

Emerson Batista Gomes
Geisson Rodrigues de Miranda



Instrumentação do Ensino
de Simetrias Africanas
com o Software Geogebra

Emerson Batista Gomes
Geisson Rodrigues de Miranda

Instrumentação do Ensino de Simetrias Africanas com o Software Geogebra

Produto Educacional – Material Didático Instrucional
Tipo: Manual de Instrumentação Pedagógica



Núcleo de Estudos Afro-brasileiros | UEPB

Edição autor
2026



Universidade do Estado do Pará

Reitor
Vice-Reitora
Pró-Reitora de Graduação
Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação
Pró-Reitor de Extensão
Diretor do CCSE

Clay Anderson Nunes Chagas
Ilma Pastana Ferreira
Acylena Coelho Costa
Luanna de Melo Pereira Fernandes
Higson Rodrigues Coelho
Frederico Bicalho

Conselho Editorial

Profa. Dra. Aline Vieira de Albuquerque - SESC DN
Profa. Dra. Edilza Joana Oliveira Fontes - UFPA
Profa. Dra. Marcela Cristiane Ferreira Rêgo - UEPA
Prof. Dr. Raimundo Santos de Castro - IFMA
Prof. Dr. Ronaldo Barros Ripardo - UNIFESSPA
Prof. Dr. Saulo Furletti - IFMG

Projeto Gráfico e Diagramação

Emerson Batista Gomes

Revisão Técnica

Aiala Colares de Oliveira Couto
Ronaldo Barros Ripardo

Revisão Gramatical e Ortográfica

Manoel Fonseca

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Gomes, Emerson Batista

Instrumentação do ensino de simetrias africanas com o software geogebra [livro eletrônico] / Emerson Batista Gomes, Geisson Rodrigues de Miranda. -- 1. ed. -- Belém : Ed. dos Autores, 2026.

PDF

ISBN 978-65-01-96418-8

1. Artefatos 2. Arte africana 3. Cultura africana 4. GeoGebra (Software) 5. Simetria (Matemática) - História I. Miranda, Geisson Rodrigues de. II. Título.

26-339793.0

CDD-005.369

Índices para catálogo sistemático:

1. Cultura africana : Geogebra : Software :
Processamento de dados 005.369

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.



Sobre os autores

Emerson Batista Gomes

Doutor e Mestre em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC/UFMT-UFPA e UFPA), Professor Adjunto da Universidade do Estado do Pará (UEPA) e coordena o Grupo Colaborativo de Educação Matemática e Educação Afro-Brasileira (GCEM-EAB).

E-mail: emersonbg@uepa.br

ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5282393585759195>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8777-9218>

Geisson Rodrigues de Miranda

Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Sul e Sudoeste do Pará (UNIFESSPA). Pesquisador do Grupo Colaborativo de Educação Matemática e Educação Afro-Brasileira (GCEM – EAB). Docente da Educação Básica e Coordenador da área de Matemática e suas Tecnologias no Colégio Estadual de Itacajá – CEI.

E-mail: geisson@mail.uft.edu.br.

ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4118703718420981>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4312-8683>

DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO EDUCACIONAL

Categoria e tipo deste produto e: disponível em:

https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ORIENTACOES_REGISTRO_PRODUCAO_TECNICA_TECNOLOGICA_ENSINO.pdf

Nome do produto: Instrumentação do ensino de Simetrias Africanas com o Software Geogebra/ Instrumentation for Teaching African Symmetries Using GeoGebra Software

Origem do Produto: Produto Educacional derivado da dissertação intitulada *O estudo de simetrias africanas na formação de professores: uma instrumentação para o ensino com o software GeoGebra*, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). / Educational Product derived from the dissertation entitled *The Study of African Symmetries in Teacher Education: An Instrumentation for Teaching Using GeoGebra Software*, developed in the Graduate Program in Science and Mathematics Education at the Federal University of South and Southeast Pará (UNIFESSPA).

Público-alvo: Professores de Matemática da Educação Básica, estudantes de licenciatura em Matemática e formadores de professores interessados na articulação entre Etnomatemática, Geometria e Tecnologias Digitais.

Finalidade: Oferecer subsídios teórico-metodológicos e instrumentais para o ensino de simetrias geométricas a partir de referenciais da Etnomatemática africana, utilizando o software GeoGebra como recurso pedagógico, contribuindo para a implementação da Lei nº 10.639/03 e para a ampliação das abordagens culturais no ensino de Matemática.

Nível de Ensino a que se destina o produto: Ensino Fundamental (anos finais), Ensino Médio e Formação Inicial e Continuada de Professores.

Caráter inovador do PE: Médio teor inovador, por articular conhecimentos consolidados da Etnomatemática, da Educação Matemática e das Tecnologias Digitais em uma proposta sistematizada de instrumentação pedagógica orientada ao ensino de simetrias africanas.

Sector da Sociedade beneficiado pelo impacto: Educação.

