Professor Assistente da UFF, Professor do Curso de Especialização em Ensino de Matemática do IME-UFF. Pesquisador do PEAMAT da PUC-SP e do GRUPPE da FEUFF. E-mail: fabiano_souza@id.uff.br.

Faz-se necessário, inicialmente, tecer algumas considerações acerca do ensino de geometria na Educação Básica. No Brasil, o ensino de geometria no ensino fundamental costuma ser nos livros didáticos um dos últimos capítulos, e, portanto, por diversas questões é descartado ou empurrado para o final do ano letivo.

Segundo Freudenthal (1973), no nível mais elevado, a Geometria é uma certa parte da matemática de certo modo axiomáticamente organizada, ou seja, a Geometria é o meio pelo qual o aprendiz pode dar um sentido para a estrutura matemática.

Verifica-se, assim, no âmbito educacional que os conteúdos de geometria vêm sendo pouco trabalhado, e por vezes até mesmo deixado de lado por grande parte dos educadores matemáticos. Diante desse cenário, os aspectos fundamentais residem nos seguintes motivos: falta de tempo para preparar uma aula adequada; por obrigatoriedade a cumprir o currículo da matemática pura e algébrica; ou mesmo por se encontrar em livros e cronogramas didáticos, apenas no final dos capítulos o conteúdo geométrico, sendo desta forma impedido de ser conceituado por cumprir tal sequência.

Dessa forma, consideramos relevante sublinhar aqui, são os aspectos apontados por Fillos

A Geometria é descrita como um corpo de conhecimentos fundamental para a compreensão do mundo e participação ativa do homem na sociedade, pois facilita a resolução de problemas de diversas áreas do conhecimento e desenvolve o raciocínio visual. Está presente no dia-a-dia como nas embalagens dos produtos, na arquitetura das casas e edifícios, na planta de terrenos, no artesanato e na tecelagem, nos campos de futebol e quadras de esportes, nas coreografias das danças e até na grafia das letras. Em inúmeras ocasiões, precisamos observar o espaço tridimensional como, por exemplo, na localização e na trajetória de objetos e na melhor ocupação de espaços. (FILLOS, 2006. p. 2).

Nesse quadro, é fundamental ressaltar a importância da Geometria para o entendimento e compreensão de aspectos relacionados à realidade presente no dia a dia de qualquer ser social. Tendo assim, a necessidade de que tais aspectos reais possam ser favoráveis aos processos de ensino aprendizagem, agregando significados as abstrações e generalizações matemáticas.

É importante assinalar, também, a necessidade de termos um cuidado especial na Educação de Jovens e Adultos. Na EJA, encontramos alunos de caracterizações das mais diversas: adolescentes por vezes repetentes ao ensino regular diurno, trabalhadores, chefes de família, que apresentam por vezes mais dificuldades, contudo, observamos um maior desempenho e interesse em aprender. Isto ocorre, principalmente, quando inter-relacionamos conceitos teóricos os quais exigem abstrações e generalizações, com suas realidades, seu cotidiano: trabalho, compras, pagamentos, lucros, objetos do dia a dia, etc..

É nesse contexto, que elaboramos e desenvolvemos um projeto de ensino, para os alunos da EJA num sentido mais amplo e qualitativo, ou seja, um projeto de ensino que pudesse oferecer aos discentes uma aprendizagem significativa da matemática.

Entendemos por aprendizagem significativa quando o conteúdo ensinado é apropriado à estrutura de conhecimento do aluno e constrói significado na relação dialética entre o conteúdo aprendido com o seu conhecimento prévio. Caso contrário, a aprendizagem se torna mecânica como aponta Ausubel (1982).

De todo modo, a aprendizagem se dá principalmente por meio da interação com o meio natural no qual está envolto este indivíduo principalmente no que diz respeito à Educação de Jovens e Adultos.

As reorientações para EJA (BRASIL, 2002), afirmam que para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, etc. Que o ensino da matemática deve levar o aluno a ser capaz de perceber que os conceitos e procedimentos matemáticos são úteis para compreender o mundo e, desta forma, poder atuar melhor nele.

Ademais, nosso projeto de ensino esteve em consonância com proposta apontada por Fonseca

[...] a proposta deverá contemplar problemas realmente significativos para os alunos da EJA em vez de insistir nas situações hipotéticas, artificiais e enfadonhamente repetitivas, forjadas tão-somente para o treinamento de destrezas matemáticas específicas e desconectadas umas das outras, inclusive de seu papel na malha do raciocínio matemático. (FONSECA, 2005, p. 323).

Essa perspectiva nos permitiu, também, trabalhar com processos intuitivos e situações que possibilitem uma melhor visualização e contextualização com a realidade dos alunos dessa classe de ensino. Esses processos foram utilizados na tentativa de propiciar meios mais viáveis para uma aprendizagem relacionada às situações cotidianas dos alunos.

O primeiro aspecto a destacar, neste caso, diz respeito ao objetivo de proporcionar ao aluno da Educação Básica um conhecimento rico o qual foi construindo num contexto a partir de seus conhecimentos prévios, buscando uma aprendizagem significativa de acordo com a metodologia aplicada neste projeto.

