



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DO AGRESTE
NUCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO MATEMÁTICA-LICENCIATURA

ROSIVALDA MARIA DA SILVA

**CONCEITO DE SIMETRIA APRESENTADO EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS
DIDÁTICOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Caruaru- PE

2022

ROSIVALDA MARIA DA SILVA

**CONCEITO DE SIMETRIA APRESENTADO EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS
DIDÁTICOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientadora: Cristiane de Arimatéa Rocha

Caruaru-PE

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Rosivalda Maria da.

Conceito de simetria apresentado em uma coleção de livros didáticos dos
anos finais do ensino fundamental / Rosivalda Maria da Silva - 2022.

51f.: il.;30 cm.

Orientador(a): Cristiane de Arimatéa Rocha

TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Matemática
- Licenciatura, 2022.

Inclui referências, apêndices.

1. Simetria. 2. Livro didático. 3. Currículo. I. Rocha, Cristiane de
Arimatéa II. Título.

510 CDD (22.ed.)

ROSIVALDA MARIA DA SILVA

**CONCEITO DE SIMETRIA APRESENTADO EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS
DIDÁTICOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Monografia apresentada à
coordenação do curso de Matemática -
Licenciatura da Universidade Federal
de Pernambuco, como requisito parcial
para a obtenção do grau de
Licenciado/a em Matemática.

Aprovada em: 07/01/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Cristiane de Arimatéa Rocha
Orientadora
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Ms Luan Danilo Silva dos Santos
Examinador Externo

Prof^a. Ms. Lidiane Pereira de Carvalho
Examinadora Externa

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar o conceito de simetria abordado em uma coleção de livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental. Para isso discutimos alguns aspectos evidenciados nas situações propostas pelos livros didáticos especificamente identificando: os tipos de Simetria (reflexão, rotação, translação); as habilidades apresentadas com base nas indicações dos documentos curriculares nacionais; os contextos evidenciados e os recursos utilizados em cada situação. Foi escolhida para análise a coleção mais adotada em um município do agreste pernambucano. Foram analisadas 26 questões presentes no capítulo de simetria do livro do sétimo ano. Verificamos a presença dos três tipos de simetria nas atividades, no entanto com maior frequência a simetria de reflexão. Com relação as habilidades constatamos que as atividades priorizam o reconhecimento ou identificação de figuras simétricas ou a identificação de eixo de simetria. Vale salientar que habilidades que envolvem a construção de figuras simétricas ou a descrição e comunicação existem no livro e podem ser exploradas. Os resultados ainda apontam para a presença de recursos como malhas quadriculadas em maior frequência, assim como o contexto matemático, especificamente geométrico, o mais evidenciado. Ao fim desse trabalho apresentamos um apêndice que pode orientar professores e futuros professores na utilização do livro didático em aulas de simetria e mesmo compreendendo que o livro didático um recurso bastante presente nas aulas de matemática, é fundamental que o educador possua um olhar crítico em relação aos conteúdos que são apresentados por esse recurso.

Palavras-chave: Simetria. Livro didático. Currículo.

ABSTRACT

The present work aims to analyze the concept of symmetry addressed in a collection of textbooks from the final years of elementary school. For this, we discuss some aspects evidenced in the situations proposed by the textbooks, specifically identifying: the types of Symmetry (reflection, rotation, translation); the skills presented based on the indications of the national curriculum documents; the highlighted contexts and the resources used in each situation. It was chosen to analyze the most adopted collection in a municipality in the countryside of Pernambuco. Twenty-six questions from the symmetry chapter of the seventh-grade book were analyzed. We verified the presence of the three types of symmetry in the activities, however, reflection symmetry was more frequent. Regarding the skills, we found that the activities prioritize the recognition or identification of symmetrical figures or the identification of the axis of symmetry. It is worth noting that skills involving the construction of symmetrical figures or description and communication exist in the book and can be explored. The results also point to the presence of features such as checkered meshes more frequently, as well as the mathematical context, specifically geometric, the most evident. At the end of this work, we present an appendix that can guide teachers and future teachers in the use of the textbook in symmetry classes and even understanding that the textbook is a very present resource in mathematics classes, it is essential that the educator has a critical look at to the contents that are presented by this resource.

Keywords: Symmetry. Textbook. Curriculum.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Templo do Céu, localizado em Pequim, na China.....	15
Figura 2 - O Templo de Parthenon na Grécia.....	15
Figura 3 - O Homem de Vitruviano, de Leonardo da Vinci.....	16
Figura 4 - Simetria de reflexão em reta.....	16
Figura 5 - Simetria de rotação.....	17
Figura 6 - Simetria de translação.....	17
Figura 7 - Simetria de reflexão deslizante.....	18
Figura 8 – Três conceitos fundamentais de simetria na Educação Básica de acordo com Viana <i>et al.</i>	18
Figura 9 - Teia de relações estabelecidas pelo livro didático.....	24
Figura 10- Tipo de simetrias no LD.....	29
Figura 11 - Tipo de simetria.....	29
Figura 12 - Relação entre simetrias.....	30
Figura 13 - Simetria de translação.....	30
Figura 14 - Simetria de reflexão.....	31
Figura 15 - Não específica.....	31
Figura 16 - Construir figuras simétricas a partir de uma figura original e seu eixo de simetria em malha quadriculada.....	33
Figura 17 - Identificar e construir por meio de dobraduras.....	33
Figura 18 - Matemática e Língua portuguesa.....	35
Figura 19 - Recursos utilizado nas questões do LD.....	36
Figura 20 - Identificar o tipo de simetria em cada figura.....	36
Figura 21 - Malha quadriculada.....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Currículo escolar de Pernambuco e o conteúdo de simetria.....	20
Quadro 02 - A BNCC e o conteúdo de simetria.....	21
Quadro 03 - Classificação de habilidades analisada nas questões do LD.....	32
Quadro 04 - Contextos utilizado nas questões do LD.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVO GERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2 ENSINO E APRENDIZAGEM DE SIMETRIA: algumas orientações de documentos curriculares	13
2.1 CONCEITO DE SIMETRIA E OS DOCUMENTOS CURRICULARES	19
3 LIVROS DIDÁTICOS COMO RECURSO PARA O ENSINO DE SIMETRIA	23
4 METODOLOGIA.....	27
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE	43

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa em Educação Matemática é a área que estuda o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, inclusive aqueles que envolvem o estudo das figuras geométricas, discutindo sobre suas dimensões e posições seja no plano, ou ainda no espaço. As investigações que abordam o ensino e aprendizagem de geometria recomendam propostas para que alunos desenvolvam outras formas de percepção em conexão ao ambiente que está inserido, estabelecendo vínculo entre a visualização do concreto, ou do real, com a percepção do abstrato, a fim de construir o pensamento geométrico.

Costa (2020, p.177) define pensamento geométrico como:

A capacidade que permite uma pessoa compreender a Geometria composta por entidades mentais, que têm características conceituais e figurativas. É o pensamento que possibilita perceber uma figura geométrica como uma imagem visual por meio da sua representação mental. Essa representação é construída a partir das propriedades conceituais e figurativas.

Durante algum tempo, de acordo com Pavanello (2004, p.3) “a geometria é praticamente excluída do currículo escolar ou passa a ser, em alguns casos restritos, desenvolvida de uma forma muito mais formal a partir da introdução da Matemática Moderna”. Nessa perspectiva, entendemos que essa ausência causou e pode motivar lacunas sérias na formação dos indivíduos, inclusive pode justificar o fato de professores ter dificuldades de ensinar a disciplina. Atualmente, ainda são necessárias pesquisas sobre a formação de professores e o desenvolvimento de práticas docentes que abordem o processo de ensino e aprendizagem da geometria nos diferentes níveis de escolarização.

Pavanello (2004) destaca como ponto positivo para o ensino de geometria o desenvolvimento de habilidades matemáticas como:

Capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível” – que é um dos objetivos do ensino da matemática – oferecendo condições para que níveis sucessivos de abstração possam ser alcançados. (PAVANELO, 2004, p.3-4)

Recentemente, com a mudança sofrida no currículo brasileiro se faz necessário, também, analisar como a geometria é vista nos documentos curriculares oficiais. No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta com relação a esse campo uma das unidades temáticas, que aparece desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes (BRASIL, 2018, p. 271).

Nesse sentido, é importante que o professor compreenda como os alunos assimilam e utilizam representações geométricas, não apenas em sala de aula, mas em nosso dia a dia. Lorenzato (1995) afirma que:

[...] sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem habilidade, dificilmente conseguirão resolver as situações da vida que forem geometrizadas; também não poderão utilizar da Geometria como a fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzidas e a visão da Matemática torna-se incompleta (LORENZATO, 1995, p. 5).

Desse modo pode-se compreender o princípio da geometria ser tão interessante para os estudantes. Com esse conhecimento, a escola no contexto geral e seus professores podem pensar uma forma de trabalhar a geometria em sala aula desde os anos iniciais proporcionando um olhar amplo desse campo.

A importância de ensinar a geometria se justifica pela presença no nosso cotidiano, pode ser observada ao nosso redor, por isso é relevante ser ensinada desde os anos iniciais, a criança irá evoluindo os conceitos básicos, ou seja, facilitará para compreensão, raciocínio lógico e no futuro não terá dificuldades em relação ao ensino na teoria e prática. De acordo com Lorenzato (1995, p.5)

A Geometria está por toda parte", desde antes de Cristo, mas é preciso conseguir enxergá-la ... mesmo não querendo, lidamos em nosso cotidiano com as idéias de paralelismo, perpendicularismo, congruência, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente estamos envolvidos com a Geometria.

Por muito tempo o ensino da geometria focou apenas nas figuras e formas geométricas reduzindo essa área do conhecimento a um apêndice nos documentos curriculares (LORENZATO, 1995). Dessa forma, se faz necessário discussões e pesquisas que ampliem a abrangência da geometria.

Um dos conceitos geométricos que podem ser discutidos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental é o de Simetria que é o cerne de nosso trabalho, pois ela está presente em nosso cotidiano. A escolha por esse conteúdo se deu já que durante a Educação Básica não recordo de haver estudado esse conceito, e

atualmente possuo familiaridade e acredito que os alunos poderão se interessar pela temática.

Entendemos que tal conceito se encontra em várias áreas de conhecimentos. Ornes (2015, p.59) comenta que, “[...] a simetria é o conceito de que certos objetos podem passar por uma série de transformações – girar, se dobrar, se refletir, se mover pelo tempo – e, ao final de todas elas, permanecerem inalterados”.

De acordo com a BNCC para o ensino fundamental, pois ela aparece no 4º ano que é um dos anos iniciais, a orientação é que Simetria seja trabalhada a *simetria de reflexão* desde o 4º ano e ampliada para as *simetrias de reflexão, rotação e translação* a partir do 7º ano do Ensino Fundamental.

Ainda sobre esse documento, a habilidade a ser desenvolvida nos anos finais corrobora que se faz necessário conhecer Simetria e seus diferentes tipos e ainda fazer uso de variados recursos didáticos e tecnológicos para esse fim.

