



RCeEM

Revista Cearense de Educação Matemática

ISSN: 2764 - 8311



e-ISSN: 2764-8311

DOI: 10.56938/rceem.v2i5.3512



O ENSINO DE SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS POR MEIO DOS DESENHOS SONA: UMA PROPOSTA DE AULA COMO POSSIBILIDADE DE COMBATE AO RACISMO

TEACHING NUMBER SEQUENCES THROUGH SONA DRAWINGS: A CLASSROOM PROPOSAL AS A POSSIBILITY TO COMBAT RACISM

Ângela da Silva Rodrigues¹; Francisca Cláudia Fernandes Fontenele²

RESUMO

Colonizado, principalmente, por pessoas trazidas do continente africano, o Brasil deveria manifestar em aspectos sociais, inclusive na educação, forte influência da cultura desse povo. Entretanto, pouco se identificam as contribuições do povo de África à cultura brasileira quando se avaliam os componentes curriculares, o que, consequentemente, afeta a educação da comunidade negra e afrodescendente do país e contribui para a reprodução de padrões racistas e discriminatórios tão comuns ainda hoje, apesar das recomendações das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana (BRASIL, 2004), reforçadas pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), que orientam para um ensino mais significativo e plural. Pensando nisso, é fundamental que as diferentes áreas do conhecimento abordem a pauta antirracista e reforcem a importância e a riqueza da cultura africana. Desse modo, em uma visão etnomatemática, o objetivo do presente trabalho é apresentar uma proposta de aula a ser aplicada ao 8º ano, dos anos finais do Ensino Fundamental, na perspectiva do Ensino Exploratório da Matemática, em que se aborda o ensino de sequências numéricas por meio dos desenhos *sona*, de modo a ressaltar sua importância cultural para além do continente africano, pregando sua valorização. Baseando-se em trabalhos que ressaltam os conhecimentos matemáticos presentes na Geometria Sona e a sua importância cultural, a proposta apresentada destaca a necessidade da inclusão de tópicos relacionados a diferentes culturas também no ensino de matemática, tendo em vista que essa área, por vezes, não reconhece ou explicita conhecimentos matemáticos desenvolvidos e utilizados pelos povos da África e pela comunidade negra, estabelecendo mais barreiras em seu aprendizado. Com o embasamento teórico deste trabalho, foi possível perceber que o ensino de matemática aliado a metodologias de ensino que favoreçam o aprendizado em diferentes concepções é uma alternativa possível para a inclusão da Matemática também em pautas sociais, visto que reforça a identidade dos povos e de seus descendentes, apresenta tais conhecimentos a sociedade em geral

¹ Graduanda em Matemática, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Doutor Guarany, 317, Campus CIDAO, Betânia, Sobral, Ceará, Brasil, CEP: 62010-305. E-mail: rodriguesangl7@gmail.com

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6940-2388>

² Docente do Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Doutor Guarany, 317, Campus CIDAO, Betânia, Sobral, Ceará, Brasil, CEP: 62010-305. E-mail: claudia_fernandes@uvanet.br

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1825-7272>

e se torna ferramenta importante no combate ao racismo e na promoção de um acesso digno de todos à educação.

Palavras-chave: Etnomatemática; Desenhos *sona*; Racismo.

ABSTRACT

Colonized, mainly, by people brought from the African continent, Brazil should manifest in social aspects, including education, a strong influence of the culture of this people. However, little is identified about the contributions of the people of Africa to Brazilian culture when evaluating the curricular components, which, consequently, affects the education of the black and Afro-descendant community in the country and contributes to the reproduction of racist and discriminatory patterns that are so common today. , despite the recommendations of the National Curriculum Guidelines for the Education of Ethnic-racial Relations and for the Teaching of Afro-Brazilian and African History and Culture (BRASIL, 2004), reinforced by the National Common Curricular Base (BRASIL, 2017), which guide to a more meaningful and plural teaching. With that in mind, it is essential that the different areas of knowledge address the anti-racist agenda and reinforce the importance and richness of African culture. Thus, in an ethnomathematics vision, the objective of the present work is to present a class proposal to be applied to the 8th year, of the final years of Elementary School, in the perspective of the Exploratory Teaching of Mathematics, in which the teaching of sequences is approached numbers through *sona* drawings, in order to highlight their cultural importance beyond the African continent, preaching their appreciation. Based on works that emphasize the mathematical knowledge present in *Sona* Geometry and its cultural importance, the proposal presented highlights the need to include topics related to different cultures in mathematics teaching as well, considering that this area, sometimes, it does not recognize or explain mathematical knowledge developed and used by the people of Africa and the black community, establishing more barriers in their learning. With the theoretical basis of this work, it was possible to perceive that the teaching of mathematics combined with teaching methodologies that favor learning in different conceptions is a possible alternative for the inclusion of Mathematics also in social agendas, since it reinforces the identity of peoples and of descendants, presents such knowledge to society in general and becomes an important tool in the fight against racism and in the promotion of dignified access to education for all.

Keywords: Ethnomathematics; *Sona* drawings; Racism.

Introdução

O ensino de matemática tem passado por transformações ao longo dos anos, fator relacionado à introdução de novas formas de se ensinar e aprender matemática. Os métodos mais tradicionais de ensino e dissociados da realidade dos alunos já não apresentam tanto sucesso. Desse modo, é importante o reforço de um ensino de matemática mais significativo e alinhado às vivências dos alunos, como determina a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017).

