



## O ESTUDO DA SIMETRIA DE REFLEXÃO ATRAVÉS DAS MÍDIAS DIGITAIS

**Daiane Maria Basso Bauer – daianemariab@gmail.com – Picada Café**  
**Professor Orientador: Sergio Dias Assumpção – sergioda@ig.com.br – PMSS**

**Resumo:** Este trabalho tem como objeto mostrar a importância do estudo da Geometria, em especial da simetria de reflexão, e a possibilidade de aliar seu estudo à utilização das mídias digitais. Após uma breve apresentação sobre a história do estudo da Geometria no Brasil, é realizada uma análise sobre o conceito de simetria de modo geral, bem como a simetria facial. Também é abordada a importância da utilização das mídias digitais nas aulas. Em seguida, relata-se uma experiência didática realizada com uma turma de 7º ano de uma escola da rede municipal de Nova Petrópolis, onde o assunto abordado foi a simetria de reflexão. Nesse contexto educacional, foram utilizados vários recursos, dentre os quais se destacam a utilização de um aplicativo facial, de vídeo, do GeoGebra e da fotografia.

**Palavras-chave:** geometria; simetria de reflexão; mídias digitais.

### Introdução

Conduzir os alunos a um raciocínio que lhes permita estabelecer relações e chegar a conclusões partindo de conhecimentos previamente adquiridos, seja, talvez, uma das maiores responsabilidades da prática docente. Uma das áreas que contribui para que aconteça esse tipo de conexão é a Geometria, muito presente no nosso cotidiano.

Paralelo, à crescente importância que se está dando ao estudo da Geometria, surge e cresce também a utilização das mídias digitais. Torna-se praticamente inevitável, nos dias atuais, envolver e utilizar nas aulas os recursos oferecidos por estas mídias, em especial nas aulas de Matemática. Muitos são os recursos digitais que temos disponíveis atualmente. Esses recursos possibilitam o ensino e a aprendizagem de diversos conteúdos da Matemática, presentes ou não nos currículos escolares.

Foi pensando nestes dois aspectos que surgiu a ideia de realizar um trabalho que envolvesse Geometria e mídias digitais.

Este trabalho apresenta, portanto, uma sequência de atividades, seguindo do relato e da análise da prática pedagógica desenvolvida.

A prática foi desenvolvida na Escola Municipal de Ensino Fundamental (E.M.E.F.) Augusto Guilherme Gaedicke, uma escola da rede pública municipal de Nova Petrópolis.

Nova Petrópolis é uma cidade serrana, fundada por imigrantes alemães, também conhecida como Jardim da Serra Gaúcha. Atualmente tem cerca de 19 mil habitantes e situa-se a aproximadamente 100 km da capital Porto Alegre. É uma cidade turística que se destaca pela sua paisagem e arquitetura. Possui uma grande diversidade de malharias, artesanato, hotéis, restaurantes e cafés coloniais. Também é considerada a Capital Nacional do Cooperativismo. Por este motivo, já foram criadas várias cooperativas escolares, sendo que em 2014 foi fundada uma cooperativa na escola em que foi realizada a prática pedagógica.

A escola situa-se no Bairro Vale Verde. Distante cerca de 4 km do centro da cidade, Vale Verde não é considerado um bairro de passagem, ou seja, quem vai ao Vale Verde é porque realmente tem este objetivo. Além da escola, há também no bairro posto de saúde, igreja, mercados, sorveteria e centro comunitário.

A E.M.E.F. Augusto Guilherme Gaedicke foi fundada em 1991 e tem atualmente 209 alunos, sendo, em sua maioria, moradores do bairro. A escola atende alunos da pré-escola até o 9º ano do ensino fundamental, nos turnos manhã e tarde, incluindo o projeto contraturno para alunos do 1º ao 4º ano. Os alunos dos anos finais estudam de 2ª a 6ª feira na parte da manhã e também na 5ª feira à tarde. Também é oferecida aos alunos da escola a oportunidade de participar do reforço de matemática, reforço de língua alemã, banda marcial, aula de flauta, pólo esportivo, cooperativa escolar e horário para pesquisas, que acontecem no turno contrário às aulas. A área escolar compreende 2.500 m<sup>2</sup>, possuindo ginásio de esportes, parquinho, refeitório, oito salas de aula com ar-condicionado, sala de professores, biblioteca, sala de AEE<sup>1</sup> e laboratório de informática. Este é equipado com televisor, aparelho de DVD, data show, 20 computadores e acesso à internet. Recentemente foram adquiridos 25 tablets pela escola para a realização de atividades com os alunos.

A experiência foi realizada com alunos do 7º ano do ensino fundamental, sendo 7 meninas e 10 meninos, incluindo um aluno com necessidades especiais e que é acompanhado por uma monitora. Suas idades variam entre 11 e 14 anos. A escolha por esta turma se deu primeiramente por considerar que o assunto a ser trabalhado se enquadra nos conteúdos do 7º ano e consta no livro didático utilizado pela turma. E, também, pelo fato

---

<sup>1</sup> O AEE (Atendimento Educacional Especializado) é um serviço da educação especial desenvolvido na rede regular de ensino que organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade assegurando aos alunos condições de acesso, participação e aprendizagem, considerando as suas necessidades específicas.

de ser professora deles desde o 6º ano e ter um bom relacionamento com os alunos. É uma turma bastante questionadora, desafiadora, agitada e que geralmente responde bem às tarefas propostas.

O assunto da Geometria escolhido foi simetria, pelo fato de constar praticamente em todas as coleções de livros didáticos, estando presente nas provas do Saeb<sup>2</sup> e, mesmo assim, não constar nos planos de estudo de matemática do município, em que foi aplicada a proposta. Além disso, a simetria está presente na natureza, nos objetos, nas construções, nas artes, fazendo parte dos conceitos de beleza e harmonia muito valorizados pela nossa cultura. O estudo da simetria justifica-se também pelo fato de trabalhar conceitos e propriedades geométricas que envolvem transformações e movimentos. A simetria pode ser observada segundo três movimentos: translação, rotação e reflexão. Na experiência didática realizada, foi explorada a simetria de reflexão.

No desenvolvimento deste trabalho, pretende-se mostrar que, por intermédio das formas e imagens que nos rodeiam, é possível trabalhar a simetria de reflexão de modo simples, utilizando fotografias, sem que, no entanto, o rigor matemático seja esquecido.

Este artigo está estruturado da seguinte maneira:

Inicialmente destaca-se a importância do ensino da Geometria e apresenta-se um pouco da história do ensino da Geometria no Brasil até os dias atuais.

Na segunda parte faz-se uma explanação sobre o conteúdo simetria, apresentando várias definições para a mesma.

Na terceira parte é feita uma abordagem da simetria das faces, na qual é relatada uma pesquisa realizada para verificar a atratividade facial.

Na quarta parte aborda-se a importância da utilização das mídias digitais nas aulas, em especial, nas aulas de Matemática.

Na quinta parte apresenta-se a experiência didática realizada com as referidas observações da mesma.

E, por último, tecem-se algumas conclusões e considerações finais a respeito da experiência.

---

<sup>2</sup> O Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica) avalia a Educação Básica brasileira e contribui para a melhoria de sua qualidade e para a universalização do acesso à escola. É composta por três avaliações externas: a Aneb (Avaliação Nacional de Educação Básica), a Prova Brasil e a ANA (Avaliação Nacional de Alfabetização). Maiores informações podem ser encontradas no site <http://portal.inep.gov.br/saeb>.