Nesse momento no Brasil e no mundo, estamos vivenciando uma situação crítica, a pandemia da Covid 19, que ocasionou o fechamento de escolas e como medidas protetivas várias redes educativas adotaram ambientes de ensino remoto por segurança da população. Dessa forma, mesmo que atualmente, após 1 ano e meio de pandemia, algumas escolas já estejam adotando o ensino presencial, ainda não temos mais de 30% da população vacinada. Por causa do exposto, muitas pesquisas foram alteradas e no nosso caso, optamos em realizar a pesquisa sobre Simetria em livros didáticos, já que é um recurso mais utilizado em sala de aula além de ser uma fonte de estudo e conhecimento para o aluno.

A partir dessa discussão inicial delineamos o seguinte problema de pesquisa: *Quais aspectos do conceito de Simetria são priorizados por uma coleção de livro didático dos anos finais do ensino fundamental?*

Para isso delimitamos os seguintes objetivos.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o conceito de simetria apresentado em uma coleção de livro didático de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a abrangência do conceito de simetria e seus tipos em cada livro da coleção.
- Identificar as habilidades evidenciadas nas atividades de simetria presentes e nos capítulos de simetria em cada volume da coleção.
- Investigar os tipos de contexto que são abordados nas atividades de simetria
- Averiguar os recursos inseridos nas atividades de simetria.

O capítulo seguinte faz uma breve discussão sobre Simetria abordando aspectos das definições, os variados tipos e exemplos. No capítulo 3 apresentamos uma discussão relativa ao livro didático e algumas pesquisas anteriores sobre livro didático e simetria.

No capítulo 4 apresentamos o percurso metodológico da pesquisa e o recorte dado a pesquisa devido a pandemia de Covid-19 vivenciada no período da investigação. No Capítulo 5 apresentamos as análises realizadas no livro didático e por fim apresentamos as considerações finais.

2 ENSINO E APRENDIZAGEM DE SIMETRIA: algumas orientações de documentos curriculares

A Geometria na BNCC (2018, p.271) é tratada como uma unidade temática a ser abordada dentro do ensino de matemática, de acordo com o referido documento a Geometria “envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento.” E nessa unidade temática deve ser abordado:

Posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, **sobretudo as simetrias**. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência (BRASIL, 2017, p.267, grifo nosso).

Brasil, Aguiar, Silva e Caires (2021, p.76539) explicam que “o estudo da geometria, surgiu de uma forma dinâmica, sendo motivada pela necessidade humana de se resolver problemas”. Vê-se os exemplos do antigo Egito sobre os processos de medição e divisão de terra, arquitetura na Grécia Antiga, nas pinturas de Leonardo da Vinci na Europa renascentista entre outros. Brasil et al (2021, p.76541) ainda complementam a noção de geometria quando pontuam que é “um importante campo de formação pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio geométrico e também para a capacidade de discriminar, identificar e manipular as formas”.

De acordo com Ferreira (1999, p. 983) a geometria é a:

Ciência que investiga as formas e as dimensões dos seres matemáticos” ou ainda “um ramo da matemática que estuda as formas, plana e espacial, com as suas propriedades, ou ainda, ramo da matemática que estuda a extensão e as propriedades das figuras (geometria Plana) e dos sólidos (geometria no espaço).

Segundo os autores Fillos, Vianna e Rolkouski (2006, p.2), o conhecimento geométrico é algo que faz parte do dia-a-dia, está presente em embalagens dos produtos, como também na arquitetura de prédios, no desenho de plantas na forma de tecer o fio para tecido, no formato das letras, em várias outras coisas que estão em torno do homem. Várias são as vezes que é necessário realizar a observação de um espaço tridimensional, como por exemplo no momento de ocupar um

determinado espaço. O trabalho que envolvem as noções geométricas “contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades” (BRASIL 1998, p.51).

O conceito de simetria se subdivide em reflexão, rotação, translação e reflexão com deslizamento e tem papel fundamental no ensino de geometria.

Simetria refere-se a duas partes de um conjunto de elementos divididos no meio e que são iguais, sendo assim o elemento é desligado em partes e ambas, são identificadas como medida ou qualidade idênticas, considerando como simétricas.

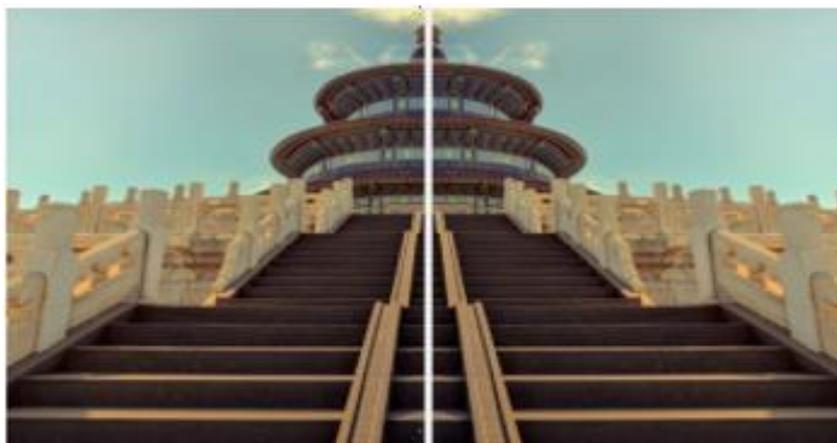
De acordo com Menezes (2019) a palavra simetria deriva do grego *sinmétron*, *sin* (com) e *métron* (medida), pode-se afirmar que simetria significa “com a mesma medida”, simetria pode ser entendido como sendo à “relação de dimensão ou disposição que um objeto tem com um eixo, ponto ou plano, o qual pode estar relacionada a equações matemáticas ou a formas geométricas” (VIANA et al, 2018, p.19).

Stewart (2012, p.9) indica que a “simetria não é um número nem um formato, é um tipo especial de transformação – uma maneira de mover um objeto. Se o objeto parecer o mesmo depois de movido, a transformação aí presente é uma simetria”. O autor ainda considera que a simetria, como tipo especial de transformação era algo indecifrável no campo da matemática. Mas, no entanto, no século XX, a simetria vai surgir como sendo um elemento central das noções mais essenciais no que se refere a física e a cosmologia, a simetria também tem participação em teorias como: a relatividade, a mecânica quântica, a teoria das cordas e está presente até mesmo na teoria que explica a origem do Universo (STEWART, 2012).

Ferreira (2019) esclarece que quando se divide algo em duas partes, e essas por sua vez são iguais, pode-se dizer que existe uma simetria, conceito esse usado por exemplo nas áreas da matemática, geometria, biologia, arquitetura, arte, entre outros.

Pode-se dizer que trata de dividir duas partes e essas por sua vez serem idênticas ou exatamente iguais, na figura 1, encontra-se um exemplo de Simetria Axial ou de Reflexão usada na arquitetura, é possível perceber que a linha corta a figura ao meio, denominada de eixo de simetria e caso se deseje colocar a figura sobre a outra, vai perceber que elas são iguais.

Figura 1 - Templo do Céu, localizado em Pequim, na China.



Fonte: Adaptado de Significados (2011)

A simetria tem sua marca até mesmo na Grécia, nas obras arquitetônicas da época, como o Templo de Parthenon, (CRUZ, 2019), que apresenta a simetria de translação nas colunas o qual encontra-se na figura 2.

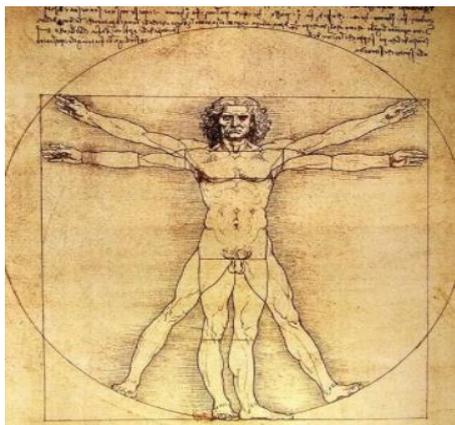
Figura 2 - O Templo de Parthenon na Grécia.



Fonte: Cruz (2011, s/n)

Outro famoso exemplo de simetria na biologia é o famoso desenho “O Homem de Vitruviano”, de Leonardo da Vinci (famoso cientista, matemático, engenheiro, inventor, anatomista, pintor, escultor, arquiteto, botânico, poeta e músico) o referido desenho mostra esse conceito de simetria no corpo humano, conforme figura 3.

Figura 3 - O Homem de Vitruviano, de Leonardo da Vinci.



Fonte: Cruz (2011, s/p)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de matemática relativo aos anos finais do Ensino Fundamental identifica as principais simetrias como: “reflexão numa reta (ou simetria axial), translação, rotação, reflexão num ponto (ou simetria central), identidade (BRASIL, 1998, p.124).

Trataremos aqui das três primeiras, com o acréscimo da simetria de translação deslizante. De acordo com Teixeira (2013) a simetria de reflexão em reta, também conhecida como simetria axial, dizemos que duas figuras são simétricas em relação a uma reta qualquer, quando divididas ao meio as duas partes são iguais, é possível de visualizar na figura 4.

Figura 4 - Simetria de reflexão em reta.



Fonte: Teixeira (2013, s/p)

Ainda de acordo com o PCN a simetria de reflexão pode ser observada em diferentes ambientes, como apresentado na citação a seguir:

Em inúmeros objetos físicos ocorrem aproximações de planos de simetria de reflexão. Em representações planas desses objetos, tais planos de simetria reduzem-se a eixos de simetria. No corpo humano pode-se observar (aproximadamente) um plano de simetria. Assim, também a imagem de um objeto no espelho é simétrica a ele. Há eixos de simetria

em diversas criações do homem, como desenhos de aeronaves, edifícios e móveis (BRASIL, 1998, p.124).

Observamos a preocupação do documento em enfatizar a simetria no plano e no espaço, trazendo as especificações de plano de simetria e eixo de simetria, na comparação entre objetos do mundo físico e a relação com figuras geométricas planas.

A simetria de rotação é obtida em relação a um ponto, chamado centro de rotação, respeitando uma amplitude dada, apresenta-se, ao girar a figura ao redor do centro, podemos observar que a figura ficará na posição do original, conforme o exemplo apresentado na figura 5.

Figura 5 - Simetria de rotação.



Fonte: Teixeira (2013, s/p)

De acordo com os PCN essa simetria também pode ser observada em variadas situações, a exemplo, “desenhos de flores, logotipos de empresas, desenhos de peças mecânicas que giram, copos, pratos, bordados etc” (BRASIL, 1998, p.124).

A simetria de translação ou também chamada de simetria de coincidência trata-se da “repetição periódica de um motivo que se desloca em uma direção.” (VIEIRA, 2011, p.41). De acordo com Lima (1996) a noção de translação está associada a ideia de vetor. Dessa forma, necessita de uma dada direção, sentido e comprimento, portanto, para que duas figuras estejam em simetria de translação, os pontos da figura percorrem segmentos paralelos de comprimentos iguais, como pode ser apresentada a figura 6.