Entretanto, ao ser proposta uma reflexão sobre o currículo de matemática, por vezes, surgem contextos diferentes dessas recomendações, visto que, além de abordarem situações distantes do que os alunos vivenciam, acabam por invalidar conhecimentos que eles aplicam em sua rotina. Com isso, tem-se ainda o fato de se dedicar uma maior atenção a conhecimentos oriundos, principalmente, da visão grega ou de outras abordagens ocidentais, distanciando o ensino de matemática de conhecimentos produzidos para além dessas origens, desprestigiando, por exemplo, o continente africano, que contribuiu com

diversos conhecimentos à matemática e que, por simples que possam parecer, são importantes para o reconhecimento cultural e político dos povos africanos e de seus descendentes.

A exemplo disso pode ser citado o Brasil, país que teve forte influência africana em sua colonização, embora pouco se conheça sobre essa influência. Desse modo, surge o questionamento: Por que os conhecimentos de matriz africana não se fazem presentes no currículo das escolas brasileiras? A partir de uma breve reflexão sobre a temática, é possível perceber que isso se dá, principalmente, pela adoção das visões de ensino já citadas, resultando na invisibilização da presença desses conhecimentos nos componentes curriculares, como demarca Silva (2014), mesmo com a recomendação por parte de documentos oficiais que regem a educação brasileira, como a Lei nº 10.639/03 (BRASIL, 2003) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana (BRASIL, 2004).

Vale destacar ainda que a rara identificação desses tópicos na educação de um país multicultural como o Brasil interfere na aprendizagem da comunidade negra, como aponta Silva (2014), e contribui para a reprodução de padrões racistas, visto que ignora a influência de povos diversos em sua construção social, privando a identificação e o conhecimento de uma cultura que exerceu e ainda exerce fundamental importância na sociedade brasileira.

Desse modo, é possível identificar forte relação com a Etnomatemática, segundo D'Ambrósio (2011). A Etnomatemática consiste em um programa que recomenda um ensino de matemática relacionado às vivências dos alunos, de modo a valorizar a matemática presente no dia a dia da sociedade, as formas de utilizá-la e o reconhecimento de sua importância para uma melhor compreensão do desenvolvimento dessa ciência que, por ocupar uma posição de neutralidade, muitas vezes, é afastada de questões sociais, mas que é de grande importância para o entendimento dos desdobramentos da sociedade.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é, tomando por base trabalhos de autores como Oliveira (2014) e Gomes e Marcondes (2016), apresentar uma proposta de aula sobre o conteúdo de sequências numéricas a ser aplicada ao 8º ano, do Ensino Fundamental II, considerando as recomendações da BNCC (BRASIL, 2017), por meio do Ensino Exploratório da Matemática, enquanto abordagem de ensino, na visão dos autores Canavarro, Oliveira e Menezes (2012) e Canavarro (2011).

O escopo é despertar uma reflexão sobre o ensino de matemática atual, visando analisar de que maneira os componentes curriculares estão tratando do que estabelecem

os documentos oficiais que norteiam a educação brasileira quanto a uma educação voltada às questões sociais. De forma mais específica, busca-se discutir sobre como a educação matemática pode e deve tornar-se ferramenta de combate ao racismo e despertar discussões relacionadas.

Para além do currículo, é importante também uma análise em relação às metodologias de ensino empregadas para tal fim, propondo, em uma visão etnomatemática, a reafirmação da identificação cultural da população negra e afrodescendente brasileira, utilizando para isso a Geometria Sona de Angola, segundo Gerdes (1991; 2008; 2014).

A Geometria Sona é tomada enquanto produto do continente africano para disseminar conhecimentos matemáticos produzidos por este povo, reforçando também o papel da educação, em suas diferentes áreas, em combater o racismo e outros tipos de discriminação, por meio da valorização multicultural presente no Brasil. Desse modo, o desenvolvimento de propostas de aula com esse direcionamento é de grande importância para professores, que passam a dispor de ferramentas que possibilitem relacionar o Ensino de Matemática a questões sociais, e aos alunos, que terão contato com a Matemática produzida por diferentes povos e percepções.

O ensino relacionado à matemática africana

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) recomenda o reconhecimento da Matemática como uma ciência viva e que acompanha as transformações do mundo e, desse modo, seu ensino deve estar cada vez mais voltado para as vivências dos alunos, de modo a ser mais significativo e a refletir os conteúdos estudados para além da sala de aula, ou seja, em aplicações reais em suas vidas.

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. (BRASIL, 2017, p. 267)

Nessa perspectiva, é interessante a reflexão sobre o ensino atual de matemática e de que maneiras ele tem atendido a esses requisitos, tendo em vista que, em alguns casos, é possível identificar conteúdos e métodos de ensino que pouco refletem esse objetivo e acabam por abordar a matemática em uma visão mais abstrata e desconectada das vivências e do contexto histórico em que o aluno está inserido.

Ainda sobre essas recomendações de um novo olhar sobre a educação, é importante avaliá-las em suas diferentes percepções, dadas as pontuações dos documentos norteadores da educação e a necessidade da inclusão de pautas também sociais, como a pauta racial no Brasil e formas de trabalhá-la em sala de aula.

Diante disso, considerando essas propostas para o ensino, foram promulgadas em 2003, pelo Ministério da Educação (MEC), a Lei nº 10.639 e, em 2004, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana, que tratam sobre a obrigatoriedade do Ensino de História e Cultura Afro-brasileira nos níveis fundamental e médio, nas redes pública e privada de ensino (BRASIL 2003; 2004). Essas legislações visam, além de uma reparação histórica à comunidade negra e afrodescendente, apresentar a grande riqueza de conhecimentos oriundos do continente africano e como eles contribuíram para o desenvolvimento da sociedade conhecida atualmente, principalmente, no Brasil.