## **Desenvolvimento**

### **I) O ENSINO DA GEOMETRIA**

Nos últimos anos tem havido um crescente interesse pelo ensino-aprendizagem da Geometria, sendo, portanto, uma área da Matemática que vem ganhando espaço nos currículos e nos livros didáticos. Esta afirmação vai ao encontro de Toledo & Toledo (2009) ao afirmarem que “a maioria dos currículos escolares do mundo todo, durante longo tempo [...] sempre se preocuparam muito com as atividades relacionadas à linguagem e à quantificação, deixando de explorar a capacidade infantil de percepção espacial em trabalhos de Geometria” (2009, p.213). Afirmam ainda que

esse panorama vem se modificando; a Geometria passa a ser vista como um campo muito rico de oportunidades para:

- desenvolvimento de outros tipos de raciocínio, na resolução de problemas que exigem visualização e manipulação de modelos de figuras geométricas;
- o desenvolvimento do senso estético e da criatividade, com a utilização das formas geométricas em atividades de composição e decomposição;
- a valorização de alunos cujo raciocínio é mais voltado aos aspectos espaciais que quantitativos da realidade, conseguindo, assim, melhor desempenho nas atividades de Geometria do que naquelas relacionadas com números. (p. 213)

O ensino da geometria no Brasil sofreu, ao longo do tempo, modificações. Conforme Silva (2013), o ensino da geometria pode ser dividido em quatro grandes fases: o ensino da geometria no Império (1827-1889), o ensino da geometria nos grupos escolares paulistas da República (1893-1960), o ensino da geometria nos Movimentos da Matemática Moderna (1960-1990) e o ensino da geometria nos dias atuais (de 1997 em diante). Entre 1827 e 1889, o ensino primário brasileiro apresentava a necessidade de ensinar noções gerais de geometria prática, apoiando-se nas construções de figuras geométricas. Entre 1893 e 1960 foi inaugurado um novo modelo de escola primária no estado de São Paulo, denominado “grupo escolar”. Este modelo tornou-se referência também para outros estados. O modelo apresentava um novo programa de ensino, no qual as matérias eram elencadas por conteúdos e por séries. Durante os quatro anos de ensino (cada ano ainda era subdividido em duas séries) eram abordados os conceitos geométricos no desenho e na modelagem, as construções geométricas com a utilização do esquadro e da régua, os cálculos de perímetros, áreas e volumes. O estudo da geometria abordava toda a geometria plana e alguns pontos da geometria espacial, trabalhada pela modelagem através de objetos tridimensionais. De 1960 a 1990 o Movimento da Matemática Moderna

(MMM), reformulou o currículo da matemática do ensino básico, inclusive nas séries iniciais, através da criação de grupos de estudos, capacitação dos professores e publicações de livros didáticos. O programa referente a esta nova proposta data de 1968. Segundo Valente (2008):

*Movimento da Matemática Moderna* é a expressão utilizada no âmbito dos estudos sobre o ensino da Matemática, que caracteriza um período em que se elaboram novas referências para o ensino da disciplina. (p. 584)

Conforme Silva (2013) os conteúdos de geometria trabalhados abordavam as figuras no espaço, as figuras no plano e as curvas. Neste novo programa não se mencionavam mais as construções geométricas e a utilização de instrumentos. Foram incorporados novos conceitos oriundos da topologia e a geometria euclidiana ganhou um enfoque diferenciado, sem haver, entretanto, articulação entre as duas. A publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997 marca uma nova fase, apesar de não ter sido criado nenhum programa de ensino oficial a partir de então. Verifica-se nos Parâmetros a ausência das propostas modernizadoras do MMM e os conteúdos elencados são apresentados através de blocos, sendo que os blocos *Espaço e Forma* e *Grandezas e Medidas* compreendem os conteúdos geométricos.

Entre o rol de conteúdos, denominados conceituais e procedimentais, identifica-se localização e movimentação de pessoas, objetos; relações de tamanho e forma que se apresentam como conceitos novos comparativamente aos programas anteriores. As figuras geométricas estão presentes, com a observação de formas arredondadas ou não, simétricas ou não, assim como o estabelecimento de comparações entre objetos geométricos e objetos do espaço físico, como esfera, cilindro, entre outros. Há um destaque para o estudo de percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos. (SILVA, 2013, p.9)

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa.

Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. (p. 55)

Conforme Toledo & Toledo (2009) seria muito difícil e até duvidoso fazer previsões sobre quais conteúdos de Matemática terão maior utilidade para os alunos no futuro. Segundo os autores, porém,

pode-se ter certeza de estar no caminho correto quando as crianças são preparadas para enfrentar situações novas com criatividade e entusiasmo diante do desafio, em vez de serem apenas instrumentalizadas com fórmulas e modelos-padrão para aplicar em situações conhecidas e específicas. (p. 9)

Na Geometria, e, mais especificamente tratando do ensino da simetria, tem-se inúmeras possibilidades metodológicas que permitem explorar situações variadas. Através da observação da existência ou não de simetrias é possível ampliar nossa percepção geométrica, descobrindo propriedades e desenvolvendo a criatividade.

## II) SIMETRIA

No espaço em que vivemos, podemos encontrar muitas formas e imagens nas quais a Geometria pode ser explorada. Quando observamos construções, objetos, obras de arte, elementos da natureza, uma imagem no espelho, reflexos na água, pode-se perceber que muitas são originadas e/ou compostas de conceitos matemáticos. Dentre todos, a simetria se destaca pelas belas imagens que proporciona.

Podemos imaginar, na figura 1, uma linha reta que a divide em duas partes praticamente iguais. É a ideia da simetria presente nos elementos que nos rodeiam.



Figura 1: Borboleta.

Fonte: <<https://socialspirit.com.br/fanfics/historia/fanfiction-originais-teoria-do-caos-3358405/capitulo1>>

Segundo Mayer (2005):

A matemática moderna formalizou o conceito de simetria geométrica baseada na ideia de grupos de transformações. Padrões definidos por operações de simetria

ou transformações isométricas – translação, rotação e reflexão e composição destas – são classificados como grupos de simetria no plano e simetria cristalográfica (tridimensional). Discretas ou contínuas, as simetrias admitem, além de transformações isométricas que produzem figuras congruentes, dilatações, que produzem figuras similares. (p. 2)

A palavra simetria deriva do grego *Symmetría* que significa justa proporção. Analisando alguns livros didáticos de matemática de 7º ano do PNLD (Plano Nacional do Livro Didático), encontrei algumas definições para simetria, as quais são apresentadas na tabela 1:

LIVRO	DEFINIÇÃO DE SIMETRIA
<i>Vontade de saber matemática</i> Autores: Joamir Roberto de Souza e Patrícia Rosana Moreno Pataro. Editora: FTD.	“Se dobrarmos essas figuras ao longo do segmento <b>e</b> , as duas partes obtidas vão se sobrepor. Quando isso ocorre, dizemos que a figura é <b>simétrica</b> e o segmento <b>e</b> que a divide é o <b>eixo de simetria</b> .” (2012, p. 276)
<i>Matemática: Bianchini</i> Autor: Edwaldo Bianchini. Editora: Moderna.	“O vinco formado pela dobra representa uma linha reta que podemos chamar de <b>eixo de simetria</b> , pois ela divide a figura em <b>duas partes com mesma forma e mesmo tamanho</b> , como se fosse a imagem, refletida em um espelho, da outra. Por isso dizemos que a figura obtida no papel é uma figura que apresenta <b>simetria</b> . Se uma figura não tem simetria, dizemos que ela é <b>assimétrica</b> .” (2011, p. 165)
<i>Projeto Teláris: Matemática</i> Autor: Luiz Roberto Dante. Editora: Ática	“Imagine uma figura sendo dobrada de modo que as duas partes coincidam. Dizemos, nesse caso, que a figura apresenta simetria ou é <i>simétrica</i> . A ‘dobra’ é o <i>eixo de simetria</i> .” (2012, p. 73)

Tabela 1: Paralelo entre as definições de simetria de alguns livros didáticos.

A definição de simetria, de acordo com o dicionário Aurélio (versão online, s/d), é “Relação de tamanho ou de disposição que entre si devem ter as coisas ou as partes de um todo em relação a um ponto, eixo ou plano”.

No dicionário MICHAELIS (2000, p. 552) tem-se a seguinte definição para simetria: “1. Qualidade de simétrico. 2. Correspondência em tamanho, forma ou arranjo, de partes em lados opostos de um plano etc. *Anton: assimetria*.”

A definição de simetria também pode ser encontrada em outros livros e referências. Em um dos livros utilizado como apoio para a disciplina de artes na escola, intitulado *Desenho Geométrico: novo* - Volume 3, de José Ruy Giovanni, encontra-se o seguinte:

Ao colocarmos um objeto qualquer diante de um espelho plano, reflete-se nele uma imagem simétrica do objeto, isto é, a imagem parece ser o próprio objeto. Para obtermos a simétrica de uma figura geométrica, determinamos os simétricos de seus principais pontos. A simetria pode ser determinada em relação a um ponto, *simetria central*, ou em relação a uma reta, *simetria axial*. (GIOVANNI, 2002, p. 69)

Ribeiro (2008) aponta que a simetria desempenha um importante papel em diversas áreas, como na Arquitetura, na Química, nas Ciências Naturais (Cristalografia, Geologia), na Literatura e no Cinema, na Música e na Dança e em representações simbólicas.

A ideia de simetria está de alguma forma associada às transformações geométricas conhecidas como isometria.

Com os recursos digitais que dispomos nos dias de hoje, facilmente conseguimos realizar transformações geométricas. Conforme Assumpção (2001):

a informática proporciona, mesmo para aqueles sem talento algum para o desenho, uma infinidade de recursos para facilitar a manipulação de imagens. Muito antes da invenção do computador, eram utilizados outros instrumentos que realizavam as transformações geométricas, os chamados sistemas articulados. (p.21)

Ainda segundo Assumpção (2001), um sistema articulado consiste em um conjunto de hastes interligadas por pontos fixos e/ou móveis, permitindo-lhes uma série de movimentos pré-definidos que visam à realização de uma determinada tarefa. Destacam-se aqui o rotor de Sylvester (destinado a realizar rotações de figuras) e os instrumentos de Kempe (um que permite refletir figuras e outro transladar figuras).