Figura 6 - Simetria de translação.



Fonte: Adaptada de Teixeira (2013, s/p)

Observe que a figura A é transladada na direção e no sentido do vetor (Figura B). De acordo com os PCN é possível encontrar exemplos desse tipo de simetria em “grades de janelas, cercas de jardins, frisos decorativos em paredes, azulejos decorados etc” (BRASIL, 1998, p.124).

A simetria de reflexão deslizante, um outro tipo de simetria, engloba a composição de uma reflexão em reta com uma translação de vetor paralelo a essa reta., contendo os elementos de eixo, direção e amplitude. O exemplo dessa está exposto na figura 7.

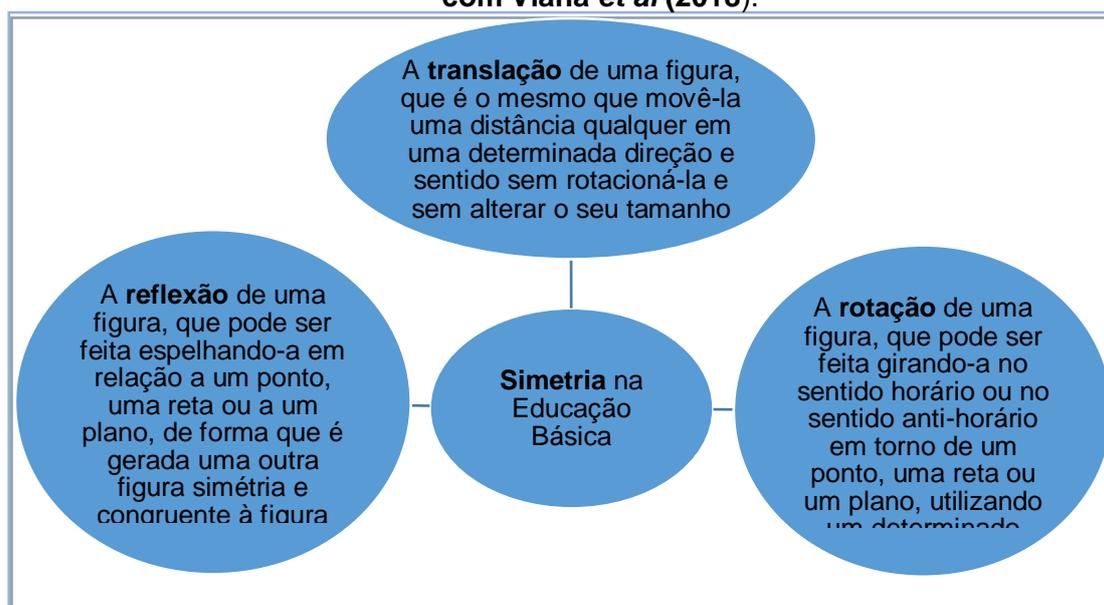
Figura 7 -Simetria de reflexão deslizante.



Fonte: Teixeira (2013, s/p)

Viana *et al* (2018) explicam que quando se fala do estudo de simetria na Educação Básica geralmente envolve três conceitos fundamentais, os de translação, de rotação e de reflexão, os quais estão expostos na figura 8.

Figura 8 - Três conceitos fundamentais de simetria na Educação Básica de acordo com Viana *et al* (2018).



Fonte: Adaptado de Viana *et al.* (2018, p.20)

Salles *et al* (2012) afirmam que no estudo da simetria é interessante que os alunos desenvolvam a observação, buscando perceber semelhanças e diferenças entre figuras, ajudando assim a desenvolver a percepção de posição, a observação de figura ou imagem inanimadas sempre é uma boa maneira de relacionar conceitos geométricos no cotidiano dos alunos, mas também é possível observar a simetria por meio da natureza e em diferentes locais.

Os mesmos autores ressaltam que o ensino de simetria é muito importante pois irá auxiliar os alunos em diversos conteúdos relacionados a área de matemática, eles dão como exemplo o conceito de números simétricos relativo ao campo dos Números e Operações o qual é trabalhado no decorrer dos anos finais do Ensino Fundamental, o outro exemplo é relativo ao campo da Álgebra que a Função do Segundo Grau. A relação intra-matemática também é observada no Ensino Médio, com o conceito de parábola do campo algébrico.

Vejamos o que dizem os documentos curriculares oficiais sobre o ensino e aprendizagem de simetria na próxima seção.

2.1 CONCEITO DE SIMETRIA E OS DOCUMENTOS CURRICULARES

Nessa seção indicamos as observações curriculares nacionais sobre o ensino e aprendizagem de simetria. Para isso observamos as instruções sobre o tema nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), na Base Nacional Curricular Comum para as redes públicas de ensino (BNCC) e no Currículo de Pernambuco.

Já a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN), documento que orientava o currículo de matemática no país de 1998 até a implementação da BNCC em 2017, o trabalho com simetria já era indicado para os anos finais do Ensino Fundamental. Com relação as orientações relativas ao trabalho no 8º e 9º anos (referentes ao quarto ciclo) o documento sugere:

Construindo figuras a partir da reflexão, por translação, por rotação de uma outra figura, os alunos vão percebendo que as medidas dos lados e dos ângulos, da figura dada e da figura transformada são as mesmas. As atividades de transformação são fundamentais para que o aluno desenvolva habilidades de percepção espacial e podem favorecer a construção da noção de congruência de figuras planas (isometrias). (BRASIL, 1998, p.86)

Atualmente, a unidade temática de Geometria da BNCC aborda o processo de ensino e aprendizagem de simetria a partir dos anos iniciais do Ensino

Fundamental. A BNCC considera que “o estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de softwares de geometria dinâmica” (BRASIL, 2018, p.272). Outra de suas recomendações afirma que

Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros (BRASIL, 2018, p.309).

Uma das competências específicas de Matemática indicadas pelo documento Currículo de Pernambuco – CP (PERNAMBUCO, 2019) para os anos finais do Ensino Fundamental é a compreensão dessa disciplina enquanto ciência humana, criada a partir das necessidades das diferentes civilizações ao longo da sua história. É preciso entender que a matemática se trata de uma ciência viva, a qual contribui para solucionar problemas tanto do campo da ciência como tecnológico, servindo inclusive de alicerce para descobertas e construções, e ainda produzindo impactos na empregabilidade (PERNAMBUCO, 2019).

De acordo com o currículo escolar de Pernambuco o conteúdo de simetria deve ser visto no 4º ano, no 7º ano e no 8º ano, como exibidos no Quadro 1.

Quadro 1 - Currículo escolar de Pernambuco e o conteúdo de simetria.

ANO	UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES PE
4º	Geometria	Simetria de reflexão	(EF04MA19PE) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.
7º	Geometria	Simetrias de translação, rotação e reflexão	(EF07MA21PE) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.
8º	Geometria	Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação	(EF08MA18PE) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.

Fonte: Pernambuco (2019)

A BNCC (BRASIL, 2018) diz que o ensino de simetrias deve ser iniciado por meio do uso de manipulação, usando para isso representações de figuras geométricas planas, podendo ser em quadriculados, plano cartesiano, ou ainda por meio de recurso de softwares de geometria dinâmica. Esse documento afirma que simetria pode ser discutida a partir do 4º ano, conforme apresentado no quadro 2:

Quadro 2 - A BNCC e o conteúdo de simetria.

Ano	UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
4º	Geometria	Simetria de reflexão	(EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.
7º	Geometria	Simetrias de translação, rotação e reflexão	(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.
8º	Geometria	Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação.	(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.

Fonte: Brasil (2018)

De acordo com Programa Nacional do Livro Didático – 2017 (PNLD-2017) o ensino de simetria é um grande conceito geométrico, por tanto de fundamental importância a realização de estudo sobre o documento recomenda que o ensino de simetria seja realizado em todo o ensino fundamental, no entanto o educador deve buscar sempre a extensão e profundidade que seja compatível com a fase de ensino (BRASIL, 2016).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais norteiam a educação básica brasileira, de acordo com esse documento são vários os conteúdos conceituais e procedimentais de Geometria que os alunos deverão ser capazes de desenvolvidos ao final do segundo ciclo, entre eles está também citado o estudo de simetria:

Identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, etc. [...] Identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, etc. (BRASIL, 1997, p.60).

A simetria também é discutida nos conteúdos tidos como atitudinais sendo indicada “sensibilidade para observar simetrias e outras características das formas geométricas, na natureza, nas artes, nas edificações” (BRASIL, 1997, p. 62). Esse documento também coloca simetria entre os critérios a serem avaliados nas provas de matemática relativas ao segundo ciclo, quando comenta sobre reconhecimento e descrição das figuras geométricas, indica:

Espera-se que o aluno identifique características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, percebendo semelhanças e diferenças entre elas (superfícies planas e arredondadas, formas das faces, simetrias) e reconhecendo elementos que as compõem (faces, arestas, vértices, lados, ângulos) (BRASIL, 1997, p.64).

Ao final, o referido documento reforça que ao ser trabalho o estudo de espaço e forma, é preciso que seja desenvolvido um trabalho constante de observação e construção das formas, buscando fazer com que o aluno perceba as semelhanças e diferenças entre elas. “Para tanto, diferentes atividades podem ser realizadas: compor e decompor figuras, perceber a simetria como característica de algumas figuras e não de outras, etc” (BRASIL, 1997, p.81).

Observamos a presença simetria desde os anos iniciais nos diferentes documentos curriculares nacionais ou estaduais. Além disso, a partir dos extratos dos documentos, observamos que as orientações que abordam diferentes tipos de simetria ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental, além da presença de recursos como malha quadriculada e softwares para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem desse conceito, além das relações da simetria com a arte e arquitetura.

No capítulo seguinte discutimos um pouco mais sobre o papel do livro didático e pesquisas anteriores que investigaram como a simetria está apresentada nesse recurso.

3 LIVROS DIDÁTICOS COMO RECURSO PARA O ENSINO DE SIMETRIA

Tanto as pesquisas como os documentos oficiais curriculares apresentam para o ensino e aprendizagem de simetria outros recursos que podem ser utilizados em sala de aula, tais como, o uso de materiais manipulativos, obras de arte, malhas quadriculadas, dobraduras, software de geometria dinâmica, inclusive objetos do dia a dia como o espelho. No entanto para nossa pesquisa, entendemos o livro como um dos recursos que também pode favorecer as discussões propostas pelos documentos curriculares.

Por outro lado, o livro didático é um instrumento importante para o ensino e assume ainda o papel de fontes de pesquisa para vários professores e na maioria das vezes, é a única ferramenta de suporte para aprendizagem dos alunos. De acordo com Silva Junior:

O Livro Didático tornou-se indispensável em sala de aula, estabelecendo o roteiro de trabalhos para o ano letivo, dosando as atividades cotidianas de cada professor em sala de aula e ocupando os alunos em classe e em casa. Assim, para alguns professores, o uso do LD possui influência direta em seu planejamento didático (textos, exemplos e atividades) e conteudista (sequência de conteúdos), que passa a ser feito exclusivamente tendo como referência sugestões que estes livros trazem em seu apoio, processo pelo qual as aulas são organizadas e programadas, podendo chegar a ser a própria aula. (SILVA JUNIOR, 2005, *apud* SILVA JÚNIOR; REGNIER, 2007, p. 1).