Cidade/País: Belém – PA / Brasil

Ano: 2025.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
1. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DO MANUAL	8
2. ORIENTAÇÕES GERAIS AO PROFESSOR	9
3. O SOFTWARE GEOGEBRA COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO	10
4. SEQUÊNCIA DE INSTRUMENTAÇÃO PEDAGÓGICA	11
ATIVIDADE 1 — INTRODUÇÃO AO GEOGEBRA E CONSTRUÇÕES BÁSICAS	11
ATIVIDADE 2 — SIMETRIA DE REFLEXÃO EM PADRÕES AFRICANOS	15
ATIVIDADE 3 — SIMETRIA DE ROTAÇÃO EM SÍMBOLOS AFRICANOS.....	19
ATIVIDADE 4 — SIMETRIA DE TRANSLAÇÃO EM PADRÕES GEOMÉTRICOS	24
5. POSSIBILIDADES DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR	28
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
7. REFERÊNCIAS	30

APRESENTAÇÃO

Este manual nasce da compreensão de que a Matemática constitui produção cultural humana e, portanto, manifesta-se em diferentes contextos históricos e sociais. Entre essas manifestações, destacam-se os padrões geométricos presentes em artefatos, tecidos, pinturas e símbolos oriundos das culturas africanas, nos quais se evidenciam conceitos matemáticos associados às simetrias.

A proposta aqui apresentada deriva de experiências formativas desenvolvidas em contexto de formação inicial de professores de Matemática, nas quais o estudo das simetrias africanas foi mediado pelo software GeoGebra, permitindo a articulação entre conhecimento matemático sistematizado, tecnologia digital e valorização cultural.

O manual pretende oferecer ao professor um instrumento pedagógico que possibilite o ensino da Geometria de forma contextualizada, culturalmente sensível e tecnicamente orientada, contribuindo para práticas educativas alinhadas às demandas contemporâneas da Educação Matemática e às diretrizes legais que orientam o ensino da História e Cultura Africana e Afro-brasileira.

1. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DO MANUAL

O ensino da Geometria frequentemente apresenta-se dissociado dos contextos culturais que deram origem a muitos de seus conceitos. A abordagem aqui proposta busca superar essa fragmentação, aproximando o ensino das simetrias das manifestações culturais africanas, nas quais padrões geométricos aparecem em tecidos, pinturas, artefatos e símbolos.

Sob a perspectiva da Etnomatemática, compreende-se que diferentes culturas produzem conhecimentos matemáticos a partir de suas necessidades e formas de organização social. As simetrias presentes nos tecidos Adire, nos símbolos Adinkra e em outras produções africanas como os desenhos sona, constituem exemplos concretos de reflexão, rotação e translação, possibilitando a construção de atividades didáticas contextualizadas.

A utilização do GeoGebra amplia essas possibilidades ao permitir que os estudantes manipulem objetos geométricos e observem invariâncias e transformações em tempo real, favorecendo a compreensão conceitual e o desenvolvimento do raciocínio geométrico.

2. ORIENTAÇÕES GERAIS AO PROFESSOR

Objetivos gerais de aprendizagem

- ✓ Compreender o conceito matemático de simetria em suas diferentes formas.
- ✓ Identificar padrões geométricos em produções culturais africanas.
- ✓ Relacionar conceitos geométricos formais a contextos culturais.
- ✓ Utilizar o software GeoGebra como ferramenta de investigação matemática.
- ✓ Desenvolver autonomia na construção e análise de figuras geométricas.

Competências mobilizadas

- ✓ Visualização espacial;
- ✓ Raciocínio geométrico;
- ✓ Pensamento investigativo;
- ✓ Uso pedagógico de tecnologias digitais;
- ✓ Valorização da diversidade cultural.

Organização sugerida

- ✓ Número de encontros: 3 a 4 aulas.
- ✓ Duração média por encontro: 50 a 100 minutos
- ✓ Modalidade: laboratório de informática ou sala com computadores/dispositivos móveis.

3. O SOFTWARE GEOGEBRA COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO



O GeoGebra é um software de geometria dinâmica que permite a construção e manipulação de objetos geométricos em ambiente interativo. No contexto deste manual, o software é utilizado como instrumento de visualização e experimentação das transformações geométricas associadas às simetrias.

Antes do início das atividades, recomenda-se que os estudantes sejam apresentados às ferramentas básicas do programa, tais como:

- ✓ criação de pontos;
- ✓ construção de segmentos e retas;
- ✓ construção de polígonos;
- ✓ uso da ferramenta circunferência;
- ✓ ferramentas de reflexão, rotação e translação.

4. SEQUÊNCIA DE INSTRUMENTAÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE 1 — INTRODUÇÃO AO GEOGEBRA E CONSTRUÇÕES BÁSICAS

Objetivo de aprendizagem

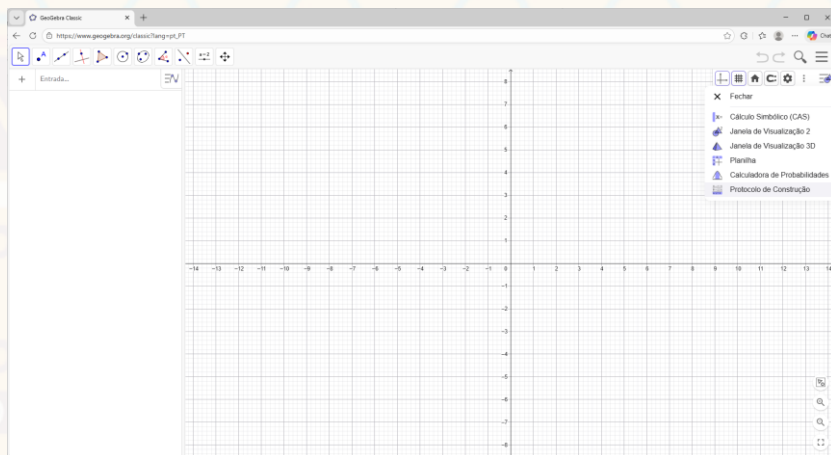
Familiarizar os estudantes com o ambiente do GeoGebra e revisar conceitos geométricos básicos.