Baseada em tais documentos, urge a necessidade de um novo olhar em relação às grades curriculares das disciplinas, sobretudo à forma como elas estão ou não voltadas ao atendimento das determinações e, caso não estejam, como poderiam receber o correto direcionamento. Diante disso, cabe analisar também as metodologias de ensino e se elas estão viabilizando essas propostas, principalmente, ao se tratar do ensino de matemática, por vezes, dissociado de questões sociais.

Neste sentido, a Etnomatemática traz para debate os diferentes tipos de conhecimento matemático, com foco especial nos saberes utilizados pelos alunos em sua rotina, pouco conhecidos ou ainda subjugados historicamente. Assim, o Projeto Etnomatemática apresenta formas distintas de ensinar e aprender matemática, de modo a valorizar conhecimentos oriundos de diferentes povos e de que maneira eles contribuem para o desenvolvimento social, como afirma D'Ambrósio (2011).

Em conformidade com a pauta da Etnomatemática, Oliveira (2014) e Gomes e Marcondes (2016) reforçam que, além do caráter pedagógico, o ensino de matemática deve estar voltado ao desenvolvimento da dignidade cultural e política do ser humano, fator importante quando se trata de formas de reafirmar a cultura e a identidade de quem historicamente sofre com discriminações relacionadas a cor de sua pele e a seus costumes, como os negros e os afrodescendentes.

Desse modo, é importante a inclusão da pauta racial no ensino e a sua presença nas diferentes áreas do conhecimento, não apenas na disciplina de história, como comumente acontece, e em datas específicas, a exemplo do Dia da Consciência Negra,

comemorado no dia 20 de novembro, no Brasil. Datas desse tipo exercem inquestionável importância, mas não devem ser as únicas maneiras de tratar dessa questão no Brasil, país que, mesmo após 130 anos da dita abolição da escravatura, ainda apresenta diversas práticas racistas e discriminatórias em sua sociedade, heranças vergonhosas do período de escravização no país.

Diante desse cenário, é importante explicitar as contribuições do continente africano à matemática conhecida, uma vez que, mesmo sendo berço do desenvolvimento de muitos conceitos, como técnicas de contagem, conhecimentos aritméticos e geométricos, tem, por vezes, sua importância reduzida ou deixada de lado e acaba comumente sendo associado aos gregos e outros ocidentais, reflexo da reprodução de padrões racistas e preconceituosos, como aborda Silva (2014).

Desse modo, Gerdes (1991; 2008; 2014) dedicou-se ao estudo da matemática presente no continente africano e a explicitar sua importância cultural. Um dos tópicos estudados por ele é referente à Geometria Sona, que trata de desenhos feitos na areia e que revelam, em sua construção, vários conteúdos e padrões matemáticos.

O autor catalogou diversos desenhos *sona* e evidenciou a presença da utilização de conceitos matemáticos para suas construções. O intuito foi não apenas apresentar a matemática aplicada, mas propor um reconhecimento de identidade cultural. O autor ressalta ainda em sua abordagem que, além da proposta de refletir sobre novas formas de trabalhar a matemática, o estudo dessa ciência, em diferentes percepções, permite reflexões sobre os conhecimentos aplicados na rotina de cada povo e a maneira como a matemática era ou é praticada por eles.

Desse modo, baseado nos direcionamentos dos documentos oficiais que regem a educação brasileira, em teóricos como D'Ambrosio (2011), Gerdes (1991; 2008; 2014), Oliveira (2014), Silva (2014), Gomes e Marcondes (2016), o presente trabalho discute a possibilidade de se abordar o ensino de matemática utilizando os desenhos *sona*, no intuito de pregar a valorização cultural do povo africano.

O estudo da tradição dos *sona*, ameaçada de extinção durante o período colonial, é interessante por razões históricas, filosóficas, educacionais e matemáticas. Obriga a uma reflexão sobre a sua origem e desenvolvimento, e sobre o pensamento geométrico nela envolvente. A incorporação da tradição dos *sona* na educação, tanto em África como noutras partes do mundo, contribuirá para a reanimação e valorização da velha prática e teoria dos *akwa kuta sona*, reforçará a apreensão do valor da herança artística e científica do continente africano e poderá contribuir para o desenvolvimento de uma educação matemática mais criativa. Por fim, a análise dos *sona* dos Cokwe e

povos aparentados estimula o desenvolvimento de novas áreas de investigação matemática. (GERDES, 2014, p. 15)

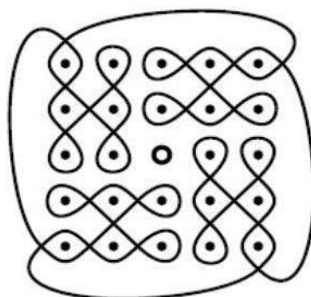
Assim, este estudo parte da perspectiva de que essa abordagem deve estar para além do continente africano, devendo-se reforçar a importância de incluí-la nas escolas brasileiras, como uma forma de propor o reconhecimento da identidade cultural e política das pessoas que possuem descendência africana e disseminar conhecimento e cultura africana para todos, permitindo a inserção digna do negro na educação escolar.

Geometria Sona de Angola e a sua importância na identificação cultural

A Geometria Sona faz referência a uma tradição africana, principalmente, relacionada ao povo de Angola. A representação por meio de desenhos feitos na areia, que recebem o nome de desenhos *sona*, no plural, ou *lusona* no singular, é considerada uma forma de manter viva a cultura desse povo. Segundo Gerdes (2008), além da representação visual, esses desenhos reproduzem histórias, costumes e vivências de pessoas que ocuparam e ocupam regiões do continente africano, como Angola e Congo.