Nessa mesma concepção Pais (2003) afirma que:

O livro didático é um dos recursos quase sempre presente no ensino da matemática, onde funciona como uma forte referência para a validação do saber escolar. Quer seja por parte de alunos ou de professores, se constitui em uma importante fonte de informações para a elaboração de um tipo específico de conhecimento, onde generalidade e abstração assumem um estatuto diferenciado em relação às outras disciplinas escolares (PAIS, 2003, p.1).

Diante do que foi argumentado, o LD é um grande material para o professor. Por ser um recurso didático que é mais utilizado no processo de ensino e aprendizagem, pode-se pensar que existe vários questionamentos em que dificulta a aprendizagem do aluno.

Guimarães *et al.* (2007, p. 3) comenta que:

O livro didático se constitui em um importante recurso utilizado por professores na condução e/ou elaboração das abordagens de ensino, em parte pela ausência de outros materiais que orientem os professores sobre

o quê e como ensinar, e em parte pela frequente dificuldade de acesso do aluno a outras fontes de estudo e pesquisa.

Para Howson (2013, p.648) os livros ajudam a moldar o currículo e também são importantes guias para os professores, onde “dentre outros fatores, eles têm procurado fornecer aos professores sugestões para desenvolver seus trabalhos; e têm ajudado a definir a matemática a ser ensinada”.

É fato que no Brasil a partir do PNLD - Programa Nacional do Livro Didático o livro didático está cada vez mais presente nas escolas, tanto as municipais como estaduais, o que garante o acesso desse recurso para professores a alunos (BOTELHO, 2009). Contudo, aspectos sobre o bom uso do livro didático no processo de ensino e aprendizagem de matemática devem ser pesquisados.

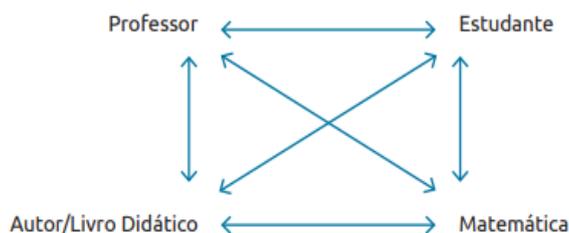
Botelho (2019) afirma que o PNLD iniciou em 1937 o que se trata do mais antigo programa de distribuição de livros para alunos da rede de pública do Brasil, que teve início em 1937. Esse programa é responsável por comprar e distribuir os livros obras didáticas para os alunos que compõem a rede de Ensino Fundamental, Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

De acordo com o Guia de Livros Didáticos do PNLD-2017 (BRASIL, 2016) o livro didático agrega ao processo de ensino e aprendizagem o autor do livro que dialoga com o professor e o estudante e acrescenta:

Nesse diálogo, o livro é portador de escolhas sobre: o saber a ser estudado (a Matemática); os métodos adotados para que os estudantes consigam aprendê-lo mais eficazmente; a organização curricular ao longo dos anos de escolaridade. Estabelece-se, assim, uma teia de relações que interligam quatro polos. Um deles é formado pelo autor e o livro didático; os outros três são compostos, respectivamente, pelo professor, pelo estudante e pela Matemática. (BRASIL, 2016, p.13).

Na figura 9 apresenta-se a teia de relações construídas no processo de ensino e aprendizagem com o acréscimo do livro didático.

Figura 9 - Teia de relações estabelecidas pelo livro didático.



Fonte: Brasil (2016, p.13).

O documento ainda adverte sobre a ambiguidade entre os conceitos “figura simétrica” e “simétrica de uma figura” presentes no livro didático, mas explica que

isso, é uma consequência do fato de que nos livros não estão bem definidos a relação entre as isometrias e as simetrias correspondentes (BRASIL, 2016). E alerta:

São frequentes, também, no estudo da simetria de reflexão de objetos geométricos espaciais, afirmar-se que existe eixo de simetria por reflexão, quando pode ocorrer não um eixo mas um plano de simetria de reflexão. Neste caso, pode existir, em alguns casos, um plano de simetria. Assim, não faz sentido, por exemplo, afirmar que uma reta é o eixo de simetria (por reflexão), de uma joaninha, de uma flor ou de um edifício. O que se pode perguntar é se uma reta é um eixo de simetria (por reflexão) de uma imagem plana apresentada para a joaninha, a flor ou o edifício. É de lamentar que não se explore, progressivamente, ao longo dessa fase do ensino fundamental, toda a riqueza dos padrões visuais planos nos quais se evidenciam vários tipos de simetria, para além da simetria de reflexão (BRASIL, 2016, p.33).

Observamos a partir de agora algumas investigações anteriores que abordaram o conceito de simetria no livro didático.

Santos (2010) em sua dissertação teve por objetivo verificar as atividades que associam geometria e artes visuais, investigando o conceito de simetria nos livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental. Esse autor ainda considera que:

De forma intuitiva, o conteúdo Simetria pode ser entendido de diversas maneiras dependendo da área de conhecimento científica. Frequentemente a palavra “simetria” é utilizada como sinônimo de beleza, igualdade, regularidade e proporcionalidade, visto que, os movimentos simétricos se associam a aspectos estéticos (SANTOS, 2010, p. 50).

A partir de sua pesquisa o autor ainda indica que a cor não é uma especialidade geométrica e sim estética.

A investigação de Fonseca (2013) objetivou analisar a abordagem do conceito de simetria nos livros didáticos de Matemática para o Ensino Fundamental. Para isso realizou uma análise em quatro coleções de matemática (do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental) e como resultado o autor constatou a predominância da simetria de reflexão e a quase ausência do estudo das isometrias no plano.

A pesquisa de Sousa, Guimarães, Amaral-Schio (2020) intitulada *Um estudo da presença da simetria nos livros didáticos de matemática dos anos finais do ensino fundamental* teve como foco a presença da simetria em livros didáticos focalizando especificamente os níveis de demanda cognitiva das tarefas.

Nessa investigação os autores selecionaram três coleções de editoras diferentes aprovadas pelo PNLD 2017. Como o intuito da pesquisa centrava-se na demanda cognitiva das tarefas de simetria, Sousa et al (2020) apresentaram a classificação das tarefas nos níveis de demanda cognitiva, a fim de visualizar a

distribuição das atividades por coleção e por ano. O estudo aponta que dos quatro tipos de simetria, os que estão em evidência nos livros são rotação, translação e reflexão, com predominância da simetria em reflexão.

Os autores ainda advertem para a repetição de tarefas e para baixa demanda cognitiva presente nas situações propostas pelo livro didático, que comentam

Tarefas que se repetem, como encontrar a figura simétrica por um eixo de simetria (usualmente horizontal ou vertical), apresentar o centro da simetria de rotação sempre na mesma posição (interior ou exterior à figura), transladar figuras na horizontal ou vertical (mantendo os alunos vislumbrando apenas essas possibilidades prototípicas), não ampliam o repertório dos alunos, limitando-os ao tratamento majoritário de tarefas de baixa demanda cognitiva (SOUSA et al, 2020, p.26).

Isso posto, a análise de livros didáticos pode auxiliar na proposta de um processo de ensino e aprendizagem de simetria que ampliem o repertório dos estudantes em tarefas com diferentes demandas cognitivas e auxiliem na compreensão mais ampla da simetria e dos diferentes tipos de simetria, pois segundo Souza et al (2020, p.26) afirmam que “o termo simetria, na maioria das vezes, ser tomado como sinônimo de simetria de reflexão, o que contradiz os aspectos relevantes desse conteúdo, destacados pela literatura”.

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa teve por objetivo analisar o conceito de simetria apresentado em uma coleção de livro didático de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. Nesse sentido, a pesquisa insere-se numa abordagem qualitativa, que conforme Minayo (2001, p. 21), “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes; o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

A análise de livros didáticos como metodologia de pesquisa foi adotada já que estávamos vivenciando a Pandemia de Covid- 19 e de acordo com a Folha informativa da Covid-19 da Organização Pan Americana de Saúde (OPAS) e da Organização Mundial de Saúde (OMS) “quanto mais o vírus da Covid-19 circular, através da movimentação de pessoas, mais oportunidades terá de sofrer mutações”. Dessa forma, as pesquisas de campo tiveram que sofrer alterações ao momento vivenciado.

Assim escolhemos a análise documental que de acordo com Lüdke e André (2014, p. 45) é “uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentam afirmações e declarações do pesquisador”.

Dessa forma, a escolha do documento (livro didático) utilizado na pesquisa se deu porque, especificamente esse exemplar foi adotado no município de Camocim de São Félix, pelo fato de conhecer e morar na cidade. Portanto, a coleção de livro analisada foi a Matemática Bianchini relativa aos anos finais do Ensino Fundamental.

Gonsalves (2005, p. 32) determina que análise documental representa “a uma informação organizada sistematicamente, comunicada de diferentes maneiras (oral, escrita, visual ou gestualmente) e registrada em material durável”.

Tivemos acesso da coleção por meio digital aprovado no PNLD 2020, totalizando quatro livros (6º ao 9º ano). Desse modo, iniciamos nossa pesquisa analisando cada livro e selecionando os capítulos que apresenta o ensino de simetria, procurando sempre observar as definições, em quais situações a simetria está presente no livro didático. Ao realizar a primeira leitura no material identificamos que o conteúdo de simetria está presente apenas no livro relativo ao 7ºano do Ensino Fundamental.

Para analisar o conceito de simetria no capítulo do livro do sétimo ano observamos alguns tipos de atividades, como: reconhecer a ideia de simetria no eixo, identificar o conceito em obras de artes e no cotidiano, como esse conceito é apresentado no contexto dos exercícios proposto além de quais as transformações geométricas, mais frequentes: rotação, reflexão e translação e organizamos os dados coletados em um quadro com todas as informações. (VER APÊNDICE)

Nossas análises adotaram como critérios de classificação: Tipos de Simetria (reflexão, rotação, translação e não específica); Habilidades Apresentadas com base nas indicações da BNCC e as orientações do Manual do Professor, Contextos evidenciados (Matemático, objetos da natureza, objetos do dia a dia, Artes, Língua portuguesa, etc) e Recursos utilizados nas atividades.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesse capítulo apresentamos e discutimos os resultados da pesquisa. Ao longo da análise do livro de Matemática de 7º ano verificamos um total de 26 questões que versam sobre simetria localizadas em um capítulo. A partir da leitura inicial classificamos os tipos de simetria discutidos nas questões do livro didático, esses dados foram organizados e estão expostos na figura 10 a seguir:

Figura 10 - Tipo de simetrias no LD.



