

SIMETRIAS: UMA INVESTIGAÇÃO GEOMÉTRICA COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

SYMMETRIES: A GEOMETRIC INVESTIGATION WITH STUDENTS OF ELEMENTARY SCHOOL

Hiago Portella de Portella*
José Carlos Pinto Leivas**

RESUMO

Neste artigo, se apresentam-se resultados de uma pesquisa qualitativa realizada com estudantes de uma escola pública de Ensino Fundamental no RS, os quais frequentavam o Programa Novo Mais Educação-PNME. Teve como questão de pesquisa identificar possíveis contribuições da utilização de material concreto para a aprendizagem do conteúdo de simetria. Como integrante de um grupo de estudos e pesquisas em Geometria – GEPGEO, liderado pelo segundo autor, o primeiro autor aplicou, *in locus*, naquele nível de escolaridade, os estudos e pesquisas realizados pelo grupo, comprovando que tais recursos possibilitaram a aquisição de conhecimentos básicos, de forma intuitiva, de um tema relevante para a construção de conhecimentos geométricos, a saber, as simetrias.

Palavras-chave: Materiais manipuláveis. Simetrias. Grupo de Estudos.

ABSTRACT

This article presents the results of a qualitative research carried out with students from a public elementary school in RS, who attended the New More Education Program – PNME. The research question was: to identify possible contributions of the use of concrete material to the learning of the symmetry. As a member of a group of studies and research in Geometry - GEPGEO, led by the second author, the first author applied, *in locus*, at that level of education, the studies and researches carried out by the group, proving that such resources made possible the acquisition of basic knowledge, intuitively, of a theme relevant to the construction of geometric knowledge, namely the symmetries.

Keywords: Manipulatives materials. Symmetries. Group of studies.

Introdução

Geometria é sempre um campo atual de estudos e pesquisas, especialmente, no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento geométrico, uma vez que, para

* Mestre em Ensino de Matemática pela UFN, membro do GEPGEO, professor da Rede Municipal de Ensino de Júlio de Castilhos, RS. hiagoportella@yahoo.com.br

** Prof. Dr. do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – UFN – líder do GEPGEO. leivasjc@ufn.br

alguns, é a área da Matemática menos desenvolvida na Escola Básica. Nesse sentido, a busca por tais estudos, num Programa de Pós-Graduação, e a conseqüente elaboração de uma dissertação de mestrado podem proporcionar ações que venham a contribuir para que novas atitudes sejam desenvolvidas. Os efeitos positivos são alcançados quando, após a conclusão dessa etapa, o mestre continua a desenvolver atividades naquele nível de ensino, colocando em prática a aprendizagem adquirida, e se envolve em ação continuada de formação em grupos de estudos.

O primeiro autor do presente artigo, tendo defendido uma dissertação na área de Geometria, com uma investigação utilizando o GeoGebra para conhecimentos básicos sobre Geometria Hiperbólica, continuou a exercer atividades no Ensino Fundamental, em uma cidade da região central do Rio Grande do Sul e, a participar de um grupo de estudos e pesquisas – GEPGEO, liderado pelo segundo autor.

Assim, com a justificativa de repensar sua prática pedagógica de investigador, por meio de uma postura mediadora, criando situações significativas, diferenciadas e atrativas, enfatizando a exploração de conhecimentos geométricos relacionados às simetrias, explorando representações relativas a formas, medidas e construções geométricas, desenvolveu um projeto de pesquisa em uma turma do Ensino Fundamental com alunos participantes do Programa Novo Mais Educação – PNME. Para isso, propôs a seguinte questão de pesquisa: identificar possíveis contribuições da utilização de material concreto para a aprendizagem do conteúdo de simetria em uma turma de alunos do PNME, uma vez que o tema que está sendo abordado no grupo de estudos e pesquisas, no corrente ano, são os materiais didáticos manipuláveis.

Com a compreensão de que materiais didáticos manipuláveis são todos os recursos materiais que podem ser utilizados pelo professor, de forma intencional, explorados pelos estudantes e que propiciem construção do conhecimento, como, por exemplo, softwares dinâmicos, jogos, tanto os de uso comum como sólidos geométricos, geoplanos ou blocos multibásicos, o presente artigo utilizou papel, dobras, recortes e imagens em cinco atividades concretas, a fim de categorizar simetrias de figuras geométricas.

1 Fundamentação teórica

Ao introduzir conteúdos de Matemática, apresentando exemplos ou uma lista de exercícios semelhantes aos exemplos para os alunos “praticarem”, os professores reproduzem um método didático baseado na memorização, ou seja, conduzem o aluno a

memorizar o método de resolver, sempre repetindo o mesmo procedimento, sem preocupar-se com a apropriação dos saberes. Conforme Neto; Silveira (2016), muitas vezes, o material didático utilizado pelo professor restringe-se ao giz e apagador, o que passa ao aluno uma representação distorcida da realidade e do que se pretende ensiná-lo, o que acarreta o reconhecimento dos entes matemáticos apenas no aspecto teórico, sem nenhuma relação com o seu cotidiano.

Por outro lado, quando o estudante se depara com um modelo diferente de atividade, a qual exige leitura e interpretação, costuma apresentar dificuldades em seguir em frente, não somente em resolver a situação apresentada, mas em transferir a situação da linguagem natural para a Matemática, abstraindo conceitos e formalizando ideia, de acordo com o rigor matemático. Assim, o uso de recursos educativos constitui-se um meio para motivar e estimular o aluno na superação desses obstáculos, incentivando-o a compartilhar seu acertos, erros e dúvidas, levando-o a desenvolver estratégias para buscar soluções e novas descobertas acerca dessas atividades, consolidando relações com elementos e conceitos matemáticos. Os materiais manipuláveis permitem ao aluno relacionar conceitos formais com objetos que possuam um significado mais fácil e próximo de seu cotidiano e de sua linguagem, para, a seguir, em um nível superior de cognição, formalizar o conhecimento abstraído no decorrer da atividade para a linguagem matemática formal (PREVÊ; SHENECKEMBERG; MUNHOZ, 2014; PACHECO; FREITAS, 2015; MEIRA; MEDEIROS; SILVEIRA, 2015).