Ainda segundo o autor, os desenhos expressam de forma mais específica fábulas, provérbios populares, jogos, animais, ritos culturais, entre outros aspectos característicos da região, como pode ser visualizado na Figura 1, a seguir, que, como o próprio título indica, traz a representação de uma floresta com muitos pássaros. Além desses aspectos já mencionados, os desenhos são capazes de retratar conteúdos matemáticos em sua construção, de modo a fornecer novas formas de trabalhar a matemática.

Figura 1 – Uma floresta com muitos pássaros *qundu*



Fonte: Gerdes (2014, p. 20).

Entretanto, com a colonização do continente africano, a tradição *sona* entrou em decadência e muitos desenhos e aspectos culturais por ela representados se perderam (GERDES, 2008, p. 25). Esse fato está fortemente ligado ao pouco conhecimento sobre esses desenhos, que são importantes para a Matemática e para a identidade cultural do

povo africano, visto que, além de serem uma forma de repassar às gerações futuras histórias essenciais para o entendimento desse povo enquanto comunidade, expressam conhecimentos desenvolvidos por ele mesmo. Tais conhecimentos são aplicados a diversas situações da vida, o que lhe fornece novas percepções quanto à utilização da Matemática em seu dia a dia.

Cabe ressaltar que, como apontam registros históricos, o Brasil possui ou deveria possuir forte influência cultural da África, tendo em vista que o grande contingente de pessoas escravizadas no Brasil, no período de colonização, foi retirado do continente africano, de forma mais específica do leste de Angola e de regiões próximas, como Zâmbia, e da República Democrática do Congo, locais onde a cultura *sona* tem seu berço. Entretanto, não existem registros de uma educação voltada ao emprego dos conhecimentos desse povo. Independente do componente curricular estudado, não se tem registro da aplicação de nenhum método específico sobre a cultura africana no ensino, de modo que coloque a África como continente detentor ou produtor de conhecimento, seja em Matemática ou em outras áreas.

Desse modo, emerge a importância de reavivar a cultura *sona*, não apenas para o povo de Angola, mas para todos os países que tiveram ou não sua influência cultural, permitindo o reconhecimento do povo africano como produtor dos mais variados tipos de conhecimentos, e aqui de forma específica de conhecimento matemático, como para devolver a dignidade de quem teve sua cultura silenciada e negligenciada ao longo dos anos.

Tomando por base essa recuperação, é importante conhecer e entender como são construídos os desenhos *sona*. Pode-se dizer que a base dos desenhos *sona* é dada por pontos e linhas, entretanto, entender sua construção vai além disso, visto que são aplicados conhecimentos específicos e, para o objetivo de cada desenho, existe uma maneira correta de fazê-lo, como descreve Gerdes (2014, p. 13):

Os desenhos devem ser feitos lisos e continuamente, porque qualquer hesitação ou interrupção por parte do desenhador é interpretada pelo público como imperfeição ou falta de conhecimento. Para facilitar a memorização dos seus pictogramas ou ideogramas padronizados, os “akwa kuta sona” – especialistas em desenho – inventaram um recurso mnemônico interessante: após limpar e alisar o chão, começam por marcar com as pontas dos dedos uma rede ortogonal de pontos equidistantes; o número de linhas e colunas depende do motivo a ser representado. (GERDES, 2014, p. 13)

Assim, além do que os desenhos podem representar, é dedicada uma atenção especial também para sua construção, visto que a apresentação de qualquer problema na

construção de desenho pode interferir na sua interpretação ou ainda nos julgamentos dados ao desenhista, à ideia que ele está buscando retratar.

O ensino de matemática articulado ao combate ao racismo

Foi publicado em 2004 o documento intitulado Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana (BRASIL, 2004), que dá continuidade ao projeto inicial proposto pela Lei nº 10.639/03 (BRASIL, 2003), que visa uma reparação histórica e a integração justa dos negros e afrodescendentes no sistema educacional brasileiro, por meio de sua valorização, em diferentes fatores, de modo propor os seguintes pontos:

a divulgação e produção de conhecimentos, a formação de atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos orgulhosos de seu pertencimento étnico-racial – descendentes de africanos, povos indígenas, descendentes de europeus, de asiáticos – para interagirem na construção de uma nação democrática, em que todos, igualmente, tenham seus direitos garantidos e sua identidade valorizada. (BRASIL, 2004, p. 10)

Diante disso, além do reconhecimento da necessidade de inclusão de tópicos relacionados à cultura afro-brasileira, por parte dos documentos oficiais da educação brasileira, é de grande importância que os educadores também estejam munidos de métodos e materiais e, ainda, de formas de realizar a inclusão desses conteúdos no currículo, nas diferentes áreas do conhecimento.

Desse modo, é de fundamental importância citar o ensino de matemática e de que forma ele poderia trabalhar essas recomendações, visto que, por vezes, essa área é afastada de questões de cunho social, muito justificado pelo seu comportamento de neutralidade ou pela suposição de que não existam relações entre os dois tópicos.

Assim, é importante o desenvolvimento de materiais para o ensino de matemática, como propostas de aula que estabeleçam relações entre o ensino e a aprendizagem de matemática e suas aplicações práticas. Isso direciona ao entendimento de que a matemática é uma ciência também humana, no sentido de reconhecê-la como produto do conhecimento humano, ou seja, desenvolvida e praticada por seres humanos e esses pertencentes a diferentes culturas e povos, como bem demarcado por D'Ambrosio (2011).

