



**INSTITUTO
FEDERAL**
Rio de Janeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Campus Nilópolis

Licenciatura em Matemática

AMANDA GABRIEL CUNHA

**A UTILIZAÇÃO DE JOGOS AFRICANOS COMO RECURSO
METODOLÓGICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA: O TABULEIRO
DO JOGO BORBOLETA DE MOÇAMBIQUE**

NILÓPOLIS

2022

AMANDA GABRIEL CUNHA

**A UTILIZAÇÃO DE JOGOS AFRICANOS COMO RECURSO METODOLÓGICO
NO ENSINO DA MATEMÁTICA: O TABULEIRO DO JOGO BORBOLETA DE
MOÇAMBIQUE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal do Rio de
Janeiro, como requisito parcial para a obtenção
do grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof^o Cláudio Bispo de Jesus
da Costa

Coorientadora: Prof^a Janaína de Azevedo
Corenza

NILÓPOLIS

2022

AMANDA GABRIEL CUNHA

A UTILIZAÇÃO DE JOGOS AFRICANOS COMO RECURSO METODOLÓGICO
NO ENSINO DA MATEMÁTICA: O TABULEIRO DO JOGO BORBOLETA DE
MOÇAMBIQUE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro –
CNIL, como cumprimento parcial das
exigências para a conclusão do curso.

Aprovado em 17 / 02 / 2022

Banca Examinadora



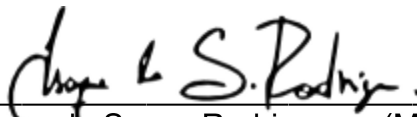
Prof. MSc Cláudio Bispo de Jesus da Costa – (Orientador)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



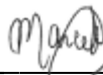
Prof^a. Dr^a Janaina de Azevedo Corenza –
(Coorientadora) Instituto Federal do Rio de Janeiro
(IFRJ)



Prof. Dr Cleber Haubrichs dos Santos – (Membro Interno)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof. MSc Isaque de Souza Rodrigues – (Membro Interno)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof. MSc Marcelo Silva Bastos – (Membro
Interno)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

DEDICATÓRIA

Em memória da minha mãe que foi a principal motivadora dos meus sonhos e por acreditar na minha capacidade e por me apoiar sempre

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele não teria chegado até aqui, me ajudando a ultrapassar todos os obstáculos durante esses anos de estudo.

Aos meus orientadores, Cláudio Bispo de Jesus da Costa e Janaína de Azevedo Corenza, por acreditarem em mim e por terem se dedicado exercendo tal função perfeitamente para a realização desse trabalho.

Os professores Marcelo Bastos, Luciano Roberto Padilha, Cléber Haubrichs, José Carlos Gaspar, por terem me ajudado na confecção deste trabalho, com indicações de autores, de palestras e pela motivação.

À minha família, em especialmente meu irmão, que sempre me apoiou, acreditou em mim e incentivou na minha educação. Além disso, por ser minha inspiração, me fazendo não desistir e continuar a trilhar meu futuro.

Às minhas tias que exercem um papel de mãe na minha vida, por todo o suporte durante este meu processo de formação.

Às minhas amigas que conheci na faculdade que são: Lohana Judice, Isabella Silva e Nathalia Telles, agradeço pelas ajudas nos estudos, trabalhos, ou seja, pelo suporte dado toda vez que era solicitado por mim e por estarem ao meu lado nos maus e bons momentos.

Por fim, meus amigos de fora da faculdade da faculdade e a todo pessoal do programa Residência Pedagógica.

RESUMO

Este trabalho uma proposta de recurso metodológico para ser aplicado nas aulas de matemática, mais especificamente, na área da geometria, nos conteúdos de ângulos e congruência de triângulos. Tem como proposta trabalhar o tabuleiro do jogo africano “Borboleta”, abordando além dos conteúdos matemáticos, a Lei 10.639/2003 e a Etnomatemática. O trabalho caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, pois tem como base a análise de alguns trabalhos acadêmicos já produzidos. O presente trabalho também traz sete atividades, para compor a confecção do tabuleiro do jogo “Borboleta” de Moçambique que pode auxiliar no aprendizado dos conteúdos matemáticos abordados no 7º ano do ensino fundamental e gerar desenvolvimento do raciocínio lógico e o pensar crítico. O estudo busca mostrar que é possível valorizar a história e cultura afro-brasileira e africana a partir do ensino da matemática, quebrando assim, o padrão curricular eurocêntrico presente nas escolas. Este trabalho também visa colaborar para a diminuição do preconceito racial e despertar o interesse dos alunos pela matemática.

Palavras-chave: Jogo Africano; Etnomatemática; Lei 10.639/2003; Geometria.

ABSTRACT

This paper is a proposal for a methodological resource to be applied in mathematics classes, more specifically in the area of geometry, in the contents of angles and congruence of triangles. It proposes to work with the board of the African game "Borboleta", approaching, besides the mathematical contents, the Law 10.639/2003 and Ethnomathematics. The work is characterized as bibliographical research, since it is based on the analysis of some academic works already produced. The present work also brings seven activities to make up the board of the game "Borboleta" of Mozambique that can help in the learning of mathematical content addressed in the 7th grade of elementary school and generate the development of logical reasoning and critical thinking. The study seeks to show that it is possible to value Afro-Brazilian and African history and culture through the teaching of mathematics, thus breaking the Eurocentric curriculum pattern present in schools. This work also aims to collaborate to reduce racial prejudice and arouse students' interest in mathematics.

Keywords: African games; Ethnomathematics; Law 10.639/2003; Geometry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Habilidades e Competências	20
Figura 2: Tabuleiro do Jogo Borboleta	21
Figura 3: Tabuleiro do Jogo Borboleta	22
Figura 4: Conteúdos matemáticos do jogo Borboleta.....	23
Figura 5: Ângulo AOB	24
Figura 6: Ângulo oposto pelo vértice	24
Figura 7: Ângulos reto, agudo e obtuso.....	25
Figura 8: Congruência entre dois triângulos	26
Figura 9: Caso de congruência LAL	27
Figura 10: Caso de congruência ALA.....	27
Figura 11: Caso de congruência LLL	28
Figura 12: Confecção do tabuleiro do jogo Borboleta	29
Figura 13: Confecção do tabuleiro do jogo Borboleta	30
Figura 14: Classificação de ângulos.....	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 ETNOMATEMÁTICA E AFROMATEMÁTICA	11
2.2 LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL	13
2.3 A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS AFRICANOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA	15
3. METODOLOGIA	18
4. PROPOSTAS DO RECURSO DIDÁTICO	20
4.1 JOGO BORBOLETA	21
4.2 CONCEITOS MATEMÁTICOS TRABALHADOS NO JOGO BORBOLETA	23
4.2.1 ÂNGULOS	24
4.2.2. CONGRUÊNCIA DE TRIÂNGULOS	26
4.3 CONFECÇÃO DO TABULEIRO	28
4.4 SUGESTÕES DE ATIVIDADES	30
4.4.1 ATIVIDADES DE ÂNGULOS	31
4.4.2 ATIVIDADES DE CONGRUÊNCIA DE TRIÂNGULOS	33
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1. INTRODUÇÃO

Participei do Programa Residência Pedagógica (RP)¹ no ano de 2020, mais precisamente no período de ambientação dos novos residentes, e foi apresentado ao novo grupo, projetos produzidos e desenvolvidos pelo grupo anterior, do ano de 2019. O projeto que mais se destacou entre os novos integrantes foi do grupo composto por um docente orientador, um professor preceptor, um professor convidado e quatro graduandos em Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis.

O projeto produzido trouxe investigação da utilização de um jogo de origem africana, chamado Kalah, nas aulas de matemática nas turmas do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual, localizada no município de Mesquita. O objetivo do jogo foi investigar a construção do raciocínio lógico dos alunos a partir da aplicação do jogo.

Os residentes do programa anterior confeccionaram o tabuleiro do jogo com o uso de caixas de ovos vazias, um material de baixo custo, para que fosse possível produzir um número grande de tabuleiros contemplando assim todos os 29 alunos. Segundo Oliveira (2019), para implementar esse projeto, foi feito com os alunos uma atividade que consistia em: pré-teste, aplicação do jogo e pós-teste. A partir da aplicação do jogo, foi possível desenvolver o raciocínio lógico, despertar o interesse, a motivação e ocasionou a melhoria do comportamento dentro da sala de aula.

