

GEOMETRIA SONA NO ENSINO DE ÂNGULOS COM O AUXÍLIO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA

**Autor(es): Samiria Fernandes de Sousa¹; Ângela da Silva Rodrigues²;
Francisca Cláudia Fernandes Fontenele³**

¹ Licenciatura em Matemática, CCET, UVA; E-mail: samiriafs29@gmail.com,

² Licenciatura em Matemática, CCET, UVA; E-mail: rodriguesangl7@gmail.com,

³ Docente/pesquisador, CCET, UVA. E-mail: claudia_fernandes@uvanet.br

Resumo: A etnomatemática se expandiu no Brasil, assim é crucial utilizar essa abordagem para promovermos as relações étnico-raciais, mediante as leis 10.639/03 e 11.645/08, que tornam obrigatório o ensino da História, cultura Afro-Brasileira e Indígena na Educação. Assim, o objetivo deste estudo é mostrar como o conceito de ângulos pode ser abordado por meio da Geometria *Sona* no ambiente escolar. A partir dos trabalhos de Paulus Gerdes, fez-se um estudo teórico que possibilitou a análise dos ângulos nos desenhos *sona*, no qual foi utilizado o *software* GeoGebra, desenvolvendo-se uma proposta de aula baseada no Ensino Exploratório da Matemática. O ensino de ângulos, nessa perspectiva, inclui a identificação, utilização do transferidor e a criação destes no GeoGebra, favorecendo a abordagem investigativa. Portanto, espera-se fornecer uma melhor compreensão, novas perspectivas e abordagens de ensino para os docentes acerca da inclusão de aspectos da cultura africana em aulas de matemática.

Palavras-chave: Etnomatemática; Geometria *Sona*; ângulos; GeoGebra.

INTRODUÇÃO E OBJETIVO(S)

Os *sona* são desenhos feitos na areia, identificados, principalmente, no Nordeste de Angola, na cultura do povo Quioco. Esses desenhos representam a cultura, costumes e crenças desses povos africanos, sendo, então, uma representação simbólica de narrativas. Entretanto, compreender os desenhos requer a construção destes, a fim de entender os passos e os primeiros traços utilizados ao longo da narrativa. Em princípio, os pontos representam árvores, pessoas e animais, enquanto as linhas representam muros, rios, caminhos e contornos, logo, são notórias as propriedades matemáticas presentes nesses desenhos.

Por outro lado, os significativos avanços do ensino da Matemática e dos diferentes tipos de abordagens de ensino, possibilitaram várias mudanças ao longo do tempo. Em sequência, com o surgimento da etnomatemática por Ubiratan D'Ambrosio, como contraproposta de ensino tradicional, criam-se as condições para que o discente explore a origem de culturas e tradições. Com isso, utilizando as características etnomatemáticas é possível levar os desenhos *sona* para a sala de aula, visando trabalhar os conceitos matemáticos. Alinhado a isso, adota-se o Parecer CNE/CP n° 3/2004 que institui as diretrizes para a Educação das Relações Étnico-Raciais.

À vista disso, estudando meios da inclusão étnico-racial nas aulas de Matemática, bem como, analisando a possibilidades de ensino, foi possível perceber que podemos abordar alguns conceitos matemáticos relacionados às diferentes culturas. Nesse cenário, adotando a

abordagem da etnomatemática, surge a ideia de incorporar os desenhos Sona ao contexto escolar, que valoriza a inclusão cultural africana. Isso se alinha com as leis 10.639/03 e 11.645/08, que torna obrigatório o ensino da História e da cultura Afro-Brasileira e Indígena, e com as diretrizes acerca da Relações Étnico-Raciais, evidenciando a educação dos cidadãos atuantes e conscientes em meio a sociedade multicultural e pluriétnica do Brasil.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é mostrar como o conceito de ângulo pode ser abordado por meio da Geometria *Sona* no ambiente escolar. Espera-se que o aluno trabalhe com a Matemática de modo investigativo e igualmente consiga formular ideias matemáticas importantes para o seu desenvolvimento cognitivo e intelectual. Ademais, trata-se de um importante instrumento para o combate ao racismo tão presente na sociedade brasileira e conseqüentemente na quebra dos conflitos étnico-culturais.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foi feito um estudo teórico sobre os desenhos sona, nos trabalhos de Gerdes (1993) e (2014), a etnomatemática por Ubiratan D'Ambrosio (1970), o Ensino Exploratório da Matemática por Canavarro, Oliveira e Menezes (2012), e por fim a utilização do GeoGebra, de modo a se elaborar uma proposta de aula que pudesse inserir a geometria sona no contexto escolar, valorizando a cultura e saberes dos povos africanos.