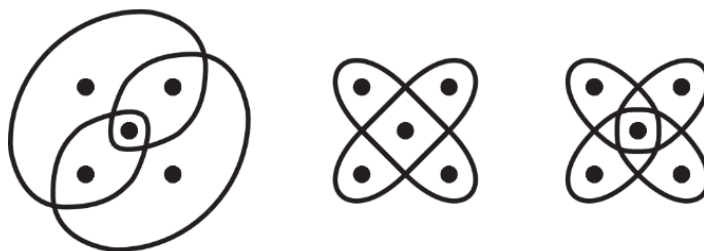
O autor, pontuando sobre o foco da Etnomatemática, defende um ensino de matemática mais humanizado, que seja uma ferramenta de recuperação da identidade cultural, já que, historicamente, conhecimentos fora da visão grega ou de outras origens ocidentais têm sido subjugados, comportamento reproduzido também no sistema escolar.

A etnomatemática é embebida de ética, focalizada na recuperação da dignidade cultural do ser humano. A dignidade do indivíduo é violentada pela exclusão social, que se dá muitas vezes por não passar pelas barreiras discriminatórias estabelecidas pela sociedade dominante, inclusive e, principalmente, no sistema escolar. (D'AMBRÓSIO, 2011, p. 9)

O estudo de matemática aliado às vivências dos alunos e, conseqüentemente, às suas raízes viabiliza maior valorização dos conhecimentos matemáticos e identificação por parte dos alunos. Relacionando o ensino de matemática à Geometria Sona, autores como Oliveira (2014) e Gomes e Marcondes (2016) propuseram formas de abordar conteúdos matemáticos em uma nova perspectiva, utilizando conhecimentos oriundos da cultura africana.

Gomes e Marcondes (2016) apresentaram a possibilidade de trabalhar, por meio da Geometria Sona, conteúdos como sequências, ângulos e simetria. Já Oliveira (2014), além do estudo de sequências, apresentou também a possibilidade de abordar o Teorema de Euler e o Teorema de Pick associados à Geometria Sona. Além dessas possibilidades, em Gerdes (2014), são apresentados mais exemplos de utilização dos desenhos *sona*, como pode ser visto na Figura 2, a seguir, que recomenda o estudo dos números pitagóricos por meio deles.

Figura 2 – Um trio pitagórico



Fonte: Gerdes (2014, p. 27).

Esses trabalhos e outros relacionados à área reforçam a importância de desenvolver materiais para o ensino de matemática que tragam abordagens diferentes dos habituais. O intuito é munir professores de formas de trabalhar os conteúdos e, aos alunos, apresentar diferentes formas de fazer matemática, propondo ainda reflexões sobre a valorização dada a esses conhecimentos, de modo a despertar respeito por eles e colocar o continente africano como produtor de conhecimentos, nas diversas áreas.

Nesse sentido, baseada nas recomendações da BNCC (BRASIL, 2017) sobre o ensino de matemática e em propostas já existentes sobre o uso da Geometria Sona, é

apresentada uma proposta de aula sobre o conteúdo de sequências numéricas, aplicada ao 8º ano, dos anos finais do Ensino Fundamental, visando propor aos professores novas formas de abordar o conteúdo em sala de aula e, aos alunos, de aprendê-lo, tendo em vista que a proposta se baseia na utilização dos desenhos *sona*.

Na proposta, faz-se uso do Ensino Exploratório da Matemática, na concepção dos autores Canavarro, Oliveira e Menezes (2012) e Canavarro (2011), enquanto metodologia de ensino, tendo em vista a possibilidade de trabalhar o conteúdo abordado em uma visão crítica. Além disso, ressalta-se a importância de diferentes pontos de vista sobre o ensino de matemática, visto que apresenta a possibilidade de abordar a temática de sequências numéricas em uma visão etnomatemática, de forma específica relacionada à matemática africana.

Caminho Metodológico

Por se tratar de uma proposta de aula, a metodologia neste artigo descreve os procedimentos realizados para a elaboração e a execução da referida proposta. Como citado em tópicos anteriores, a aula será desenvolvida seguindo as etapas da metodologia do Ensino Exploratório da Matemática, segundo os autores Canavarro, Oliveira e Menezes (2012). O Ensino Exploratório da Matemática é uma abordagem de ensino voltada à investigação matemática e tem por intuito despertar conhecimentos significativos nos alunos, por meio de problemas valiosos, como aponta Canavarro (2011).

O ensino exploratório da Matemática defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva. Os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática. (CANAVARRO, 2011, p. 11)

Vale ressaltar que, com a utilização da metodologia de ensino citada, é importante que o professor, já no planejamento, realize alguns aspectos importantes para a realização da aula. A exemplo disso, pode ser citada a ação de antecipar, que consiste em o professor resolver o problema de diferentes formas e analisá-lo em diferentes aspectos, visando identificar o maior número de possíveis dúvidas que os alunos possam apresentar durante a aplicação. Isso exerce grande importância, tendo em vista que o professor pode auxiliar

os alunos de forma mais efetiva e projetar os objetivos a serem desenvolvidos com a proposta, como explicitar a relação do problema com a utilização dos desenhos *sona* e, conseqüentemente, com a cultura africana, para a aprendizagem mais efetiva dos alunos.

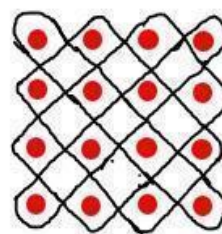
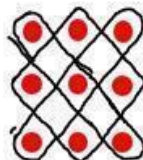
Desse modo, as aulas planejadas serão organizadas de acordo com as etapas do Ensino Exploratório da Matemática, que são quatro, sendo: introdução da tarefa, resolução da tarefa, discussão da tarefa e sistematização das aprendizagens matemáticas.