Conforme Mayer (2005):

Em sentido restrito o conceito de simetria tem sido referido a simetria bilateral ou reflexão em torno de um eixo bilateral. Em termos mais amplos refere-se a toda ocorrência de transformação isométrica que mantém determinada forma invariante. Segundo este conceito, toda a composição que envolver a repetição de uma forma orientada por um ou mais eixos constitui uma composição simétrica. Tal repetição resulta da recursão de transformações isométricas. (p. 1)

A simetria pode ser classificada como: simetria de rotação, simetria de translação e simetria de reflexão.



A simetria de rotação ocorre quando uma imagem é girada a partir de um ponto (centro de rotação) e sob um determinado ângulo, permanecendo inalterada. Esse giro pode ser no sentido horário ou anti-horário. A simetria de translação ocorre quando uma imagem é deslocada observando-se uma distância, uma direção e um sentido, associadas a um vetor, mantendo também a mesma forma e tamanho. A simetria de reflexão ocorre quando uma imagem é refletida em relação a uma reta, denominada eixo de simetria. Neste tipo de simetria os pontos correspondentes, da imagem original e da simétrica, mantêm a mesma distância em relação ao eixo.

Na figura 2 podemos observar as três formas de simetria: *pol2* é obtido através da rotação de *pol1* em torno do ponto O sob um ângulo de  $90^\circ$  no sentido horário; *pol3* representa a reflexão de *pol2* em relação ao eixo *e* de simetria; *pol4* é obtido através da translação do *pol3* associado ao vetor *u*.

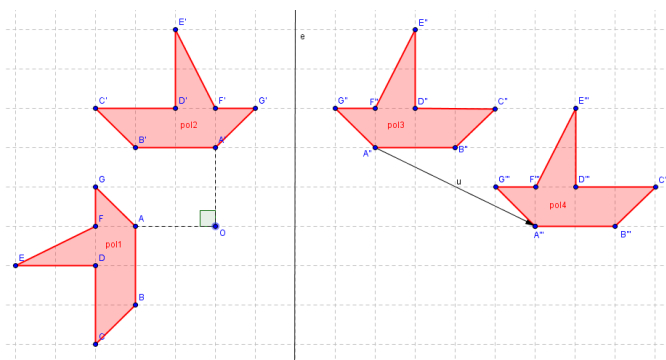


Figura 2: Simetria de rotação, reflexão e translação.  
Fonte: Arquivo GeoGebra da autora.

Neste trabalho explorou-se a simetria de reflexão.

### III) SIMETRIA DAS FACES

Nosso rosto, desconsiderando pequenas irregularidades, pode ser dito simétrico. Ou podemos dizer que a simetria é aparente.

Falar em simetria é falar de harmonia, beleza, regularidade, equilíbrio, proporção.

A beleza nos remete a ideia de perfeição, que atrai. Porém, será que quanto mais simétrico um rosto é, mais belo e atraente será? A simetria dos rostos pode ser considerada como um dos requisitos para classificar um rosto em bonito ou não.

Estudos sobre atratividade facial, no contexto da psicologia evolutiva, evidenciam que faces atraentes são preferidas em escolhas sexuais a faces não atraentes. (Henderson & Anglin, 2003; Perrett et al., 1999, apud. Silva e Fukusima, 2010)

Com o objetivo de investigar se a simetria torna as faces mais atrativas, Silva e Fukusima (2010) realizaram uma pesquisa com 62 voluntários, que participaram de dois experimentos. Os voluntários observaram fotos de rostos de homens e mulheres, em preto e branco, e julgaram a atratividade das faces naturais e também das simétricas por reflexão de suas hemifaces. No primeiro experimento foram incluídos os elementos faciais externos (cabelos, orelhas, pescoço) e no segundo, sem os elementos faciais externos. Para obter a simétrica das faces por reflexão, foi utilizado o editor gráfico “*PhotoImpact*” 4.0. Neste programa dividiu-se o rosto utilizando uma linha mediana. Em seguida, fez-se a reflexão das duas hemifaces gerando, assim, duas faces simétricas, sendo uma formada com a reflexão da hemiface direita e a outra com a reflexão da hemiface esquerda. Silva e Fukusima (2010) concluíram nos dois experimentos que as faces naturais foram consideradas mais bonitas e atrativas do que as faces simétricas. Destaca-se o fato de que o recurso digital utilizado pode introduzir anomalias ou deformações nas faces, deformidades no cabelo e desproporções. E isto pode de uma forma ou de outra, ter contribuído para que a face natural fosse mais atrativa do que a simétrica.

No artigo publicado por Silva e Fukusima (2010) não são apresentadas imagens das faces originais e das faces simétricas utilizadas na pesquisa. Porém há outros programas similares ao *PhotoImpact* 4.0 que sugerem efeito semelhante. Dentre eles, está o aplicativo *Facial Symmetry*, utilizado nesta experiência didática. Na figura 3, tem-se a imagem original do rosto de um jovem, juntamente com as simétricas das faces por reflexão das hemifaces esquerda e direita.

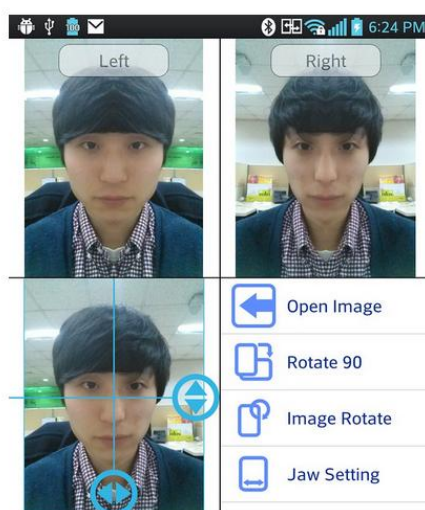


Figura 3: Aplicativo *Facial Symmetry*

Fonte: < [http://www.androidpit.com.br/app/com.pandaz.facial\\_asymmetry](http://www.androidpit.com.br/app/com.pandaz.facial_asymmetry)>

#### IV) UTILIZAÇÃO DAS MÍDIAS DIGITAIS

Nos dias atuais temos, à nossa disposição, muitos recursos tecnológicos que podem nos auxiliar no processo ensino-aprendizagem da Matemática. Esses recursos, em especial as mídias digitais, possuem o potencial de desenvolver habilidades, proporcionando o fazer, o experimentar, o analisar e o compreender. Assim apresentam novos desafios e oportunidades tanto para os alunos, quanto para os professores.

Para Gravina e Basso (2012): “nossas rotinas de sala de aula também deveriam incorporar, cada vez mais, as tecnologias, pois elas também influem nas nossas formas de pensar, de aprender, de produzir”. Destacam ainda que “a tecnologia digital coloca à nossa disposição diferentes ferramentas interativas que descortinam na tela do computador objetos dinâmicos e manipuláveis” (p.13).

Um dos recursos digitais que surgiu no final dos anos 80 e se destacou no campo da Educação Matemática foi a Linguagem de Programação Logo. O Logo, também conhecido como “tartaruga” foi desenvolvido por Seymour Pappert tendo como base as teorias de aprendizagem de Piaget. Na linguagem Logo, a “tartaruga” se movimenta através de comandos de andar e girar, desenvolvendo conceitos de geometria. Muitos outros recursos digitais também foram desenvolvidos de forma a contribuir com o ensino e a aprendizagem da Matemática. Dentre eles, o Cabri-Geometry, o Tangram Virtual, o SimCalc, o Winplot, o GrafEq, o GeoGebra, o Calques3D, o Poly, o Shapari, entre outros. Ainda, recursos como vídeos e aplicativos diversos também proporcionam o desenvolvimento de muitos conteúdos da matemática.

Contando com tantos recursos à nossa disposição, torna-se necessário investigar e utilizar critérios para selecionar qual o mais adequado para determinada situação ou conteúdo a ser desenvolvido.

Gravina e Basso afirmam, ainda, que “as mídias digitais se tornam realmente interessantes quando elas nos ajudam a mudar a dinâmica da sala de aula na direção de valorizar o desenvolvimento de habilidades cognitivas com a concomitante aprendizagem da Matemática” (2012, p.34).

Nesta experiência didática foram utilizados alguns recursos digitais. Dentre eles está o aplicativo de simetria facial denominado *Facial Symmetry*, que permite analisar a simetria do rosto. O aplicativo, do sistema *Android*, é gratuito e está disponível para download no *Play Store*. Seu funcionamento é bastante simples. Basta fotografar o rosto,

entrar no aplicativo, selecionar a foto e centralizar a linha mediana, mostrando assim a simetria entre as faces esquerda e direita.