Os desenhos *sona* transcendem a mera arte visual. Eles são portadores da rica cultura, história e tradições dos Quiocos, como por exemplo: os jogos, os animais e as fábulas. É por meio desses elementos que se pode dizer que os desenhos são uma forma de escrita dos Quiocos, pois a cada lusona desenhado ele conta uma história, que ressoa, especialmente no público jovem, que absorve cada traço da sua ancestralidade, como afirmava Gerdes (1993). É possível identificar nos traços culturais desse povo, o rico acervo matemático por trás dos desenhos *sona*, como é possível observar na Figura 01.

Figura 01: Desenhos matemáticos na areia.



Fonte: Matemática fácil, 2016.

Considerando a etnomatemática presente nesses desenhos, foi concebida a proposta de utilizá-los como meio para abordar em sala de aula os conceitos de ângulos, destinada aos alunos do 8º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Embora o conceito de ângulo seja introduzido nos anos iniciais do ensino fundamental, sua compreensão e aplicação ganham maior complexidade nos anos finais, o que nos leva a explorar essa aula à luz do conhecimento prévio dos estudantes, já que, busca-se compreender o conceito de ângulos e suas classificações de maneira mais complexa e exploradora. À vista disso, o Ensino Exploratório se adequa a abordagem justamente, pelo fato de ser uma abordagem investigativa, como afirmam Canavarro, Oliveira e Menezes (2012). A seguir, descrevemos a proposta de aula, como resultado deste estudo teórico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aula é destinada ao 8º Ano, com a abordagem de Ensino Exploratório da Matemática, segundo Canavarro, Oliveira e Menezes (2012), que com seus objetivos visa incentivar os alunos a descobrir conceitos matemáticos através da exploração ativa e da resolução de problemas, promovendo a compreensão profunda. A proposta da aula é ser desenvolvida em duas aulas de 50 minutos cada, voltadas ao conteúdo de ângulos.

Dessa forma, buscamos aprofundar o conceito de ângulos através da incorporação dos desenhos *sona*. O objetivo geral desta proposta é resolver problemas e promover a construção de desenhos que envolvem ângulos. Para alcançar esse propósito, seguimos as etapas do Ensino Exploratório da Matemática, com isso são trabalhados os pontos específicos para que os alunos possam compreender, aprimorar e explorar o conteúdo de ângulo.

Ademais, a proposta tem também como fundamento a Base Nacional Comum Curricular e as outras diretrizes que asseguram a inclusão étnico-racial. Através desse viés buscamos as competências e habilidades necessárias para desenvolver a proposta de aula. Adiante estão apresentadas as competências e habilidades encontradas referente ao assunto:

Competências: 7(BNCC). Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

Habilidades: (EF04MA18) Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de geometria.

(EF06MA25) Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas.

(EF06MA26) Resolver problemas que envolvam a noção de ângulo em diferentes contextos e em situações reais, como ângulo de visão.

(EF06MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais.

(EF08MA15) Construir, utilizando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.

Desta maneira, as questões autorais a seguir foram desenvolvidas com referência aos volumes 1 e 2 de “Geometria Sona numa tradição Africana” e “Explorações educacionais e Matemática de desenhos africanos na areia”, ambos escritos por Paulus Gerdes. Seguindo as quatro etapas da metodologia, a introdução da aula consistirá primeiramente nas apresentações de alguns *sona*, nas instruções e construções destes no papel, posteriormente em explicar como a atividade será conduzida, apresentando a atividade e oferecendo uma explicação detalhada.

1) Apresentação da atividade: será entregue e explicada a atividade para os alunos, depois será sanadas possíveis dúvidas dos alunos, posteriormente será feita a leitura individual e coletiva da atividade;

Atividades (Autoral 2023):

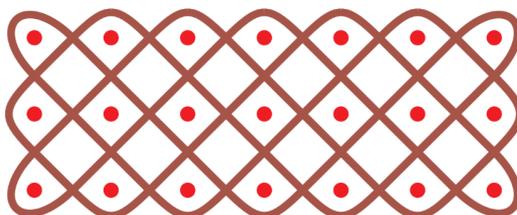
Texto para as questões 1 e 2

Os desenhos *Sona* são conjuntos de figuras geométricas que a população Tchokwe (Quiocos) usava para contar histórias e para aprendizagem. Nesta atividade, utilizaremos os *sona* para reforçar o conhecimento sobre ângulos.

Regras para a reprodução do padrão-de-esteira-entrecruzada: os pontos devem estar dispostos de maneira equidistante, em rede retangular. Aplique os seus conhecimentos sobre ângulos e segmento de reta, reproduzindo o desenho de modo que os segmentos de reta sejam sempre consecutivos, ou seja, não pode passar duas vezes pelo mesmo local, se necessário, adicione pontos nas diagonais.

Questão 01. Reproduza no GeoGebra, seguindo as regras acima, utilizando as funções: ponto segmento de reta e posteriormente utilize a função transferidor, um padrão-de-esteira-entrecruzada 3x5. Posteriormente, responda:

Figura 1: Exemplo de um padrão-de-esteira-entrecruzada.