Desenho Sona: uma proposta de aula

Iniciando a aplicação da proposta, é explicada a dinâmica da aula e são apresentados os desenhos *sona* aos alunos, explicitando sua presença no contexto histórico dos povos africanos, no intuito de contextualizar sua utilização no problema proposto, e ressaltando, ainda, alguns conhecimentos matemáticos empregados nas representações. A familiarização com os desenhos e as técnicas utilizadas será realizada por meio do vídeo intitulado “Geometria Sona: técnicas matemáticas do continente africano”, produzido pelo canal Mwana Afrika, da plataforma de *streaming* YouTube, que aborda sobre a temática e sua construção, visando maior entendimento por parte dos alunos (GEOMETRIA SONA, 2019).

Partindo para as etapas da metodologia de ensino, a turma é organizada em grupos, que recebem o problema inicial impresso. Os alunos, em seus respectivos grupos, devem ler e discutir a interpretação do problema. O problema apresentado para discussão é o seguinte.

(Autoral, 2023) Analise a sequência de desenhos a seguir e faça o que se pede:



- Quantos pontos terá o próximo desenho da sequência?
- Quantos pontos terá o 10º desenho da sequência?
- É possível escrever uma sentença matemática que represente o número de termos da sequência numérica?

Após ler e compreender o problema, os alunos devem, em grupos, buscar formas de resolvê-lo, ações da segunda etapa da metodologia de ensino. Neste momento, o trabalho do professor é de monitorar as ações dos grupos, incentivando os alunos na criação de conjecturas e, se for o caso, respondendo às suas dúvidas e mantendo cuidado para não entregar a resposta. Nesse trabalho de observação, o professor deve também identificar o possível surgimento de formas distintas de resolver o problema, de modo a sequenciar as resoluções apresentadas pelos alunos. Essa atitude do professor é importante para o desenvolvimento das discussões sobre o problema apresentado, visto que considera os níveis das resoluções, partindo de uma resolução mais simples para a mais elaborada. Além disso, há a possibilidade de ampliar a aplicação do conteúdo abordado na questão, visto que os alunos podem relacioná-lo a outras situações, fator importante no momento da discussão.

Depois de resolvida a questão, o professor deve convidar representantes das equipes para apresentarem suas resoluções, o que marca o início da terceira etapa. Além de despertar discussões entre os alunos sobre as resoluções apresentadas, de modo a propor uma troca de conhecimentos e pontos de vista, neste momento da aula, o aluno é convidado a explicar seus métodos de resolução, expondo, segundo suas percepções, o que ele analisou e concluiu do problema proposto.

Partindo para a etapa final da metodologia de ensino, a sistematização das aprendizagens matemáticas, o professor apresentará algumas possíveis resoluções para o problema que podem ou não ser semelhantes às já encontradas pelos alunos, ressaltando que essas resoluções foram desenvolvidas ainda no processo de planejamento da aula. Desse modo, dentre as resoluções possíveis para a questão, podem ser apresentadas as seguintes.

Possível resolução 01)

Para esta resolução, são utilizados os termos “linhas” e “colunas” para se referir às fileiras de pontos horizontais e verticais, respectivamente.

Analisando a sequência de desenhos, é possível identificar que a quantidade de pontos corresponde ao quadrado do número de colunas, gerando os números quadrados perfeitos. Respondendo aos itens da questão, tem-se que:

a) O próximo número quadrado perfeito é 25, que corresponde a 5^2 . Desse modo, o próximo desenho da sequência terá 25 pontos.

b) Considerando:

- $2^2 = 4$ como primeiro termo da sequência;
- $3^2 = 9$ como segundo termo da sequência;
- $4^2 = 16$ como terceiro termo da sequência;

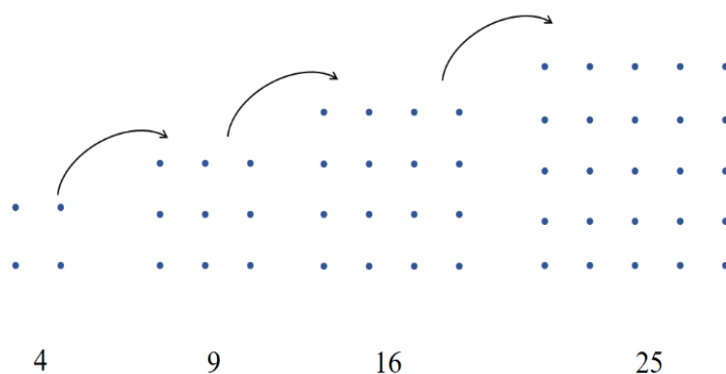
Percebe-se que a sequência é construída elevando, a partir do número 2, todos os números naturais seguintes ao quadrado. Desse modo, o número que se encontra na 10ª posição será 11, assim, $11^2 = 121$. Portanto, o 10º desenho terá 121 pontos.

c) Como citado, a sequência é construída a partir da elevação dos números naturais ao quadrado, portanto, a lei de recorrência dessa sequência poderia ser representada por $(n + 1)^2$, visto que a quantidade de pontos de cada desenho pode ser representada pelos números quadrangulares.

Possível resolução 02)

a) Para o item a, percebe-se um padrão na quantidade de pontos. Na primeira, tem 2 linhas e duas colunas.

- Na segunda, três linhas e três colunas.
- Na terceira, 4 linhas e 4 colunas.
- Logo, a quarta, terá 5 linhas e 5 colunas.