Outro recurso a ser utilizado é o GeoGebra, que é um programa de geometria dinâmica. Conforme Gravina e Basso, “A sua tela de trabalho disponibiliza, em linguagem clássica de geometria, recursos para a construção de figuras a partir das propriedades que a definem.” (2002, p.234). O GeoGebra é um software gratuito e está disponível para download no site <https://www.geogebra.org>. Este programa é uma importante ferramenta didática, que auxilia o professor no processo ensino-aprendizagem, pois permite trabalhar conceitos de Geometria, muitas vezes difíceis de serem trabalhados pelo método tradicional.

O vídeo também foi um dos recursos digitais utilizado. Moran (1995) propõe algumas formas de utilização de vídeos nas aulas. Na experiência didática aqui relatada, o vídeo foi utilizado com o objetivo da sensibilização, ilustração e como conteúdo de ensino. Para Moran (1995) com o uso do vídeo, a sala de aula se aproxima do cotidiano do aluno, das diferentes linguagens de aprendizado e de comunicação da sociedade urbana, bem como introduz novas questões no processo educacional.

No trabalho com as fotografias pretendeu-se verificar quais eram as percepções dos alunos com relação à simetria de reflexão presente nos objetos, nas construções, nas pessoas, nos elementos da natureza, entre outros, proporcionando assim uma forma diferenciada de ter contato com o conhecimento. Conforme Rocha (2013, p. 34) “Uma fotografia pode ser entendida como um modelo ou uma representação visual de estruturas reais. Esse modelo visual pode ser usado para desenvolver um modelo matemático que descreva tais estruturas”.

## V) EXPERIÊNCIA DIDÁTICA

Para o desenvolvimento desta proposta, utilizou-se uma metodologia que visou relacionar a simetria com o cotidiano de forma atraente e dinâmica. Para tal, foram propostas diversas atividades. Inicialmente planejadas para 4 horas-aula (sendo de 50 minutos cada), o projeto estendeu-se por 8 horas-aula.

Como forma de integrar os alunos com o assunto a ser estudado e com as mídias digitais, foram utilizados os seguintes recursos eletrônicos: computador com exploração no software GeoGebra, vídeo, data show, câmera fotográfica e aplicativo *Facial Symmetry* instalado nos tablets.

Apresento, a seguir, as atividades desenvolvidas que foram organizadas em momentos.

### MOMENTO 1:

Duração: 50 minutos (1 hora-aula).

Na aula anterior ao início das atividades, foi dito aos alunos que na próxima aula o conteúdo a ser trabalhado seria simetria, e que eles pensassem sobre o seu significado.

Ao iniciar a aula, perguntei aos alunos o que eles sabiam ou achavam que era simetria. As respostas dos alunos foram anotadas no quadro (Figura 4).

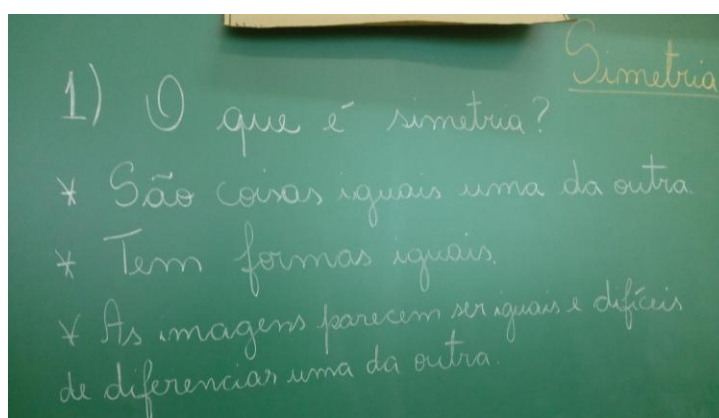


Figura 4: Definições dos alunos sobre simetria  
Fonte: a autora

Em seguida, perguntei a eles onde era possível observar a simetria. As respostas novamente foram anotadas no quadro (Figura 5).

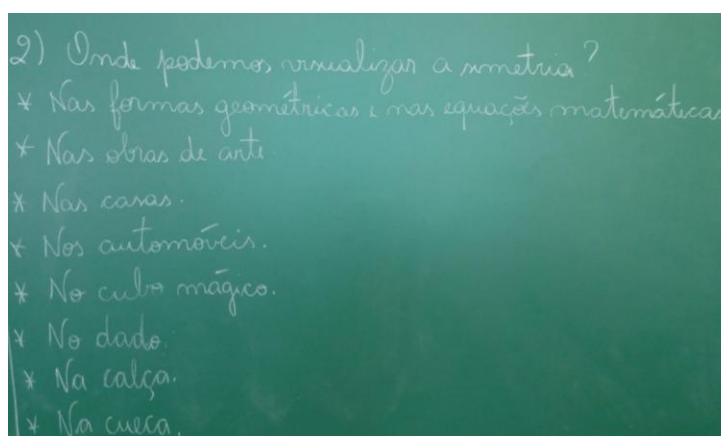


Figura 5: Respostas dadas pelos alunos sobre onde é possível visualizar a simetria.  
Fonte: a autora

Chamou-me a atenção aqui o primeiro item mencionado o qual se refere às equações matemáticas. Isto porque ainda não foi introduzido o conteúdo de equações na

turma. Ao questionar a aluna, que citou as equações matemáticas, sobre como a simetria pode ser observada nas mesmas, ela respondeu: “*eu pesquisei na internet o que é simetria e apareceu isto*”. Apesar de não ter sido solicitada nenhuma pesquisa sobre o assunto, a aluna espontaneamente foi à procura do significado. Porém, não refletiu sobre o significado encontrado, apenas copiou a informação sem ao menos ter entendido o que estava escrito.

Após essa conversa inicial com os alunos, perguntei a eles se os rostos deles eram simétricos. A maioria dos alunos respondeu que sim, mas um aluno disse que achava que não, pois um lado não era totalmente igual ao outro. Foi proposta então uma atividade utilizando o aplicativo *Facial Symmetry*, instalado nos tablets, juntamente com a câmera fotográfica.

Os alunos se organizaram em duplas e cada um tirou uma foto do rosto do colega, como se fosse tirar uma foto no formato 3x4. Em seguida, abriram a foto no aplicativo e fizeram a reflexão das hemifaces direita e esquerda. Eles acharam essa atividade bem divertida, pois acharam os rostos obtidos engraçados. As fotos foram salvas nos tablets. A figura 6 mostra imagens dos alunos desenvolvendo a atividade com os tablets.



Figura 6: Alunos trabalhando com os tablets (câmera fotográfica e aplicativo *Facial Symmetry*).

Fonte: a autora

Após utilizarem o aplicativo questionei novamente os alunos se os rostos deles eram totalmente simétricos. Eles então responderam que não, apesar de que alguns rostos não tiveram grandes mudanças quando comparadas com as simétricas. Eles concluíram então que os rostos não são totalmente simétricos, mas, se forem desconsideradas algumas irregularidades pode-se dizer que há simetria no rosto.

Questionei a eles também sobre qual rosto eles achavam mais bonito, o rosto normal ou os obtidos pela reflexão das hemifaces. Eles responderam que o rosto normal era mais bonito, pois os obtidos pela reflexão pareciam deformados, como por exemplo, com o pescoço ou a testa maior que o normal.

## MOMENTO 2:

Duração: 50 minutos (1 hora-aula).

Para iniciar este momento mostrei duas formas geométricas de papel para os alunos. Pedi a eles que me dissessem o nome das figuras. E eles rapidamente responderam que era um quadrado e um retângulo. Na percepção dos alunos, o retângulo possui os lados opostos de mesma medida e o quadrado possui os quatro lados iguais, pois eles ainda não estudaram ângulos. Perguntei aos alunos se essas duas formas geométricas eram simétricas. Eles responderam que sim. Então questionei a eles de que maneira era possível perceber a simetria no quadrado. Um aluno respondeu que se dobrássemos a folha ao meio, na vertical, as duas partes seriam iguais. Entreguei o quadrado de papel ao aluno e solicitei que fizesse a dobra mencionada por ele. Após ter feito a dobra, disse aos alunos que o vinco formado representava o eixo de simetria. E que a simetria que podia ser observada ali era a simetria de reflexão. Perguntei então a eles se haveriam outras formas de obter partes iguais, ou seja, simétricas. E eles responderam que sim, que era possível também dobrar na horizontal e logo concluíram que também poder-se-ia dobrar pelas diagonais. Concluiu-se então que é possível visualizar no quadrado a simetria sob quatro maneiras, sendo que um eixo de simetria pode dar origem aos demais através da rotação dele.