O recurso metodológico utilizado a partir do uso de jogos traz à discussão a Etnomatemática. D'Ambrósio (1997), diz que a “Etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender os diversos contextos culturais”. Assim, possibilitando enxergar a matemática oriunda da África, seus conceitos, saberes e a visão da matemática de um ponto de vista não europeu, buscamos neste trabalho, salientar outras possibilidades de ensinar matemática.

O contexto anteriormente apresentado foi decisivo para a produção deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Algumas pesquisas mostram que há uma lacuna na educação principalmente no que tange a pauta das culturas e das histórias africanas nas escolas. Os currículos ainda são pautados em conteúdos

¹ O Programa Residência Pedagógica busca a imersão do futuro professor na escola de educação básica, proporcionando ao aluno uma visão mais ampla da área docente que ele irá seguir futuramente.

europeus e com a finalidade de buscar a equidade no sistema escolar a respeito de outros conhecimentos, foi criada a Lei nº 10.639/2003, que torna obrigatório o ensino da história e da cultura africana e afro-brasileira na escola de educação básica.

Segundo Santos (2007), a disciplina de matemática é vista como algo aterrorizante pela sociedade. Este “pavor” gera um impedimento ao indivíduo de aprender certos conceitos que ele levará consigo no decorrer de toda sua vida. Com o intuito de reverter esses estereótipos, outros recursos metodológicos podem ser utilizados em sala de aula, deixando dessa forma, um pouco de lado o caderno e o quadro, e assim explorando conceitos didáticos diversificados para atrair os alunos, conforme orienta os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998).

Logo, este trabalho expõe a importância da construção de tabuleiros de jogos africanos como recurso metodológico para o ensino fundamental. Buscamos mostrar que os tabuleiros podem ser uma ferramenta aplicada para o ensino e aprendizagem da matemática. Além da construção prática possibilita também colaborar para um olhar crítico sobre o currículo seguido nas escolas. Além do exposto, outro benefício que pode ser citado é a chance de despertar o interesse dos alunos pela matemática, entrelaçando o contexto cultural e histórico africano ao ensino desenvolvendo o raciocínio lógico.

Com o propósito de explorar os pontos levantados neste trabalho de conclusão de curso, buscamos resposta para a seguinte questão: De que forma o tabuleiro do jogo africano “Borboleta” de Moçambique pode auxiliar no ensino e aprendizagem da matemática na educação básica?

Com base nessa questão, o objetivo geral deste trabalho é apresentar uma proposta metodológica lúdica aplicando a Lei 10.639/2003, a partir da construção do tabuleiro do jogo africano “Borboleta” de Moçambique no ensino da matemática, desenvolvendo o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Sendo os objetivos específicos analisar a importância da história e cultura afro-brasileira e africana no ambiente escolar, explorar a origem do jogo africano e os conceitos matemáticos que podem ser desenvolvidos a partir da construção do tabuleiro além de promover inserção da Etnomatemática como recurso metodológico.

Trago como hipótese, que a manipulação e a observação do tabuleiro do jogo africano “Borboleta” de Moçambique podem ser importantes motivadores dentro da sala de aula, facilitando a aprendizagem do conteúdo abordado e despertando o interesse dos alunos, gerando desenvolvimento do raciocínio lógico e o pensar

crítico. Através da Etnomatemática, potencializar a prática da Lei 10639/2003 e expor sua importância, valorizando a história e cultura afro-brasileira e africana, quebrando o padrão curricular eurocêntrico presente nas escolas e colaborar para a diminuição do preconceito racial.

O presente trabalho caracteriza-se como pesquisa bibliográfica. Partindo da análise e da observação de alguns trabalhos acadêmicos já produzidos, para assim chegar aos objetivos esperados. Nesse caso, foi feita uma abordagem qualitativa, não sendo necessário o uso de dados ou amostras, mas sim, saber a partir de pesquisas consolidadas, a eficácia da aplicação metodológica e o que ela proporcionou dentro do âmbito escolar.

Partindo da fundamentação teórica, o trabalho tem como finalidade apresentar atividades baseadas no tabuleiro do jogo “Borboleta” de Moçambique, um jogo africano, possibilitando o trabalho na sala de aula de conceitos da Geometria. Mais especificamente, os assuntos de paralelismo e perpendicularismo entre retas, ângulos complementares, suplementares e retos, ângulos alternos internos e colaterais externos, teorema de Tales, teorema de Pitágoras, teorema da base média, perímetro e área de figuras geométricas planas, classificação de triângulos, congruência e semelhança de triângulos, segundo Souza (2016, apud ROSA, 2020, p. 43). Dentre todos esses assuntos geométricos foram escolhidos a temática de ângulos e de triângulos, para serem abordados neste trabalho.

O presente trabalho está dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo, abordamos a introdução trazendo pontos pertinentes à pesquisa como a justificativa, a hipótese e a pergunta de pesquisa, além dos objetivos a que se propõe. No segundo capítulo abordamos a Fundamentação teórica a partir de subitens: Etnomatemática e a Afro Matemática, algumas legislações que regem a educação brasileira pertinentes ao debate como, por exemplo, a Lei 9.394/1996 e a Lei 10639/2003. E por fim traremos a discussão sobre a importância do uso de jogos africanos no ensino da matemática.

No terceiro capítulo a Metodologia da pesquisa é apresentada. Já no quarto capítulo apresentamos a proposta de recurso didático com a abordagem sobre os aspectos geométricos do tabuleiro do jogo “Borboleta” de Moçambique, que traz informações sobre o jogo, sua confecção, os conceitos geométricos envolvidos e as propostas de atividades. Por fim, no quinto capítulo, as considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Alguns teóricos abordam assuntos que interligados, são indispensáveis para o desenvolvimento do presente trabalho. Os questionamentos, ideias e críticas levantadas por esses teóricos têm o intuito de fundamentar este TCC, fazendo uma análise envolvendo o contexto por trás dessas teorias. Nesta parte da fundamentação teórica, serão validadas as ideias e as propostas apresentadas.

2.1 ETNOMATEMÁTICA E AFROMATEMÁTICA

A Etnomatemática é um dos conceitos metodológicos que será trabalhado ao longo desse trabalho acadêmico. Mostrando que em todo lugar há matemática, independente da forma, de como é utilizada ou da cultura. Não deixa de ser matemática, seja da periferia às zonas nobres, da África à Europa. De acordo com saudoso mestre da Etnomatemática Ubiratan D'Ambrósio:

Etno é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, portanto inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; matema é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e tica vem sem dúvida de techne, que é a mesma raiz de arte e de técnica. Assim, poderíamos dizer que Etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender-nos diversos contextos culturais (D'AMBROSIO, 1997. p.5).

A inserção deste método possibilita trabalhar a matemática através da cultura e realidade de diferentes povos. Dialogando com o D'Ambrósio, trazemos os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN), que afirmam que:

Ainda com relação às conexões entre Matemática e Pluralidade Cultural, destaca-se no campo da educação matemática brasileira, um trabalho que busca explicar, entender e conviver com procedimentos, técnicas e habilidades matemáticas desenvolvidas no entorno sociocultural próprio a certos grupos sociais. Trata-se do Programa Etnomatemática, com suas propostas para a ação pedagógica. Tal programa não considera a Matemática como ciência neutra e contrapõe-se às orientações que a afastam dos aspectos socioculturais e políticos – fato que tem mantido essa área do saber atrelada apenas a sua dinâmica interna. Por outro lado, procura entender os processos de pensamento, os modos de explicar, de entender e de atuar na realidade e chegar à ação pedagógica de maneira natural mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural. (BRASIL, 1998 p.33)

Partindo dessa premissa, e indo ao encontro do que defende D'Ambrósio, Silva e Queiroz (2018), ressaltam que a Etnomatemática é um recurso metodológico, e a sua aplicação beneficiaria os alunos. O resultado é a união do dia a dia com o ensino, e isto gera reflexos na sociedade ao redor, no meio de vivência dos alunos minimizando as dificuldades enfrentadas por eles.

Com esta reflexão, entendemos que a Etnomatemática tangência para o continente africano, se tem a Afromatemática. Segundo Junior (2017), “afroetnomatemática procura uma inserção nas filosofias africanas e a etnomatemática e a educação matemática crítica se servem de uma base filosófica ocidental do marxismo e das lutas de classe”.

Entretanto, o ambiente escolar, de forma geral, faz uso de um currículo eurocêntrico, valorizando a cultura europeia e excluindo as demais existentes. Fora da escola as demais culturas foram e são colocadas como inferiores, influenciando na perpetuação do racismo e na formação do currículo vigente nas instituições sendo um reflexo do que acontece na sociedade, segundo Gonçalves e Soligo (2006).