O presente relato enfatiza a vivência em prática docente referente ao estágio supervisionado na Educação de Jovens e Adultos, realizado por meio da disciplina obrigatória, Pesquisa e Prática de Ensino IV (PPE) do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal Fluminense (UFF), no Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior

(INFES).

O projeto de ensino foi coordenado pelo professor Fabiano Souza, e implementado pelo discente Washington Costa. O *locus* do estágio supervisionado foi no Colégio Estadual Dr. Ferreira da Luz, em Miracema-RJ, e as experiências teóricas práticas vivenciadas foram realizadas com treze alunos do 8º ano do Ensino Fundamental na Modalidade EJA.

Sobre os estágios supervisionados na UFF - INFES, Souza e Pereira descrevem que

[...] esse estágio curricular supervisionado é compreendido com um campo de investigação e de possibilidades de aproximação da realidade com a atividade teórica, que propicia a formação do educador-pesquisador e a reflexão sobre a sua prática profissional, tendo por objetivo possibilitar ao professor em formação o contato direto com situações reais de ensino e aprendizagem, com a dinâmica escola [...]. (SOUZA e PEREIRA, 2011, p. 56).

Devemos sublinhar ainda, que as propostas dessas disciplinas que envolvem o estágio supervisionado dessa universidade dão ênfase à formação inicial desse futuro educador matemático em relação a sua prática pedagógica, pois a formação sólida em matemática auxilia a propor e trabalhar no cotidiano da sala de aula com metodologias de ensino do campo da Educação Matemática.

De todo modo, consideramos que o ensino de geometria surge com intuito de viabilizar conceitos fundamentais de reflexão e a presença como ser social que o aluno é; independentemente da escolaridade que exerce em seu meio cultural.

Nesse sentido, corroboramos com Freire quando diz que à escola deve respeitar os saberes de todos os educandos chegam a ela, esses saberes socialmente constituídos na sua prática comunitária, ressaltando ainda a necessidade de se aproveitar essa experiência que têm os alunos no processo educativo (FREIRE, 2014, p. 31).

Assim, na elaboração do projeto de ensino, partimos dos conhecimentos prévios desses alunos e das relações reais, relacionando os conceitos com a realidade. Propomos contextualizar a Geometria com o cotidiano desse aluno, a fim de identificar melhor as resoluções, possibilidades e visibilidades das suas resoluções em ambiente geométrico, além da relação com objetos e situações do cotidiano.

Simetria e Reflexões no Cotidiano: intuito de atuação

Faz-se necessário, entretanto, explicitar que um dos principais objetivos do ensino de geometria, no Ensino Fundamental e Médio, é o desenvolvimento da percepção visual, o qual pode ser incentivado por meio da exploração de efeitos visuais obtidos a partir de modelos

concretos de representações de transformações geométricas.

Para Walle as transformações geométricas

são mudanças em posição ou tamanho de uma forma. Os movimentos que não modificam o tamanho ou a forma do objeto movido são chamados “movimentos rígidos”. Geralmente, são discutidas transformações de três movimentos rígidos: translações ou deslizamentos, reflexões ou viradas, e rotações ou giros. (WALLE, 2009, p. 462).

Nessa perspectiva, a implementação desse projeto de ensino proporcionou a construção do conceito de simetria por meio destas representações. A partir dessa perspectiva, devemos destacar que a simetria é uma característica que pode ser observada em algumas formas geométricas, equações matemáticas ou outros objetos. O seu conceito está relacionado com o de isometria (e às operações geométricas associadas: reflexão, reflexão deslizante, rotação e translação).

Em termos geométricos consideramos simetria como a semelhança exata da forma em torno de uma determinada linha (eixo), ponto ou plano. Ao dobrarmos uma figura, por exemplo, e se ela for sobreponível ponto por ponto (segundo os princípios da geometria euclidiana), então é dita simétrica.

Na figura 1, as formas foram dobradas sobre uma da(s) linha(s) pontilhada(s) de modo que as duas metades se emparelharam, nesse caso, dizemos ser simetria de linha (ou simetria de espelho). Observemos que a(s) linha(s) pontilhadas da dobra (o vinco) é realmente a linha de reflexão. Essa é a conexão entre simetria de linha e transformações.

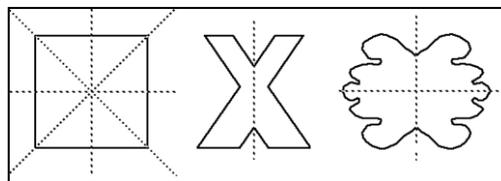


Figura 1 - Exemplos de Eixos de Simetria
Fonte: (ANDRADE, 2007. p.4)

Em termos mais simples, o eixo de simetria é uma linha que divide uma forma em duas partes simétricas (Figura 1), isto é, como se fosse a base de um espelho sobre uma figura. Ao refletir a imagem no espelho cria-se uma imagem invertida da mesma, ou seja, uma parte da forma em um lado da linha ou (espelho) é o reflexo da outra no outro lado. Dessa forma, o espelho faria o papel do eixo de simetria, pois quando colocamos o espelho sobre uma figura ou modelo de modo que o espelho fique perpendicular à mesa, vemos uma forma com simetria sempre que olharmos no espelho.