Com a segunda forma geométrica em mãos, foi solicitado novamente aos alunos que identificassem quantos eixos de simetria tem o retângulo e por onde eles passam. Grande parte dos alunos rapidamente respondeu que também tinha quatro eixos de simetria, sendo igual ao quadrado. Porém um aluno observou que isto não era verdadeiro, pois se dobrássemos na diagonal as partes não seriam iguais, ou seja, uma parte não ficaria exatamente sobre a outra. Expliquei a eles então que para que haja simetria as duas partes, além de serem iguais, devem se sobrepor, ou seja, devem ser opostas.

Em seguida entreguei para cada aluno uma folha no tamanho A4 colorida. Solicitei a eles que dobrassem uma vez a folha ao meio. Após deveriam abrir a folha e traçar o eixo de simetria no vinco formado, utilizando uma linha pontilhada. Então pedi para que dobrassem novamente a folha, que fizessem um desenho qualquer usando a criatividade e

por último recortassem o desenho. A figura 7 mostra os alunos trabalhando com a atividade proposta.



Figura 7: Alunos trabalhando com a dobradura.  
Fonte: a autora

Para minha surpresa, surgiram figuras interessantes, as quais foram organizadas em um cartaz e fixado na parede, como podemos observar na figura 8 a seguir.

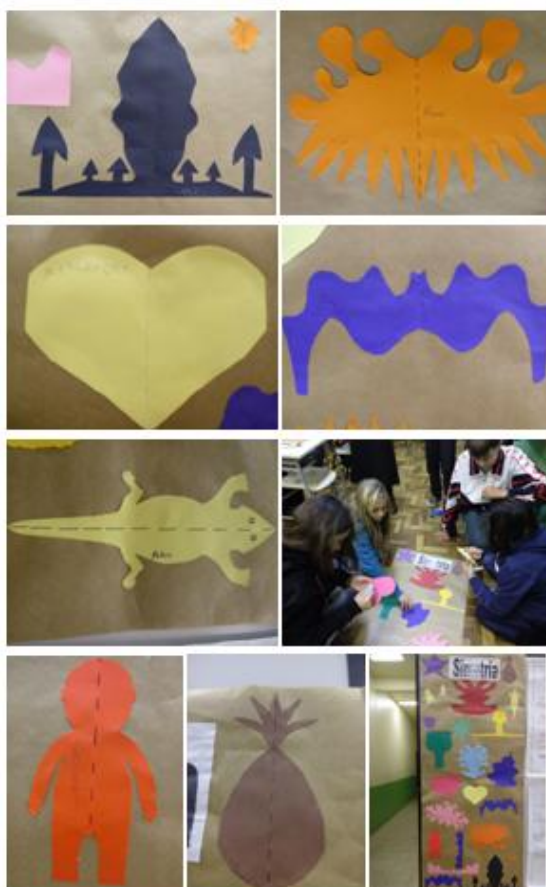


Figura 8: Trabalhos dos alunos feitos por dobradura.  
Fonte: a autora.



### MOMENTO 3:

Duração: 30 minutos.

Para iniciar este momento, foi exibido aos alunos o vídeo sobre simetria disponível em <http://www.matinterativa.com.br/Simetria/CLIQUE%20AQUI.htm>. Durante a exibição do vídeo os alunos foram realizando as atividades propostas pelo mesmo. Dentre as atividades propostas, estava a identificação das imagens que tinham a metade superior igual à metade inferior e também a metade esquerda igual à metade direita. Solicitei a eles também que traçassem os eixos de simetria em cada uma das imagens representadas na figura 9 abaixo.

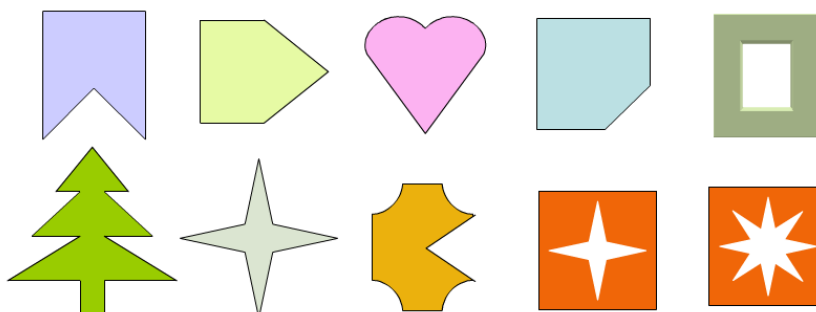


Figura 9: Atividade solicitada pelo vídeo.

Fonte: <<http://www.matinterativa.com.br/Simetria/CLIQUE%20AQUI.htm>>.

Após todos terem concluído a tarefa foi feita a correção da mesma e finalizou-se a atividade com o vídeo. Para concluir, foi entregue novamente para cada aluno uma folha contendo imagens diversas. Solicitou-se aos alunos que identificassem quais imagens apresentavam simetria e, ainda, que traçassem os eixos nas imagens simétricas. A figura 10 mostra os alunos trabalhando na atividade.



Figura 10: Alunas identificando as imagens simétricas e traçando os eixos de simetria.

Fonte: a autora.

Os alunos não apresentaram maiores dificuldades na realização dessa tarefa e a realizaram com rapidez.

#### MOMENTO 4:

Duração: 170 minutos (3 horas-aula + 20 minutos).

As atividades deste momento foram realizadas no GeoGebra, e podem ser divididas em três etapas.

1ª Etapa: Os alunos realizaram uma atividade proposta no livro didático utilizado por eles, reproduzida na figura 11.

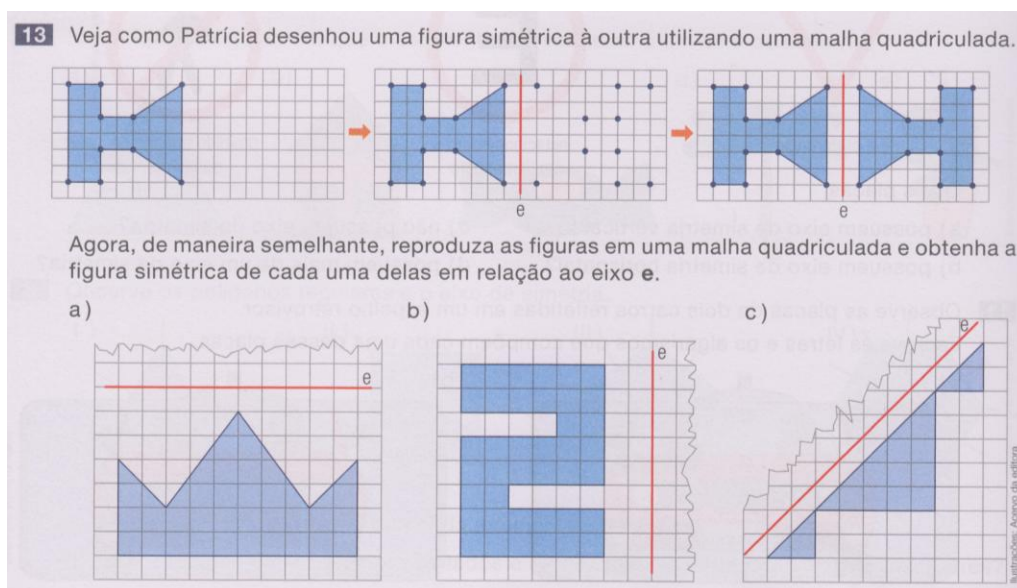


Figura 11: Atividade do livro didático a ser realizada no GeoGebra.  
Fonte: *Vontade de saber matemática* – 7º ano, 2012, p. 278.

Os alunos ainda não conheciam o software GeoGebra, e por este motivo tiveram algumas dificuldades iniciais. Para auxiliá-los, projetei a tela do programa com o data show e fiz com eles a primeira construção da atividade que consta como exemplo. A figura 12 mostra os alunos trabalhando no software.



Figura 12: Alunos trabalhando no software GeoGebra.  
Fonte: a autora.

Devido às dificuldades iniciais com o GeoGebra, necessitou-se um tempo maior do que o previsto para a realização das atividades. Os alunos que apresentavam maior facilidade passaram a auxiliar os outros, e aos poucos, eles foram se familiarizando com o programa. Culminando com a descoberta de uma ferramenta, que eu mesma desconhecia, que possibilita preencher as figuras com textura e colocar linhas decoradas.

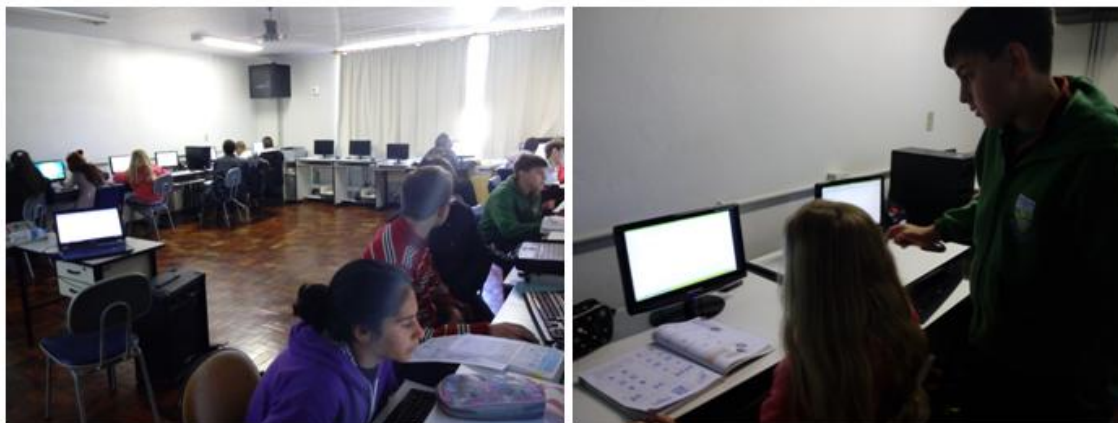


Figura 13: Alunos no laboratório de informática trabalhando com o GeoGebra.  
Fonte: a autora.

Os desenhos dos itens *a* e *b*, apresentados na figura 11, não apresentaram maiores problemas. A figura 14 apresenta soluções dos alunos para a atividade.

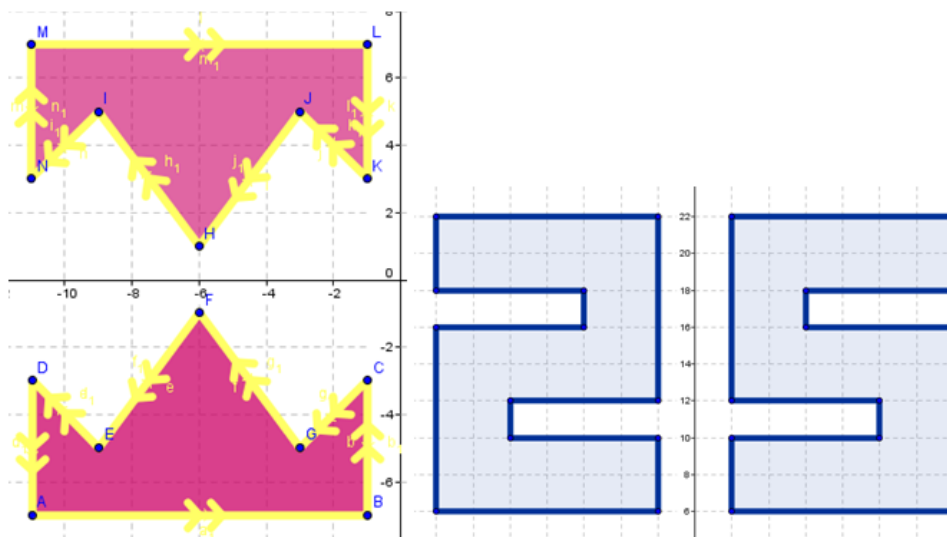


Figura 14: Construções dos alunos no GeoGebra referentes aos itens *a*) e *b*) da atividade.  
Fonte: Arquivos GeoGebra dos alunos

O desenho referente ao item *c* foi um pouco mais difícil para os alunos. A maioria deles não conseguiu construir a figura corretamente, conforme se observa nas construções reproduzidas na figura 15.

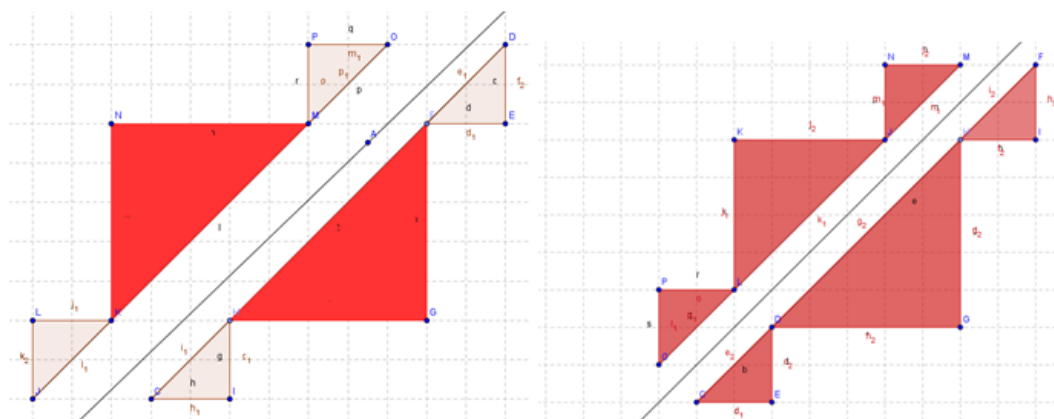


Figura 15: Construções dos alunos no GeoGebra referente ao item *c*) da atividade.  
 Fonte: Arquivos GeoGebra dos alunos.

2ª Etapa: Foi entregue, para cada aluno, uma folha contendo três imagens (Figura 16), as quais eles deveriam construir no GeoGebra e obter sua simétrica. Os alunos gostaram mais desta segunda etapa do que da primeira. Acredito que seja pelo fato de que as imagens representavam algo real, diferentemente das imagens da questão do livro. A figura 17 reproduz soluções dos alunos para a atividade.

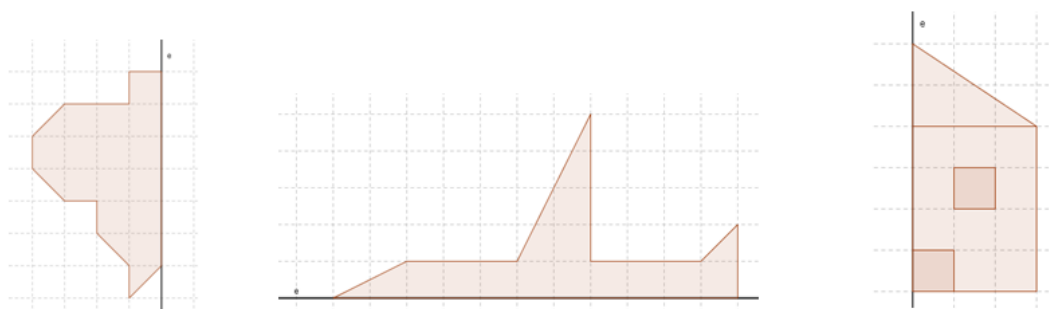


Figura 16: Imagens a serem construídas pelos alunos no GeoGebra.  
 Fonte: Arquivo GeoGebra da autora.

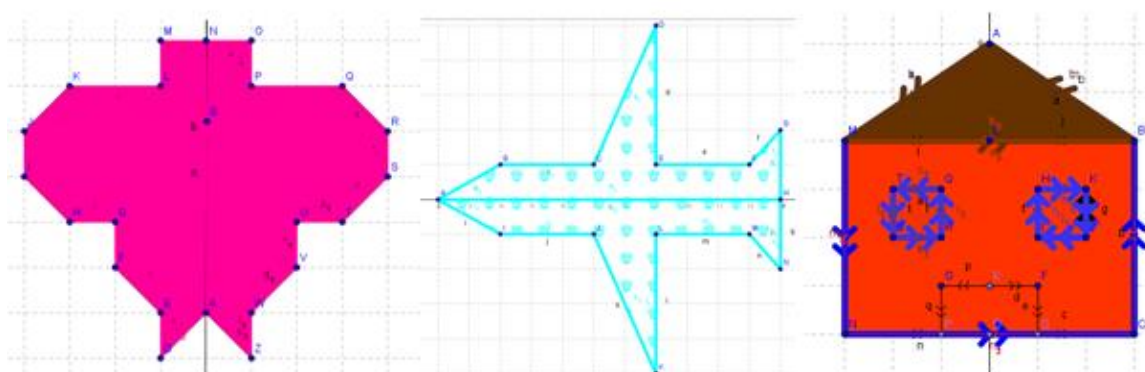


Figura 17: Construções das imagens no GeoGebra.  
 Fonte: Arquivos GeoGebra dos alunos.

3ª Etapa: Foi proposto aos alunos que criassem a sua própria figura simétrica. Algumas construções podem ser observadas na figura 18.