Nesse sentido, ensinar é um processo que pode provocar curiosidade no educando e estimular a sua capacidade de resolver o novo, tornando-o mais criativo. Do ato de aprender faz parte a comparação, a repetição, a constatação e a dúvida. Assim, é possível desenvolver uma autonomia suficiente para que os alunos consigam resolver atividades aplicando ideias matemáticas, sem estar atrelado a um método específico. Para tanto, é possível apostar em uma metodologia de trabalho que dê ao estudante condições de pesquisar e formular conjecturas sobre quaisquer assuntos (FREIRE, 1996; BOTAS; MOREIRA, 2013).

Portanto, para desenvolver o processo da aprendizagem matemática, de uma maneira diferente, podem-se usar materiais didáticos, os quais não são um fim, mas um meio físico para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, por meio da experimentação, da manipulação e da observação.

O tema materiais didáticos, manipuláveis, concretos apresenta várias conotações entre autores. Para Zabala (1998), são materiais curriculares, ou seja, meios que ajudam

a responder aos problemas concretos que as diferentes fases do processo de planejamento, execução e avaliação lhes apresentam, ou seja, são utilizados pelo professor para o desenvolvimento de unidades didáticas e têm a função de orientar, guiar, exemplificar, ilustrar, propor e divulgar determinadas ideias. Em geral, estão ligados a conteúdos procedimentais e têm como objetivo reunir material como papel, projeção em movimento e outros.

Já Graells (2000 apud BROTAS; MOREIRA, 2013) denomina recursos educativos quase todos aqueles materiais que podem facilitar a aprendizagem, quando utilizados num contexto de formação específica. São do tipo convencionais, audiovisuais ou novas tecnologias e têm a função de fornecer informação, constituir guias da aprendizagem, proporcionar treinos, exercitar capacidades, cativar interesse e motivar, avaliar capacidades e conhecimentos, proporcionar simulações.

Por sua vez, Chamorro (2003 apud BROTAS; MOREIRA, 2013) parece reunir as ideias desses dois autores, ao caracterizar recursos didáticos como sendo todos os meios que o professor consegue utilizar para ensinar, os quais podem ser manipulados e trabalhados, encaminhando à obtenção de resultados finais relevantes à atividade em sala de aula, tendo função de atribuir, intuitivamente, nomes e conceitos de objetos matemáticos, para estabelecer comunicação dialógica entre o professor e seus alunos.

O uso de materiais manipuláveis, como meio para aprendizagem, pode ser muito útil para o desenvolvimento do estudo de Geometria, constituindo-se numa prática questionadora, que permite o desenvolvimento do raciocínio geométrico, da intuição e da percepção espacial, ou seja, do pensamento geométrico. Dessa forma, incluem-se, nas aulas de Matemática, recursos manipuláveis que levem o educando a pensar, através da visualização e da experimentação, mas destaca-se que a Matemática não existe nesses materiais, o que existe é uma adaptação para resolver as questões propostas pelo professor. A utilização de tais materiais também permite aos educandos a compreensão de propriedades e de relações geométricas, facilitando a descrição de conceitos e a argumentação em relação aos resultados obtidos (VALES; BARBOSA, 2015; PEREIRA; OLIVEIRA, 2016).

Loureiro (2017, p. 32) afirma que “A geometria é uma das áreas da Matemática onde a Arte pode ajudar a melhorar os conteúdos de aprendizagem, organizando experiências de aprendizagem ricas, significativas e poderosas”. Apresenta uma investigação realizada, em um Jardim de Infância, na construção de quadrados,

envolvendo as simetrias, concluindo que as crianças pensaram, aprenderam e se divertiram, além de criarem em Geometria.

No que segue, descreve-se a investigação realizada.

2 O percurso metodológico

A partir dos pressupostos indicados nos itens anteriores, buscou-se a realização de uma investigação qualitativa, a qual vai ao encontro do que Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2002, p. 147) caracterizam: “por sua diversidade e flexibilidade, não admitem regras precisas, aplicáveis a uma ampla gama de casos”. Os autores desta investigação indicam sua contribuição para a produção de conhecimentos, uma vez que o investigador deve indicar ou referir-se à revisão inicial de literatura, esclarecendo outros detalhes, além daqueles indicados, ou fazer referência a outros contextos ou grupos, sendo esse último o que distingue este trabalho de outros.

No que diz respeito à investigação, em geral, é entendida como pesquisa científica, sendo metódica acerca de um determinado assunto, com o objetivo de esclarecer aspectos do objeto em estudo. (BASTOS, KELLER, 1995). Para Kilpatrick (1996, p. 102), investigação significa “uma indagação metódica ou estudo sistemático e consistente de um problema”, ao passo que indagação sugere um trabalho direcionado para responder a determinada questão, sendo metódica, por ser guiada por conceitos e métodos bem claros.