A fim de dar o devido reconhecimento aos povos africanos e seus descendentes, pela matemática produzida na África, foi necessário por meio de lutas, mostrar que os povos africanos também eram capazes de desenvolver tal ciência. De uma forma geral, as primeiras imagens que nos vem a cabeça quando pensamos no Continente Africano, e as referências que a maioria das pessoas levam em consideração são “escravos”, “fome” e/ou “pobreza”. Por conta, da mídia ocultar as riquezas culturais e históricas da África e as heranças dos povos enraizadas aqui no Brasil. Isso sucede pela sociedade valorizar a cultura branca europeia excluindo todas as outras, e esta exclusão se expande para o meio educacional.

Segundo Alvez e Mendes (2011 p.4), citado por Silva (2015 p.14), mesmo depois da abolição da escravatura, os negros não conseguiam frequentar as escolas e ter uma educação digna. Assim, buscando melhorar essa realidade, no século XX houve diversas reivindicações do Movimento Negro por todo Brasil, na luta pelos direitos da população negra.

Entre os movimentos que aconteceram, o que mais se destaca é a Frente Negra Brasileira (FNB) criada em 1930, que como cita Silva tinha o objetivo de:

“[...] trazer solução para um dos grandes problemas no pós-abolição, a falta de permissão do acesso as escolas, os negros se uniram para lutar por seus direitos e combater as premissas que os considerava uma raça inferior. Acreditaram que tendo acesso à educação, tudo mais lhes seria facilitado, como o acesso ao mercado de trabalho e a extinção do preconceito”. (SILVA, 2015 p.15)

A educação era um importante meio para a melhoria das condições econômicas das pessoas negras. Logo, lutar pela educação era bandeira da pauta política da FNB e conseguir a educação de todos era o principal objetivo. Com o passar dos anos a FNB foi se fortalecendo e conquistando seu objetivo.

A partir das diversas lutas, o Movimento Negro, nos anos 1990 e 2000, passa a buscar oficializar os direitos da população negra. Com a finalidade de implementar e valorizar a história e cultura afro-brasileira e africana, o estudo da mesma passou a fazer parte da legislação educacional.

2.2 LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL

Pela necessidade de promover o direito da educação a todos, foram criadas leis para garantir tal feito. Levando em consideração a legislação brasileira, iremos analisar algumas as leis que buscaram e buscam a equidade educacional.

A Constituição Federal da República Federativa do Brasil de 1988 foi criada para incorporar os direitos e os deveres dos cidadãos brasileiros. A lei favorece a todos, independentemente da cor ou raça, desde o brasileiro ao estrangeiro naturalizado, incluindo a área da educação.

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1988).

A Constituição Federal incorporou o direito à diversidade cultural, ou seja, o Estado deve assegurar a diversidade. A criação da Lei 10639/2003 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nacional LDBEN 9394-1996 e tornou obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira nas instituições de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares. Se as escolas, um dos principais lugares de formação de indivíduos para conviver em sociedade, seguirem este papel dado a partir da lei é considerável que os números de preconceitos raciais decaiam

significativamente. Vejamos o que nos mostra Gomes (2007 apud SEWALD, 2015, p 10).

Maiores conhecimentos das nossas raízes africanas e da participação do povo negro na construção da sociedade brasileira haverá de nos ajudar na superação de mitos que discursam sobre a suposta intolerância do africano escravizado e a visão desse como selvagem e incivilizado. Essa revisão histórica do nosso passado e o estudo da participação da população negra brasileira no presente poderá contribuir também na superação de preconceitos arraigados em nosso imaginário social e que tendem a tratar a cultura negra e africana como exóticas e/ou fadadas ao sofrimento e à miséria. (GOMES, 2007, p. 72 apud SEWALD, 2015, p. 10).

Apesar de que, no artigo 26-A, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional mencionar que “os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e História Brasileira”, isto não exclui as demais áreas do conhecimento.

À vista disso, a Etnomatemática é um exemplo de possibilidade para pensar a aplicação da referida legislação já que leva em consideração as diferentes culturas, mostrando que a matemática não é única, e muito menos é a matemática eurocêntrica que deve ser seguida como padrão. Em todas as culturas há matemática, e a matemática vai modificando de acordo com a realidade, as vivências e as tradições de cada povo. Logo, isso mostra, por exemplo, que o saber matemático africano não é inferior ao europeu e que eles devem ser tratados de forma igualitária.

Dando continuidade aos documentos legais, afirmamos que o povo negro foi de extrema importância na contribuição da formação da sociedade brasileira. Assim, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (DCNs), propõe efetivar o que está previsto na lei 10639/2003 na prática e viabilizar aos alunos uma visão diferente sobre os negros, deixando de explorar apenas a imagem da escravidão. Vejamos o que nos aponta o documento:

§ 2º O Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana tem por objetivo o reconhecimento e valorização da identidade, história e cultura dos afro-brasileiros, bem como a garantia de reconhecimento e igualdade de valorização das raízes africanas da nação brasileira, ao lado das indígenas, européias, asiáticas. (BRASIL, 2004)

As DCNs, além promover o ensino e a valorização da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, buscar também garantir o ensino adequado aos povos negros e seus descendentes, procurando excluir todo tipo de discriminação e preconceitos, conforme aponta o artigo a seguir:

Art. 5º Os sistemas de ensino tomarão providências no sentido de garantir o direito de alunos afrodescendentes de freqüentarem estabelecimentos de ensino de qualidade, que contenham instalações e equipamentos sólidos e atualizados, em cursos ministrados por professores competentes no domínio de conteúdos de ensino e comprometidos com a educação de negros e não negros, sendo capazes de corrigir posturas, atitudes, palavras que impliquem desrespeito e discriminação. (BRASIL, 2004)

A fim de fazer valer a Constituição, a Lei 10639/2003 altera a LDBEN 9394-1996. A partir da implementação da lei, foram elaboradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Estas documentações buscam proporcionar a inclusão, a valorização da história e da cultura afro-Brasileira e africana nas escolas. O trabalho poderá contribuir com a aplicação da lei e a partir do uso de jogos africanos como recurso metodológico, visando entrelaçar o contexto cultural e histórico africano ao ensino de matemática desenvolvendo o raciocínio lógico, a resolução de problema e alguns conteúdos matemáticos geométricos.

2.3 A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS AFRICANOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A inserção dos jogos no ensino da matemática pretende deixar o ambiente da sala de aula mais atraente para o aluno, incluindo outros métodos de ensino que façam os alunos se interessem sobre o conteúdo e desperte o prazer em aprender matemática.

Ademais, os jogos proporcionam o desenvolvimento do raciocínio lógico de cada estudante, fazendo com que o mesmo pense, repense, crie estratégias, busque soluções para resolver os problemas apresentados. Com este olhar, poderá levar em consideração o meio tecnológico ao redor, onde se tem tudo em mãos da forma mais rápida e prática, estimulando o raciocínio lógico dos alunos que é algo essencial. Conforme nos ensina Dante (2007, p 11), citado por FERREIRA (2014, p. 3-4).

É preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela. (DANTE, 2007, p.11-12 apud por FERREIRA, 2014, p. 3-4).

Como já foi exposto, a matemática, de forma geral, é vista negativamente pela sociedade, gerando medo nos alunos, ainda mais quando o único contato com a disciplina é um quadro superlotado de exercícios com inúmeras contas. Dessa maneira, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõe:

[...]o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. (BRASIL, 1998, p.26)

Miorim e Fiorentini (1990, p.7), ressaltam que os jogos “[...] podem vir no início de um novo conteúdo com a finalidade de despertar o interesse da criança ou no final com o intuito de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e habilidades” (apud BAUMGARTEL, 2016, p. 4). Logo, os jogos podem ser utilizados como um recurso metodológico, despertando o interesse pela disciplina e, além disso, fazer com que o aluno compreenda o conteúdo.

Além disso, a Etnomatemática é outro conceito metodológico apresentado neste projeto que irá trabalhar ligado aos jogos. A inserção deste método possibilita trabalhar a matemática através da cultura e da realidade de diferentes povos.

No entanto, para inserir esta metodologia dentro da sala de aula o currículo seguido nas escolas deve ser modificado. De acordo com D’Ambrósio (2002, p. 87, apud SILVA e QUEIROZ, 2018, p. 8), para implementar o programa Etnomatemática nas escolas, o currículo regido pela mesma deve ser revisto e modificado, possibilitando a exploração da matemática dentro das possíveis culturas existentes.