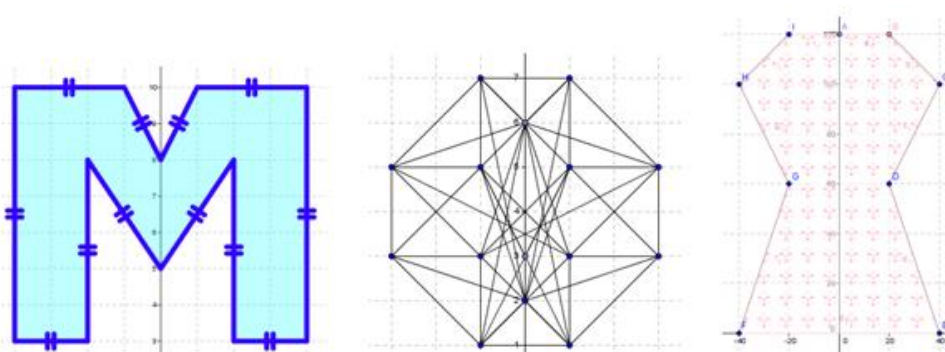


Figura 18: Criações dos alunos no GeoGebra.  
Fonte: Arquivos GeoGebra dos alunos.

Um dos alunos havia feito a letra L, porém a sua simétrica não estava correta, conforme observa-se na figura 19.

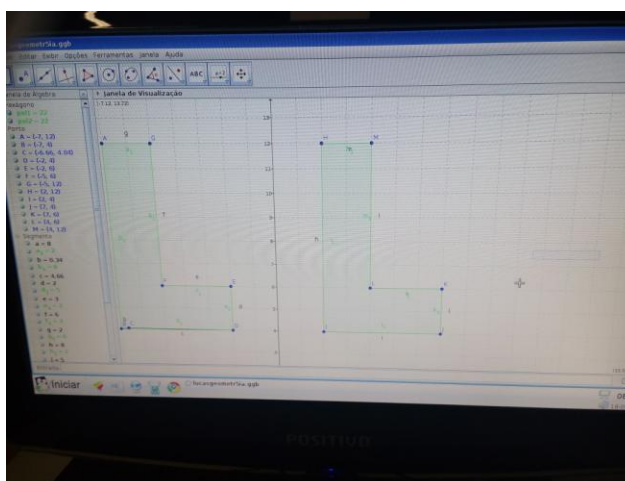


Figura 19: Construção da letra L pelo aluno com a suposta simétrica refletida.  
Fonte: Arquivo GeoGebra do aluno.

Ao perceber que o aluno não estava se dando conta que as figuras não representavam a simetria de reflexão, pedi para que observasse a sua construção. Perguntei a ele se uma letra L era o reflexo da outra. E ele respondeu:

- *Sim, é.*
- *Tem certeza?* – perguntei novamente.
- *Tenho.* – ele respondeu.

Então, pedi para ele imaginar a possibilidade de dobrarmos a imagem no eixo de simetria, imaginar o eixo como sendo um espelho. Se a letra está de um lado como ela

deveria aparecer do outro. Será que as duas letras iriam se sobrepor? Ele pensou por alguns instantes e respondeu:

- *Ah é mesmo, uma tem que ser o contrário da outra, né?*

- *Isso mesmo. E como tu vais fazer para que uma fique o contrário da outra?*— perguntei.

- *É só inverter uma das letras.*— ele respondeu.

E com facilidade, consertou o erro que havia cometido. Este momento, talvez tenha proporcionado a este aluno compreender de fato o que é simetria de reflexão.

#### MOMENTO 5:

Duração: 80 minutos (1 hora-aula + 30 minutos).

Este momento também pode ser dividido em duas etapas e também foram formadas duplas de alunos.

1ª Etapa: Foi proposta a seguinte atividade: cada dupla deveria fotografar, no ambiente escolar, imagens onde seria possível observar simetria.

Para isso, cada dupla recebeu um tablet. Eles se deslocaram pela escola para observar e fotografar no mínimo 3 imagens. Os alunos capturaram as imagens e as trouxeram para serem copiadas para o computador. Surgiram fotos de janelas, de bancos e cadeiras posicionadas uma do lado da outra, dos mastros, das bandeirinhas de São João, da mesinha de xadrez, dos vasos e das cubas no banheiro, das lixeiras, das folhas das plantas, da arquibancada e das goleiras no ginásio de esportes. Talvez algumas imagens utilizadas na atividade do momento 2 tenham influenciado um pouco os alunos na hora de fotografar. A figura 20 mostra os alunos fotografando a escola.



Figura 20: Alunos fotografando imagens com simetria.

Fonte: a autora.

2ª Etapa: Os alunos apresentaram suas fotografias aos colegas, dizendo por que as imagens eram simétricas e por onde passavam os eixos de simetria. Eles não tiveram grandes dificuldades na hora de apresentar as fotos, conseguindo identificar por onde passavam os eixos de simetria de cada imagem.

Na figura 21, a seguir, observa-se os alunos apresentando.



Figura 21: Alunos apresentando as imagens.  
Fonte: a autora.

A figura 22 apresenta uma coletânea de imagens fotografadas pelos alunos.



Figura 22: Fotografias dos alunos que ilustram a simetria.  
Fonte: alunos

Nas imagens compostas por círculos os alunos conseguiram chegar à conclusão de que existem infinitos eixos de simetria que passam pelo centro.

Algumas imagens fotografadas pelos alunos apresentavam simetrias de translação e de rotação. Então aproveitei o momento para explicar aos alunos essas outras formas de simetria. A figura 23 apresenta outras simetrias fotografadas pelos alunos.



Figura 23: Fotografias dos alunos nas quais é possível identificar as simetrias de translação e de rotação.  
Fonte: alunos

#### MOMENTO 6:

Duração: 20 minutos.

Para finalizar a experiência, foi feita a análise das atividades realizadas. Para tal, apliquei um questionário individual contendo quatro perguntas. A seguir, apresento as perguntas com algumas respostas na íntegra dada pelos alunos.

*Questão 1: Escreva com suas palavras o que você entendeu sobre simetria de reflexão.*

Nesta primeira questão, 12 alunos se referiram à simetria como sendo objetos, figuras que tem lados ou partes iguais, 3 alunos relacionaram a simetria com eixos e 2 alunos escreveram que é uma figura que se reflete. Através das atividades realizadas,



percebi que os alunos entenderam o conceito, mas alguns tiveram dificuldades em escrever o que haviam entendido. Destaco, então, algumas respostas:

Resposta 1: *Que são figuras que divididas por um eixo tem partes iguais.*”

Resposta 2: *“É uma figura que se reflete.”*

Resposta 3: *“Entendi que tem formas que podem ter vários eixos, não ter eixos e ter eixos infinitos.”*

Cada uma das respostas destacadas mostra as diferentes ideias apresentadas pelos alunos sobre o que compreenderam da simetria. Estas respostas foram escolhidas por se apresentarem de forma simples e melhor estruturadas.

### Questão 2: *Onde podemos observar a existência da simetria de reflexão?*

Nesta questão, 3 alunos mencionaram que era possível observar nas formas geométricas, 12 alunos citaram alguns objetos, nas construções, nos automóveis, nas pessoas, entre outros e em 2 questionários apareceram ambas respostas. Algumas respostas foram:

Resposta 1: *“Nos quadrados, retângulos, triângulos, casas, rostos, televisões, letras, desenhos, folhas, plantas, mesas, bancos, círculos, quadros, cadeiras, entre outros.”*

Resposta 2: *“Podemos observar em algumas formas geométricas como o quadrado, círculo, retângulo, etc.”*

Resposta 3: *“Nas casas, nos automóveis, em roupas, etc ...”*

Entre as respostas apresentadas pelos alunos, a primeira foi escolhida por apresentar a maior quantidade de exemplos em comparação com as demais. Já a terceira por apresentar a menor quantidade de exemplos. A segunda resposta foi escolhida, pois o aluno nomeou algumas das formas, diferentemente dos demais que apenas mencionaram “formas geométricas”.

### Questão 3: *Você gostou de trabalhar com o assunto simetria? Por quê?*

Nesta pergunta, todos os alunos responderam que gostaram de trabalhar com a simetria. Dentre as justificativas, 3 alunos destacaram que foi pelo fato de utilizar os computadores e os tablets, 8 alunos responderam que foi um conteúdo divertido e interessante, 5 alunos responderam que eles podem perceber a presença da simetria ao seu

redor, e desta forma entenderam o conceito. Uma aluna respondeu que havia aprendido o conteúdo, embora apresentasse dificuldades na matemática, conforme é possível observar na resposta 1. A resposta dessa aluna foi escolhida, pois ela realmente apresenta muitas dificuldades na matemática, porém ela conseguiu desenvolver bem as atividades propostas. Algumas respostas obtidas foram:

Resposta 1: *“Sim eu gostei muito desse trabalho porque tem coisas que eu tenho dificuldade de aprender e tô (sic) aprendendo.”*

Resposta 2: *“Sim porque é bem divertido e a profe (sic) Daiane fez a gente aprender brincando e se divertindo.”*

Resposta 3: *“Sim, pois agora tudo o que eu vejo eu tento ver se é simétrico é muito legal...”*

A resposta 2 foi escolhida pois percebeu-se durante as aulas que a aluna realmente se divertiu, mostrando-se motivada a cada atividade realizada. A escolha pela resposta 3 se deu pelo fato de que o aluno conseguiu associar o conteúdo ao seu cotidiano, o que torna a aprendizagem significativa.