Tempo estimado

50 minutos.

Procedimentos

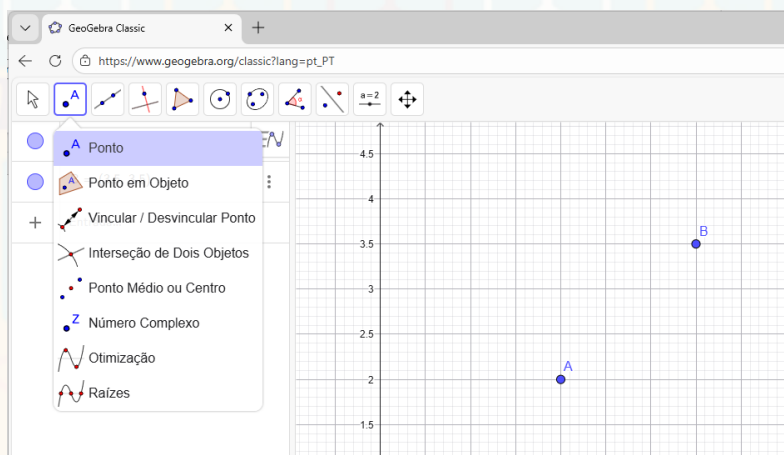
1. Abrir o GeoGebra na versão Geometria.



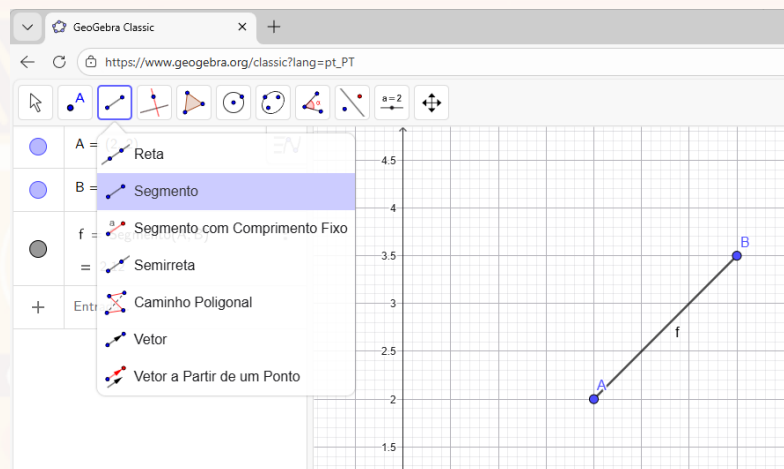
Geogebra clássico – Tela inicial.

Fonte: https://www.geogebra.org/classic?lang=pt_PT.

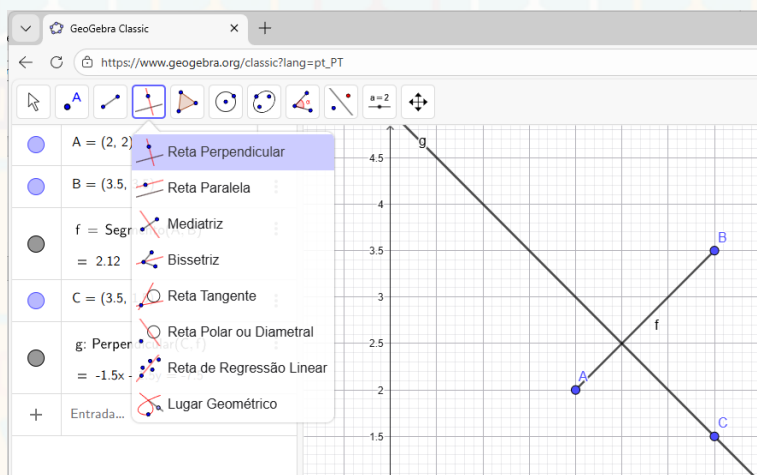
2. Criar dois pontos distintos no plano.



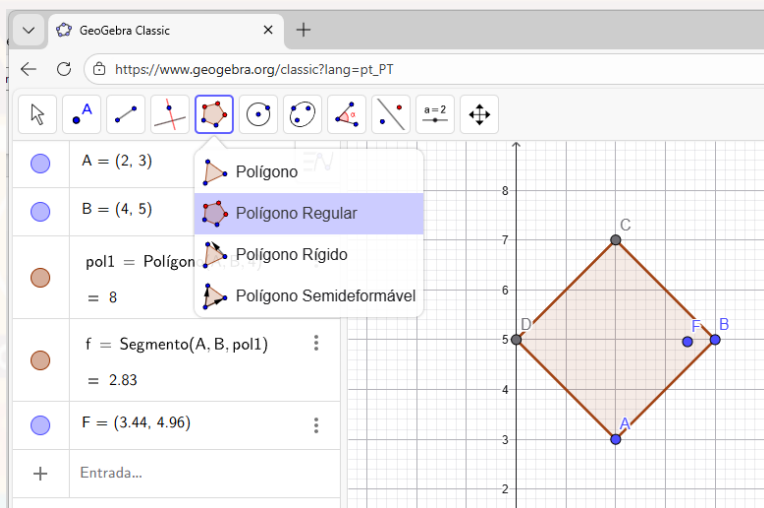
3. Construir um segmento entre os pontos.