Entretanto, o ambiente escolar faz uso de um currículo eurocêntrico, valorizando a cultura europeia e excluindo as demais existentes, pois, fora da escola as demais culturas foram colocadas como inferiores e a formação do currículo vigente nas instituições é um reflexo do que acontece na sociedade, segundo Gonçalves e Soligo (2006).

Partindo dessa premissa, os pontos levantados pelos teóricos Miorim e Fiorentini (1990), D’ Ambrósio, (2002) e Gonçalves e Soligo (2006) integram a pesquisa. Com a reunião desses conceitos e o seu desenvolvimento, se constrói

idealizações rumo ao objetivo final. Assim, é possível observar o que pode acarretar a fusão de jogos, matemática e África em um único contexto. Logo, isto faz com que o uso de jogos africanos no ensino da matemática seja uma metodologia diferenciada e motivadora, que possibilita a inclusão da Lei 10639/2003, quebrando o currículo padrão eurocêntrico dando espaço para outras culturas, e a partir disso, minimizar o preconceito racial.

Assim, o uso dos jogos além de despertar um interesse nos alunos, pelo conteúdo abordado, geram também o desenvolvimento do raciocínio lógico e a ruptura do modelo tradicional educacional, sendo uma metodologia a ser aplicada no contexto escolar. O professor tem o papel principal nesse momento em dispor desses jogos aos alunos e ser o mediador dando significado aos conteúdos desenvolvidos. Strapason (2011, p.16) citado por Oliveira (2019, p. 5), pode afirmar que:

[...] Função Lúdica onde o jogo propicia diversão, o prazer e até o desprazer quando escolhido involuntariamente e Função Educativa onde o jogo ensina qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão do mundo. O equilíbrio entre as duas funções é o objetivo do jogo educativo e o desequilíbrio torna-o apenas jogo, não há ensino. Qualquer jogo empregado pela escola pode ter caráter educativo se permitir livre exploração em aulas com a participação do professor ou a aplicação em atividades orientadas para conteúdos específicos. (STRAPASON, 2011, p. 16 apud OLIVEIRA, 2019, p. 5).

Perante este enquadramento, o uso de jogos matemáticos juntamente à cultura e história africana e afro-brasileira, pode ser algo benéfico no contexto escolar.

Logo, a utilização de jogos africanos no ensino da matemática pode contribuir de forma excepcional a partir desta fusão, e assim trilhar um caminho a fim de valorizar a cultura africana e expor histórias dos povos africanos para a sociedade, onde são desconhecidas, mostrando que é uma ferramenta que pode ser aplicada para o ensino e aprendizagem da matemática, induzindo também, um olhar crítico sobre o currículo seguido nas escolas. A análise da inserção dessa ferramenta de ensino será feito através do tabuleiro do jogo “Borboleta” de Moçambique e os conhecimentos matemáticos.

3. METODOLOGIA

Segundo Gil (2007, p. 17), que defende a pesquisa sendo procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos, a pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados.

Com base nisso, o trabalho é uma pesquisa bibliográfica, como afirma Fonseca (2002, p. 32).

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 32).

Buscando criar um contato com os trabalhos já produzidos dentro do assunto de jogos africanos como auxiliar no ensino da matemática e para contribuir na construção de ideias para a produção deste TCC.

Vivemos em uma sociedade multicultural, e cada cultura tem sua contribuição, logo ela não pode ser excluída. Dessa maneira, o trabalho expõe através da Etnomatemática e da Afromatemática, que cada grupo tem a sua matemática e não se tem o certo ou errado de demonstrar conteúdos matemáticos, todos devem ser aceitos e valorizados igualmente.

O trabalho também trouxe uma discussão sobre algumas legislações que envolvem a educação e as exigências que devem ser cumpridas pelas escolas, sobretudo a Lei 10639/2003 que altera a LDBEN 9394-1996 e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana que busca traçar formas de colocar em prática o que determina a lei.

Em seguida, como um caminho para exemplificar as discussões anteriores, discutiremos sobre a importância dos jogos africanos no ensino da matemática, com ênfase na construção do tabuleiro do jogo africano “Borboleta” de Moçambique. Os jogos e a construção do tabuleiro na sala de aula valorizam a história e a cultura

africana e afro-brasileira. O trabalho mostra a partir do levantamento de pesquisas já existentes, que essa inserção no meio escolar é importante para quebrar o padrão eurocêntrico e assim não excluir ou minimizar nenhuma cultura. O objetivo destas pesquisas é promover a igualdade racial, diminuindo os preconceitos partindo de dentro da escola para a sociedade a fora. Além disso, é algo também importante para uma criança negra se identificar promovendo seus valores.

Dessa maneira, apresentamos uma proposta metodológica lúdica aplicando a Lei 10639/2003, a partir da construção e observação do tabuleiro do jogo africano “Borboleta” de Moçambique no ensino da matemática, desenvolvendo o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Temos como base uma pesquisa já existente abordando o conteúdo matemático de “ângulos” e “triângulos”, que faz parte do currículo do 7º do Ensino Fundamental.

Identificamos que as competências a serem desenvolvidas através da proposta, dialogam com o que exige a Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

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. 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, 2018, p.271)

A partir dessas competências citadas, os assuntos que são abordados na utilização do tabuleiro do jogo “Borboleta” de Moçambique trabalham e desenvolvem tais habilidades, como mostra a figura:

Figura 1: Habilidades e Competências

(EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros
(EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.
(EF06MA22) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.
(EF06MA25) Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas.
(EF07MA23) Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem uso de softwares de geometria dinâmica.
(EF09MA12) Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes.
(EF09MA10) Demonstrar relações simples entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.

Fonte: Elaborada pela autora com base na BNCC, 2018

Por fim, apresentamos as considerações finais entrelaçando a importância da história e cultura afro-brasileira e africana no ambiente escolar, explorando a origem do jogo e os conceitos matemáticos contidos nele, além de promover a inserção da Etnomatemática como recurso metodológico.

4. PROPOSTAS DO RECURSO DIDÁTICO

Com base nas discussões feitas nos capítulos anteriores, apresentamos como proposta a construção e a manipulação do tabuleiro do jogo “Borboleta” de Moçambique, para o ensino de ângulos e triângulos, para ser aplicado na turma de 7º ano. Ao longo deste capítulo, será exposto sobre o jogo “Borboleta” de Moçambique, os conteúdos abordados, a metodologia, quais os materiais utilizados e o passo a passo para sua construção e por fim será feita a análise do jogo.

4.1 JOGO BORBOLETA

O jogo recebe esse nome por conta do seu formato no tabuleiro remeter as asas abertas de uma borboleta. Segundo Souza (2016), o jogo também conhecido como *Gulugufe* que significa borboleta no idioma Chitonga de Moçambique, país em que o jogo é praticado. O jogo também é praticado em outros países, porém seu nome muda de país pra país.

Figura 2: Tabuleiro do Jogo Borboleta



Fonte: <https://petmatematicaufmt.blogspot.com/2019/11/>

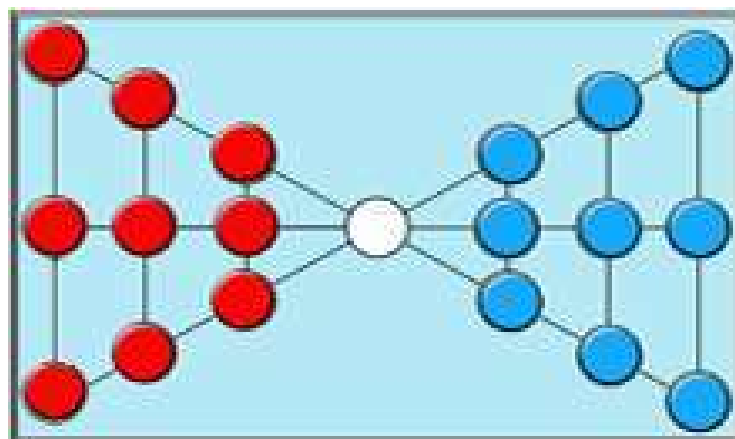
Moçambique² é um país localizado no sudeste do continente africano, seu território é banhado a leste e ao sul pelo Oceano Índico fazendo fronteira ao norte com a Tanzânia, a noroeste com Malauí, a oeste com Zâmbia e Zimbábue e a sudoeste com a Suazilândia e África do Sul. A capital e a maior cidade do país é Maputo, também conhecida como Lourenço Marques durante o domínio português.