No quadrado da figura 1, por exemplo, possui simetria rotacional, pois segundo Walle

(2009, p. 464), “uma forma possui simetria rotacional se ela puder ser girada ao redor de um ponto e cair em uma posição casando exatamente com aquela em que começou.” Para o autor as simetrias rotacionais no plano (também referidas como simetria de ponto) possuem uma contraparte análoga em três dimensões.

Enquanto uma figura em um plano é girada ao redor de um ponto, uma figura tridimensional é girada ao redor de uma reta. Essa reta é chamada de eixo de simetria. Quando um sólido com simetria rotacional resolve ao redor de um eixo de simetria, ele vai ocupar a mesma posição no espaço (sua “caixa”), mas em diferentes orientações. Um sólido pode ter mais de um eixo de rotação. Para cada eixo de simetria, há uma ordem correspondente de simetria rotacional. (WALLE, 2009, p. 464).

De todo modo, é importante frisar que a simetria é um conceito geométrico bem vinculado às outras áreas do conhecimento. Para a maioria das pessoas, a ideia de simetria está fortemente ligada a Arte, Natureza, do que a Matemática propriamente. As simetrias são encontradas por toda a parte no mundo que nos rodeiam, como por exemplo, na natureza: basta olharmos para o nosso corpo, para as imagens em um espelho, as asas de uma borboleta, as pétalas de uma flor, ou uma concha do mar.

Chama atenção, o fato de que na Arte a simetria é percebida nas mais distintas manifestações artísticas. Um ponto que não pode deixar de ser destacado refere-se os trabalhos do artista holandês M. C. Escher (Figura 2) que, em 1954, teve seus trabalhos expostos no Congresso Internacional de Matemática, em Amsterdã. Escher estudou arquitetura e arte decorativa, era um grande observador da natureza. Nos seus trabalhos, depois de 1937, suas obras retratam sua própria imaginação e visão detalhista, mas sempre buscando a regularidade, fazendo assim, composições geométricas de várias geometrias.

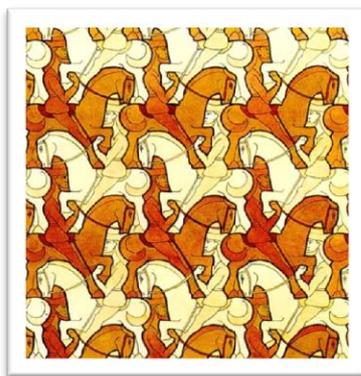


Figura 2 - The Horsebacks (1946). M.C.Escher.
Fonte - <http://www.valdiraguilera.net/simetrias.html>

Além disso, na Biologia, cujo maior objeto de estudo é a natureza. Podemos observar,

então, que a maioria dos animais possui simetria bilateral. Para Weyl (1997 apud RIPPLINGER 2006), “é a simetria da esquerda e da direita, especialmente notável na estrutura do ser humano e dos animais superiores”.

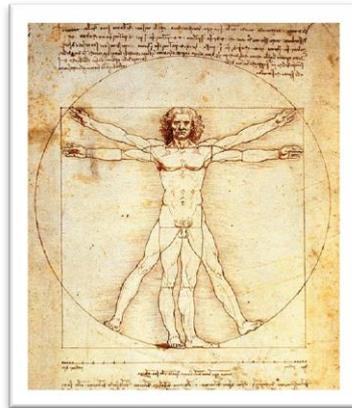


Figura 3 - Homem Vitruviano. Leonardo Da Vinci – 1492
Fonte - <http://www.infoescola.com>

Para fins de nossa argumentação, vale aqui assinalar a título de exemplo, os vírus de forma icosaédrica, a concha espiralada de Nautilus (Figura 4), os chifres helicoidais das gazelas, e as notáveis simetrias rotacionais das estrelas-do-mar, das medusas e das flores como a violeta, o trevo primavera, que têm respectivamente 3, 4, 5 pétalas igualmente dispostas. São inúmeros os exemplos que podemos citar na Biologia, quando enfocamos simetria.



Figura 4 - Concha Espiral de Nautilus.
Fonte - <http://clubedeciencias1011.blogspot.com>

Com intuito de traçarmos os eixos de simetria e identificarmos os tipos de simetria por translação, reflexão e rotação, por meio da análise, manipulação e representação de figuras, sejam elas naturais (da natureza) ou mesmo desenhadas nas Artes (pinturas, desenhos e arquitetura) nos apoiamos em Andrade (2007), o qual afirma que “a utilização do desenho de observação na aplicação de conceitos de simetria aumenta a motivação e interesse dos alunos pelo assunto”.