Ou, ainda, o seguinte:

- Do primeiro para o segundo, aumentam 5 pontos;

- Do segundo para o terceiro, aumentam 7 pontos;
- Do terceiro para o quarto, aumentam 9 pontos;

Assim, $16 + 9 = 25$, que corresponde à quantidade de pontos do 4º caso.

b) Utilizando mesmo raciocínio empregado na resolução anterior, se for analisado quantos pontos foram somados ao desenho anterior para se obter a quantidade do próximo da sequência, tem-se que:

$$\begin{array}{ccccccc}
 \underbrace{4+5} & + & \underbrace{7+9} & + & \underbrace{11+13} & + & \underbrace{15+17} & + & \underbrace{19+21} \\
 \underbrace{9} & + & \underbrace{16} & + & 24 & + & 32 & + & 40 \\
 \underbrace{25} & + & \underbrace{56} & + & 40
 \end{array}$$

Somando-se: $25 + 56 + 40 = 121$. Portanto, a 10ª figura terá 121 pontos.

c) Considerando o padrão dos itens a e b , é possível generalizar um termo para essa sequência, dado por $(n + 1)^2$, tendo em vista que o primeiro desenho possui 4 pontos e assim sucessivamente, por meio dos números elevados ao quadrado.

A nível de apresentação de possíveis resoluções para a questão, foram formuladas essas duas, entretanto, podem surgir outras resoluções, inclusive pelos alunos, por isso a importância do professor acompanhar o momento em que os alunos estão resolvendo a questão e, se for o caso, identificar novas formas utilizadas para resolvê-la.

Por fim, tem-se a sistematização das aprendizagens, que é o momento da aula destinado à apresentação formal do conceito de sequências numéricas. O conteúdo de sequências é definido e são listados e explicados outros tópicos relacionados, como sua lei de recorrência, sobre a quantidade de termos que ela possui (finita ou infinita) e ainda sobre sua classificação, se os termos se organizam em ordem crescente, decrescente ou constante.

O momento da sistematização é dedicado também à apresentação da Geometria Sona de Angola, enquanto segmento pertencente à matemática, explicitando sua presença na questão trabalhada. Além disso, tem-se como objetivo propor, por meio do reconhecimento dessa maneira de trabalhar a matemática, a valorização das diferentes formas de abordar, não apenas o conteúdo de sequências numéricas, como outros que

poderiam surgir nas discussões. Vale ressaltar, ainda, neste momento da aula, as contribuições do continente africano à matemática que se conhece atualmente e a relação existente entre esses conhecimentos e a matemática trabalhada nas salas de aulas do Brasil.

Sobre o último ponto, Silva (2014, p. 168) reforça que o fato da pouca ou inexistente presença de tópicos culturais e socioeconômicos na educação da população negra interfere em sua aprendizagem, visto que priva essa população de uma maior identificação à abordagem educacional.

Desse modo, o objetivo da proposta é explicitar a riqueza matemática presente no continente africano e, além disso, ressaltar a necessidade desse conhecimento, principalmente, para a identificação dos alunos, o que não se restringe aos alunos negros, mas a todos, tendo em vista que a luta contra o racismo e qualquer tipo de discriminação cabe à sociedade em conjunto, e a educação, exercendo papel fundamental no desenvolvimento social de seus indivíduos, é uma excelente aliada.

Considerações finais

Este trabalho é concluído reforçando, novamente, a importância de se ensinar a Matemática de diferentes formas, tendo em vista que é uma ciência de caráter heurístico, ou seja, desenvolvida e aperfeiçoada pelo ser humano, não sendo aceitável a exclusão de determinados conteúdos ou métodos matemáticos de ensino por conta de quem o desenvolveu ou, ainda, a aplicação de qualquer tipo de discriminação a essas pessoas ou povos.

Desse modo, a proposta de aula sobre sequências numéricas por meio dos desenhos *sona*, pertencente à Geometria Sona de Angola, segundo as abordagens de Gerdes (1991; 2008; 2014), apresenta-se como fator enfatizador de que existem diferentes formas de trabalhar a Matemática e propor sua aprendizagem, como defende D'Ambrósio (2011). Nesse sentido, é reforçada a importância de disseminar esses conhecimentos, principalmente, no Brasil, país colonizado, em grande parte por negros trazidos da África, e que deveria apresentar fortes marcas também do conhecimento produzido por este povo, mas em que pouco se conhece sobre o tema e menos se sabe de sua importância para o desenvolvimento da sociedade brasileira.

Diante disso, é proposta a aprendizagem deste tópico de matemática no intuito de apresentar a Geometria Sona e a matemática presente em suas construções e, por meio da valorização desses conhecimentos, combater o racismo e as discriminações ainda

existentes no Brasil. Ressalta-se, por último, que, a partir da valorização de saberes africanos, é dada também aos alunos a possibilidade de identificação com eles e é reforçada a posição do continente africano como produtor de conhecimentos também matemáticos e sua importância para os conhecimentos estudados e conhecidos nos dias atuais.

Com esse tipo de proposta, existe a possibilidade de maior direcionamento ao que recomenda a legislação brasileira, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana (BRASIL, 2004), sobre a obrigatoriedade da educação das relações étnico-raciais, no intuito de disseminar a produção de conhecimentos nas diferentes áreas e a sua importância na construção da sociedade brasileira. Além da reparação histórica à comunidade negra e afrodescendente do Brasil, é de grande importância a valorização de seus aspectos culturais, na tentativa de aproximá-los do sistema educacional e não privá-los de uma educação que também os reconhece e valoriza.