Fonte: Elaborado pela autora

Além dos três tipos de simetria observados, adotamos como critério o “não específica” pois nas atividades não há o direcionamento para um tipo específico de simetria. Constatamos que a ênfase nesse livro é dada para simetria de reflexão, pois está presente em 22 questões. Na figura 11 a seguir apresentamos uma das questões que promove o reconhecimento dos objetos do mundo real que apresentam simetria, no qual não é identificada a simetria, mas pode-se observar a simetria de reflexão.

Figura 11 - Tipo de simetria.



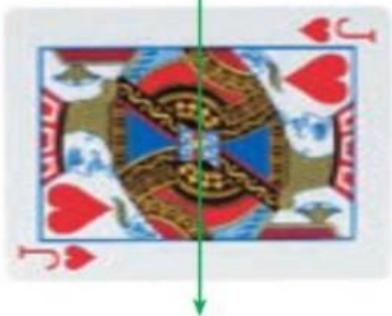
Fonte: Bianchini (2018 a, p. 178)

A figura 12 apresenta uma discussão interessante sobre os tipos de simetria presentes numa carta de baralho, veja que a mesma apresenta um eixo de simetria.

Figura 12 - Relação entre simetrias.

8 Marina desenhou a reta s , afirmando que essa reta representa o eixo de simetria da carta de baralho representada abaixo. Na sua opinião, Marina tem razão?

Não, porque, se a figura for dobrada em s , as duas partes não coincidem.



MYIMAGES MICHA/SHUTTERSTOCK

Fonte: Bianchini (2018 a, p. 179)

Essa questão 8 faz uma relação entre as simetrias, discute que não tem simetria de reflexão, mas que pode ter outro tipo de simetria nessa figura. Essa simetria seria a de rotação, logo, o manual do professor propõe uma discussão em que é possível uma rotação de 180° em que a metade da esquerda é simétrica à metade da direita (e vice-versa). A figura 13 apresenta uma questão sobre simetria de translação.

Figura 13 - Simetria de translação.

24. a) $L(3, 2)$, $M(8, 2)$ e $C(9, 5)$

24 Use um papel quadriculado para construir, em um plano cartesiano, um triângulo ABC , com $A(-2, 2)$, $B(3, 2)$ e $C(4, 5)$. A seguir obtenha:

a) o triângulo LMN , por uma translação horizontal de ABC , para a direita de 5 unidades;

b) o triângulo RST , por uma translação horizontal de ABC , para a esquerda de 5 unidades.

$R(-7, 2)$, $S(-2, 2)$ e $T(-1, 5)$

Fonte: Bianchini (2018 a, p. 192)

A questão sugere a utilização de papel quadriculado (malha quadriculada) para a construção de um triângulo ABC no plano cartesiano e verificar a translação desse triângulo na malha. Podemos perceber que a figura está contida nos dois quadrantes em que primeiro o triângulo faz uma translação horizontal de ABC para direita e logo em seguida uma translação horizontal para esquerda do triângulo ABC .

Em complementação a essa atividade o autor sugere ainda a comparação com a simetria de Reflexão quando propõe a questão apresentada na Figura 14 seguir.

Figura 14 - Simetria de reflexão.

- 25** Use um papel quadriculado para construir, em um plano cartesiano, um triângulo ABC , com $A(3, 0)$, $B(5, 0)$ e $C(0, 5)$. A seguir, obtenha:
- o triângulo LMN , por uma reflexão de ABC em relação ao eixo y ;
 $L(-3, 0)$, $M(-5, 0)$ e $N(0, 5)$
 - o triângulo RST , por uma reflexão de ABC em relação ao eixo x ; $R(3, 0)$, $S(5, 0)$ e $T(0, -5)$
 - o triângulo UVW , por uma reflexão de LMN em relação ao eixo x .
 $U(-3, 0)$, $V(-5, 0)$ e $W(0, -5)$

Fonte: Bianchini (2018 a, p. 192)

Nesse caso, a construção da figura no plano cartesiano utiliza os quatro quadrantes e será refletida com a outra parte da figura e podemos notar que os vértices do triângulo pertencem aos eixos aos eixos coordenados.

Figura 15 - Não específica.

- 11** *Hora de criar* – Troque com um colega um problema, criado por vocês, sobre figura(s) com simetria. Depois de cada um resolver o problema elaborado pelo outro, destroquem para corrigi-los.

Fonte: Bianchini (2018 a, p. 179)

Nessa questão o livro não aborda o tipo de simetria para ser trabalhada, e utiliza a habilidade de elaborar problemas simetria e discutir entre aluno.

Nesse caso, coaduna com as indicações da BNCC que orienta o trabalho na elaboração de problemas de simetria.

No quadro 03 apresentamos respectivamente a classificação das habilidades sobre simetria discutidas a partir das questões do livro analisadas. Grande parte das questões que observamos envolvem a noção de identificar e reconhecer se as figuras são simétricas, ou possuem eixo de simetria (1,2,3,4, 7, 9, 19).

Quadro 03 - Classificação de habilidades analisada nas questões do LD

Habilidades identificadas	Nº
Construir figuras simétricas e assimétricas. Identificar o eixo de simetria	1
Identificar quais das figuras contém o eixo de simetria	1
Reconhecer a existência (ou não) de simetria nos objetos dados	1
Reconhecer a existência de simetria (ou não) em figuras na malha quadriculada a partir do eixo de simetria apresentado	1
Completar as figuras com base nos eixos de simetria utilizando a malha quadriculada	1
Descrever as possíveis transformações na figura para que se torne simétrica dado o eixo de simetria	1
Identificar nos polígonos a presença de variados eixos de simetria, relacionar com a definição de polígono regular. Medir os lados dos polígonos com uma régua ou transferidor, observa se são simétricas	1
Identificar a ausência de eixos de simetria na figura. Verificar a presença da simetria de rotação	1
Reconhecer a existência de simetria (ou não) nas obras de arte	1
Construir eixos de simetria no círculo	1
Elaborar problemas de simetria e discutir entre alunos	1
Reconhecer e construir figuras simétricas a partir de uma figura original e seu eixo de simetria na malha quadriculada	2
Reconhecer que em reflexões sucessivas a partir de eixos paralelos a figura estará na mesma posição	1
Reconhecer as letras do alfabeto que possui eixo de simetria na posição horizontal	1
Identificar e construir por meio de dobraduras, pontos simétricos a um eixo de simetria dado	1
Identificar e construir por meio de dobraduras, segmentos de reta simétricas a um eixo de simetria dado	1
Construir e comentar sobre o processo de elaboração de faixas decorativas utilizando padrões simétricos	1
Identificar o tipo de simetria em cada figura	1
Reconhecer propriedades de simetria em figuras simétricas	1
Interpretar e comunicar as relações simétricas vivenciadas em frente ao espelho	1
Construir figuras de malha quadriculada respeitando as características dos diferentes tipos de simetria	1
Construir figura simétricas com relação a diferentes eixos de simetria	1
Reconhecer, construir e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos à origem, utilizar papel quadriculado	3

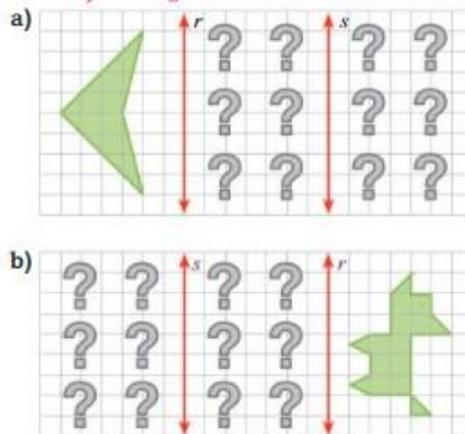
Fonte: Elaborado pela autora

Podemos ainda destacar as questões que envolvem a construção de figuras simétricas dado um modelo, com uso de malhas quadriculadas, como ressaltado na figura 15 a seguir.

Figura 16 - Construir figuras simétricas a partir de uma figura original e seu eixo de simetria em malha quadriculada.

13 Reproduza as figuras em uma folha quadriculada, sem as interrogações. Desenhe as figuras obtidas destas por reflexões sucessivas em relação às retas r e s , nessa ordem.

construção de figuras



- Nos dois itens, considere como figura 1 a figura dada, como figura 2, a obtida após a primeira reflexão, e como figura 3, a figura obtida após a segunda reflexão. Qual será a posição da figura 3 em relação à figura 1?
Estarão na mesma posição.

Fonte: Bianchini (2018 a, p. 182)

Nessa questão observamos a ideia de voltar a figura original, ou seja, se uma figura é refletida a partir de um eixo de simetria r , e refletida novamente utilizando como referência outro eixo s paralelo a r , teremos a mesma figura, potencializando a habilidade de reconhecer que em reflexões sucessivas a partir de eixos paralelos a figura estará na mesma posição. Outra habilidade que pode ser observada na figura 16, envolve reconhecer a simetria por meio de dobraduras.

Figura 17 - Identificar e construir por meio de dobraduras.

16 Construa dois pontos simétricos em relação a uma reta, seguindo as instruções abaixo.

Em uma folha de papel sulfite, construa uma reta r e um ponto P fora dela. Dobre a folha na reta r e decalque o ponto P , obtendo um novo ponto. Desdobre a folha e nomeie esse novo ponto como P' . O ponto P' , assim construído, é simétrico a P em relação à reta r ? construção de figura; sim

Fonte: Bianchini (2018 a, p. 184)

Identificar e construir por meio de dobraduras, pontos simétricos a um eixo de simetria dado. O manual do professor propõe uma sugestão para o aluno responder essa questão, em que o eixo de simetria deve estar na mesma

distância dos pontos A e B, ao sobrepor os pontos a dobra da folha corresponderá ao eixo de simetria procurado. Na Tabela 2 a seguir classificamos os contextos frequentemente utilizados nas questões analisadas.

Quadro 04 - Contextos utilizado nas questões do LD

Contextos	Quantidade de questões
Matemático	12
Matemático, especificamente, figuras geométricas	1
Objetos da natureza (flocos de neve, folha e estrela do mar)	1
Matemático, figuras geométricas não desenhadas na malha quadriculada	2
Matemático, polígonos	1
Objetos do dia a dia, Carta de Baralho	1
Artes, obra de arte	1
Matemático, geometria, particularidade da simetria no círculo	1
Matemático, figuras geométricas	1
Matemática e língua portuguesa	1
Matemático, geometria	1
Objetos de decoração, em azulejos e tapetes	1
Matemático, com medidas de comprimento do lado e de ângulos das figuras	1
Matemática, artes	1

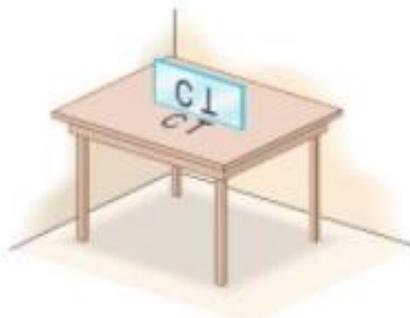
Fonte: Elaborado pela autora

Constatamos a tendência de contextos matemáticos serem mais frequentemente utilizados, mas evidenciamos a presença de contextos interessantes como o uso de espelhos na figura 17.