Fonte: Gerdes (2012, p. 31)

- Quantas rotações de 90° foram necessárias para construir a rede?
- Quantos segmentos de reta de 45° foram necessários para construir a rede?
- Identifique com o auxílio do GeoGebra os ângulos de 45° graus no padrão-de-esteira-entrecruzada.
- Identifique com o auxílio do GeoGebra os ângulos de 90° graus no padrão-de-esteira-entrecruzada.
- Identifique com o auxílio do GeoGebra os ângulos de 270° graus no padrão-de-esteira-entrecruzada.

Questão 02. Na cultura dos Quiocos eles possuem um lusona para representar a amizade. Reproduza-o da seguinte maneira: o padrão-de-esteira-entrecruzada a ser desenhado deverá ser 2x3, quando estiver pronto suavize as extremidades. Neste caso, se achar necessário poderá também utilizar “Função à Mão Livre”.

- Considere a rotação do ângulo de 90° , os dois ângulos de 45° são suplementares ou complementares? Porquê?
- Descreva como utilizar o GeoGebra para a construção do lusona.

2) Desenvolvimento da atividade: neste momento será orientado aos alunos as formas de interação durante a realização da atividade, bem como, o professor também deverá promover o engajamento na resolução da tarefa, com isso, espera-se que os alunos desenvolvam as estratégias necessárias para a resolução.

3) Discussão: neste momento será para que haja a discussão dos resultados entre os alunos, ocasião em que os alunos serão questionados acerca das estratégias utilizadas para a resolução.

4) Formalização do conteúdo: o conteúdo será formalizado na linguagem Matemática, ou seja, momento em que tanto a teoria e o conhecimento matemático aparecem no que os alunos

produziram. Dessa forma, também será apresentado em maiores detalhes a Geometria Sona e a sua ligação com a Matemática.

Com o conteúdo já formalizado, pede-se aos alunos que, como forma de reforçar seus conhecimentos, eles possam pesquisar outros desenhos *sona* e apresentá-los na aula seguinte, e a partir do padrão-de-esteira-entrecruzada, eles consigam desenhar ou construí-los e identificar quais os ângulos estão utilizando, como: os obtusos ou raso. Que sejam capazes de resolver problemas que envolvem ângulos e construir os *sonas* por meio do *software* GeoGebra.

Com essa proposta, almeja-se que os alunos se envolvam na construção dos *sona* e a partir disso, alcançar o propósito da aula que é a identificação dos ângulos. Além disso, a investigação dos desenhos proporciona uma nova perspectiva sobre a Matemática, rompendo com a percepção de que esta disciplina é excessivamente difícil. Espera-se também, que seja desenvolvido um olhar mais aberto e criativo pelos estudantes, possibilitando abrir as visões para que possam identificar outras maneiras de ver a Matemática. Ademais, é importante reconhecer que há diferentes maneiras de se trabalhar a Matemática no contexto das diferentes culturas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, os objetivos do trabalho foram alcançados, de modo que se espera contribuir para que a cultura *sona* seja explorada em diversos campos das ciências exatas, indo além das abordagens convencionais. A cultura *sona* oferece uma variedade de opções e abordagens que podem romper com o ensino tradicional, promovendo o engajamento e a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem. Com essa proposta, almejamos o desenvolvimento de novas abordagens de ensino inspiradas na cultura *sona*, bem como em outras culturas, com o objetivo de envolver cada vez mais os alunos em sala de aula. Isso inclui a promoção de discussões em grupo para que possam desenvolver novas estratégias matemáticas que se baseiam tanto na teoria quanto em suas experiências pessoais.

Portanto, busca-se que a etnomatemática fique cada vez mais presente nas aulas de Matemática, bem como, as leis e diretrizes acerca da Relações Étnico-Raciais, que propõe cidadãos mais conscientes e atuantes na sociedade multicultural brasileira. Com isso, espera-se obter um bom desenvolvimento com a proposta, sobretudo quanto a formação de professores, que almeja abrir novos caminhos com um diferente olhar sobre a Matemática.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio, junto à Universidade Estadual Vale do Acaraú (UEVA), na realização desta pesquisa. Agradecemos também a Professora/Orientadora Francisca Cláudia Fernandes Fontenele pelos conhecimentos e a disponibilidade na orientação da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC - Ensino Fundamental, 2017**. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>.
Acesso em: 07 de julho 2023.

BRASIL. **Lei nº 10.639 de 09 de janeiro de 2003**. Brasília, 2003. Disponível:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.639.htm>.

BRASIL. **Lei nº 11.645 de 10 de março de 2008**. Brasília, 2008. Disponível:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007_2010/2008/lei/111645.htm>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

CANAVARRO, A, P.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. **Prática de Ensino Exploratório da Matemática: O caso de Célia**. Práticas de Ensino da Matemática, [S. I.], 2012.

GERDES, P. **Geometria Sona de Angola: Matemática duma Tradição Africana**. Maputo, Moçambique: [s.n.], 1993.

GERDES, P. **Explorações educacionais e matemáticas de desenhos africanos na areia**. Boane, Moçambique: [s.n.], 2014.