No que diz respeito à investigação em Matemática, Ponte et al. (2013) afirmam que investigar é procurar conhecer o que não se sabe. [pesquisar, inquirir, *research*, *investigate*, *inquiry*, *enquiry*, *investigación*]. Para educadores matemáticos, é atividade que traz para a sala de aula o espírito genuíno do fazer matemático, sendo, pois, uma metodologia de ensino poderosa, na qual o aluno é chamado para atuar como um investigador matemático, tanto na formulação de problemas e conjecturas, quanto na resolução e defesa de soluções. É nesse sentido que a presente investigação se enquadra, mais especificamente, em Geometria e, nessa área do conhecimento, as investigações são importantes por contribuírem para a atividade matemática, formulando conjecturas que podem ser demonstradas em diversos níveis de profundidade. Também auxiliam conscientizando a relação de uma realidade e com Matemática, particularmente, desenvolvendo habilidades visuais, representações, dentre outras, e podem ser utilizadas em qualquer nível de ensino.

Para Abrantes (1999, p. 155), “A geometria parece ser, dentro da Matemática escolar, uma área particularmente propícia à realização de atividades de natureza exploratória e investigativa”. Para o autor, o apelo à intuição e à visualização, com a manipulação de materiais, faz com que a Geometria se torne propícia a um ensino centrado na realização de descobertas em todos os níveis de ensino.

O termo investigar tem um sentido amplo, considerando que, para um trabalho eficaz, além da apresentação dos conteúdos, é importante que a relação professor-aluno seja prazerosa, calcada em troca de experiências e conhecimentos, objetivando a modificação da imagem da sala de aula para um espaço de aprendizagem eficiente. Esse termo está relacionado aos verbos indagar, pesquisar, inquirir, descobrir e, segundo o dicionário, significa “seguir os vestígios de; pesquisar; examinar com atenção” (FERREIRA, 2000, p. 400).

Nesse sentido, a Investigação Matemática proporciona ao aluno a possibilidade de experimentar estratégias, desvendar propriedades, errar diversas vezes até encontrar o resultado correto, desempenhando o papel de pesquisador em sala de aula, contrariando a tradicional aula, de conceituação, seguida por listas de exercícios.

O conceito de investigação matemática, como atividade de ensino-aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor (PONTE et al., 2013, p. 23).

Essa metodologia se presta a desenvolver um senso de busca pelo conhecimento e, posteriormente, de formulação ou reformulação de conceitos. Desperta no aluno o interesse em desvendar os resultados e aceitar ou não os conceitos recebidos.

A presente investigação foi levada a cabo no primeiro semestre letivo de 2017, junto a alunos do PNME, na Escola Municipal Fundamental Visconde de Mauá, na cidade de Júlio de Castilhos, RS, e desenvolvida pelo primeiro autor, professor efetivo naquele estabelecimento. Envolveu sete alunos e constou de cinco atividades, as quais serão descritas e analisadas na sequência. Para cada uma delas é apresentado o objetivo específico pretendido, o material distribuído aos participantes para sua realização, bem como os procedimentos utilizados e consequente análise.

No que diz respeito aos procedimentos de coleta de dados, um dos instrumentos utilizados foi o diário de bordo do professor, no qual foram registradas as atividades

propostas, as soluções apresentadas pelos estudantes, as experiências, as explicações para as resoluções dadas aos problemas propostos, as observações feitas durante os encontros e as reflexões sobre os resultados. O outro instrumento, foram os registros escritos e arquivos virtuais, realizados pelos participantes, os quais não serão explanados, sendo feita apenas menção às suas repostas, de forma ampla. Dessa forma, seguem-se os preceitos indicados por Mazzotti e Gewandszajder (2002, p. 163) de que “As pesquisas qualitativas são caracteristicamente multimetodológicas, isto é, usam uma grande variedade de procedimentos e instrumentos de coleta de dados”. Para os autores, além de entrevistas, a observação e a análise de documentos são os mais utilizados. Assim, “A observação de fatos, comportamentos e cenários é extremamente valorizada pelas pesquisas qualitativas” (MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2002, p. 163).

Na sequência, são apresentados os resultados e a discussão dos mesmos.

3 Resultados e discussão

Atividade 1

A primeira atividade teve como objetivo introduzir o conceito de simetria. Para desenvolvê-la, foi disponibilizada uma folha em branco para registros e realização da atividade, com a orientação a seguir.

A partir do material disponibilizado, siga as instruções:

- a) dobrar a folha de papel ao meio, vincando com a unha ou dedo para demarcar bem a linha de dobra;
- b) pensar em uma figura qualquer e representar a metade dela na folha dobrada;
- c) recortar o papel pelo contorno da linha do desenho feito;
- d) desdobrar a folha de papel e observar a figura obtida. Registrar, por escrito, o que observas sobre a figura total obtida.

Nessa atividade, verificou-se, de maneira geral, que os alunos apresentaram dificuldade para interpretar o enunciado, pois tentaram desenhar uma figura inteira para depois recortá-la ou desenharam na borda da folha, oposta ao vinco, e depois recortaram, o que não atendia ao solicitado, pois embora fossem figuras simétricas, fugiam do objetivo da atividade. Foi necessária a intervenção do professor, questionando acerca das instruções fornecidas, relendo-as com o grupo para que reorganizassem suas ideias e despertassem para o fato de que deveriam fazer a metade do desenho no lado vincado e

depois recortá-lo. Após a releitura da atividade, os alunos seguiram o caminho, coerente com o objetivo da proposta, para resolvê-la.

Ao descreverem suas impressões, após o recorte e a consequente observação, os alunos relataram que haviam desenhado uma figura a qual seria a metade dela inteira, porém, conforme as próprias palavras, uma metade estava desenhada e a outra não (Figura 1). Ou ainda, os dois lados eram iguais, sendo que um foi feito e o outro não.