Na atividade a questão pede para reconhecer as letras do alfabeto que possui eixo de simetria cuja imagens sejam refletidas em espelhos (letras espalhadas) e identificamos que um dos contextos utilizado é a matemática e a língua portuguesa, e de acordo com o manual do professor pode ser trabalhado interdisciplinar com Inglês ou Espanhol.

Figura 18 - Matemática e Língua portuguesa

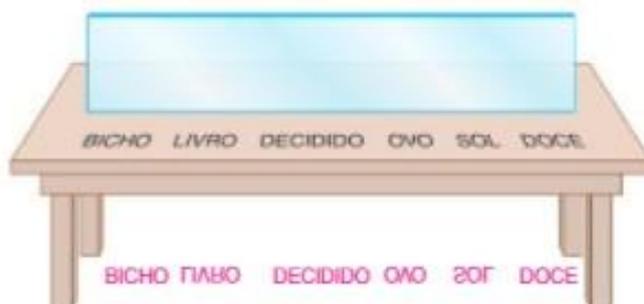
- 15** Algumas letras vistas no espelho aparecem inalteradas; outras, não. Veja como exemplo as letras C e T, representadas no desenho a seguir.



LUTRINAÇÕES HELBON MATEUCA

As letras que aparecem inalteradas quando vistas em um espelho colocado verticalmente sobre uma mesa são as que têm eixo de simetria horizontal. No alfabeto, há oito letras com essa propriedade. Quais são elas? **B, C, D, E, H, I, O e X**

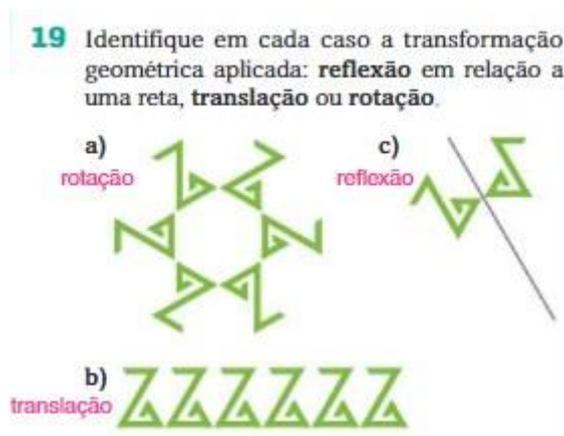
Agora, no caderno, desenhe a imagem das seguintes palavras refletidas no espelho.



Fonte: Bianchini (2018 a, p.183)

Na figura 18, vemos um contexto matemático utilizado nas questões de simetria e a habilidade trabalhada consiste em reconhecer e identificar cada tipo de simetria nas figuras (reflexão, rotação e translação).

Figura 19 - Identificar o tipo de simetria em cada figura.



Fonte: Bianchini (2018 a, p. 188)

Na figura 19, estão apresentamos os recursos expostos nas questões do livro didático.

Figura 20 - Recursos utilizado nas questões do LD.

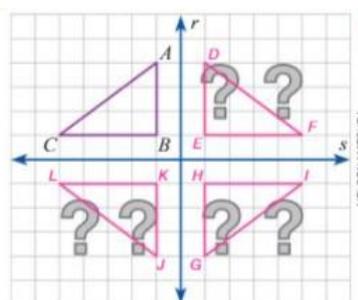


Fonte: elaborado pela autora

Verificamos que os um dos recursos mais utilizado foi a malha quadriculada. Esse recurso promove uma ideia a o conceito de simetria possibilitam o ensino e aprendizagem do conteúdo, facilitando para os alunos compreender a questão.

Figura 21 - Malha quadriculada.

- 23** Considere as retas perpendiculares r e s e o triângulo ABC , representados ao lado.
- Copie essa representação em uma folha de papel quadriculado.
 - Construa os triângulos: DEF , simétrico ao triângulo ABC em relação à reta r ; GHI , simétrico ao triângulo DEF em relação à reta s , e JKL , simétrico ao triângulo GHI em relação à reta r . **construção de figuras**
 - O triângulo JKL é simétrico ao triângulo ABC em relação a qual reta? **em relação à reta s**



Fonte: Bianchini (2018 a, p. 189)

Na atividade a questão utiliza o recurso malha quadriculada, para construção das figuras simétricas com relação a diferentes eixos de simetria. A malha quadriculada é um recurso indicado para o trabalho de simetria tanto nos PCN, como também na BNCC.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve como objetivo compartilhar resultados de uma pesquisa sobre conceito de simetria uma análise em livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental. A partir da análise de uma coleção, explorando aspectos relacionados aos conceitos de simetria de reflexão, rotação e translação observamos uma predominância de aspectos relacionados a simetria de reflexão, no entanto ressaltamos as atividades que apesar de pontuais discutiam mais de um tipo de simetria.

Aspecto esse evidenciado pela atividade da Carta de Baralho que trabalha duas simetrias auxiliando principalmente na construção dos conceitos de simetria de reflexão e rotação. Nessa mesma atividade, a habilidade de comunicação entre alunos e entre professor pode ser ainda explorada.

O recurso didático que mais acompanha as atividades de simetria no capítulo analisado é a malha quadriculada, a partir da qual as atividades exploram principalmente as habilidades de reconhecimento de figuras simétricas ou não, identificação de eixo de simetria, mas também auxiliam nas habilidades de construção de figuras simétricas em que pode construir, verificar o tipo de simetria que está presente e compreender melhor juntamente com o professor.

Identificamos ao longo da pesquisa que as questões abrangem o contexto matemático, especificamente conceitos de geometria o que corrobora as indicações dos documentos curriculares, especificamente quando afirma sobre que o trabalho com transformações isométricas auxilia na construção do pensamento geométrico. Também foi observado a relação de contextos interdisciplinares, como Arte e Língua portuguesa.

Ressaltamos que mesmo o livro didático sendo um recurso enriquecedor para se trabalhar a simetria, é de fundamental importância para o processo de construção do conceito de simetria, que o professor possibilite oportunidades para discutir as diferenças entre os tipos de simetria, além de escolher atividades do livro que trabalhem diferentes habilidades.

Acreditamos que outras pesquisas podem ser desenvolvidas na aplicação dessas atividades em alunos dos anos finais do Ensino Fundamental,

ou ainda investigando a formação inicial de professores de matemática sobre a simetria.

Almejamos que a pesquisa traga várias contribuições para refletir sobre o conceito de simetria e que possa buscar definições em relação ao tipo de simetria deslizante que não está presente na coleção, e que promova a realização de novos estudos sobre o tema abordado.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, E. **Matemática – Bianchini**: manual do professor/ Edwaldo Bianchini - 9. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Disponível em: <https://pnld.moderna.com.br/matematica/matematica-bianchini/> Acesso em: 03 dez. 2021.

BOTELHO, J. A. **Os Recursos Livro Didático e a BNCC no Planejamento de Aulas do Professor de Matemática do Ensino Fundamental**. (Dissertação) Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande: 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **PNLD 2017**: matemática – Ensino fundamental anos finais. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2016.

BRASIL, G.L.; AGUIAR, I.P.; SILVA, J.R.; CAIRES, N.H. Um panorama sobre a utilização da modelagem matemática no ensino da geometria. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.8., 2021.

CIENCIAPATODOS. **As simetrias que pode encontrar debaixo dos seus pés**. Disponível em: <https://cienciapatodos.webnode.pt/news/as-simetrias-que-pode-encontrar-debaixo-dos-seus-pes/> Acesso em: 03 dez. 2021.

CRUZ, T. **Confira 4 tipos de simetria e veja belos exemplos na arquitetura**. Caderno Arquitetura. Site Vivadecora. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/simetria/> Acesso em: 03 dez. 2021.

FERREIRA, D.C. **Grupo de simetria ao quadrado mágico: contribuição para o aprendizado dos alunos do 9o ano do ensino fundamental**. Monografia. Licenciatura em Ciências: Matemática e Física. Universidade Federal do Amazonas Coari, 2019.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 2.ed. Curitiba: Nova Fronteira, 1999.

FILLOS, L. M.; VIANNA, C. R.; ROLKOUSKI, E. O Ensino da Geometria: depoimentos de professores que fizeram história. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 10. 2006, Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais: EBRAPEM, 2006.

FONSECA, C.R.C. **Conceito de simetria nos livros didáticos do ensino fundamental**. Dissertação. Programa de Pós graduação em Educação Matemática. Universidade Federal de Pernambuco. Recife: UFPE, 2013

GUIMARÃES, G.; et al. Livros didáticos de matemática nas séries iniciais: análise das atividades sobre gráficos e tabelas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9. 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBEM, 2007. p. 1-17.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. 4. ed. Campinas, SP: Alínea, 2005

HOWSON, G. The development of mathematics textbooks: historical reflections from a personal perspective. **ZDM Mathematics Education**, v. 45, p. 647-658, 2013.

LIMA, E.L. **Isometrias**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1996.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? **Educação Matemática em Revista**, Florianópolis, v. 4, p. 3-13, jan./jun. 1995.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.

MENEZES, S. Os Diferentes Tipos de Simetria no Ensino Fundamental II: Do Material Manipulativo ao uso do Apps do Geogebra no Smartphone. Encontro Nacional de Educação Matemática, 13. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 34. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015. (Coleção temas sociais).

ORNES, S. O resgate do Teorema Enorme. **Scientific American Brasil**, v. 13, n. 159, p. 59- 65, 2015.

PAVANELLO, R. M. Por que ensinar/ aprender geometria? In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2004. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr21Regina.doc> Acesso em: 05 dez. 2021.

PAIS, L. C. **Estratégias de ensino de geometria em livros didáticos de matemática de 5ª a 8ª série do ensino fundamental**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2003.

PERNAMBUCO. **Secretaria de Educação e Esportes Currículo de Pernambuco: ensino fundamental / Secretaria de Educação e Esportes, União dos Dirigentes Municipais de Educação; coordenação Ana Coelho Vieira Selva, Sônia Regina Diógenes Tenório ; apresentação Frederico da Costa Amâncio, Maria Elza da Silva. – Recife: A Secretaria, 2019.**

SALLES, E.B. et al. **Arte e Matemática: O Ensino de Simetria é Magia**. IV. Jornada Nacional de Educação e Matemática XVIII Jornada Regional de Educação Matemática. Universidade de Passo Fundo. 2012.

SANTOS, L. F. **Pintar, dobrar, recortar e desenhar: o ensino de simetria e das artes visuais em livros didáticos de matemática para séries iniciais do ensino fundamental**. 2010. 216 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010

SIGNIFICADO. **Significado de Simetria**. Disponível em: <https://www.significados.com.br/simetria/> Acesso em: 03 dez. 2021.