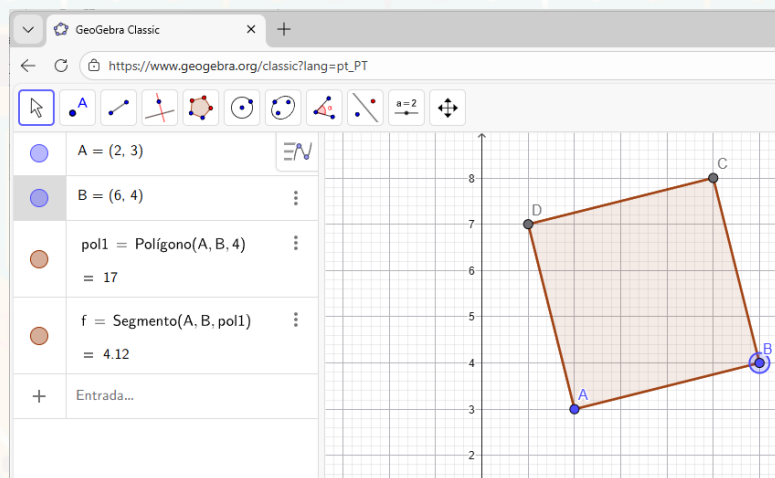
4. Construir retas perpendiculares.



5. Construir um quadrado utilizando a ferramenta polígono.



6. Explorar a movimentação dos vértices e observar a preservação das propriedades geométricas.



Orientação docente

Estimular os estudantes a descreverem verbalmente as alterações observadas nas figuras ao movimentar os pontos. O foco deve estar na percepção das invariâncias geométricas.

ATIVIDADE 2 — SIMETRIA DE REFLEXÃO EM PADRÕES AFRICANOS



Nome: Mmusuyidee

Símbolo da boa sorte, da santidade, do bom espírito, da força espiritual

Representa: A santidade é como o gato, odeia a sujeira.

Símbolo Adinkra Mmusuyidee.

Fonte: Borges (2018, p.18).

Objetivo de aprendizagem

Compreender a simetria de reflexão a partir da análise de padrões inspirados em tecidos africanos.

Tempo estimado

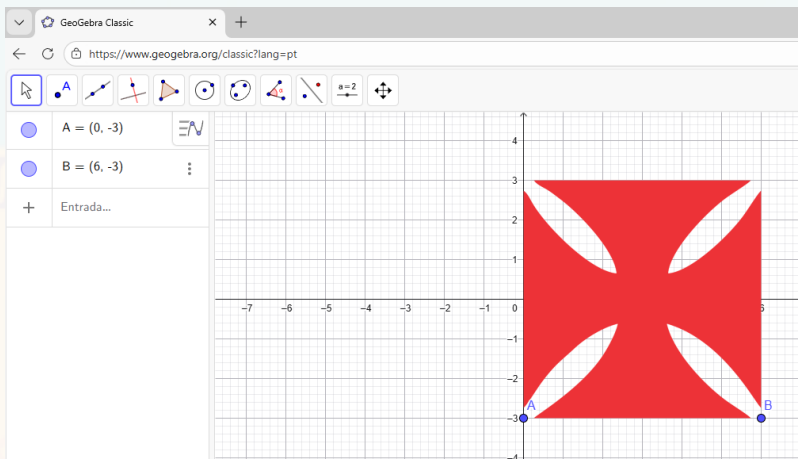
100 minutos.

Conceito Chave

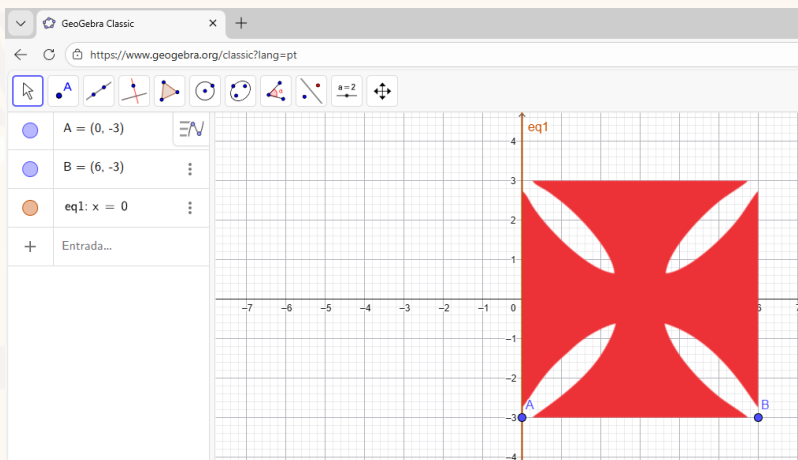
A *Simetria de reflexão* (também chamada de *simetria axial* ou *simetria em espelho*) ocorre quando uma figura pode ser dividida por uma linha — chamada *eixo de simetria* — de modo que uma metade seja o reflexo exato da outra.