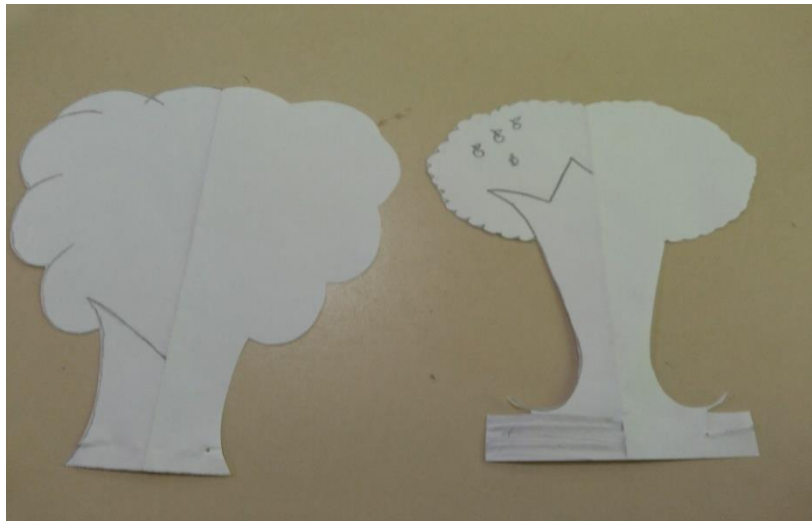


Figura 1 - Figura obtida pelo aluno F.

Fonte: arquivo da pesquisa.

A partir disso, entendeu-se que os alunos perceberam que, depois de recortar o papel na linha desenhada, resultou uma figura, cuja metade foi desenhada por eles, sendo outra metade obtida a partir do recorte, ou seja, perceberam, de maneira ingênua, a existência de simetria na figura em relação ao vinco do papel, mas como esse não é um tema comumente visto em aula, acabaram por não expressar claramente a ideia de simetria. Com relação ao eixo de simetria, apenas um aluno mencionou-o, escrevendo que “a linha divide a árvore ao meio” (aluno B), o que vai ao encontro do que indicaram Prevê; Sheneckemberg e Munhoz (2014). Na próxima atividade, desenvolve-se a percepção visual de simetria e do eixo de simetria, buscando o entendimento de cada aluno sobre o que é uma figura e o que ele entendeu por simetria.

Atividade 2

Esta atividade tinha como objetivo a percepção visual de figuras simétricas. Para isso, foram entregues aos alunos quatro fichas contendo imagens simétricas diversas, conforme a Figura 2. Assim, segue o enunciado dado.

A partir do material disponibilizado, siga as instruções e faça registros escritos:

- a) observe a imagem impressa na folha;
- b) dobre a folha que você recebeu ao meio;
- c) analise ambos os lados.

Pergunta-se:

- (a) O que você pode perceber?
- (b) Escreva o que você entendeu por simetria.

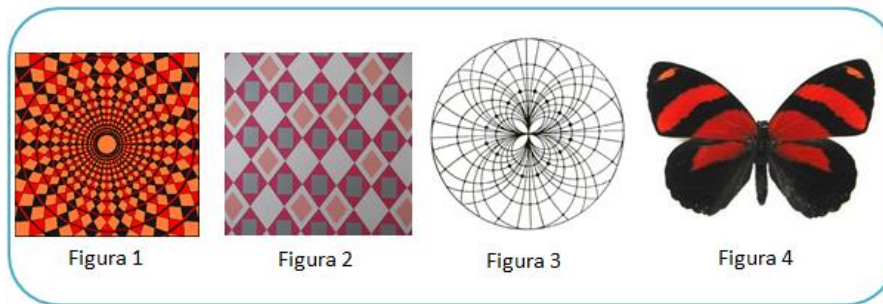


Figura 2 – Imagens simétricas disponibilizadas aos alunos
Fonte: imagens web.

Inicialmente, foram entregues aos alunos quatro fichas com as respectivas imagens acima, sendo feita a leitura oral da atividade em grupo. A seguir, os alunos procuraram a simetria em cada uma das figuras, tentando dobrá-las ou vincá-las ao meio, de várias maneiras. O professor percebeu as tentativas dos alunos e procurou não intervir, deixando que os mesmos buscassem os eixos de simetria em cada imagem por si mesmos, sem dar nenhuma pista de como fazer a atividade. No momento que um percebeu como vincavam o eixo de simetria, falou em voz alta para toda a turma e os demais começaram suas tentativas de vincar a imagem e, a partir daí, todos conseguiram fazer o eixo de simetria em cada uma das imagens. Assim, verifica-se o que Graells (2000 apud BROTAS; MOREIRA, 2013) indicou como recurso educativo.

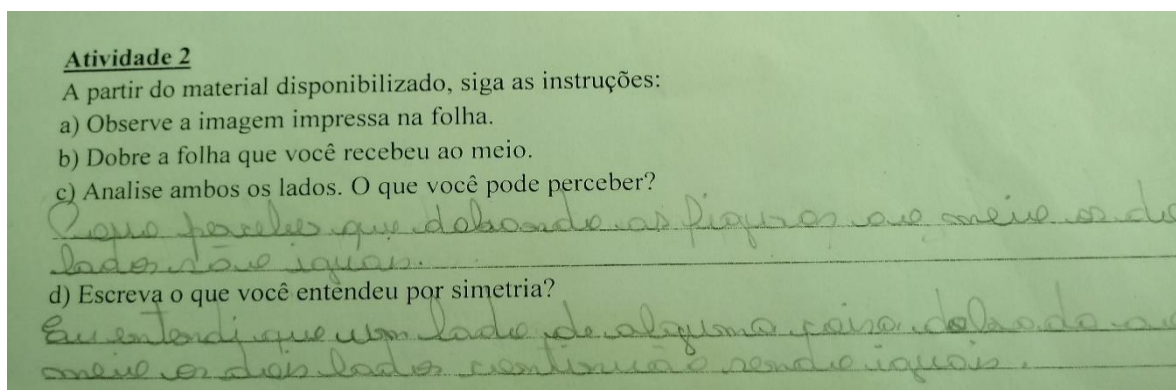


Figura 3 - Respostas à atividade 2 dos alunos A e D.
Fonte: arquivos da pesquisa.