As simetrias, tanto a duas como a três dimensões, proporcionam aos alunos magníficas oportunidades de identificarem no mundo, a geometria. Podemos

encontrá-las em diversos contextos tais como, na arquitetura, na arte, na natureza, entre outros. Borboletas, rostos, flores, reflexos na água, frutos, desenhos de cerâmica, tapetes, constituem alguns exemplos que envolvem simetrias. (ANDRADE, 2007. p.10)

Assim, Andrade (2007) sublinha sobre a importância usarmos a relação do conceito de simetria com contextos diversos. Nesse sentido, Ripplinger mostra a representação fiel de como é essencial à interação durante as aulas de matemática.

O trabalho pedagógico na sala de aula do Ensino Fundamental contempla a possibilidade de desenvolver novas atitudes em relação ao professor e ao aluno no tratamento dos conteúdos escolares. Consideramos o trabalho investigativo como parte integrante das aulas de Matemática, um encaminhamento metodológico importante. (RIPPLINGER, 2006. p.58).

Tais aspectos exigiram, necessariamente, a canalização de esforços na construção, e na implementação desse projeto, no sentido de um trabalho pedagógico evidenciado por Ripplinger (2006), o qual ressalta que a relação entre alunos, e aluno com professor é de fundamental importância para um meio envolto de conhecimento no processo de ensino-aprendizagem que ocorre nas aulas de matemática.

Objetivo

A elaboração e implementação desse projeto de ensino, teve como objetivo a construção da compreensão do conceito de simetria nos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental na EJA, partindo do pensamento informal para um pensamento mais formal, conforme o pensamento teórico e as pesquisas em Educação Matemática.

Metodologia

Para tanto, dentro da perspectiva de utilização de recursos visuais, dobraduras, correlacionando o conteúdo de simetria com aspectos da realidade. Por meio das atividades propostas aos alunos, os quais realizaram as identificações das simetrias presentes nas figuras do cotidiano em diversas áreas do conhecimento, conforme as Figuras 5, 6 e 7. Além disso, relacionamos o estudo das simetrias com as suas atribuições em diversas áreas e com as construções e obras de artes já produzidas, como pode ser observado nas figuras a seguir.



Figura 5 - Reflexo de Casa por meio de eixos de simetria horizontal e vertical.
Fonte - (LEITE, 2009).

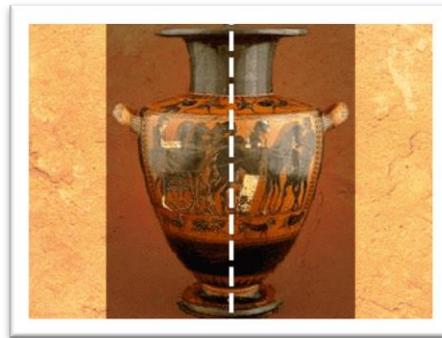


Figura 6 - Eixo de simetria vertical em artefato de arte.
Fonte - <http://www.im.ufrj.br>



Figura 7 - Eixo de simetria horizontal em reflexo d'água.
Fonte - (BATISTA, 2008)

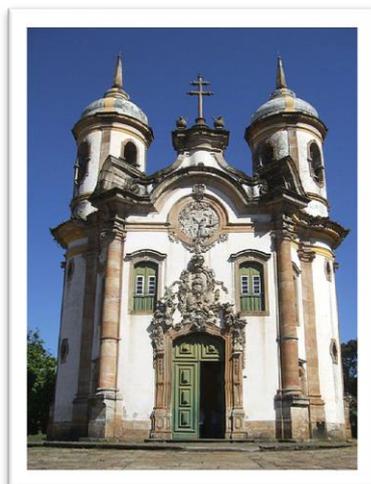


Figura 8 - Igreja São Francisco de Assis (1764/1766 – 1810).
Fonte - (OLIVEIRA, 2008)

Mais especificamente, tal abordagem visa principalmente às questões envolvidas sobre visualização em simetria, com a perspectiva de representar esquematicamente com palavras a simetria de corpos e modelos com base em eixos e planos. Identificamos as regiões definidas pelos planos no corpo dos colegas e nas figuras apresentadas, além de distinguir os diversos tipos de simetrias visualizados: reflexão, translação e rotação.

Para o desenvolvimento dessa proposta por meio da prática docente, e tendo como metas alcançar o objetivo anteriormente descrito, utilizamos uma metodologia voltada à interligação entre o cotidiano e conceitos matemáticos.

Nesta mesma perspectiva, empregamos meios visuais e manipulativos (por meio de dobraduras e desenhos em papel quadriculado), fazer valer os conceitos posicionais e locais referentes à simetria: rotação, translação, reflexão, eixo de simetria, ilusões óticas. Este último tem-se por caracterização as ilustrações de M.C. Escher entre outros, visando o despertar da curiosidade e da ampliação do campo visual do aluno, que muitas vezes encontram-se restritos somente aos aspectos superficiais, e aparentemente identificados, mostrando-os desta forma, uma visão mais ampla, e profunda, um “olhar por entre linhas”.

Neste intuito metodológico, designamos os seguintes momentos:

Momento 1: Aula expositiva e dialogada para averiguar os conhecimentos prévios dos alunos; expondo figuras de ilusões de M. C. Escher e apresentando o vídeo Simetria.