Através de Souza (2016) e como se pode observar na da imagem a seguir, o tabuleiro do jogo Borboleta de Moçambique é constituído por dois triângulos grandes isósceles opostos com um vértice em comum. No interior de cada triângulo, se encontram dois segmentos de reta paralelos entre si e as bases dos triângulos. Ainda observando o tabuleiro, encontram-se mais triângulos, totalizando seis triângulos isósceles. Tais estes, que são interceptados pela altura, que, além disso,

² <https://www.portaldogoverno.gov.mz/por/Mocambique>. Acesso em 03 de dezembro de 2021

é bissetriz, mediana e mediatriz, a partir disso ao todo no tabuleiro são encontrados doze triângulos retângulos. É possível encontrar também trapézios.

Figura 3: Tabuleiro do Jogo Borboleta



Fonte: <http://blogproftnaynab.blogspot.com/2018/04/borboleta.html>

Para completar as informações, trazemos Melo (2014 apud ROSA 2020) que afirma que, o jogo borboleta é considerado um jogo matemático, principalmente por sua estrutura, suas informações são explícitas e não há elementos aleatórios e permite infinitas jogadas.

Para jogar são necessárias dezoito peças com duas cores diferentes (9 em 9), para dois jogadores oponentes que escolheram seu lado. Onde cada vértice dos seis triângulos as casas que serão preenchidas com as peças, com exceção do vértice em comum que ficará vazio.

As regras do jogo, conforme Souza (2016) são as seguintes:

1. É necessário ter 2 jogadores, onde um de cada vez movimentará uma das peças em linha reta até a casa vazia adjacente;
2. O jogador irá capturar a peça do adversário se, e somente se, saltar por cima da mesma e o espaço seguinte estiver livre, e assim ir saltando enquanto possível;
3. Se caso o jogador não perceber a oportunidade de capturar a peça do outro jogador ele pode perder sua peça para o adversário;
4. O vencedor é quem capturar todas as peças do oponente.

4.2 CONCEITOS MATEMÁTICOS TRABALHADOS NA UTILIZAÇÃO DO TABULEIRO DO JOGO BORBOLETA DE MOÇAMBIQUE

O presente trabalho busca trazer uma proposta metodológica lúdica, que utiliza o tabuleiro de um jogo africano para auxiliar no ensino da matemática e dar a devida importância a história e cultura afro-brasileira e africana no ambiente escolar.

O tabuleiro visto anteriormente permite explorar diversos conteúdos matemáticos por conta do seu formato. Segundo Souza (2016), o jogo envolve conceitos como: posição relativa entre retas; congruência e semelhança de triângulos, Teorema de Tales; Teorema de Pitágoras e Teorema da Base Média.

Figura 4: Conteúdos matemáticos do jogo Borboleta

	Conteúdos matemáticos
Jogo Borboleta de Moçambique	Paralelismo e Perpendicularismo entre retas
	Ângulos complementares, suplementares e retos
	Ângulos alternos internos e colaterais externos
	Teorema de Tales
	Teorema de Pitágoras
	Teorema da Base Média
	Perímetro e área de figuras geométricas planas
	Classificação de Triângulos
	Congruência e semelhança de Triângulos

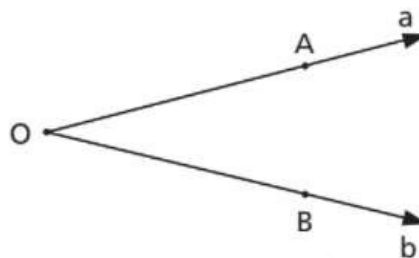
Fonte: (SOUZA 2016)

A partir das possibilidades dos conteúdos que podem ser abordados através do próprio tabuleiro do jogo, os conteúdos de Congruência de Triângulos e Ângulos foram escolhidos para serem analisados nesse presente trabalho. Cada conceito será apresentado de acordo com perspectiva de Osvaldo Dolce e José Nicolau Pompeo (2013), a seguir.

4.2.1 ÂNGULOS

Chama-se ângulo a reunião de duas semi-retas da mesma origem, contidas numa mesma reta (não-colineares). Na imagem abaixo entra-se o ponto O , denominado vértice do ângulo. E as semi-retas \overrightarrow{OA} e \overrightarrow{OB} são os lados do ângulo.

Figura 5: Ângulo AOB

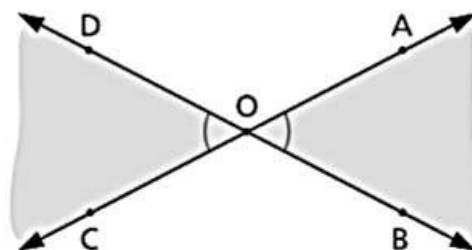


Fonte: Livro Fundamentos de Matemática Elementar, 9: Geometria Plana

Os ângulos podem ser classificados em: ângulos opostos pelo vértice, ângulo reto, ângulo agudo, ângulo obtuso, ângulo nulo, ângulo raso, ângulos suplementares e ângulos complementares. A seguir, cada um deles se encontra detalhadamente.

- 1. Ângulos opostos pelo vértice:** Dois ângulos são opostos pelo vértice se, e somente se, os lados de um deles são as respectivas semirretas opostas aos lados do outro;

Figura 6: Ângulo oposto pelo vértice

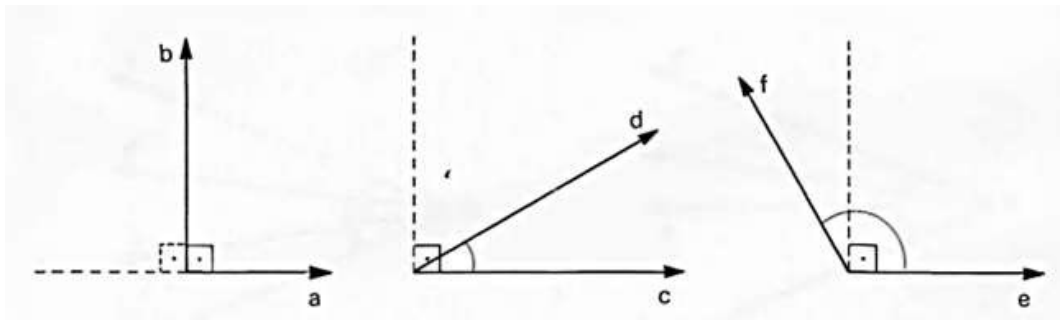


Fonte: Livro Fundamentos de Matemática Elementar, 9: Geometria Plana

Pode-se observar que retas concorrentes (que se cruzam) determinam dois pares de ângulos opostos pelo vértice.

2. **Ângulo reto:** É todo ângulo congruente a seu suplementar adjacente. Mede 90° ;
3. **Ângulo agudo:** É um ângulo menor que um ângulo reto;
4. **Ângulo obtuso:** É um ângulo maior que um ângulo reto;

Figura 7: Ângulos reto, agudo e obtuso.



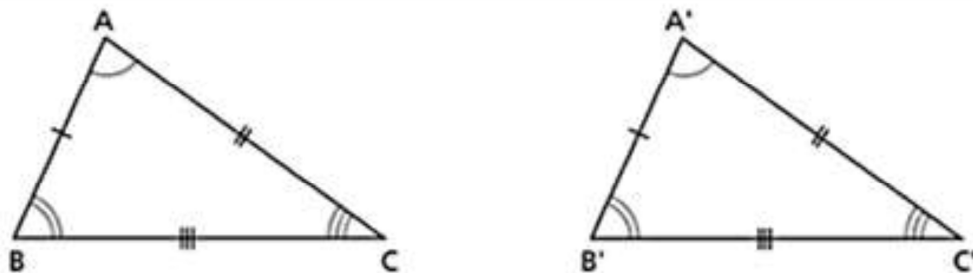
Fonte: Livro Fundamentos de Matemática Elementar, 9: Geometria Plana

5. **Ângulo raso:** Também chamado de meia volta, é um ângulo cujos lados são semi-retas opostas e tem a medida igual 180° ;
6. **Ângulo nulo:** Possui lados coincidentes, tem 0° ;
7. **Ângulos suplementares:** Dois ângulos são suplementares se, e somente se, a soma de suas medidas é 180° . Um deles é o suplemento do outro;
8. **Ângulos complementares:** Dois ângulos são complementares se, e somente se, a soma de suas medidas é 90° . Um deles é o complemento do outro.