Questão 4: *Dentre as atividades realizadas, escreva a que você mais gostou e por que.*

Nesta última questão, 8 alunos responderam que gostaram mais de trabalhar com o aplicativo de simetria facial, 5 alunos citaram a atividade de fotografar imagens simétricas, 2 alunos citaram as atividades realizadas no GeoGebra e 2 alunos citaram tanto a atividade de fotografar como a atividade no GeoGebra. Alguns alunos não apresentaram a justificativa na sua resposta, apenas citaram a atividade que mais gostaram. A atividade da dobradura e do vídeo não foi mencionada por nenhum dos alunos. Algumas respostas foram:

Resposta 1: *“A atividade que mais gostei foi quando usamos o Geogebra para fazer imagens simétricas. Porque aprendi de um jeito novo e de um jeito bem diferente.”*

Resposta 2: *“De tirar as fotos mas eu também gostei de fazer desenhos no Geogebra.”*

Resposta 3: *“A atividade de fotografar no pátio da escola. Foi muito interessante.”*

Resposta 4: *“Da simetria facial, porque era divertido.”*

Cada uma das quatro respostas apresentadas indica pelo menos uma das atividades mencionadas. A resposta 1 foi escolhida por apresentar justificativa, não apresentada na resposta do outro aluno. A resposta 2 foi escolhida, pois é de um aluno que

por diversas vezes mostra resistência quanto às atividades propostas nas aulas de matemática e, desta vez mostrou-se bastante participativo mencionando inclusive duas atividades realizadas. Porém este aluno apresentou justificativa. A escolha pela resposta 3 deu-se pelo fato de ser do aluno com necessidades especiais. Ele conseguiu realizar quase todas as atividades propostas, não conseguindo apenas ter êxito nas atividades do GeoGebra. E às vezes demonstrava até um melhor entendimento em comparação a alguns outros alunos. A escolha pela resposta 4 deu-se pelo fato de ser uma das poucas a apresentar justificativa.

Durante o decorrer das atividades, percebi que alguns alunos que, geralmente apresentam dificuldades nos conteúdos de matemática ou até problemas comportamentais, tiveram um bom desempenho das tarefas realizadas, conseguindo concluí-las até antes dos outros. Em nenhuma das aulas surgiu alguma situação de comportamento inadequado. Pelo contrário, os alunos ficavam ansiosos para realizar as tarefas e ajudavam uns aos outros. E o que é melhor, nem percebiam o tempo da aula passar. Quando da realização das atividades no GeoGebra durante duas aulas seguidas, ao dar o sinal para o término das mesmas, alguns alunos comentaram que a aula havia passado muito rápido. Os alunos estavam motivados e aprenderam se divertindo.

## **VI) Considerações Finais**

Neste trabalho pretendi mostrar a importância do estudo da Geometria e o quanto os conceitos geométricos estão presentes no nosso dia-a-dia. Procurei mostrar também como as mídias digitais podem auxiliar na compreensão destes conceitos geométricos, em especial da simetria de reflexão, pois os recursos utilizados proporcionam dinamicidade, o que dificilmente é possível no método tradicional.

As atividades apresentadas constituem sugestões didáticas, as quais foram possíveis de desenvolver em uma turma dos anos finais do ensino fundamental. Essas atividades proporcionaram aos alunos um conhecimento e aprofundamento da simetria de reflexão.

Destaco que em nenhum momento foi apresentado formalmente o conceito de simetria de reflexão. Porém, as atividades propuseram o entendimento dos alunos quanto ao assunto, embora apresentassem dificuldades em conceitualizá-lo.

Ao analisar as dificuldades encontradas pelos alunos no transcorrer das atividades, os erros mais frequentes foram os de confundir a simetria de reflexão com a simetria de translação. Ainda assim, as questões aqui propostas foram satisfatórias, especialmente pela

utilização das mídias digitais, mostrando que é possível trabalhar com o ensino-aprendizagem da simetria de uma forma que vai além do método tradicional, não para substituí-lo, mas para incorporar novas metodologias.

Considerando as observações feitas durante a realização da experiência didática foi possível analisar que os alunos tiveram um bom desempenho. Eles foram receptivos com relação às atividades propostas, participaram ativamente, foram criativos, ajudaram uns aos outros e demonstraram a compreensão da simetria de reflexão.

Destaco ainda que foi uma experiência muito gratificante e que me aproximou ainda mais da turma. Era notória a empolgação deles com relação às atividades de matemática que estavam sendo proporcionadas. Ao encontrar um dos alunos no refeitório após a atividade realizada no GeoGebra ele comentou “*nossa, professora, hoje a aula tava (sic) boa*”. Esta fala me emocionou e me motiva ainda mais em continuar a proporcionar atividades dinâmicas e que envolvam as mídias digitais.

Percebi também que os recursos digitais pelo fato de estarem presentes no nosso cotidiano precisam estar incorporados no processo ensino-aprendizagem acrescentando, assim, novas metodologias. Não há como não refletir sobre a importância da utilização das mídias digitais e não se sentir provocado em repensar a prática pedagógica, a fim de promover uma aula mais dinâmica, atraente e motivadora.

### **Referências Bibliográficas**

ASSUMPÇÃO, Sergio D., et al. Transformações no plano e sistemas articulados. In: **Revista do Professor de Matemática**, 47: 21. SBM, 2001. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/veiculos\\_de\\_comunicacao/RPM/RPM47/RPM47\\_05.PDF](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/veiculos_de_comunicacao/RPM/RPM47/RPM47_05.PDF)>. Acesso em: 26 jun. 2015.

BIANCHINI, Ewaldo. **Matemática: Bianchini**, 7º ano. 7. ed. São Paulo: Moderna, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Teláris: Matemática**, 7º ano. São Paulo: Ática, 2012.

Dicionário do Aurélio. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com>>. Acesso em: 23 maio 2015.

GIOVANNI, José Ruy; FERNANDES, Tereza Marangoni; OGASSAWARA, Elenice Lumico. **Desenho Geométrico: novo**, Volume 3. São Paulo: FTD, 2002.

GRAVINA, Maria Alice; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. Mídias Digitais na Educação Matemática. In: GRAVINA, Maria Alice, et al (Org.). **Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação de professor de Matemática**. Porto Alegre: Evangraf, 2012. 180 p.

MAYER, Rosirene, et al. **Estratégias para o Uso da Simetria no Ensino de Projeto**. 2005. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/123456789/1276>>. Acesso em: 26 jun. 2015.

MICHAELIS: Minidicionário escolar da língua portuguesa. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 2000. 658 p.

MORAN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. In: **Revista Comunicação e Educação**, São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27a 35, jan./abr. de 1995.

RIBEIRO, Manuel Monteiro. **Teodria da Simetria**. 2008. Trabalho científico apresentado no ISE para a obtenção do grau de Licenciatura em ensino da Matemática. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10961/2401>>. Acesso em: 29 jun. 2015.

ROCHA, Josy. **Modelagem matemática com fotografias**. Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de pós-graduação em Ensino de Matemática. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/75810>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

SILVA, Luciana Maria da, FUKUSIMA, Sérgio Sheiji. Faces Simétricas por Reflexão das Hemifaces Não São Mais Atraentes que as Faces Naturais. In: **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 23(3), 466-475, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/prc>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

SILVA, Maria Célia Leme da. **O ensino da geometria nos anos iniciais: histórias e perspectivas atuais**. 2013. Disponível em: < [http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/3167\\_2152\\_ID.pdf](http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/3167_2152_ID.pdf)>. Acesso em: 26 jun. 2015.

SOUZA, Joamir Roberto de; PATARO, Patrícia Rosana Moreno. **Vontade de saber matemática**, 7º ano. 2. ed. São Paulo: FTD, 2012.

TOLEDO, Marília Barros de Almeida; TOLEDO, Mauro de Almeida. **Teoria e prática de matemática: como dois e dois**, volume único: livro do professor. São Paulo: FTD, 2009.

VALENTE, W. R. **Oswaldo Sangiorgi e o Movimento da Matemática Moderna no Brasil**. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 8, n. 25, p. 583-613, set./dez. 2008 Disponível em: < file:///C:/Users/user/Downloads/dialogo-2435.pdf >. Acesso em: 26 jun. 2015.