Como já mencionado anteriormente, tais gravuras de Escher (figura 2), expressam bem as caracterizações de translação e rotação. Essa atividade teve por meta identificar tais conceitos a posteriori. Usamos, também, um vídeo fornecido pela TV Escola o qual expunha o conteúdo de

forma interligada com os aspectos da realidade por meio das artes, tal como, a Igreja de São Francisco de Assis (figura 8), onde a técnica de Aleijadinho exprime bem as caracterizações de uma simetria.

Momento 2: Aula expositiva, dialogada, com materiais manipulativos. Por meio das figuras era esperado que os alunos identificassem o eixo de simetria, realizando recortes em folha branca com dobradura para melhor visualização do eixo de simetria, e ainda identificassem os tipos de simetria (reflexão, translação e rotação).

Tal etapa foi realizada com figuras de prédios, casas refletidas em águas, figuras em espelho, o rosto humano, etc., com intuito de identificarem o chamado “espelho” onde se refletia a imagem, caracterizado posteriormente como o eixo de simetria onde este se localizava.

Essas atividades foram importantes, em nossa observação, para a construção e execução das atividades de construção de figuras geométricas com reflexão em eixo por meio de papel quadriculado, bem como, experimento de dobradura com furador, analisando as possibilidades de identificarem qual seria a simetria, onde o furo seria “refletido”.

Resultados e Análise

A esses aspectos, defendemos a importância de abordar o conteúdo de simetrias dentro da perspectiva apontada nesse trabalho. O primeiro aspecto a destacar, neste caso, diz respeito, a metodologia utilizada para a construção do conceito de simetria pelos alunos. As diferentes formas que foram mostradas por meio das figuras, e das figuras de ilusões óticas, e aquelas que traziam simetrias. Com o propósito de construir a partir da interação e da familiarização com as simetrias e suas caracterizações a partir do eixo de simetria, a construção do conceito de simetria, proporcionando aos alunos uma aprendizagem significativa na perspectiva apontada por Ausubel (1982).

Entre tais abordagens, destacamos o vídeo da TV escola que apresenta as simetrias no dia a dia e nas artes. Percebemos que o vídeo apresentado despertou a curiosidade e uma maior aproximação com os alunos. Cabe assinalar, ainda, que todos os alunos podem desenvolver suas habilidades, competências e suas compreensões geométricas.

Os alunos vivenciaram por meio de uma atividade com os números palíndromos (figura 9). Uma característica peculiar desses números é que tanto da direita pra esquerda quanto vice-versa apresentam-se os mesmos números, sendo identificados por meio do eixo de simetria dos algarismos de 1 a 9. Sendo este fator realizado a partir da multiplicação de 1×1 , e depois 11×11 , 111×111 , 1111×1111 , e assim por diante. Obtendo, portanto, a seguinte figura

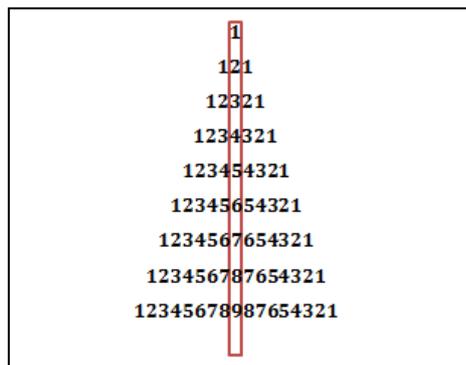


Figura 9 - números palíndromos/simetria com eixo em destaque na numeração vertical de 1 a 9.

Fonte – Os autores

A destacar, este sentido de palíndromo também em uma frase em latim “SATOR AREPO TENET OPERA ROTAS” que significa: “O lavrador diligente conhece a rota do arado”. Este é considerado um palíndromo perfeito, pois pode ser lido em qualquer direção, inclusive de cima para baixo ou de baixo para cima, conforme destaca a figura abaixo.



Figura 10 - placa em pedra com a frase em latim "SATOR AREPO TENET OPERA ROTAS".

Fonte - (GRUPO de Linguística da Insite, 2011)

Na análise, se evidencia o fato de que a turma mesmo com poucos alunos apresentou uma desenvoltura favorável à aprendizagem do conteúdo de simetria, tendo até mesmo elogios por parte dos alunos, pois “acharam divertido” aprender por meio das atividades propostas.

Na segunda aula, tivemos a oportunidade de elaborar reflexões com o uso de um espelho. Entretanto, no ambiente lápis e papel, utilizamos papel quadriculado, e a marcação de pontos simétricos, obtivemos, portanto, figuras espelhadas, tendo assim, o conceito de reflexão. Desse modo, os alunos puderam efetuar seus registros proporcionados pelas atividades com o espelho e com o papel quadriculado.