Ao verificar a análise dos alunos A e D (Figura 3) sobre suas percepções acerca da Figura 2, vê-se que todos observaram que, quando o eixo de simetria da figura foi determinado, os dois lados ficaram iguais. Segundo alguns deles, “os dois lados ficam iguais, só que divididos ao meio”. Sobre a compreensão do que é simetria, inicialmente, eles questionaram o professor a respeito da palavra simetria. Esse lhes respondeu que a simetria tinha relação com objetos simétricos, ou imagens que são divididas de formas iguais. A partir dessa ideia simples e intuitiva de simetria, eles chegaram às próprias conclusões. Assim, responderam que simetria acontece quando “se reparte ao meio e tudo fica igual”, ou ainda, “quando alguma coisa é dobrada ao meio, os dois lados continuam sendo iguais”. Dessa forma, poder argumentativo indicado por Vales e Barbosa (2015) se fez presente no desenrolar dessa atividade.

A atividade a seguir apresentou figuras simétricas e não simétrica, para que os alunos percebessem as diferenças entre ambas.

Atividade 3

Na sequência, foi entregue aos alunos uma folha com as imagens da Figura 4, com o objetivo de identificar e reconhecer figuras que não são simétricas, ou seja, figuras assimétricas. Na mesma atividade, questionava-se se conseguiam ver simetria e em quais das imagens, solicitando que explicassem sua resposta.



Figura 1



Figura 2



Figura 3

Figura 4 – Imagens simétricas e assimétricas

Fonte: web.

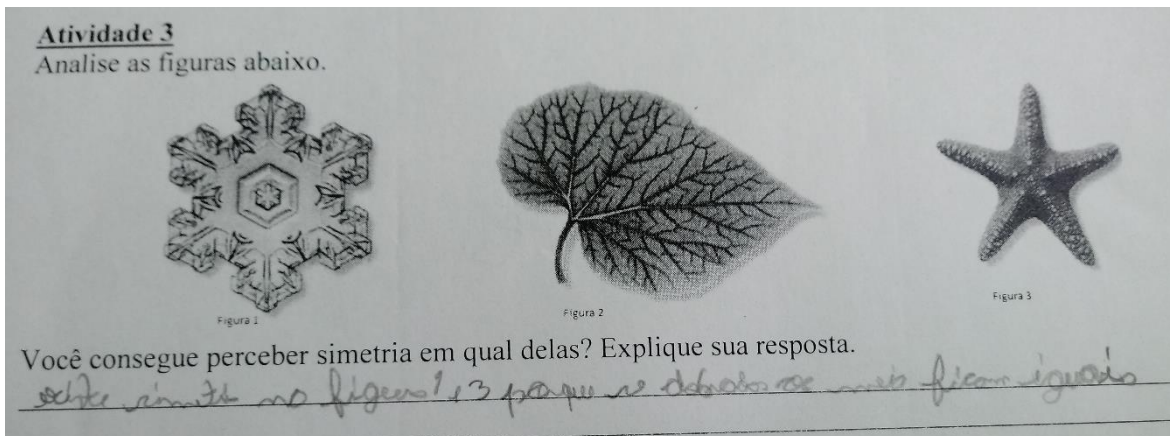
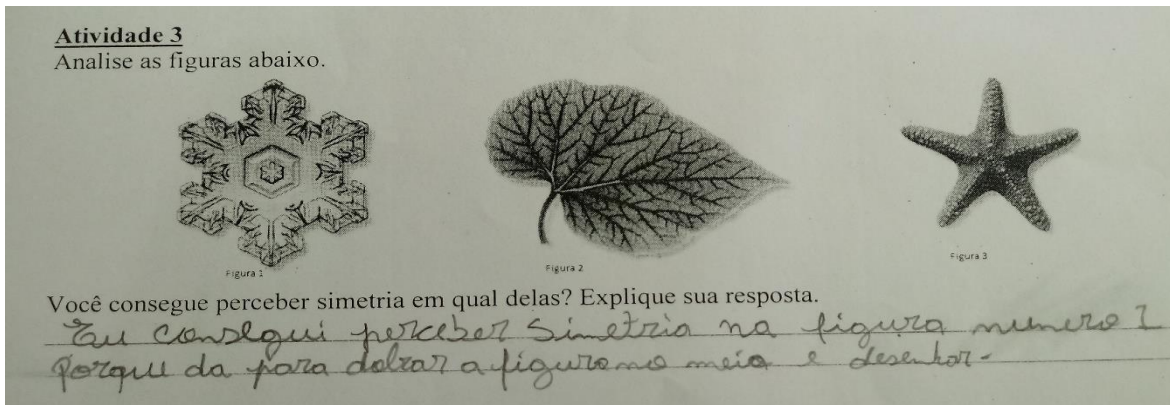


Figura 5 – Resposta da atividade 3 pelo aluno C e I.

Fonte: dados da pesquisa.

Analisando as respostas dadas, verifica-se que cinco alunos perceberam simetria apenas na primeira imagem, justificando que se essa fosse dividida ao meio, ambos os lados ficariam iguais. Outros dois alunos perceberam que a primeira e a terceira imagem são simétricas. Nota-se que um aluno desenhou o eixo de simetria em ambas e na sua justificativa escreveu que, “se fosse dobrada ao meio, os dois lados ficariam iguais”. Aliando simetria a elementos da natureza e às Artes, encontrou-se uma forma de fazer os indivíduos compreenderem conceitos geométricos (LOUREIRO, 2017).