4. 2.2. CONGRUÊNCIA DE TRIÂNGULOS

Um triângulo é congruente (símbolo \equiv) a outro se, e somente se, é possível estabelecer uma correspondência entre seus vértices. De modo, que seus lados são congruentes aos lados do outro assim como seus ângulos. Logo, os triângulos ABC e A'B'C' abaixo só serão congruentes se possuírem essas relações

Figura 8: Congruência entre dois triângulos



Fonte: Livro Fundamentos de Matemática Elementar, 9: Geometria Plana

Logo podemos concluir que:

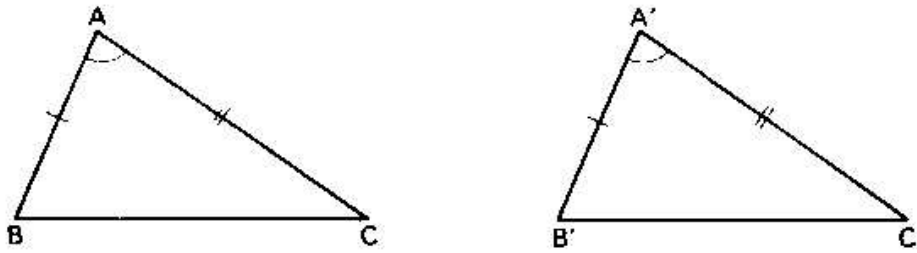
$$\overline{AB} \equiv \overline{A'B'} \quad \hat{A} \equiv \hat{A}'$$

$$\text{Seja } \triangle ABC \equiv \triangle A'B'C' \Leftrightarrow \overline{AC} \equiv \overline{A'C'} \quad \text{e} \quad \hat{B} \equiv \hat{B}'$$

$$\overline{BC} \equiv \overline{B'C'} \quad \hat{C} \equiv \hat{C}'$$

Existem condições mínimas pra que dois triângulos sejam congruentes. Estas condições são divididas em casos, são eles: Lado-Ângulo-Lado (LAL), Ângulo-Lado-Ângulo (ALA) e Lado-Lado-Lado (LLL), que serão detalhados a seguir:

1. **Caso LAL:** Se dois triângulos têm ordenadamente congruentes dois lados e o ângulo compreendido, então o lado restante e os dois ângulos restantes também são ordenadamente congruentes.

Figura 9: Caso de congruência LAL

Fonte: Livro Fundamentos de Matemática Elementar, 9: Geometria Plana

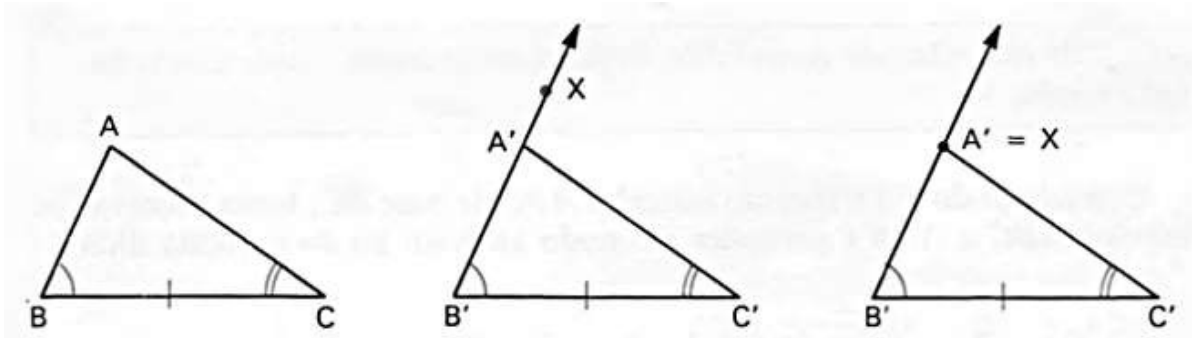
$$\widehat{A} \equiv \widehat{A}'$$

$$\overline{AB} \equiv \overline{A'B'} \quad \Leftrightarrow \quad \Delta ABC \equiv \Delta A'B'C'$$

$$\overline{AC} \equiv \overline{A'C'}$$

Desse modo, podemos concluir que esses triângulos são congruentes.

2. **Caso ALA:** Se dois triângulos tem um lado e os dois ângulos a ele adjacentes congruentes, então esses triângulos são congruentes.

Figura 10: Caso de congruência ALA

Fonte: Livro Fundamentos de Matemática Elementar, 9: Geometria Plana

$$\widehat{B} \equiv \widehat{B}'$$

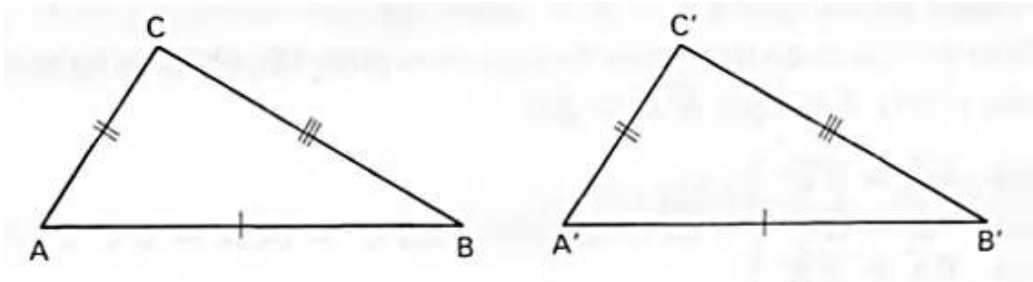
$$\overline{BC} \equiv \overline{B'C'} \quad \Leftrightarrow \quad \Delta ABC \equiv \Delta A'B'C'$$

$$\widehat{C} \equiv \widehat{C}'$$

Desse modo, podemos concluir que esses triângulos são congruentes.

3. **Caso LLL:** Se dois triângulos têm os seus 3 lados congruentes, então esses triângulos são congruentes.

Figura 11: Caso de congruência LLL



Fonte: Livro Fundamentos de Matemática Elementar, 9: Geometria Plana

$$\overline{AB} \equiv \overline{A'B'}$$

$$\overline{AC} \equiv \overline{A'C'} \quad \Leftrightarrow \quad \triangle ABC \equiv \triangle A'B'C'$$

$$\overline{BC} \equiv \overline{B'C'}$$

Desse modo, podemos concluir que esses triângulos são congruentes.

Além desses conteúdos matemáticos, o tabuleiro jogo “Borboleta” de Moçambique trabalha também a interdisciplinaridade. Como afirma Jesus (2019),

“[...] enquanto nas aulas de matemática o aluno se apropria do jogo, das regras, da sua origem, nas aulas de história, artes e geografia, o aluno se apropria das características fundamentais de Moçambique, dos seus aspectos geográficos, econômicos, sociais, culturais e religiosos, as suas relações com o Brasil, e estuda também sobre as contribuições desse país para a nossa cultura e para a formação da nossa população”. (JESUS, p. 31, 2019)

4.3 CONFECÇÃO DO TABULEIRO

Apresentamos nesta etapa a montagem do tabuleiro, informando cada passo que será apresentado de acordo com perspectiva de Adriana Bianca Barbosa De Jesus (2019).

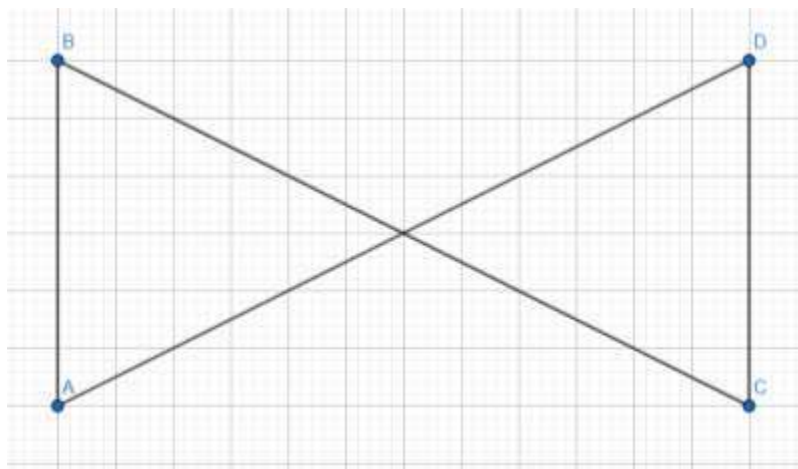
A partir da confecção do tabuleiro, já se inicia a familiarização dos alunos com os conceitos matemáticos. Além disso, proporciona aos mesmos a oportunidade de

usar instrumentos de construção geométrica, como o compasso, régua e transferidor.

O tabuleiro pode ser confeccionado, fazendo o uso de folhas A4 como exemplifica JESUS (2019) ou de madeira, como expõe ROSA (2020), por ser mais resistente. E as tampas de garrafas PET podem ser reutilizadas, para serem as peças do jogo. Esse é todo o material necessário para a construção, agora se tem o passo a passo:

1. Construir um retângulo e traçar suas diagonais. Acabam se cruzando no ponto médio e isso fará com que os triângulos gerados sejam dois a dois congruentes (e sejam também isósceles de base igual a altura do retângulo).