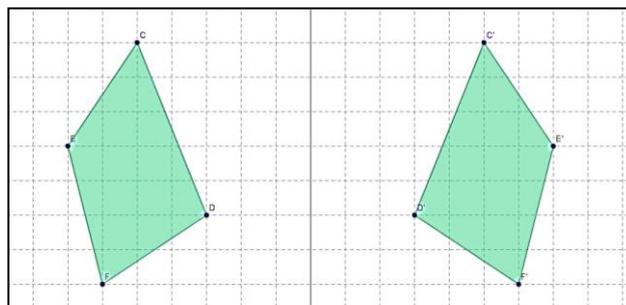


Figura 11 - simetria realizada em papel quadriculado.
Fonte – Os autores

As figuras com ilusões, utilizadas no primeiro momento, apresentavam a caracterização da simetria de rotação, fator contribuinte para a realização da caracterização do terceiro tipo de simetria junto aos alunos. As figuras exibidas pelo notebook com o datashow, com fotos de cidades, pisos, reflexos em lagos, e rios, espelhos, e simetria no rosto humano, contribuíram para que os alunos identificassem o “espelho” da simetria, pois a partir dessas atividades iniciais puderam conceituar o “espelho” como sendo o eixo de simetria.

No terceiro dia, realizamos uma revisão dos momentos anteriores, e resolvemos atividades sobre o conteúdo abordado. Com essas atividades, pudemos verificar alguns anagramas simétricos, identificando a posição do eixo de simetria (vertical, inclinado, horizontal, vertical e horizontal). Após esse momento, por meio do experimento de dobradura, utilizando um furador de papel, os alunos identificaram os eixos de simetria horizontal e vertical ao mesmo tempo, e realizaram a visualização dessa identificação.

O que consideramos relevante assinalar aqui, é que apesar das atividades serem de pouca exigência cognitiva, os alunos ainda assim obtiveram dificuldades, principalmente na atividade que abordava o movimento de translação no sentido abaixo e à direita, onde por meio da figura em papel quadriculado os alunos deveriam transportar cada parte de cada quadrado para o quadrado em branco. Contudo, o propósito da atividade em identificar o movimento de translação, foi obtido com sucesso.

Esse projeto de ensino proporcionou uma experiência significativa para o aluno em formação inicial, contribuindo para a sua formação acadêmica e pessoal. A implementação dessa proposta proporcionou, também, para os alunos da EJA uma aprendizagem contextualizada e uma construção dos conceitos abordados por meio de situações cotidianas a partir do seu conhecimento prévio. Sobre esse aspecto corroboramos com o pensamento de Bovo no qual diz

Um dos princípios pedagógicos bastante assimilados pelos professores da Educação de Jovens e Adultos é o da incorporação da cultura e da realidade dos alunos, como conteúdo e ponto de partida para as aulas. Somados a esses

aspectos, lembra-se que a escola é um espaço propício para a educação da cidadania, isto é, nela se deve aprender a cuidar dos bens coletivos, discutir e participar democraticamente, reconhecer direitos e deveres e desenvolver a responsabilidade pessoal pelo bem-estar comum. (BOVO, 2002. p.108)

Ademais, o sujeito (aluno) encontra-se socialmente inserido e com isso sofre mudanças, avanços, bem como o meio social em que vive. A partir dessa perspectiva, concordamos com Freire quando diz que à escola deve respeitar os saberes de todos os educandos que chegam a ela, esses saberes socialmente constituídos na sua prática comunitária, ressaltando ainda a necessidade de se aproveitar essa experiência que têm os alunos no processo educativo (FREIRE, 2014, p. 31).

Um destes quesitos de avanço e mudança social é o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), principalmente como ferramenta de aprendizagem em aulas de matemática.

Pode-se afirmar que a revolução tecnológica vem alterando, profundamente, as formas do trabalho. Estão sendo desenvolvidas tecnologias e novas formas de organizar a produção, que elevam bastante a produtividade, e delas depende a inserção competitiva da produção nacional numa economia cada vez mais mundializada. Essas novas tecnologias e sistemas organizacionais exigem trabalhadores mais versáteis, capazes de compreender o processo de trabalho como um todo, dotados de autonomia e iniciativa para resolver problemas em equipe. Será cada vez mais necessária a capacidade de se comunicar e se reciclar continuamente, de buscar e relacionar informações diversas. (BOVO, 2002. p. 107)

Assim, gostaríamos de deixar evidenciado que a proposta de utilização de recurso informatizado como um complemento, ou mesmo uma agregação de valores às atividades anteriores com eixo de simetria e pontos simétricos em papel quadriculado. Com o recurso tecnológico, os alunos vivenciaram as situações no ambiente papel e lápis no software Geogebra, pois defendemos que o uso dessa tecnologia pode contribuir significativamente na construção do conceito de simetria e proporcionar uma aprendizagem significativa.