Atividade 4

A quarta atividade tinha como objetivos reconhecer figuras simétricas e assimétricas, estabelecer diferenças entre ambas e identificar o eixo de simetria, quando esse existisse. Foi entregue uma folha contendo quatro imagens, distribuídas uniformemente na página, com uma caixa de texto, ao lado da imagem, para que fosse escrita a justificativa de cada aluno. As imagens são apresentadas nas Figuras 6 e 7, com o seguinte o enunciado proposto: em que casos a reta r representa um eixo de simetria da figura? Justifique sua resposta.

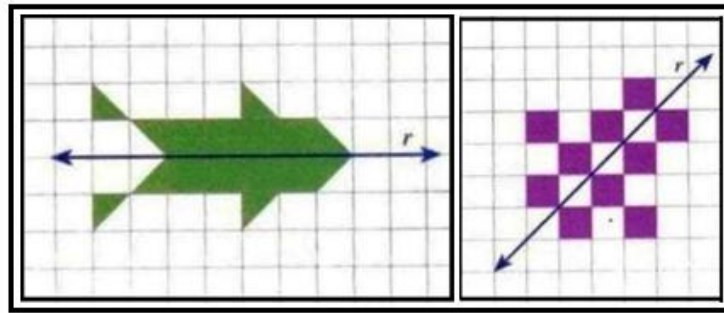


Figura 6 – Imagens simétricas em relação à reta r

Fonte: web.

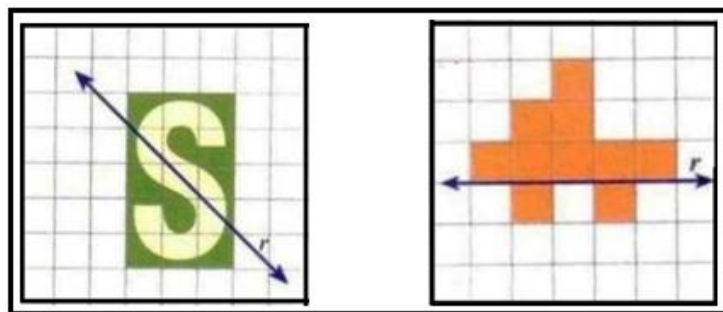


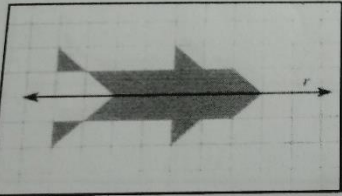
Figura 7 – Imagens assimétricas em relação à reta r .

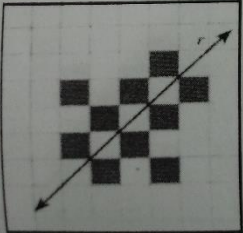
Fonte: web.

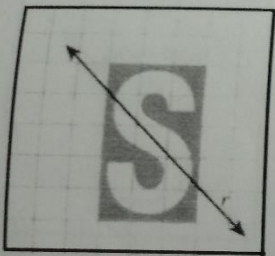
Analisando as respostas, nas duas primeiras imagens da Figura 6, as quais são simétricas em relação à r , percebe-se que os alunos não compreenderam o enunciado da atividade, pois, em suas respostas, afirmaram que essas imagens são simétricas, sem fazer qualquer menção ao eixo de simetria. Observa-se que eles recorreram às atividades anteriores, para buscar uma resposta, já que responderam “se cortar ao meio a imagem, ambos os lados ficam iguais”, ou “a figura foi repartida ao meio”, e ainda, que “os dois lados têm o mesmo tamanho”. Assim, analisa-se que os alunos não se detiveram ao eixo de simetria, apenas verificaram se as imagens eram ou não simétricas. Compreender propriedades e relações geométricas com o uso desses recursos materiais foi detectado na resposta do aluno (PEREIRA; OLIVEIRA, 2016).

Com relação às duas últimas imagens, na Figura 7, as quais são assimétricas, observa-se que todos os alunos responderam que a terceira imagem, a do “S”, era simétrica, pois se observou que, durante as atividades, eles giravam a folha e visualizavam os dois lados da imagem iguais, em relação ao eixo de simetria, mas, como antes, eles não mencionaram sobre a reta r . Novamente, é possível perceber que o enunciado da atividade não foi compreendido, pelo fato de que a reta r não foi considerada como um eixo de simetria.

Atividade 4
Em que casos a reta r representa um eixo de simetria da figura? Justifique sua resposta.

a)  Justificativa: Simétrica, porque os dois lados são iguais e de mesmo tamanho

b)  Justificativa: Simétrica, porque os dois lados são iguais e de mesmo tamanho

c)  Justificativa: Simétrica, porque os dois lados são iguais e de mesmo tamanho

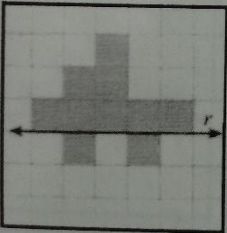
d)  Justificativa: Assimétrica, porque os lados são diferentes.

Figura 8 – Resposta do aluno A.

Fonte: arquivo do pesquisador.

No que se refere à quarta e última imagem, os alunos perceberam que essa é uma figura assimétrica e, dentre as justificativas, destaca-se que, no entendimento deles, se “dobrar, ela fica com os lados diferentes”, ou seja, entende-se que eles internalizaram a ideia de simetria, contudo não conseguiram expressar-se de maneira formal, e que não consideraram o eixo de simetria. Verifica-se, aqui, a investigação matemática como

recurso metodológico importante para o ensino e aprendizagem, como sugerido por Ponte et al. (2013).