SILVA JUNIOR, C.G.; RÉGNIER. J. C. Critérios de adoção e utilização do livro didático de matemática no ensino fundamental do nordeste brasileiro. Estudo exploratório baseado na análise estatística implicativa. In: Encuentro Internacional de Análisis Estadístico Implicativo, 4. **Anais...** Castellón de la Plana – España, 2007.

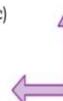
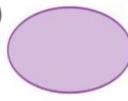
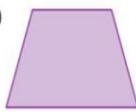
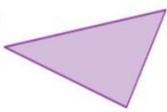
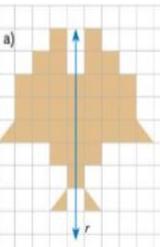
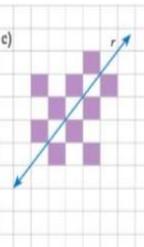
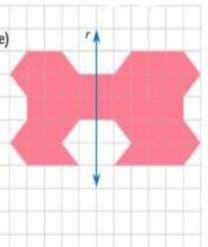
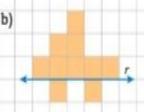
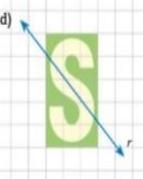
STEWART, I. **Uma história da simetria na matemática**. Tradução Claudio Carina. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

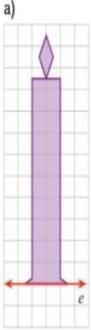
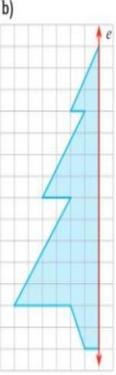
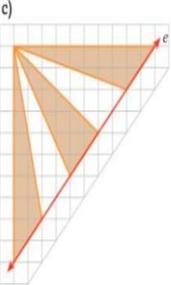
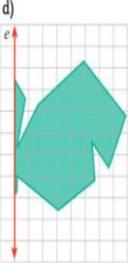
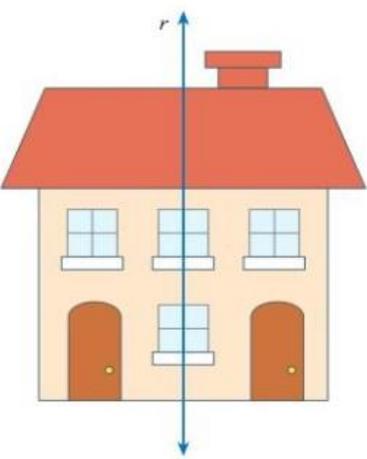
TEIXEIRA, R.C. **Roteiro das 5 Ilhas: itinerário de simetria das ilhas de Santa Maria, São Jorge, Graciosa, Flores e Corvo**. O baluarte Departamento de Matemática da Universidade dos Açores. 2013. Disponível em: <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/2697/1/OBaluarteSantaMaria.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2021.

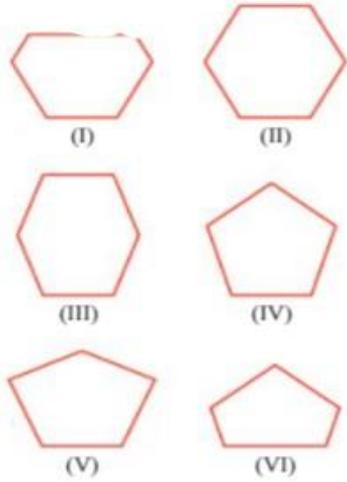
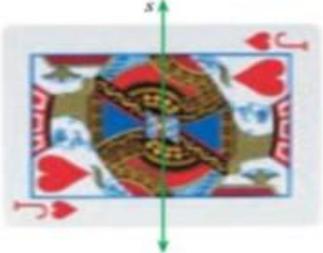
VIANA, E. et al. **Atividades Para o Ensino de Simetria Com os Símbolos Adinkra**. Dissertação (mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio. Duque de Caxias, 2018.

VIEIRA, G. **O Ensino de Simetria no Sétimo Ano do Ensino Fundamental via Resolução de Problemas: uma Análise Fenomenológica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade do Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2011.

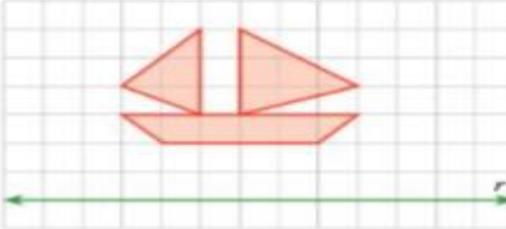
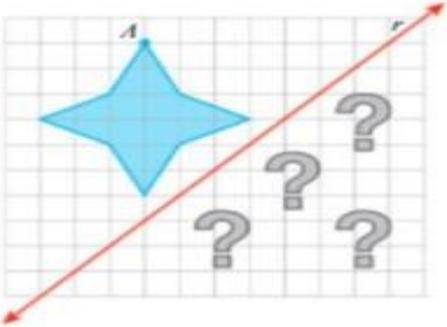
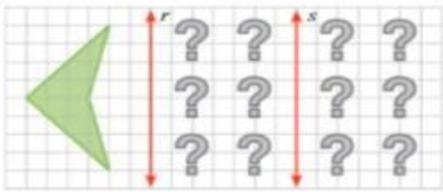
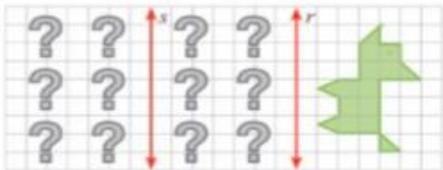
APÊNDICE

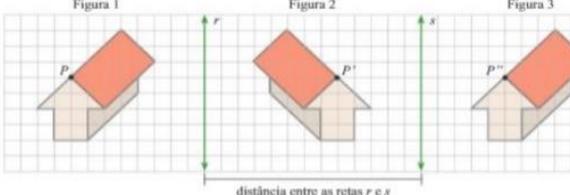
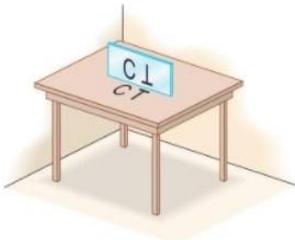
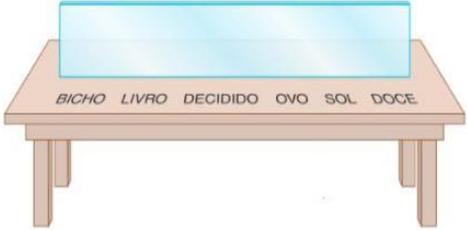
Questão	Livro/ Pág.	Tipo de simetria	Habilidades	Contextos	recursos
<p>1 Desenhe uma figura assimétrica e uma figura simétrica, identificando seu eixo de simetria.</p>	7 ^a ano/ 177	Simetria de reflexão Eixo de simetria	Construir figuras simétricas e assimétricas. Identificar o eixo simétrico	Matemático	Não apresenta
<p>2 Entre as figuras geométricas representadas a seguir, quais possuem eixo de simetria?</p> <p>a)  c)  e) </p> <p>b)  d)  f) </p>	7 ^a ano/ 177	Simetria de reflexão Eixo de simetria	Identificar quais das figuras contém o eixo de simetria	Matemático, especificamente, Figuras geométricas	Não apresenta
<p>3 Observe as imagens abaixo. Agora, responda em seu caderno: em qual delas há simetria?</p> <p>a)  b)  c) </p>	7 ^a ano/ 178	Simetria de reflexão Eixo de simetria	Reconhecer a existência (ou não) de simetria nos objetos dados	Objetos da natureza (flocos de neve, folha e estrela do mar)	Não apresenta
<p>4 Em que casos a reta r representa um eixo de simetria da figura? Responda em seu caderno.</p> <p>a)  c)  e) </p> <p>b)  d)  f) </p>	7 ^a ano/ 178	Simetria de reflexão Eixo de simetria (vertical, horizontal e transversal)	Reconhecer a existência de simetria (ou não) em figuras na malha quadriculada a partir do eixo de simetria apresentado.	Matemático, figuras geométricas não desenhadas na malha quadriculada.	Malha quadriculada

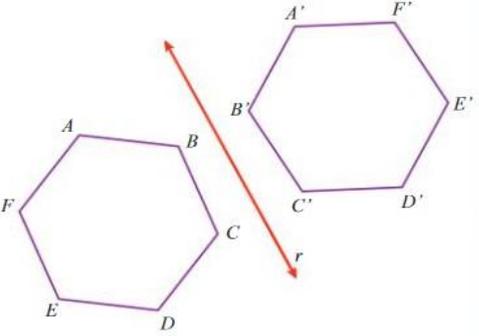
<p>5 Reproduza os desenhos em uma folha de papel quadriculado. Desenhe a metade que está faltando, sabendo que a reta e é um eixo de simetria de cada figura.</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p>	7 ^a ano/ 178	Simetria de reflexão Eixo de simetria	Completar as figuras com base nos eixos de simetria utilizando a malha quadriculada	Matemático, figuras geométricas não desenhadas na malha quadriculada.	Malha quadriculada
<p>6 Descreva como você pode modificar a casa representada abaixo para que ela se torne simétrica em relação à reta r.</p> 	7 ^a ano/ 179	Simetria de reflexão Eixo de simetria	Descrever as possíveis transformações na figura para que se torne simétrica dado o eixo de simetria	Matemático,	Não apresenta

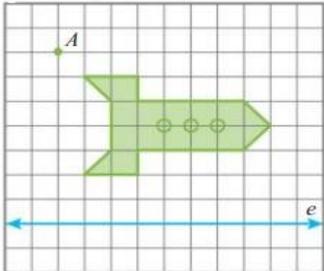
<p>7 Observe os polígonos a seguir.</p>  <p>Responda em seu caderno.</p> <p>a) Entre os polígonos dados, quais têm tantos lados quantos são seus eixos de simetria? Com uma régua e um transferidor, meça os lados e os ângulos internos dos polígonos que você identificou. O que você observa?</p> <p>b) A afirmação a seguir é verdadeira? Todos os polígonos que têm todos os ângulos de mesma medida são polígonos regulares. Justifique sua resposta.</p> <p>c) A afirmação a seguir é verdadeira? Todos os polígonos que têm todos os lados de mesma medida são polígonos regulares. Justifique sua resposta.</p>	7 ^a ano/ 179	Simetria de reflexão Relação entre simetria e polígonos regulares	Identificar nos polígonos a presença de variados eixos de simetria, relacionar com a definição de polígono regular. Medir os lados dos polígonos com uma régua ou transferidor, observar se são simétricas.	Matemático, polígonos,	Transferidor, régua
<p>8 Marina desenhou a reta s, afirmando que essa reta representa o eixo de simetria da carta de baralho representada abaixo. Na sua opinião, Marina tem razão?</p> 	7 ^a ano/ 179	Simetria de reflexão Simetria de rotação Eixo de simetria	Identificar a ausência de eixos de simetria na figura Verificar a presença da simetria de rotação	Objetos do dia a dia, Carta de Baralho	Não apresenta
	7 ^a ano/ 179	Simetria de reflexão	Reconhecer a existência de simetria (ou não) nas obras de arte SMP: Descrever as possíveis transformações na figura	ARTES, Obras de arte	Não apresenta