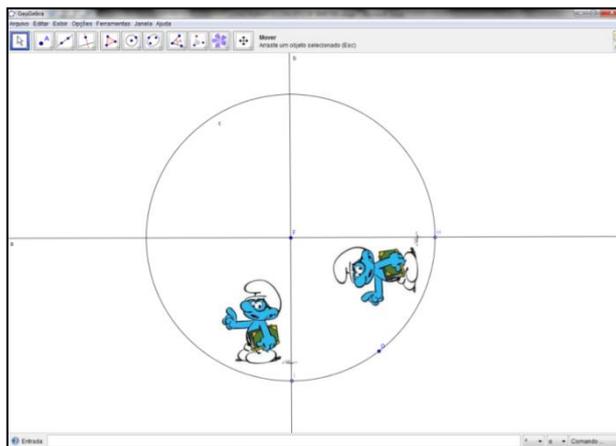


Figura 12 - Desenho rotacionado (90°) sentido anti-horário, com utilização do Software Geogebra.
Fonte – Os autores

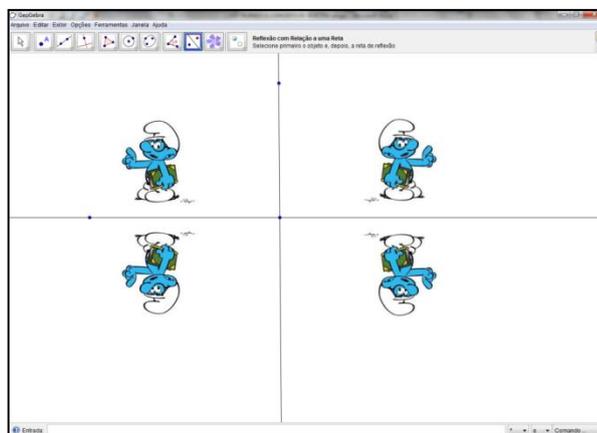


Figura 13 - Desenho em reflexão com eixo de simetria horizontal e vertical, com utilização do Software Geogebra.
Fonte – Os autores

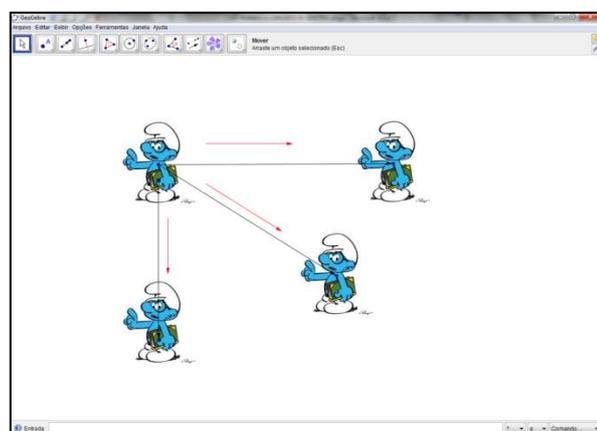


Figura 14 - Desenho em translação à direita, esquerda e inclinada, com utilização do Software Geogebra.
Fonte – Os autores

Com o uso do recurso informatizado, mais especificamente do Geogebra, observamos uma melhora importante, tanto na atuação do futuro professor em formação, quanto no aspecto de aprendizagem e da valorização do aluno como ser capaz de construir conceitos e o pensamento geométrico. Tal afirmação de valorização desse aluno da EJA pode ser corroborada com a nossa vivência e atuação nessa modalidade de ensino que, apesar de se mostrarem em sua maioria com dificuldades de assimilarem determinados conceitos, mostram-se por muitas vezes mais determinados a aprender do que muitos jovens em ensino regular.

Uma das principais dificuldades apontadas pelos professores do colégio é na preparação atividades experimentais que norteiam uma melhor abordagem em sala de aula, esse fato foi evidenciado em diversos relatos dos professores da Educação Básica e dos alunos que participaram da disciplina de pesquisa e prática de ensino da universidade.

A análise da nossa atuação na implementação desse projeto de ensino de geometria no colégio nos revelam que: formas diferentes metodológicas em sala de aula geram resultados diferentes e significativos de aprendizagem em relação ao ensino dito tradicional. Essa perspectiva nos permite, também, fazer a seguinte reflexão: Se existe a possibilidade de tratar o conteúdo de forma mais adequada ou mesmo mais eficaz para tornar o aluno capaz de argumentar, criar e criticar conceitos, como ser social que é, por que não fazê-lo?

De todo modo, fica evidente que existem dificuldades, como a rigurosidade em cumprir determinados critérios de ordem de conteúdos e o tempo destinado a preparar essas atividades diferenciais, já que muitos docentes desempenham mais de uma funcionalidade profissional e muitas vezes em horários diferentes, o que dificulta seu maior empenho em desenvolver atividades mais criativas e favoráveis de incentivo.

Nossa atuação como coordenador, orientador das atividades, projetos de ensino, e na condução das disciplinas de PPE da UFF - INFES estão em consonância ao pensamento de Bovo (2002) e com a política de formação de professores da UFF, maiores detalhes sobre essa política, ver Souza e Pereira (2011). Bovo (2002) sublinha que a prática educativa só terá realmente sentido quando for estimulada a desenvolver no educador e educando o gosto de querer bem e de estar sempre alegres tantos nos momentos de ensinar como nos momentos de aprender.

Contudo, mostra-se necessário uma mudança de posicionamento por parte do professor, para que possam despertar resultados que engrandecem de realidade e interdisciplinaridade nas aulas de matemáticas tornando-as mais contextualizadas e compatíveis com o cotidiano vivenciado em meio social.