A próxima atividade refere-se ao uso de simetria em formas geométricas por meio do eixo de simetria.

Atividade 5

Essa atividade teve como objetivo reproduzir formas simétricas a partir do eixo de simetria, ou seja, foi dada a metade da figura, entregue aos alunos em uma folha de papel contendo as imagens da figura 9, com as seguintes instruções: reproduza as imagens, em uma folha de papel quadriculado, e desenhe a metade que está faltando, sabendo que a reta e é um eixo de simetria em cada uma das figuras.

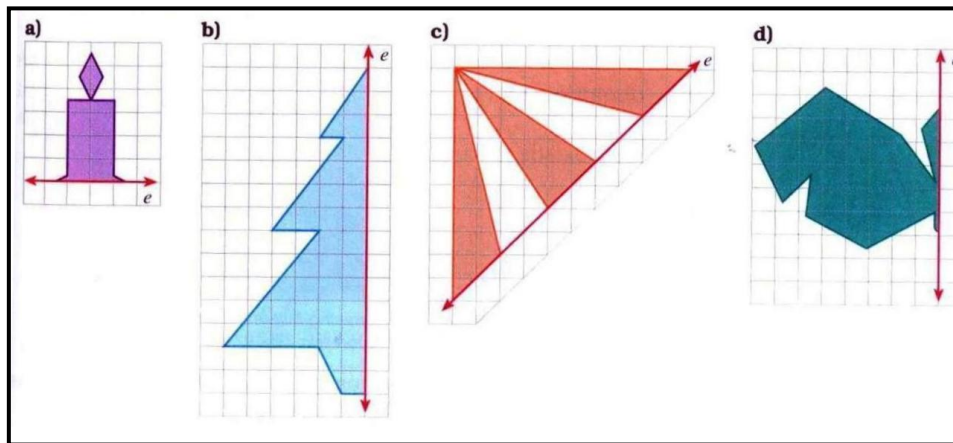


Figura 9 – Formas geométricas para identificar eixo de simetria.

Fonte: web.

Essa atividade apresenta um grau maior de dificuldade, exigindo mais atenção, pois os alunos deveriam transferir corretamente a imagem para uma folha quadriculada e, a seguir, completá-la tendo a reta e como eixo de simetria, o que salienta aspectos da investigação matemática, especialmente, na elaboração de conjecturas.

Com relação à imagem (a), que representa uma vela, observa-se que não tiveram dificuldades para transferi-la para a folha quadriculada. Apenas um aluno desenhou a imagem com quatro unidades de altura, ao invés de três e meio. Seis alunos desenharam a imagem simétrica em relação à reta e , ainda, pintando-a da mesma cor em ambos os lados. Um aluno não pintou e outro pintou de cores diferentes.

Sobre a imagem (b), que representa a metade de um pinheiro, percebe-se que dois alunos alargaram o “pé do pinheiro” em uma unidade, mas os demais desenharam corretamente a imagem, isto é, simétrica em relação à reta e . Seis alunos pintaram a

imagem, porém apenas um não pintou da mesma cor. Dois deixaram a imagem sem pinturas.