Figura 12: Confeção do tabuleiro do jogo Borboleta

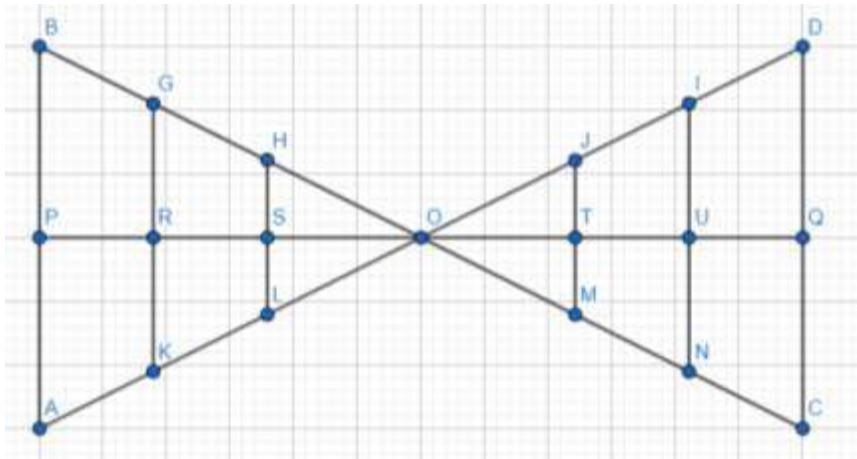


Fonte: Elaborada pela autora pelo software Geogebra

2. Coloque linha cheia nos dois triângulos isósceles que irão compor o tabuleiro, depois divida os segmentos BO e DO em três partes iguais gerando os pontos G, H, J e I.
3. Depois com o auxílio dos esquadros trace as paralelas aos segmentos AB e CD, gerando os pontos K, L, M e N.

4. Trace as mediatrizes dos triângulos isósceles. Essa mediatriz corta todas as paralelas aos lados AB e CD, inclusive ao cortar esses lados gera os pontos P, R, S, T, U, e Q.

Figura 13: Confeção do tabuleiro do jogo Borboleta



Fonte: Elaborada pela autora pelo software Geogebra

É perceptível a utilização de diversos conceitos matemáticos implícitos no jogo. Assim, é possível contextualizar a matemática entrelaçada com a cultura e história africana.

4.4 SUGESTÕES DE ATIVIDADES

Como o intuito é explorar o tabuleiro do jogo junto com os conceitos matemáticos, esta sessão traz algumas atividades como sugestão a serem aplicadas em sala de aula, de forma que sirvam como recurso metodológico. As atividades propostas devem ser aplicadas após os alunos terem visto os conceitos de congruência de triângulos e ângulos aos alunos; construído seu próprio tabuleiro; e terem jogado familiarizando-se com o jogo.

4.4.1 ATIVIDADES DE ÂNGULOS

Serão apresentadas quatro atividades, o tempo previsto de duração de cada atividade, objetivos, desenvolvimento e o resultado esperado.

- Atividade 1: Classificando os ângulos

Tempo de duração: 20 minutos

Objetivo: Conhecer as classificações dos ângulos como agudo, reto, obtuso e raso. Diferenciar ângulos complementares e suplementares. Usar instrumentos geométricos para construir e medir ângulos. Reconhecer os ângulos opostos pelo vértice.

Desenvolvimento: O professor disponibilizará para os alunos uma folha impressa com o desenho do tabuleiro. Com o uso do transferidor o aluno, irá classificar os ângulos encontrados no tabuleiro e nomeá-los com a anotação de ângulos em seu caderno ou folha separada, montando uma tabela dos ângulos encontrados, como mostra a figura abaixo:

Figura 14: Classificação de ângulos

ÂNGULO RETO	ÂNGULO OBTUSO	ÂNGULO AGUDO	ÂNGULO RASO	ÂNGULOS OPOSTOS PELO VÉRTICE

Fonte: Elaborada pela autora

Resultado esperado: Alguns alunos podem ter dificuldade ao utilizar o transferidor, mas como o tabuleiro contém uma grande quantidade de ângulos, faz que eles pratiquem e peguem prática. Como no tabuleiro que será disponibilizado, estará marcado cada ponto, fará com que o aluno classifique cada ângulo encontrado utilizando a notação correta.

- Atividade 2: Construção geométrica

Tempo de duração: 30 minutos

Objetivo: Usar instrumentos geométricos para construir e medir ângulos. Construir ângulos e os elementos de um triângulo.

Desenvolvimento: O professor disponibilizará para os alunos uma folha A4, onde o aluno poderá construir seu próprio tabuleiro. Porém, este tabuleiro só poderá ser construído com o uso de régua e compasso, para traçar as medianas, paralelas e os ângulos.

Resultado esperado: Alguns alunos podem ter dificuldade ao utilizar o compasso, mas o professor estará próximo para mediar o uso do instrumento. É esperado que os alunos lembrem de como são feitas essas construções. Porém, caso não lembrem é permitido que o professor coloque o passo a passo a vista dos alunos.

- Atividade 3: Ângulos oposto pelo vértice possuem a mesma medida?

Tempo de duração: 10 minutos

Objetivo: Mostrar através de dobraduras que os ângulos que são opostos pelo vértice possuem a mesma medida

Desenvolvimento: O professor disponibilizará para os alunos uma folha impressa que contém o tabuleiro. O ponto principal dessa atividade é o ponto O, para provar que os ângulos $\widehat{HÔL}$ e $\widehat{JÔM}$, que são opostos pelo vértice, possuem a mesma medida. A partir da concorrência dos segmentos BC e AD, dobre a folha e sobreponha o segmento JO com HO e OM Com OL. Quando desdobrar é perceptível que ângulos $\widehat{HÔL}$ e $\widehat{JÔM}$ são congruentes, pois são sobrepostos.

Resultado esperado: A atividade não demanda tanta dificuldade e a percepção da congruência é notória ao dobrar e desdobrar do tabuleiro.

- Atividade 4: Descobrimos ângulos retos

Tempo de duração: 20 minutos

Objetivo: Mostrar através de dobraduras quantos ângulos retos existem no tabuleiro

Desenvolvimento: O professor disponibilizará para os alunos uma folha impressa que contém o tabuleiro. O ponto principal é explicar aos alunos que um ângulo reto tem 90° e pode ser formado a partir da intersecção de duas retas perpendiculares. Como o tabuleiro em mãos, o aluno irá dobrar as retas perpendiculares existentes.

Resultado esperado: A atividade não demanda tanta dificuldade, ao finalizar as dobraduras e reabrir o papel, ficarão marcados todos os ângulos retos existentes, que serão facilmente identificados.

4.4.2 ATIVIDADES DE CONGRUÊNCIA DE TRIÂNGULOS

Serão apresentadas três atividades, o tempo previsto de duração de cada atividade, objetivos, desenvolvimento e o resultado esperado.

- Atividade 1: Triângulos isósceles

Tempo de duração: 10 minutos

Objetivo: Observar através de dobraduras que no tabuleiro encontramos 6 triângulos isósceles congruentes 2 a 2

Desenvolvimento: O professor disponibilizará para os alunos uma folha impressa que contém o tabuleiro. O ponto principal dessa atividade é o ponto O, que será vértice de todos os triângulos. Fazendo as dobraduras em cima das paralelas contidas no tabuleiro, ao sobrepor cada triângulos percebe-se que existem 6 triângulos congruentes 2 a 2.

Resultado esperado: A atividade não demanda tanta dificuldade e a percepção da congruência é notória ao dobrar e desdobrar do tabuleiro

- Atividade 2: Triângulos congruentes e seus casos de congruência

Tempo de duração: 30 minutos

Objetivo: Conhecer e praticar os casos de congruência existentes

Desenvolvimento: O professor disponibilizará para os alunos uma folha impressa com o desenho do tabuleiro. Com o uso do transferidor e régua o aluno, irá identificar os triângulos congruentes e nomeá-los com a anotação de triângulos em seu caderno ou folha separada. Após isto, o aluno deverá colocar qual caso de congruência foi usado para ter chegado a tal conclusão. O professor terá o papel de instigar o aluno a encontrar os triângulos e provocar a utilização dos casos de congruência. Observe-se que nesta atividade primeiro há o reconhecimento dos triângulos congruentes e depois a indicação o caso de congruência que gerou esta identificação, isto permite ao professor possibilidades de discussão com a turma sobre o caso mais recorrente, o caso menos recorrente e as comparações entre eles por exemplo.