Procedimentos

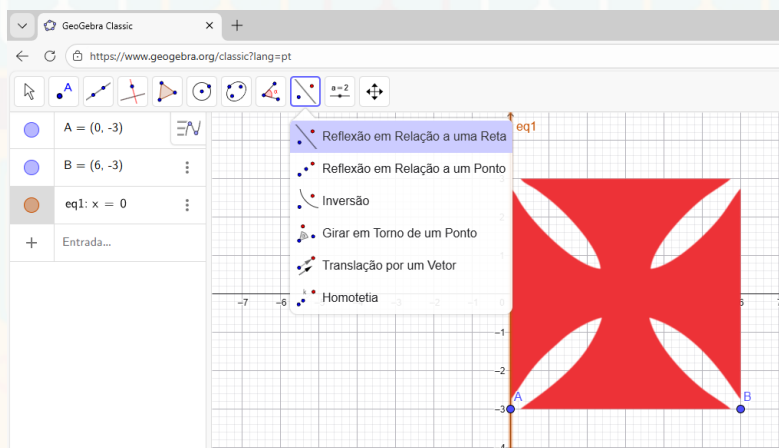
1. Inserir no GeoGebra uma imagem de padrão africano previamente selecionado ($A=(0, -3)$ e $B=(6, -3)$).



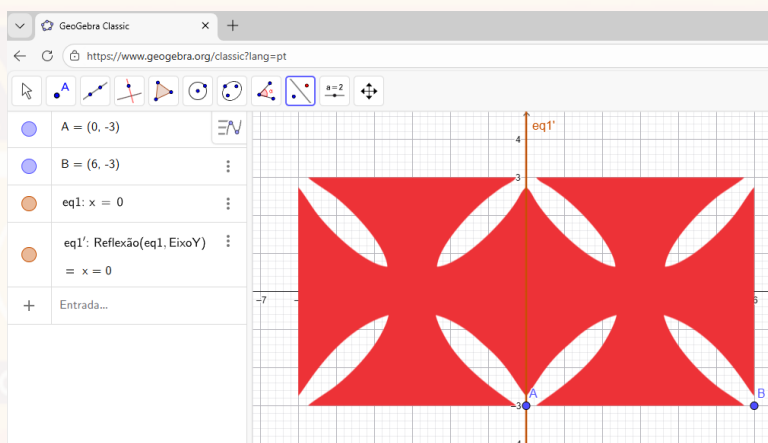
2. Identificar visualmente um possível eixo de simetria.
3. Construir uma reta representando o eixo ($x = 0$).



4. Selecionar a ferramenta “Reflexão em Relação a uma Reta”.



5. Refletir a figura em relação ao eixo construído.



6. Comparar a figura original com a refletida.

Orientação docente

Promover discussões sobre o conceito de espelhamento e incentivar os estudantes a identificarem outros eixos possíveis na mesma figura.

ATIVIDADE 3 — SIMETRIA DE ROTAÇÃO EM SÍMBOLOS AFRICANOS



Nome: Epa

Símbolo da lei e da justiça

Representa: Significa que a lei é usada para controlar e gerenciar as pessoas. A Lei não discrimina.

Símbolo Adinkra Epa.

Fonte: Borges (2018, p.18).

Objetivo de aprendizagem

Compreender a simetria de rotação e identificar centros de rotação.

Tempo estimado

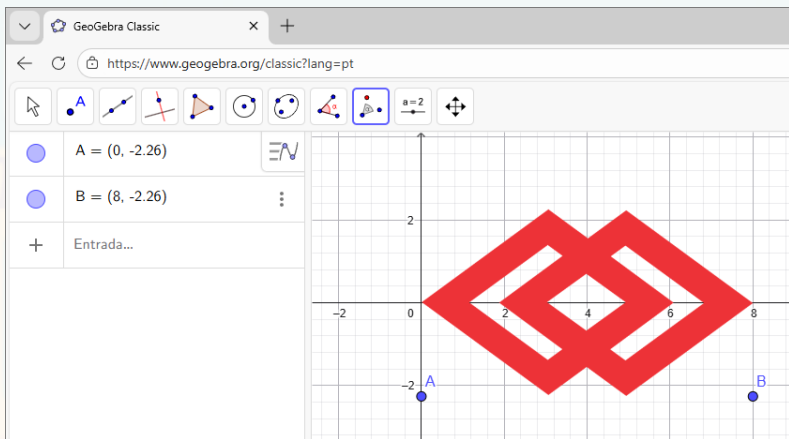
100 minutos.

Conceito Chave

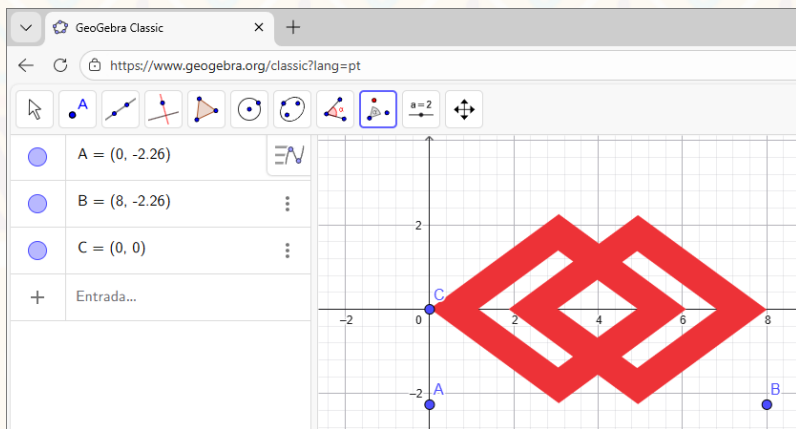
A *Simetria de rotação* ocorre quando uma figura pode ser girada em torno de um ponto fixo e, após a rotação, continua coincidindo exatamente com ela mesma. Esse ponto fixo é chamado de *centro de rotação*.