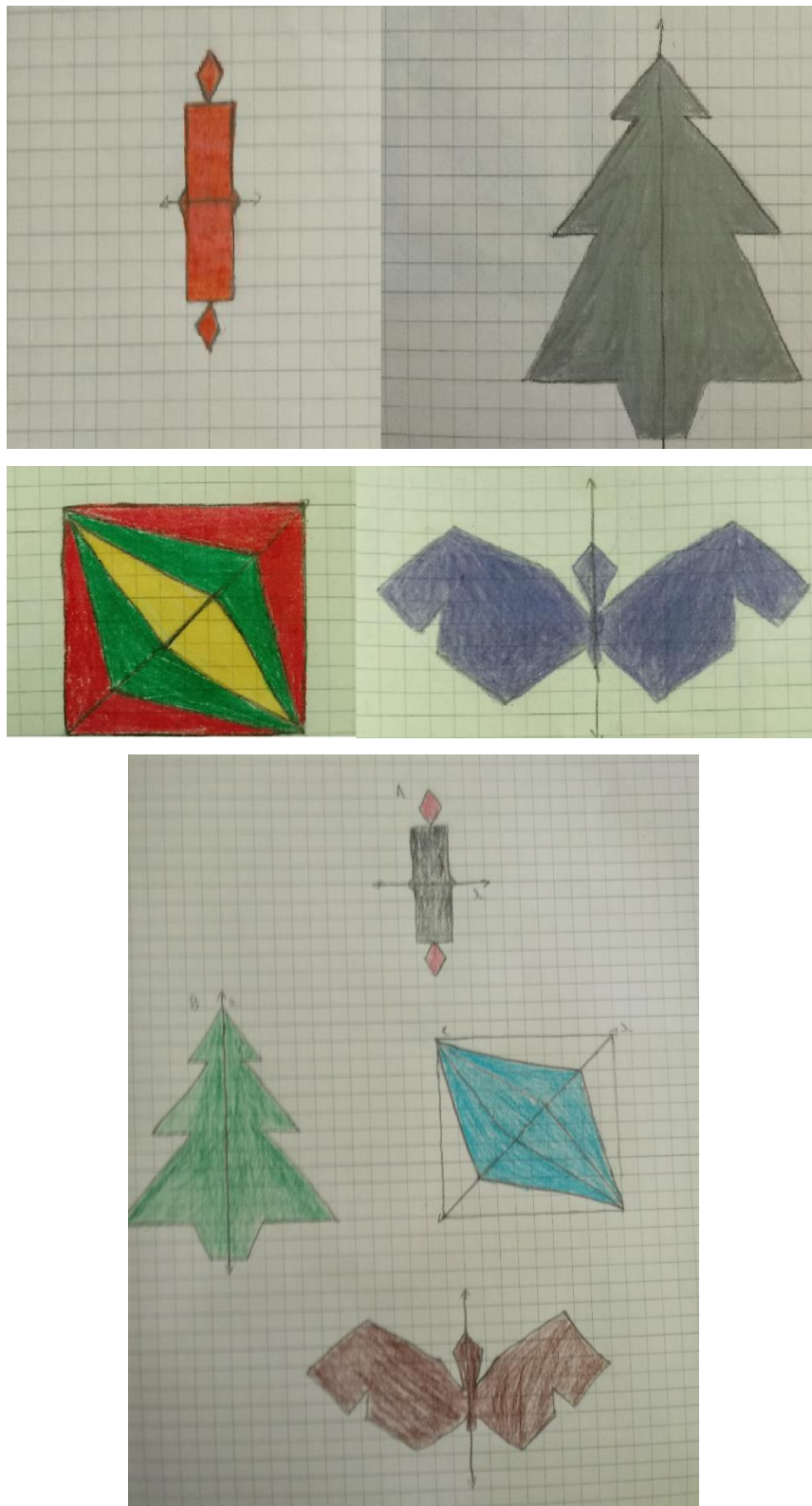


Figura 10 – Pinturas de alunos.
Fonte: arquivos da pesquisa.

As imagens (c) e (d), na Figura 9, apresentaram um pouco mais de dificuldade para os alunos, pois nenhum conseguiu desenhá-las corretamente, alguns, por não transferirem corretamente para o papel quadriculado e outros, por não pintarem da mesma cor em ambos os lados. Essas imagens exigiam mais atenção a detalhes como tamanho, cor e ângulo de inclinação. Dois alunos não conseguiram concluir a imagem (d) e outros dois terminaram rapidamente para não deixar de fazer o desenho, detendo-se no processo adequadamente.

Considerações finais

Tendo por base estudos e pesquisas realizadas pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Geometria, com relação ao uso de materiais didáticos ou manipulativos, foi aplicada uma investigação, em um projeto com alunos do Ensino Fundamental, por um dos membros desse grupo. Com o objetivo de identificar possíveis contribuições da utilização do uso desses recursos para a aprendizagem de simetria, foram desenvolvidas cinco atividades, as quais utilizaram o papel como recurso didático na obtenção de eixos de simetrias e obtenção de figuras simétricas.

Constatou-se que alguns alunos tiveram dificuldades na compreensão inicial dos problemas, mas, posteriormente, evoluíram na interpretação dos mesmos e realização das tarefas, especialmente no que diz respeito à obtenção da figura total a partir de sua metade, como pode ser observado nas Figuras 10, em que pintaram a figura resultante, sendo que apenas dois deles não conseguiram desenhar corretamente.

Na representação da vela, os estudantes não apresentaram dificuldades ao transferi-la para a folha quadriculada, o que representa uma boa forma de visualização geométrica em que atentaram para os detalhes envolvidos, inclusive de medidas.

Assim, pode-se concluir que as atividades propostas foram relevantes para a compreensão de simetrias de algumas figuras, o que poderá contribuir para o desenvolvimento geométrico dos estudantes na sequência de estudos em que a Geometria é mais explorada, anos finais do Ensino Fundamental e consequente passagem ao estudo de Trigonometria. Portanto, entende-se que a pesquisa realizada cumpriu com os objetivos a que se propôs e reforçou a importância dos temas discutidos no GEPGEO, o qual tem por objetivo buscar alternativas para a melhoria do ensino de Geometria.

Referências

ABRANTES, P. Investigações em Geometria na Sala de Aula. In: PONTE et al. (Org.). **Investigações matemáticas na aula e no currículo**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1999. p. 153-168.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

BASTOS, C. L.; KELLER, V. **Aprendendo a aprender: introdução a metodologia científica**. Porto Alegre: Editora Vozes, 1995.

BOTAS, D.; MOREIRA, D. A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – um estudo no 1º Ciclo. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 26, n. 1, p. 253-286, 2013.

FERREIRA, A. B. de H. **Mini Aurelio Século XXI**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2000.

KILPATRICK, J. Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. **Zetetiké**, v. 4, n. 5, p. 99-120, 1996.

LOUREIRO, C. Experiências de simetria com crianças. **Educação e Matemática**, n. 141, p. 32-33, 2017.

MEIRA, J. L.; MEDEIROS, R. A. B.; SILVEIRA, M. R. A. Leitura e escrita na Matemática: considerações sobre alfabetização, letramento e numeramento no ensino de Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 4, n. 6, p. 66-78, 2015.

NETO, P. R. S.; SILVEIRA, M. R. A.; Materiais didáticos para o ensino e aprendizagem da geometria. **BoEM**, Joinvile, v. 4, n. 6, p. 1-27, 2016.

PREVÊ, D. T.; SHENECKEMBERG, C. M.; MUNHOZ, R. H. Lúdico no ensino de frações. **BoEM**, Joinvile, v. 2, n. 2, p. 88-99, 2014.

PACHECO, K. M. B.; FREITAS, A. V, O lúdico no processo de ensino e aprendizagem da matemática: uma proposta envolvendo histórias em quadrinhos. **BoEM**, Joinvile, v. 3, n. 4, p. 94-106, 2015.

PEREIRA, J. S.; OLIVEIRA A. M. P. Materiais manipuláveis e engajamento de estudantes nas aulas de matemática envolvendo tópicos de geometria. **Educação e Ciência**, Bauru, v. 22, n. 1, 2016.

PONTE, J. P. da; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.