Considerações Finais

Abordamos, neste trabalho, aspectos relevantes da implementação do projeto de ensino de geometria por meio do estágio supervisionado da disciplina de PPE IV da UFF-INFES. Consideramos que as disciplinas de PPE contribuem significativamente para a reflexão dos discentes sobre o cotidiano escolar e do ensino de matemática.

Aspectos importantes a se destacar, neste caso, residem na relação estrutural de demonstrar que existem possibilidades de tornar o ensino de matemática na EJA mais significativo para o aluno. Para tanto, necessitamos tomar como ponto de partida: situações reais e contextualizadas, partindo do conhecimento prévio do aluno para que consigam atribuir significado aos conteúdos ensinados.

A esses aspectos, faz-se necessário acrescentar a importância de conduzir o processo de ensino e aprendizagem a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, suas experiências, lembrando sempre que ensinar não é transferir a inteligência do objeto ao educando, mas instigá-lo no sentido de que, como sujeito cognoscente, se torne capaz de entender e comunicar o entendido como aponta (FREIRE, 2014, p. 117).

O delineamento e execução do projeto de ensino confirmaram na prática, que as atividades pedagógicas devem ser adequadas as realidades dos grupos ou individualmente, pois cada aluno é único em suas características, do comportamento, às facilidades e às dificuldades na aprendizagem.

Acreditamos que, para se concretizar de forma plena a proposta aqui analisada, é preciso compreender que o professor deve estar preparado para gerir as situações de gestão de aprendizagem. Deve-se, também, aprofundar, por exemplo, os estudos acerca dos conceitos de disciplinaridade e de transdisciplinaridade, sem o que o reordenamento das tarefas pedagógicas, carente de sustentação teórica, perde as potencialidades de criação e autonomia.

Cabe ressaltar, nesta conclusão, que uma fundamentação teórica metodológica bem definida para as diversas modalidades de ensino, conhecendo os respectivos obstáculos e enfrentando-os podem contribuir de forma bastante significativa para a reflexão sobre a prática pedagógica na educação dos jovens e adultos. Dessa forma, acreditamos que o ensino de matemática pode se tornar significativo para o aluno.

Referências

- ANDRADE, A. F. [et.al.] **A Modalidade D No Conceito De Simetria**. Curitiba: Graphica, 2007. pdf.
- AUSUBEL, David Paul. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- BARRETO, B. F.; SILVA, C. X. da. **Matemática aula por aula**. 1. ed. Volume 1. São Paulo: FTD, 2003.
- BATISTA, P. **Olhares Fotografia Online**. Aveiro, 2008. Disponível em: <http://olhares.uol.com.br/serie--simetrias-02-foto1711638.html>. Acesso em: 15 set. 2011.
- BOVO, V. G. **O uso do computador na Educação e Jovens e Adultos**. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.105-112, jul. 2001-jul. 2002.
- BRASIL. **Reorientação Curricular Educação De Jovens E Adultos**. Ensino Fundamental. 5ª a 8ª série. Brasília, 2006.
- FAGUNDES, L. C. Materiais Manipulativos no Ensino de Matemática a Crianças De 7 A 14 Anos. **In: Seminário Nacional Sobre Recursos Audiovisuais No Ensino De 1º Grau**. Departamento De Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1977. Disponível em: http://mathematikos.psico.ufrgs.br/textos/materiais_manipulativos.htm. Acesso em: 07 mai. 2011
- FILLOS, L. M.. **O Ensino da Geometria: Depoimentos de professores que fizeram história**. Mestrado em Educação Matemática. Universidade Federal do Pará, 2006. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ebapem/completos/05-11.pdf>. Acesso em: 15 Dez. 2010.
- FREUDENTHAL, H.. **Mathematics as an educational task**. Dordrecht: D. Reidel, 1973.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 48ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
- GRUPO de Linguística da Insite. **Frases Palíndromes**. 2011. Disponível em: <http://linguistica.postbit.com/frases-palindromes.html>. Acesso em: 05 out. 2011.
- LEITE, L. P. **Olhares Fotografia Online**. Salvador do Monte: Amarante, 2009. Disponível em: <http://olhares.uol.com.br/simetrias-foto3227134.html>. Acesso em: 15 set. 2011.
- OLIVEIRA, M. de. **Casas do Senhor (V): A Igreja de São Francisco de Assis em Ouro Preto**. Miles Ecclesiae, 2008. Disponível em: <http://milesecclesiae.blogspot.com>. Acesso em: 15 set. 2011.
- RIPPLINGER, H. M. G. **A Simetria Nas Práticas Escolares**. 2006.112f. Dissertação (Pós-Graduação em Educação. Mestrado em Educação) - Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.pdf.]
- SIMETRIA**. Vídeo-aula. DVD 19 da TV Escola Matemática. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=mWD_-BCaawg. Acesso em 08 set. 2011.
- SOUZA, F. S., PEREIRA, V. M. C.. Formação de Professores de Matemática e Prática de Ensino no INFES-UFF. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, MS, v.4, n. 7, p. 55-62, jan./jun./2011.
- WALLE, J. A. Van De. **Matemática no ensino fundamental**. Artmed Editora S.A., São Paulo, 2009.