Procedimentos

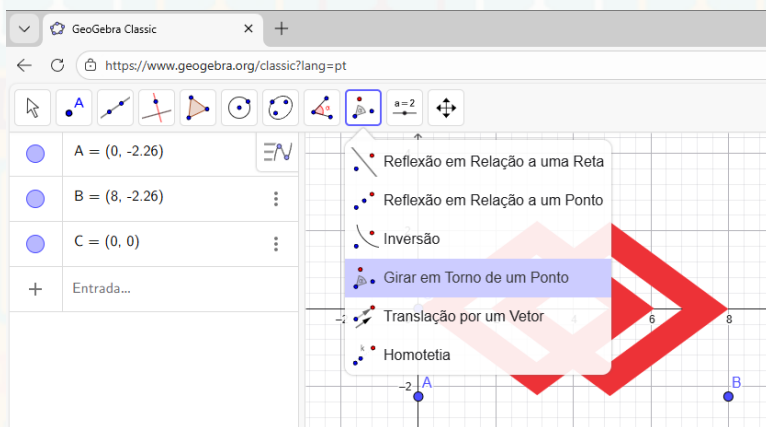
1. Construir uma figura geométrica inspirada em símbolos africanos ($A=(0, -2.26)$ e $B=(8, -2.26)$).



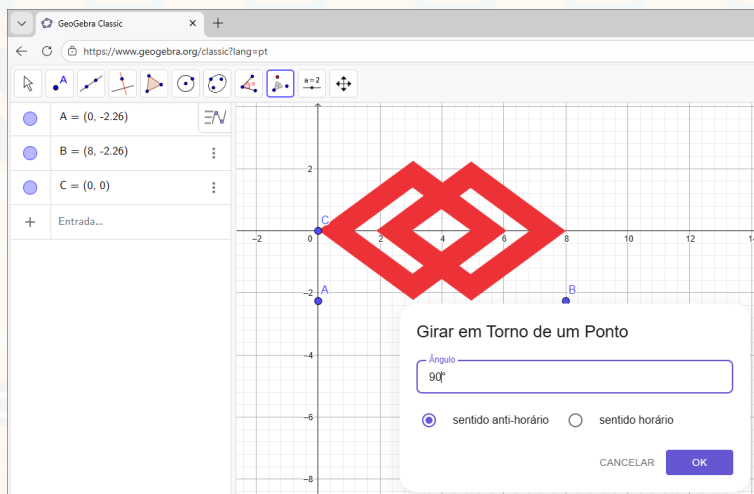
2. Identificar o possível centro da figura no eixo y ($C=(0, 4)$).