<p>9 Observe as pinturas dos artistas Luiz Sacilotto e Milton Dacosta.</p>  <p>Luiz Sacilotto. <i>Concreção</i>. 1979. Óleo sobre tela fixada em madeira. 100 cm × 100 cm.</p> <p>Milton Dacosta. <i>Em vermelho</i>. 1958. Óleo sobre tela. 73 cm × 92 cm.</p> <p>Em qual das duas obras há simetria? Justifique sua resposta.</p>			para que se torne simétrica		
<p>10 Com o auxílio de um compasso, desenhe um círculo. Trace alguns eixos de simetria no círculo e, em seguida, responda: é possível traçar mais de 10 eixos de simetria em um círculo?</p>	7 ^a ano/ 179	Simetria de reflexão Eixo de simetria	Construir eixos de simetria no círculo,	Matemática, Geometria, particularidades da simetria no círculo	Compasso
<p>11 <i>Hora de criar</i> – Troque com um colega um problema, criado por vocês, sobre figura(s) com simetria. Depois de cada um resolver o problema elaborado pelo outro, destroquem para corrigi-los.</p>	7 ^a ano/ 179	Não específica	Elaborar problemas de simetria e discutir entre alunos	Matemática	Troca entre alunos

<p>12 Reproduza cada figura e a reta r em uma quadriculada. Em seguida, desenhe a figura simétrica em relação a essa reta.</p> <p>a)</p>  <p>b)</p> 	7 ^a ano/ 182	Simetria de reflexão	Reconhecer e construir figuras simétricas a partir de uma figura original e seu eixo de simetria na malha quadriculada	Matemático, figuras geométricas	Malha quadriculada
<p>13 Reproduza as figuras em uma folha quadriculada, sem as interrogações. Desenhe as figuras obtidas destas por reflexões sucessivas em relação às retas r e s, nessa ordem.</p> <p>a)</p>  <p>b)</p>  <p>• Nos dois itens, considere como figura 1 a figura dada, como figura 2, a obtida após a primeira reflexão, e como figura 3, a figura obtida após a segunda reflexão. Qual será a posição da figura 3 em relação à figura 1?</p>	7 ^a ano/ 182	Simetria de reflexão (axial)	Construir figuras simétricas a partir de uma figura original e seu eixo de simetria na malha quadriculada Reconhecer que em reflexões sucessivas a partir de eixos paralelos a figura estará na mesma posição.	Matemático	Malha quadriculada

<p>14 Na malha quadriculada abaixo, a figura 2 é simétrica da figura 1 em relação à reta r, e simétrica da figura 2 em relação à reta s.</p>  <p>Considere o lado do quadrado da malha como unidade de medida de comprimento.</p> <p>a) Expresse a distância entre as retas paralelas r e s nessa unidade. b) Qual é a distância entre P e P'' nessa mesma unidade? c) O que você observa quanto às distâncias obtidas nos itens a e b? d) As figuras 1 e 3 são simétricas em relação a alguma reta? Por quê? e) Que relação existe entre a figura 1 e a figura 3?</p>	7 ^a ano/ 183	Simetria reflexão	Identificar distâncias determinadas pela simetria em relação ao eixo de simetria Reconhecer figuras simétricas e não simétricas	Matemático	Malha quadriculada
<p>15 Algumas letras vistas no espelho aparecem inalteradas; outras, não. Veja como exemplar representadas no desenho a seguir.</p>  <p>As letras que aparecem inalteradas quando vistas em um espelho colocado verticalmente são as que têm eixo de simetria horizontal. No alfabeto, há oito letras com esse eixo. Quais são elas?</p> <p>Agora, no caderno, desenhe a imagem das seguintes palavras refletidas no espelho.</p> 	7 ^a ano/ 183	Simetria de reflexão	Reconhecer as letras do alfabeto que possui eixo de simetria na posição horizontal	Matemática e Língua portuguesa	Espelho SMP: Brincadeira de escrever espelhado
<p>16 Construa dois pontos simétricos em relação a uma reta, seguindo o procedimento a seguir. Em uma folha de papel sulfite, construa uma reta r e um ponto P. De dobre o papel sobre a reta r, de modo que o ponto P caia exatamente sobre o outro lado da reta. O ponto P', assim construído, é simétrico a P em relação à reta r.</p>	7 ^a ano/ 184	Simetria reflexão	Identificar e construir por meio de dobraduras, pontos simétricos a um eixo de simetria dado.	Matemático	Papel, dobraduras
<p>17 Dados a reta s e o segmento \overline{MN}, explique como você construiria, por meio de dobraduras, o segmento $\overline{M'N'}$, simétrico a \overline{MN} em relação à reta s.</p>	7 ^a ano/ 184	Simetria de reflexão	Identificar e construir por meio de dobraduras, segmentos de reta simétricos a um eixo de simetria dado.	Matemático, Geometria	papel e dobradura

<p>18 Hora de criar – Há simetria também em muitos objetos de decoração, como nos exemplos a seguir.</p>  <p>Os azulejos coloniais decorativos são característicos de São Luís, capital do Maranhão.</p> <p>Tapete com desenhos de indígenas americanos (Estados Unidos).</p> <p>Nas faixas decorativas e na tapeçaria de inspiração geométrica, os padrões se repetem preenchendo toda a superfície.</p> <p>a) Elabore padrões que apresentem simetria, como em uma faixa decorativa. b) Faça uma descrição detalhada do processo que usou para criar seu desenho. c) Apresente seu desenho aos colegas da classe, identificando um eixo de simetria.</p>	7 ^a ano/ 184	Não específica	Construir e comentar sobre o processo de elaboração de faixas decorativas utilizando padrões simétricos	Objetos de decoração, em azulejos e tapetes	Troca entre alunos
<p>19 Identifique em cada caso a transformação geométrica aplicada: reflexão em relação a uma reta, translação ou rotação.</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p>	7 ^a ano/ 188	Simetria de reflexão, de rotação e de translação	Identificar o tipo de simetria em cada figura	Matemático	Não apresenta
<p>20 Os hexágonos a seguir são simétricos em relação ao eixo r.</p>  <p>Agora, responda às questões.</p> <p>a) Se o lado \overline{DC} mede 2 unidades, quanto mede $\overline{D'C'}$? b) Se a distância de F ao eixo r é igual a 4 unidades, qual é a medida de $\overline{FF'}$? c) Se $\overline{EE'}$ mede 9 unidades, qual é a distância de E ao eixo r? E de E' ao eixo r?</p>	7 ^a ano/ 188	Simetria de reflexão	Reconhecer propriedades de simetria em figuras simétricas	Matemático, Medidas de comprimento do lado e de ângulos das figuras	Utilizar papéis quadriculados, construção da figura

<p>d) Qual é a relação entre as medidas dos ângulos \widehat{ADF} e $\widehat{D'F'}$?</p> <p>e) Se o hexágono $ABCDEF$ é um polígono regular, então o hexágono $A'B'C'D'E'F'$ também é?</p> <p>f) O perímetro dos dois hexágonos é o mesmo?</p> <p>g) A área da região interna dos dois hexágonos pode não ser a mesma?</p>					
<p>21 Responda às questões a seguir.</p> <p>a) Imagine que você esteja diante de um espelho e que segure sua orelha esquerda com a mão direita. Como você descreveria a imagem refletida no espelho?</p> <p>b) Imagine um movimento que você possa fazer diante do espelho. Como você descreveria a imagem formada com esse movimento?</p>	7 ^o ano/ 188	Simetria de reflexão	Interpretar e comunicar as relações simétricas vivenciadas em frente ao espelho	Matemática, artes	Espelho
<p>22 Copie a figura abaixo em três papéis quadriculados. Em uma das cópias, faça a reflexão do foguete em relação ao eixo e. Em outra, faça a translação do foguete, aplicando uma distância igual a 8 lados do quadradinho da malha e movendo-o para a direita. Na terceira cópia, faça a rotação do foguete, girando-o em torno do ponto A, 135° no sentido anti-horário.</p> 	7 ^o ano/ 188	Simetria de translação, reflexão e rotação	Construir figuras em malha quadriculada respeitando as características dos diferentes tipos de simetria	Matemática	Malha quadriculada

<p>23 Considere as retas perpendiculares r e s e o triângulo ABC, representados ao lado.</p> <p>a) Copie essa representação em uma folha de papel quadriculado.</p> <p>b) Construa os triângulos: DEF, simétrico ao triângulo ABC em relação à reta r; GHI, simétrico ao triângulo DEF em relação à reta s; e JKL, simétrico ao triângulo GHI em relação à reta r.</p> <p>c) O triângulo JKL é simétrico ao triângulo ABC em relação a qual reta?</p>		7 ^a ano/ 191	Sime tria de reflex ão SMP: Com binaç ão de sime trias de reflex ão e transl ação.	Construir figura simétricas com relação a diferentes eixos de simetria.	Mate mátic a	Malha quadri culada
<p>24 Use um papel quadriculado para construir, em um plano cartesiano, um triângulo ABC, com $A(-2, 2)$, $B(3, 2)$ e $C(4, 5)$. A seguir obtenha:</p> <p>a) o triângulo LMN, por uma translação horizontal de ABC, para a direita de 5 unidades;</p> <p>b) o triângulo RST, por uma translação horizontal de ABC, para a esquerda de 5 unidades.</p>	7 ^a ano/ 192	Sime tria de transl ação	Reconhecer, construir e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos à origem, por meio do malha quadriculado.	Mate mátic o	Malha quadri culada	
<p>25 Use um papel quadriculado para construir, em um plano cartesiano, um triângulo ABC, com $A(3, 0)$, $B(5, 0)$ e $C(0, 5)$. A seguir, obtenha:</p> <p>a) o triângulo LMN, por uma reflexão de ABC em relação ao eixo y;</p> <p>b) o triângulo RST, por uma reflexão de ABC em relação ao eixo x;</p> <p>c) o triângulo UVW, por uma reflexão de LMN em relação ao eixo x.</p>	7 ^a ano/ 192	Sime tria de reflex ão	Reconhecer, construir e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos à origem, utilizar papel quadriculado.	Mate mátic o	Malha quadri culada	
<p>26 Use um papel quadriculado para construir, em um plano cartesiano, um triângulo ABC, com $A(3, 0)$, $B(5, 0)$ e $C(4, 3)$. A seguir, obtenha:</p> <p>a) o triângulo LMN, por uma rotação de ABC de 90° em torno do ponto O, origem do plano cartesiano, no sentido anti-horário;</p> <p>b) o triângulo RST, por uma rotação de ABC de 90° em torno do ponto O, origem do plano cartesiano, no sentido horário.</p>	7 ^a ano/ 192	Sime tria de rotaç ão	Reconhecer, construir e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos à origem, utilizar papel quadriculado.	Mate mátic o	Malha quadri culada	