Acredita-se ainda que, com a aplicação dessas propostas por meio de metodologias de ensino desafiadoras e com caráter crítico, como o Ensino Exploratório da Matemática, segundo Canavarro, Oliveira e Menezes (2012) e Canavarro (2011), o aluno se coloca de forma efetiva no processo de aprendizagem. Por meio de um comportamento investigador, o aluno desenvolve, além de competências exigidas para que aprenda determinado conteúdo, capacidades críticas a serem aplicadas também em seu meio social, ou seja, que transponham as barreiras do âmbito escolar.

Na temática em questão, o aluno, por meio do conhecimento da Geometria Sona e de outros tópicos relacionados à cultura africana, pode disseminar o que representam os desenhos *sona* para o continente africano e, ainda, pregando a valorização desses conceitos e aplicações, torna-se agente de combate ao racismo sofrido historicamente pela comunidade negra, não apenas no Brasil, como em todo o mundo.

Em reforço a essa causa, aliam-se as demarcações do que trazem os documentos oficiais que regem a educação brasileira, que apontam um ensino plural, nas diferentes áreas, e, assim sendo, deve ser ensinado de diferentes formas e também voltado ao emprego, por parte do aluno, em seu convívio social.

Desse modo, é indiscutível a importância de um ensino formador e que, ao transpor as barreiras do ambiente escolar, seja também uma ferramenta de uso social por parte dos alunos, não importando a área de conhecimento, ou seja, todos os conhecimentos aprendidos na escola, nas diferentes áreas, devem desenvolver tal papel,

tendo em vista que é por meio da educação que podem ser combatidas e eliminadas da sociedade o racismo e qualquer tipo de discriminação.

Assim, é com o desenvolvimento e a aplicação de propostas de aulas que visem levar para dentro da sala o debate sobre raça, a valorização da cultura negra, da sua riqueza de conhecimentos, e a motivação do respeito mútuo, é que será possível tornar a matemática mais humana. Nesse sentido, a matemática deixa a posição de neutralidade, que historicamente ocupa quando o assunto são pautas sociais, e apresenta-se também como defensora dos direitos humanos, cumprindo um papel essencial no desenvolvimento de uma sociedade mais justa, onde não exista a privação de pessoas ao conhecimento pela cor de sua pele e, principalmente, que a educação aborde também conhecimentos que refletem suas raízes e garantam o acesso digno de todos à educação.

Referências

BRASIL. **Lei 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.639.htm. Acesso em: 20 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <https://www.alex.pro.br/BNCC%20Matem%C3%A1tica.pdf>. Acesso em: 20 abr. de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana**. Brasília, DF: MEC, 2004. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/diversas/temas_interdisciplinares/diretrizes_curriculares_nacionais_para_a_educacao_das_relacoes_etnico_raciais_e_para_o_ensino_de_historia_e_cultura_afro_brasileira_e_africana.pdf. Acesso em: 20 abr. 2023.

CANAVARRO, Ana Paula; OLIVEIRA, Hélia; MENEZES, Luís. Práticas de ensino exploratório da Matemática: o caso de Célia. In: CANAVARRO, Ana Paula; SANTOS, Leonor; BOAVIDA, Ana Maria; OLIVEIRA, Hélia; MENEZES, Luís; CARREIRA, Suzana. (Ed.). **Actas do Encontro de Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de Ensino da Matemática**. Portalegre: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática, 2012, p. 255-266. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/7041/1/Canavarro_Oliveira_Menezes_eiem.pdf. Acesso em: 25 abr. 2023.

CANAVARRO, Ana Paula. Ensino exploratório da Matemática: práticas e desafios. **Educação Matemática**, n. 115, nov./dez. p. 11-17. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/4265>. Acesso em: 23 abr. 2023.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 4. ed. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

GEOMETRIA SONA: técnicas matemáticas do continente africano. 2019. 1 vídeo (2 min). Publicado pelo canal Mwana Afrika. Disponível em: <https://youtu.be/HQYdqv8oGWQ>. Acesso em: 06 jun. 2023.

GERDES, Paulus. **Geometria Sona de Angola**: explorações educacionais e matemáticas de desenhos africanos na areia. v. 2. Belo Horizonte; Boane: ISTEAG, 2014.

GERDES, Paulus. **Geometria Sona de Angola: Matemática duma tradição africana** [Sona Geometry from Angola: Mathematics of an African Tradition]. Edição: Centro de Estudos Moçambicanos e de Etnociência (CEMEC). Universidade Pedagógica. Maputo: CEMEC, 2008.

GERDES, Paulus. **Lusona**: recreações geométricas de África. Maputo: Instituto Superior Pedagógico, 1991.

GOMES, Paula Gabriele da Silva; MARCONDES, Fabiane Guimarães Vieira. Geometria sona: uma proposta da inclusão da temática nas aulas de matemática da educação básica. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, **Anais do XII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2016. Disponível em: http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7092_3582_ID.pdf. Acesso em: 22 abr. 2023.

OLIVEIRA, Carlos César de. **Geometria Sona como proposta pedagógica para o ensino de matemática**. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) –Universidade Federal Rural do Semiárido, Programa de Pós-graduação em Matemática, Mossoró, 2014. Disponível em: <https://ppgmat.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/58/2016/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Carlos-C%C3%A9zar.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2023.

SILVA, Vanisio Luiz da. **Africanidade, matemática e resistência**. 2014. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, SP, 2014. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-09122014-114244/publico/VANISIO_LUIZ_DA_SILVA.pdf. Acesso em: 27 abr. 2023.

Recebido em: 30 / 06 / 2023
Aprovado em: 14 / 11 / 2023