3. Selecionar a ferramenta “Girar em Torno de um Ponto”.

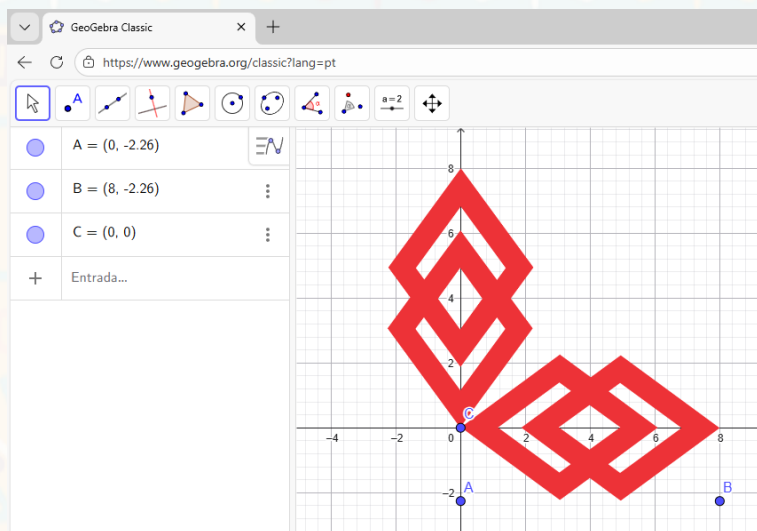


4. Definir ângulo de rotação (90° , 180° ou 270°).

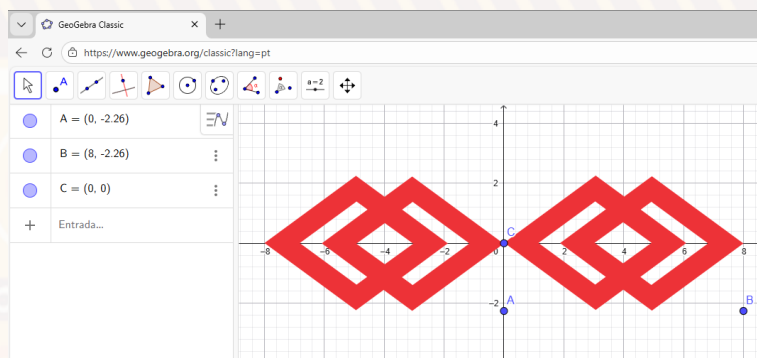


5. Repetir a rotação observando a coincidência das figuras.

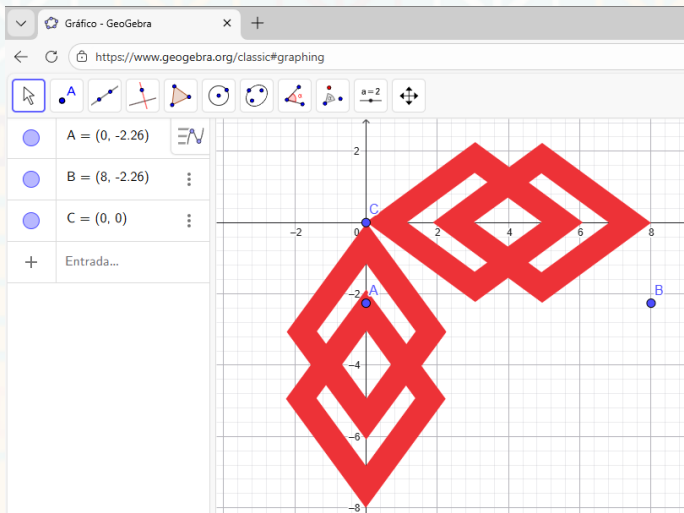
90°



180°



270°



Orientação docente

Explorar a relação entre ângulo de rotação e repetição de padrões. Questionar quantas rotações são necessárias para que a figura retorne à posição inicial.

ATIVIDADE 4 — SIMETRIA DE TRANSLAÇÃO EM PADRÕES GEOMÉTRICOS



Nome: Denkyem

Símbolo do povo Akan

Representa: O crocodilo. Significa adaptabilidade, prudência e sabedoria prática.

Símbolo Adinkra Denkyem.

Fonte: Peres (2020, p.132).

Objetivo de aprendizagem

Compreender a translação como deslocamento sem alteração de forma e tamanho.

Tempo estimado

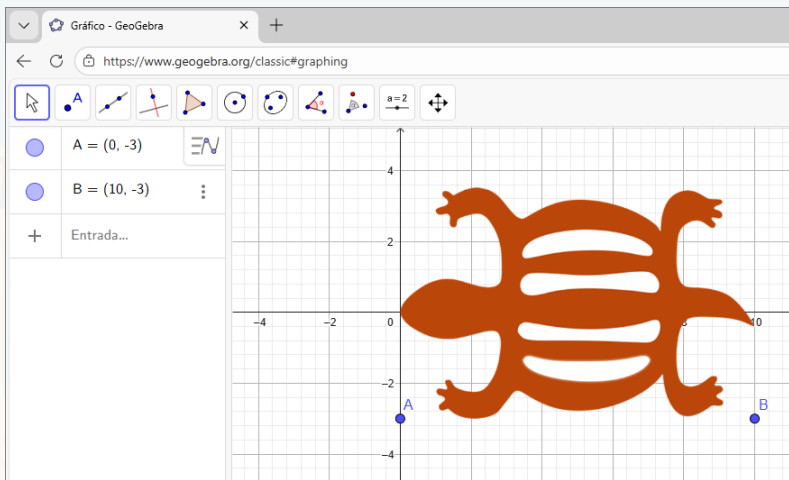
50 a 100 minutos.

Conceito Chave

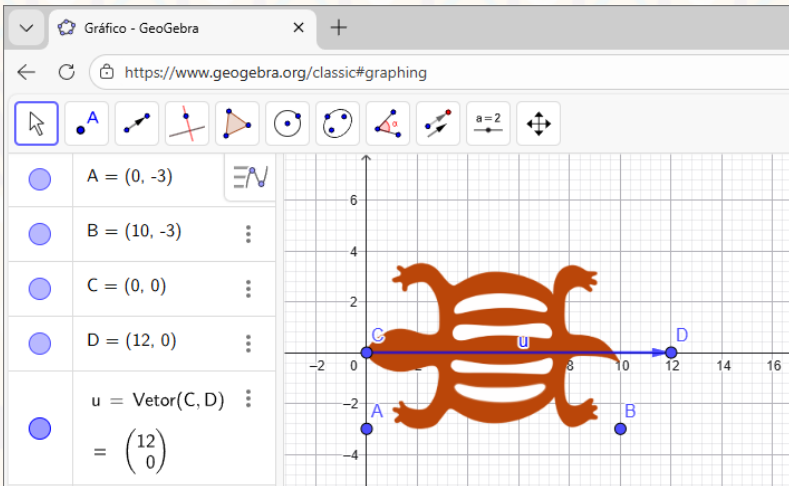
A *Simetria de translação* ocorre quando uma figura é deslocada de uma posição para outra, mantendo exatamente a mesma forma, o mesmo tamanho e a mesma orientação. Ou seja: a figura *não gira nem se reflete*, apenas “desliza” no plano.

Procedimentos

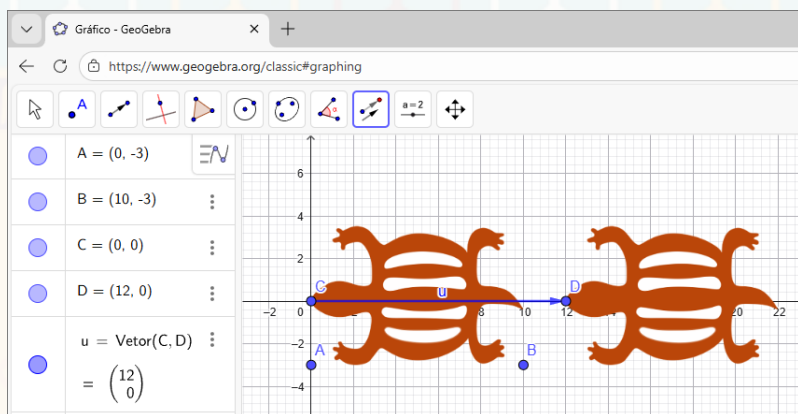
1. Construir um motivo geométrico simples ($A=(0, -3)$ e $B=(10, -3)$).