Resultado esperado: Ao medir com o uso do transferidor e régua, os alunos podem comparar cada triângulo encontrado no tabuleiro, observar e relacionar um triângulo ao outro e dizer qual caso de congruência se encaixa melhor a eles.

- Atividade 3: Triângulos retângulo

Tempo de duração: 10 minutos

Objetivo: Mostrar através de dobraduras que no tabuleiro encontramos 12 triângulos retângulos congruentes 4 a 4

Desenvolvimento: O professor disponibilizará para os alunos uma folha impressa que contém o tabuleiro. O ponto principal dessa atividade é o ponto O, que será vértice de todos os triângulos. Fazendo as dobraduras em cima do eixo horizontal e das paralelas contido no tabuleiro, formará ângulos retos. Assim, ao sobrepor todos os triângulos percebe-se que existem 12 triângulos congruentes 4 a 4.

Resultado esperado: A atividade não demanda tanta dificuldade e a percepção da congruência é notória ao dobrar e desdobrar do tabuleiro.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A população brasileira tem origem em diversas etnias como africana, europeia, indígenas, entre outras. Dessa forma, podemos dizer que o Brasil é um país miscigenado, pois segundo a pesquisa realizada pelo IBGE (2019) “42,7% dos brasileiros se declararam como brancos, 46,8% como pardos, 9,4% como pretos e 1,1% como amarelos ou indígenas.”

Tendo em vista isso, um currículo eurocêntrico seguido nas escolas não representa as riquezas de nosso povo, deixando as outras culturas de lado. Por conta da ausência das outras culturas dentro do ambiente escolar, foi sancionada a lei 10.639/03, que faz obrigatório o ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana nas escolas que altera a LDBEN 9394/1996.

Porém, muitas vezes essa lei não é seguida e os alunos só têm esse contato com a história e cultura africana, nos dias 13 de maio (Dia da Abolição da Escravatura) e 20 de novembro (Dia Nacional de Zumbi e da Consciência Negra). E quando essa temática é apresentada nas escolas, quase sempre é algo bem distante a sua conexão com a matemática.

A construção, o jogar e a utilização do tabuleiro do jogo “Borboleta” de Moçambique no ensino da matemática pode despertar o interesse dos alunos de aprender a matéria, pelo fato de fugir do modelo tradicional de ensino. Além do exposto pode trazer também outros benefícios, como a melhora da relação aluno-professor e aluno-aluno e o raciocínio lógico.

O debate metodológico apresentado no presente trabalho foi a Etnomatemática, para expor que é de grande importância mostrar que existe matemática em outras culturas não apenas na europeia, e valorizar as mesmas. Esta valorização ocorreu através da proposta por trás do tabuleiro do jogo “Borboleta” de Moçambique para a explicação de alguns conteúdos matemáticos.

Os assuntos escolhidos para serem trabalhados foram de congruência de triângulos e ângulos, conteúdo programático do 7º ano do Ensino Fundamental. O tabuleiro do jogo poderá ser bastante explorado pelos alunos na parte de

observação, elaboração, dobraduras e até mesmo na jogabilidade, onde a turma, além de aprimorar e aprender o conteúdo, irá se divertir com esse recurso metodológico.

Através do desenvolvimento das atividades os alunos poderão sanar suas dúvidas em relação ao conteúdo, podendo identificar o caso de congruência mais adequado a ser usado entre dois triângulos com mais facilidade. Diferenciar e identificar os tipos de ângulos existentes por conta da sua abertura e/ou até mesmo pela sua medição.

Além disso, ao propor que cada aluno monte seu tabuleiro faz com que eles trabalhem o conceito de construção geométrica, aprendendo e praticando a coordenação motora, a forma correta de usar os principais instrumentos de construção, a régua, o compasso e o transferidor.

Por conta da pandemia, a proposta não pôde ser aplicada em sala de aula, porém através da análise bibliográfica dos trabalhos acadêmicos de ³SOUZA (2016) e ⁴ROSA (2020), foi perceptivo que a inserção do jogo para abordar o conteúdo pode ser de grande importância na construção do conhecimento dos alunos. O professor terá o papel de auxiliador e incentivador, ressaltando a importância do uso da Etnomatemática.

O tabuleiro do jogo “Borboleta” de Moçambique pode ser explorado para outros conteúdos matemáticos, o que deixa livre e adaptável para os professores utilizarem em sala de aula, para assim deixar sua aula mais dinâmica, diversificada e valorizar a História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

³ A dissertação de mestrado trabalha os jogos africanos Oware e Borboleta em turmas de 5° e 9° ano. O jogo Borboleta foi utilizado para abordar os conteúdos de congruência ângulos e ângulos suplementares.

⁴ O trabalho de conclusão de curso, mestrado trabalha o jogo africanos Borboleta 1° ano do Ensino Médio. A pesquisa com a turma teve 3 etapas e uma delas é composta por um questionário com atividades matemáticas sobre o assunto de ângulos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUMGARTEL, Priscila. O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática. **ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA XX**, Curitiba, v. 1, p 1 – 8, 2016. Disponível em: http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd2_priscila_baumgartel.pdf. Acesso em: 21 nov. 2021

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais (**PCNs**). Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, **1998**.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.

BRASIL. **Constituição** (1988). **Constituição** da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado **Federal**: Centro Gráfico, 1988

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática – da teoria a prática. 2. ed., Campinas-SP: Papirus, 1997.

Diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico raciais e para o ensino da História afro-brasileira e africana. Brasília/DF: SECAD/ME, 2004.

FERREIRA, Meryellen Roberta. Um Caminho Estratégico para a Resolução de Problemas na Sala de Aula para Alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental. **OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE**, Paraná, v. 1, p. 3-4, 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uenp_mat_artigo_meryellen_roberta_ferreira.pdf. Acesso em: 14 out. 2021

FONSECA, J; J; S. Metodologia da Pesquisa Científica. Fortaleza, UEC. 2020
Apostila

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017

GONÇALVES, Luciane Ribeiro Dias; SOLIGO, Ângela Fátima. *Educação das relações étnico-raciais: o desafio da formação docente*. Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), 29, Caxambu-MG, 2006. Programa e Resumos.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. A cor ou raça da população brasileira com base na autodeclaração. 2019

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos da Matemática** Elementar, 8ª Edição, Volume 9, São Paulo: Editora Atual, , 2004.

JESUS, Adriana Bianca Barbosa de. **Jogos africanos: dando significado e auxiliando no ensino da matemática**. 2019. 101 f. Dissertação (Mestrado)– Universidade Federal da Bahia, IME, Salvador, 2019.

JUNIOR, Henrique Cunha. Afroetnomatemática: da filosofia africana ao ensino de matemática pela arte. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, v. 9, n. 22, p. 107-122, 2017.

OLIVEIRA, Andre Luiz Cruz et al. O JOGO KALAH: UMA INVESTIGAÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DO RACIOCÍNIO LÓGICO MATEMÁTICO. In: **XIII ENEM-Encontro Nacional de Educação Matemática**. Cuiabá, 8 f. 2019.

ROSA, Eduarda Gabriela da Silva. ETNOMATEMÁTICA: uma abordagem sobre ângulos por meio do jogo africano borboleta. Monografia (em Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2020.

SANTOS, Sônia Querino dos Santos e. *População negra, relações inter-raciais e formação de educadoras/es: PENESB (1995-2007)*. - Campinas: PUC-Campinas, 2007.

SEWALD, Simone de Lima; SOUSA, Fabíola Beatriz Franco. Livro Didático de História e a Inclusão da Cultura Afro-brasileira. In: ANAIS DO COPENE SUL, 2015. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2015. Disponível em: <<https://proceedings.science/copene-sul/trabalhos/livro-didatico-de-historia-e-a-inclusao-da-cultura-afro-brasileira>>. Acesso em: 23 dez. 2021.

SILVA, Carmem Nelma Pereira; QUEIROZ, José Carlos Santana. A ETNOMATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 11, n. 1, 2018.

SILVA, Sabrina Ana Maria da. **A cultura afro-brasileira no currículo escolar: experiências docentes em uma escola da rede estadual de ensino de Florianópolis**. 2015. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Pedagogia) - Centro Universitário Municipal de São José – USJ, São José, 2015

SOUZA, Andréia Cristina Fidélis de. **Jogos Africanos e o currículo da matemática: Uma questão de Ensino**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - São José do Rio Preto: [s.n.], 2016.