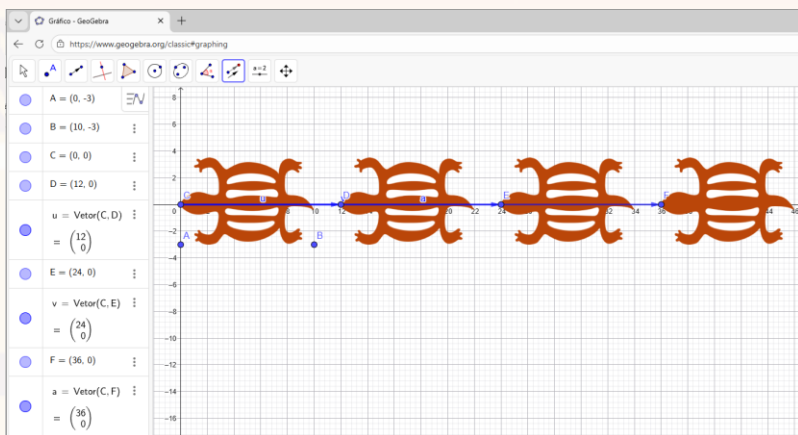
2. Criar um vetor de deslocamento.



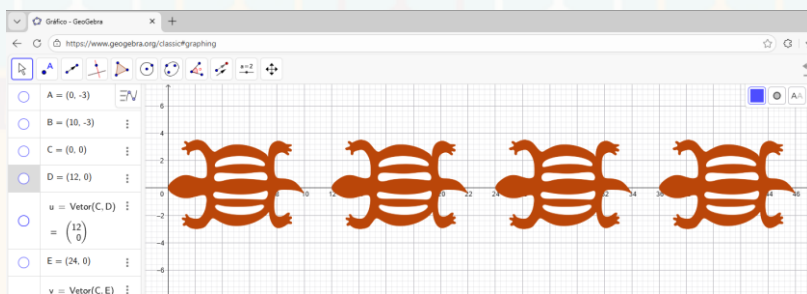
3. Aplicar a ferramenta “Translação por vetor”.



4. Repetir o procedimento para formar um padrão.



5. Analisar a repetição do motivo geométrico.



Orientação docente

Relacionar a atividade com padrões repetitivos presentes em tecidos e artefatos culturais, destacando a regularidade matemática.

5. POSSIBILIDADES DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR

As atividades propostas podem ser adaptadas para diferentes níveis de ensino, ampliando ou reduzindo o grau de formalização matemática. No Ensino Fundamental, recomenda-se enfatizar a visualização e identificação das simetrias. No Ensino Médio, podem ser exploradas propriedades algébricas e coordenadas cartesianas associadas às transformações geométricas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A instrumentação pedagógica aqui apresentada busca contribuir para um ensino de Geometria que articule rigor matemático, sensibilidade cultural e uso significativo das tecnologias digitais. Ao reconhecer as produções culturais africanas como portadoras de conhecimentos matemáticos, amplia-se o repertório pedagógico do professor e promove-se uma educação comprometida com a diversidade e a valorização cultural.

O uso do GeoGebra, nesse contexto, não se reduz a um recurso tecnológico, mas constitui-se como mediador de processos investigativos que favorecem a construção ativa do conhecimento matemático.

7. REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora, 1994.

BULIGON, Beatriz Alberton; VILLWOCK, Vilmar. Estratégias de ensino de geometria espacial. In: PARANÁ. Secretaria da Educação. *Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: artigos* 2012. Curitiba: SEED/PR, 2012. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_unioeste_beatrizalbertonbuligon.pdf. Acesso em: 20 fev. 2021.

CARREIRA, Denise; SOUZA, Ana Lúcia Silva. *Guia metodológico: educação e relações raciais – apostando na participação da comunidade escolar*. São Paulo: Ação Educativa, 2013.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. 2. ed. 3. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

GERDES, Paulus. *Etnogeometria: cultura e o despertar do pensamento geométrico: sugestões para pesquisa*. Maputo: Lulu, 2012.

GERDES, Paulus; BULAFO, Gildo. *Sipatsi: tecnologia, arte e geometria em Inhambane*. Maputo: Instituto Superior Pedagógico, 1994.

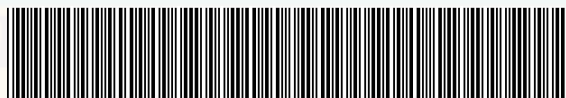
LEME, Cláudio Batista. *O uso do GeoGebra no ensino da geometria espacial do 2º ano do ensino médio*. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – [Instituição não informada], Ponta Grossa, 2017.

MIRANDA, Geisson Rodrigues de. *O estudo de simetrias africanas na formação de professores: uma instrumentação para o ensino com o software GeoGebra*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, UNIFESSPA, 2023.

PERES, Élida de Sousa. *Simetrias nas estamparias afro-brasileiras: da visualidade à sala de aula*. 2020. 179 f. Dissertação (Mestrado em [área não informada]) – [Instituição não informada], [Local], 2020.

SCALABRIN, Ana Maria Mota Oliveira. *Geometria espacial com o software GeoGebra 3D: análise dos processos de ensinar e de aprender no ensino médio*. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2019.

STEWART, Ian. *Uma história da simetria na matemática*. Tradução de C. Carina. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.



ISBN 978-65-01-96418-8

Realização:



Núcleo de Estudos Afro-brasileiros | UEPA

Apoio:

