



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS URUTAÍ  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

EDUARDA GABRIELA DA SILVA ROSA

**ETNOMATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM SOBRE ÂNGULOS POR MEIO DO  
JOGO AFRICANO BORBOLETA**

URUTAÍ – GO

2020

EDUARDA GABRIELA DA SILVA ROSA

**ETNOMATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM SOBRE ÂNGULOS POR MEIO DO  
JOGO AFRICANO BORBOLETA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto Federal Goiano Campus Urutaí  
como requisito para obtenção do título de  
graduação em Licenciatura em Matemática

**Orientadora:**

Prof.<sup>a</sup> Me. Eliane Fonseca Campos Mota

URUTAÍ – GO

2020

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

R788e ROSA, Eduarda Gabriela da Silva  
ETNOMATEMÁTICA: uma abordagem sobre ângulos  
por meio do jogo africano borboleta / Eduarda  
Gabriela da Silva Rosa; orientadora Eliane Campos  
Fonseca MOTA. -- Urutaí, 2020.  
77 p.

Monografia (em Licenciatura em Matemática) -  
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2020.

1. ETNOMATEMÁTICA. 2. JOGO BORBOLETA. 3. ÂNGULOS.  
I. MOTA, Eliane Campos Fonseca, orient. II.  
Título.

EDUARDA GABRIELA DA SILVA ROSA

**ETNOMATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM SOBRE ÂNGULOS POR MEIO DO  
JOGO AFRICANO BORBOLETA**

Trabalho de Conclusão de Curso orientado  
pela Prof.<sup>a</sup> Eliane Fonseca, apresentado  
ao curso de Licenciatura em Matemática  
do Instituto Federal Goiano Campus  
Urutaí.

APROVADA EM: 11 / 03 / 2020

**BANCA EXAMINADORA**

Eliane Fonseca Campos Mota

Prof.<sup>a</sup> Me. ELIANE CAMPOS FONSECA MOTA

(Orientadora)

Agda Lovato Teixeira

Prof.<sup>a</sup> Me. AGDA LOVATO TEIXEIRA

(Examinadora)

Jussana Maria Tavares

Prof.<sup>a</sup> Me. JUSSANA MARIA TAVARES

(Examinadora)

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: Eduarda Gabriela da Silva Rosa  
Matrícula: 2015 101 221 230 159  
Título do Trabalho: Etnomatemática: uma abordagem sobre ângulos por meio do jogo africano bobolêta

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:   /  /  

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não  
O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Unitaí \_\_\_\_\_, 17/03/2020  
Local Data

Eduarda Gabriela da Silva Rosa

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Eliane Lameca Campos Mota  
Assinatura do(a) orientador(a)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por cuidar de mim nesta caminhada e sempre que pensei em desistir me fazia lembrar que: “Até aqui o senhor estava me sustentando”, impulsionando ainda mais para eu continuar. Obrigada Deus!

Agradeço eternamente aos meus pais, Leidiane e Alex que sempre me deram forças e me incentivaram a chegar até aqui. Á minha avó, Valdivina, pelo carinho e cuidado sempre que pôde. Á minha irmãzinha Alexia, que chegou para fazer parte desse sonho. Isso, é por vocês e para vocês! E o meu muito obrigada a todos familiares.

Agradeço a minha orientadora Professora Mestre Eliane Fonseca Campos Mota, pela paciência, dedicação e por cada orientação, sem sua ajuda não sei o que seria, obrigada.

Agradeço a Professora Mestre Agda Lovato, que sempre acreditou em mim, e por ser essa mãezona que se preocupa com cada um, eu a tenho em meu coração.

Aos meus amigos de faculdade, Glenda, Bruna, Wilton, Larissa e outros por fazerem parte da minha formação. Em especial, agradeço a você Glenda que sempre esteve presente nos melhores e piores dias ao longo do curso. Criávamos forças juntas, ajudando muito uma a outra. Minha parceira de estudos, obrigada.

Agradecer a todos os meus amigos que torceram pelo meu sucesso e saibam que é recíproco. Obrigada por acreditarem em mim.

Á todos os professores que fizeram parte da minha formação.

Agradeço também a comissão da banca, Professoras Agda e Jussana, por aceitar o convite, e poder compartilhar deste sonho.

E para finalizar agradecer a quem me ajudou diretamente ou indiretamente nessa caminhada.

Muito obrigada!

## **RESUMO**

Esta pesquisa propôs uma abordagem metodológica na perspectiva da Etnomatemática através do jogo africano borboleta de Moçambique. Esta proposta metodológica relaciona a cultura africana, por meio do uso do jogo borboleta, com os conteúdos matemáticos institucionais. Objetiva-se analisar a eficácia metodológica do uso da Etnomatemática e de jogos para o ensino da matemática para a compreensão de ângulos. O principal aporte teórico que fundamentou essa pesquisa é oriundo da Etnomatemática com Ubiratan D'Ambrósio. A pesquisa tem o caráter qualitativo e foi desenvolvida com dez alunos internos estudantes do 1º ano do Ensino Médio no Instituto Federal Goiano Campus Urutaí. Teve três etapas: aplicação de um questionário 1; apresentação da cultura africana, aplicação do jogo e desenvolvimento das atividades matemáticas; aplicação do questionário 2. Havia questões em comum no questionário 1 e 2 que permitiram analisar a eficácia desta metodologia. Os resultados obtidos no questionário 1 retrataram as dificuldades apresentadas pelos alunos na compreensão de ângulos e após o desenvolvimento das atividades, percebeu-se que a utilização do jogo africano favoreceu a aprendizagem do conteúdo matemático trabalhado, além disso promoveu o reconhecimento e a valorização da cultura afro brasileira. Assim, foi possível perceber que aliar jogos e a Etnomatemática para o ensino de conteúdos de ângulos foi eficaz para este estudo.

**Palavras-chave:** Etnomatemática; Jogo Borboleta; Ângulos.

## **ABSTRACT**

This research proposed a methodological approach in the perspective of Ethnomathematics through the African butterfly game of Mozambique. This methodological proposal links African culture, through the use of the butterfly game, with institutional mathematical content. The objective is to analyze the methodological effectiveness of using Ethnomathematics and games for teaching mathematics to understand angles. The main theoretical contribution that supported this research is from Ethnomathematics with Ubiratan D'Ambrósio. The research has a qualitative character and was developed with ten internal students, students of the 1st year of High School at Institute Federal Goiano Campus Urutaí. It had three stages: application of a questionnaire 1; presentation of African culture, application of the game and development of mathematical activities; application of questionnaire 2. There were common issues in questionnaire 1 and 2 that allowed to analyze the effectiveness of this methodology. The results obtained in questionnaire 1 portrayed the difficulties presented by students in understanding angles and after the development of activities, it was noticed that the use of the African game favored the learning of the mathematical content worked, in addition it promoted the recognition and appreciation of culture afro brazilian. Thus, it was possible to realize that combining games and Ethnomathematics for teaching angle content was effective for this study.

**keywords:** Ethnomathematics; butterfly game; Angles.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Jogos da família mancala.....	39
<b>Figura 2:</b> Tabuleiro do Jogo Borboleta .....	42
<b>Figura 3:</b> Construção de ângulo .....	44
<b>Figura 4:</b> Alunos jogando.....	47
<b>Figura 5:</b> Tabuleiro com os pontos identificados .....	48
<b>Figura 6:</b> Resposta do aluno “A” .....	53
<b>Figura 7:</b> Tabuleiro com os ângulos determinados pelo aluno “G” .....	59
<b>Figura 8:</b> Atividade resolvida pelo aluno “D” .....	60
<b>Figura 9:</b> Resolução do aluno “D” .....	60

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Vantagens e desvantagens do jogo .....	29
<b>Quadro 2:</b> Abordagem matemática com o jogo borboleta .....	43
<b>Quadro 3:</b> Classificações dos ângulos (Questão 3).....	48
<b>Quadro 4:</b> Classificações dos ângulos (Questão 4).....	49
<b>Quadro 5:</b> Na sua opinião, o que poderia ser feito para facilitar a compreensão da matemática pelo aluno? .....	51
<b>Quadro 6:</b> O que sabe sobre a influência da cultura africana na cultura brasileira? .	52
<b>Quadro 7:</b> O que sabe sobre o país Moçambique? .....	54
<b>Quadro 8:</b> Conhecimento prévio dos alunos sobre ângulos .....	56
<b>Quadro 9:</b> Compreensão dos ângulos após a aplicação das atividades .....	62

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>Capítulo 1: TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA</b> .....	12
1.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....	14
1.2 MODELAGEM MATEMÁTICA .....	16
1.3 MÍDIAS TECNOLÓGICAS .....	17
1.4 ETNOMATEMÁTICA .....	18
1.5 INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA .....	19
1.6 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA .....	20
1.7 JOGOS E MATERIAIS MANIPULÁVEIS .....	21
<b>Capítulo 2: ETNOMATEMÁTICA</b> .....	23
<b>Capítulo 3: OS JOGOS COMO RECURSOS METODOLÓGICOS</b> .....	26
3.1 TIPOS DE JOGO .....	27
3.2 O JOGO NO CONTEXTO ESCOLAR .....	28
3.3 PROPOSTAS METODOLÓGICAS COM O USO DE JOGOS NA SALA DE AULA ....	31
<b>Capítulo 4: ABORDAGEM ETNOMATEMÁTICA POR MEIO DO JOGO BORBOLETA: uma proposta etnoafricana</b> .....	34
4.1 RECONHECIMENTO E VALORIZAÇÃO DA CULTURA AFRO-BRASILEIRA ATRAVÉS DAS ESCOLAS DE ENSINO BÁSICO .....	34
4.2 RECONHECIMENTO E VALORIZAÇÃO DA CULTURA AFRO-BRASILEIRA ATRAVÉS DA ETNOMATEMÁTICA .....	36
4.3 OS JOGOS AFRICANOS NO CONTEXTO ESCOLAR E A MATEMÁTICA .....	38
4.5 O JOGO BORBOLETA DE MOÇAMBIQUE E A MATEMÁTICA .....	41
<b>Capítulo 5: METODOLOGIA</b> .....	46
<b>Capítulo 6: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	50
6.1 O GOSTO PELA MATEMÁTICA E A PRÁTICA DO PROFESSOR .....	50
6.2 CONHECIMENTO DOS ALUNOS SOBRE A CULTURA AFRO-BRASILEIRA .....	52
6.3 O CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ALUNOS SOBRE O CONTEÚDO DE ÂNGULOS .....	55
6.4 O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES COM O TABULEIRO DO JOGO BORBOLETA .....	57
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	64
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	66
<b>APÊNDICE 1</b> .....	74
<b>APÊNDICE 2</b> .....	76

## INTRODUÇÃO

A matemática ora é ensinada nas escolas sem levar em consideração as relações do cotidiano dos alunos, considerada demasiadamente abstrata, até mesmo rejeitada e com incansáveis listas de exercícios.

É uma disciplina presente no dia a dia das pessoas, só que há alunos que não conseguem relacionar conceitos aprendidos na sala de aula com seu contexto social e cultural. Neste sentido, é que cabe ao professor de matemática, buscar meios que estimulem a participação dos alunos, despertando o prazer em aprender matemática, apropriando dos conhecimentos que eles já possuem, valorizando e aproveitando em sala de aula. Isto só é possível repensando práticas pedagógicas. É preciso fazer uso de métodos que valorizem as experiências dos estudantes, que tenha relação com o seu cotidiano, formando-os com consciência crítica, participando e interferindo na sua comunidade local e na sociedade.

A necessidade de modernização em abordagens metodológicas no ensino e aprendizagem de matemática estão em constantes discussões, tanto que nos componentes curriculares dos cursos de licenciatura em Matemática propriamente, possuem as disciplinas voltadas para a educação, em específico as didáticas.

E, é nessa perspectiva que esta pesquisa ganhou motivação. Durante as aulas de Didáticas da Matemática, houve bons debates sobre metodologias de ensino da matemática apoiadas nas Tendências Metodológicas da Educação Matemática. Uma delas é a etnomatemática, do renomado autor Ubiratan D'Ambrósio. Para se trabalhar a Etnomatemática como ação pedagógica, é essencial procurar entender o contexto cultural dos indivíduos, seus modos de explicar, de entender e de se desempenhar na sua realidade (D'AMBROSIO, 2002).

Esta pesquisa consistiu em realizar uma abordagem metodológica na perspectiva da etnomatemática através do jogo africano borboleta de Moçambique com os estudantes do Ensino Médio do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí. Miranda afirma que “o jogo organizado constitui o melhor método para inculcar princípios, normas e estabelecer padrões. A formação de caráter não decorre do jogo em si, mas resulta, surge por meio ou através do jogo” (1990, p.153). A escolha do Jogo Borboleta se deu por dois motivos: o contato deste jogo na participação do Torneio de Jogos que ocorre anualmente no IFGoiano e por ser de origem africana.

Dessa forma, objetivou-se analisar a eficácia metodológica sob a perspectiva da etnomatemática e de jogos para a compreensão de ângulos.

Apresentar aos alunos a influência da cultura africana na criação da identidade brasileira aliando-as ao ensino da Matemática, é de suma importância (SANTOS, 2012). Segundo Mendes para a realização do ensino, entendemos que é preciso uma visão ampliada e plural das diversas contribuições do continente africano nas mais variadas áreas do conhecimento (2014, p.3).

Portanto, esta proposta de trabalho é focada nos saberes dos grupos sociais com o conhecimento cultural direcionado ao uso dos jogos africanos, fazendo relações com os conteúdos matemáticos institucionais.

Para fins didáticos esta pesquisa foi dividida em seis capítulos, a fim de favorecer a compreensão acerca do tema.

No capítulo 1, apresentamos alguns fatores que revelam a rejeição dos alunos em relação a disciplina de matemática, propondo aos professores repensar suas práticas pedagógicas apoiando-se nas Tendências Metodológicas para o Ensino de Matemática. Apresentamos brevemente cada uma delas e suas contribuições.

O capítulo 2, trata de maneira especial a tendência metodológica Etnomatemática, bem como sua origem e aportes teóricos que defendem essa abordagem, como Ubiratan D'Ambrósio.

No capítulo 3, destacamos outra tendência, o uso do recurso de jogos para o ensino da matemática, assim como propostas para inserção nas aulas de matemática.

O capítulo 4, apresentamos a lei 10.639/03 que insere as relações étnico raciais e as matrizes afro-brasileiras no ambiente escolar, promovendo o reconhecimento e a valorização da cultura africana. Também apresentamos a abordagem da etnomatemática sobre uma proposta etnoafricana, utilizando o Jogo Borboleta do país de Moçambique, bem como suas regras e as possibilidades de exploração de conceitos matemáticos, em específico, os ângulos.

No capítulo 5, descrevemos os processos metodológicos da pesquisa: tipo de pesquisa, sujeitos da pesquisa, a aplicação do jogo e as atividades elaboradas para serem desenvolvidas com o tabuleiro do jogo. Os instrumentos usados para coleta de dados foram o questionário 1 e questionário 2.

No sexto e último capítulo, apresentamos e analisamos os resultados obtidos por meio dos questionários, bem como, as observações no momento do

desenvolvimento das atividades, retratando o desempenho e as dificuldades encontradas pelos alunos.

Finalizamos a pesquisa apresentando as considerações que nos levou a concluir a eficácia e o objetivos alcançado.

## Capítulo 1

### TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Que a matemática é uma disciplina considerada difícil e pavorosa por grande parte dos alunos do ensino básico e até mesmo de outros níveis de ensino não é novidade.

Estudos revelam a rejeição dos alunos por ela e os altos índices de reprovações. Lorenzato (2010) relata que o fracasso ou sucesso dos alunos perante a Matemática estão relacionados com os primeiros anos escolares. É comum os alunos não gostarem de matemática e julgar não terem habilidades com as áreas de exatas e sim para as áreas de ciências humanas. Uma das justificativas para tal rejeição à matemática é que não entendem o motivo de estudar matemática, pois não é usada na prática futuramente.

Segundo Tatto e Scapin (2004), as experiências, sejam elas positivas ou negativas, obtidas no convívio familiar, podem levar a criança a estruturar um sentimento de rejeição à Matemática, mesmo antes de ingressar na escola. Mal sabendo eles, que a matemática é objetiva, encontrada em toda parte, com uma linguagem própria, fundamentada a partir das necessidades sociais do homem. Dessa forma, a matemática deve ser vista pelos alunos como um conhecimento que pode beneficiar o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva e de sua imaginação (BRASIL, 1998).

No ensino e aprendizagem da Matemática as dificuldades podem estar relacionadas tanto por parte dos alunos, dos professores, da escola ou da família. Segundo Pacheco e Andreis (2017, p.106, *apud* BESSA, 2007, p. 4), essas dificuldades podem estar relacionadas

[...] ao professor (metodologias e práticas pedagógicas), ao aluno (desinteresse pela disciplina), à escola (por não apresentar projetos que estimulem o aprendizado do aluno ou porque as condições físicas são insuficientes) ou à família (por não dar suporte e/ou não ter condições de ajudar o aluno).

Sendo uma disciplina objetiva e com aplicações em diferentes profissões, é essencial que os alunos no decorrerem de sua vida escolar adquiram habilidades de resolução de problemas lógico-matemáticos. E o papel do professor é por meio de diferentes metodologias de ensino propiciar a compreensão dos conceitos matemáticos. Assim, é preciso repensar o ensino da matemática.

Hoje em dia, os alunos estão envolvidos no meio tecnológico desde pequenos e não contentam com explicações frias seguidas de padrões, eles querem a possibilidade de pensar, procurar soluções, criar estratégias e resolver os desafios.

Nossos alunos hoje têm acesso a informação (redes sociais), tecnologias e não sentem entusiasmo em aprender uma matemática morta, insignificante, pobre de aplicação, modelos, contexto histórico, onde a grande maioria dos professores dá tudo pronto (siga o modelo), negando ao estudante a possibilidade da descoberta e da pesquisa. Resolver um problema não é simplesmente apontar uma resposta, exige capacidade de se fazer estimativa, criar estratégias de ação e discussão dos resultados, com a possibilidade de novas formas de resolução. (MAZUR, 2012 p.13)

Toledo (2012) ainda afirma que esta geração apresenta forte resistência no modelo de ensino vigente, sem nenhum estímulo de atração pelas instituições de ensino, o que denota que estas instituições, tanto a escola convencional como as atividades extraclasse necessitam de criar novas práticas educacionais.

Diante dessa repulsa de estudantes pela matemática, o professor se vê diante do desafio de fazer com que o aluno se apodere dos conceitos matemáticos e conseqüentemente passe a vê-la como uma ciência imprescindível para a sociedade, desmistificando o mito de que é a matemática é um “bicho papão” e para mentes “superdotadas”. E como fazer isto?

O professor de matemática pode se apoiar nas tendências metodológicas propostas pelo campo da Educação Matemática.

Lopes e Borba (1994) afirmam que uma tendência é uma forma de trabalho que surgiu a partir da busca de soluções para os problemas da Educação Matemática. Tais tendências, colocam o aluno como centro do ensino e aprendizagem. Para D'Ambrósio “é absolutamente essencial que ataquemos os problemas de metodologia para trazer esse conhecimento avançado ao nível de sua utilização quase imediata” (1986, p.21). E sendo assim, o professor não será apenas transmissor de conteúdo, mas, um mediador, um orientador, aquele que vai propor situações problemas para os alunos.

E quais são essas tendências? Temos a resolução de problemas, modelagem matemática, mídias tecnológicas, etnomatemática, jogos e materiais manipuláveis, investigação matemática, história da matemática. Acredita-se que tais tendências metodológicas fazem a diferença na compreensão e na aplicação do conhecimento matemático, principalmente no ensino fundamental.

As tendências metodológicas aplicadas na formação inicial possibilitarão ao futuro professor crescer intelectualmente e desenvolver seus conhecimentos,



rompendo a concepção de que matemática é apenas aplicação de regra, concebendo-a como algo que faz parte da vida do aluno e que está presente em sua realidade. (Almeida; Pimenta, 2015 p.5)

A proposta não envolve a extinção dos métodos convencionais de ensino, mas que outros métodos sejam incorporados a prática docente.

Dessa maneira, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), reforça a ideia de que não existe um único caminho para o ensino das disciplinas curriculares. Porém, é importante o professor conhecer as diversas possibilidades de trabalho para construir a sua prática. Para Bicudo (1999, p.164), “A renovação do ensino não consiste apenas, em mudanças de atitude do professor diante do saber científico, mas ainda e especialmente, diante do conhecimento do aluno: é preciso compreender como ele compreende, constrói e organiza o conhecimento”.

A seguir serão apresentadas considerações sobre as tendências metodológicas para o ensino de matemática.

## 1.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução de problemas é uma metodologia que oferece um pilar para a curiosidade dos estudantes, ao mesmo tempo em que traz contextos do dia a dia e propicia a descobrir o novo. Segundo Polya (2006), encontrar a solução de um problema constitui uma descoberta.

Dante (1998) afirma que embora tão valorizada, a resolução de problemas é um dos tópicos mais difíceis de serem trabalhados na sala de aula. Assim sendo, é de suma importância que o professor ao trabalhar por meio desta metodologia, o aluno desenvolva a capacidade de resolver situações desafiadoras, o senso crítico. Segundo os PCN's de Matemática (BRASIL, 1998), a resolução de problemas possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance.

Para Dante (1998) os objetivos da resolução de problemas são:

- Fazer o aluno pensar produtivamente.
- Desenvolver o raciocínio do aluno.
- Ensinar o aluno a enfrentar situações novas.
- Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática.

- Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras.
- Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas.
- Dar uma boa base matemática às pessoas.

Mas como o professor deve trabalhar usando a resolução de problemas como metodologia de ensino da matemática? Primeiramente, Polya nos ajuda a entender o processo de resolução de um problema.

Segundo Polya (2006) resolvemos problemas por etapas: compreender o problema; destacar informações, dados importantes do problema, para a sua resolução; elaborar um plano de resolução; executar o plano; conferir resultados; estabelecer nova estratégia, se necessário, até chegar a uma solução aceitável.

Deste modo, o autor aponta que se o professor propuser aos educandos problemas que estimulem a curiosidades certamente vai despertar interesse deles para resolvê-los. Segundo Soares & Bertoni Pinto (2001), tanto os exercícios quanto os problemas têm seu valor, cabe ao professor manter um equilíbrio dos mesmos durante o ano letivo.

Logo, o professor deve ter em mente seus objetivos para fazer o uso adequado da resolução de problemas, seja aplicar algum conceito ou alguma técnica, trabalhar com problemas gerados por situações de jogo ou até mesmo na interpretação de dados estatísticos. E isto, buscando sempre satisfazer os objetivos a serem alcançados.

Oliveira (2004) aponta é possível abordar a resolução de problemas por meio de jogos. Os jogos como instrumentos para à resolução de problemas possibilita a consciência crítica e centralizada com a realidade vivenciada pelo aluno.

O professor precisa auxiliar o aluno na leitura e interpretação das informações presentes nas situações problemas propostos em sala de aula, e ainda é primordial que ele entenda e identifique quais os componentes utilizados por eles para se alcançar o resultado do problema.

Para que o aluno possa ler e entender o problema é interessante que, durante as aulas, os problemas sejam explorados oralmente, trabalhados e as diferentes maneiras de encontrar a solução. Vale lembrar que também é importante trabalhar com problemas que envolvam o cotidiano do aluno, de modo a torná-los mais interessantes. (CARVALHO, 2007 p. 18)

O fato é que o professor precisa propor problemas, desenvolvimento de resoluções de problemas em grupos, utilizar recursos, como por exemplo, a problemoteca (caixa com fichas contendo problemas com níveis de complexidades

diversos, envolvendo conteúdos matemáticos ou não) buscando meios que interferem de maneira a aproximar o aluno da matemática. Segundo Soares e Bertoni Pinto (2001), o papel de professor será de incentivador, facilitador, mediador das ideias apresentadas pelos alunos, de modo que estas sejam produtivas, levando os alunos a pensarem e a gerarem seus próprios conhecimentos.

## 1.2 MODELAGEM MATEMÁTICA

A modelagem matemática, de maneira simples, consiste em utilizar situações problemas do cotidiano a ser resolvido aplicando conceitos matemáticos. De acordo com Bassanezi (2002), a modelagem pode ser considerada como um dos caminhos pedagógicos que desperta maior interesse, que amplia o conhecimento dos alunos e que os auxilia a estruturar a maneira pela qual eles pensam, raciocinam e agem.

Esta é uma tendência com objetivo de desenvolver a formação de alunos críticos e que buscam estar sempre atentos com as situações do cotidiano. No entanto, para que este objetivo seja atingido, o aluno precisa utilizar do conhecimento matemático adquirido na escola e na sociedade.

A modelagem matemática tem como pressuposto a problematização de situações do cotidiano. Ao mesmo tempo em que propõe a valorização do aluno no contexto social, procura levantar problemas que sugerem questionamentos sobre situações de vida". (PARANÁ, 2008, p.64)

Deste modo, o aluno pode despertar o interesse em saber que contextos do dia a dia, pode virar uma problematização a ser resolvida. De acordo com as Diretrizes Curriculares de Matemática para Educação Básica (2008) a modelagem matemática se revela uma excelente ferramenta de ensino aprendizagem, pois propõe uma nova dinâmica em sala de aula. Assim o método usando a modelagem matemática, pode ser inserido na sala de aula, através de resolução de problemas, trazendo a realidade do aluno, tornando a matemática prazerosa e significativa.

Para D'Ambrósio (1986) a modelagem matemática é definida pelas estratégias criadas pelo indivíduo, que ao observar a realidade recebe informações sobre determinada situação e busca por meio da reflexão, transformar essa realidade em um modelo para que o mesmo seja resolvido.

Almeida e Brito (2005), afirmam que "uma das primeiras razões apontadas para se fazer modelagem em sala de aula, é a necessidade de tornar visível aos

estudantes o papel da matemática fora da sala de aula”. De fato, tendo o conhecimento dos conceitos matemáticos.

Segundo Beltrão (2009), o tema para dar início ao trabalho por meio da modelagem pode ser indicado pelo professor. Ele tem condições de escolher os fenômenos que ajudam no desenvolvimento dos conteúdos do currículo. Já para Bassanezi (2015) o tema deve ser escolhido pelos estudantes e a partir daí ambos, professor e alunos, trabalham os conceitos matemáticos que podem expressar quantitativamente os elementos dos fenômenos. No entanto, deve ser escolhido primeiramente o tema, para assim desenvolver a modelagem matemática acerca do assunto.

Para Pereira “quando se utiliza a modelagem, são os problemas que determinam os conteúdos e o trabalho do professor fica reconfigurado, ou seja, de meramente transmissor passa a mediador, orientador e problematizado” (2016 p. 205). Nessa dinâmica, o professor pode orientar o processo de ensino, ajudando os alunos a selecionar e organizar informações, e criar meios de resolução. Sendo assim, a matemática passa a ter mais valor para o aluno quando ele vê os padrões matemáticos fundamentando muitas das decisões que se deve tomar.

### 1.3 MÍDIAS TECNOLÓGICAS

A tecnologia está cada vez mais inserida no nosso meio, especialmente no campo do ensino. Ferramentas como computadores ganharam espaço nos métodos educativos. Segundo Stiler (2006, p. 2), “a tecnologia, além de renovar o processo de ensino aprendizagem, pode propiciar o desenvolvimento integral do aluno, valorizando seu lado social, emocional, crítico e ainda deixar margens para a exploração de novas possibilidades de criação”. As mídias tecnológicas, podem auxiliar como recurso metodológico para o ensino da matemática, potencializando a resolução de problemas, e a modelagem matemática.

Borba *apud* Paraná (2008, p. 65) nos diz que, o “uso das mídias tem suscitado novas questões, sejam elas em relação ao currículo, à experimentação matemática, às possibilidades do surgimento de novos conceitos e de novas teorias matemáticas”.

Mídias como, *internet*, *software*, uso de computadores, vídeos, calculadora, entre outros, trazem inúmeros benefícios em diversos conteúdos matemáticos. Por exemplo, para construção de figuras geométricas e estudo de gráficos. O computador,

possibilita uma visualização que no papel não teria tanto resultado. Outra possibilidade é a criação de vídeo-aulas, a utilização do GeoGebra, que é um *software* matemático e permite estudar funções, oferecendo comando para se encontrar raízes e entre outros, como, derivar e integrar.

Para Borba e Penteado *apud* Paraná (2008, p.66):

As ferramentas tecnológicas são interfaces importantes no desenvolvimento de ações em Educação Matemática. Abordar atividades matemáticas com os recursos tecnológicos enfatiza um aspecto fundamental da disciplina, que é a experimentação.

Os educadores devem usar dessa metodologia, que por sua vez inseridas no ambiente da sala de aula, tenham contribuições para criar meios de agir, tornando a matemática mais atrativa. Com os avanços tecnológicos, os alunos se sentem mais à vontade em aprender, pois são meio inovadores de ensinar e conhecer, que segundo Almeida (2007), no processo educativo proporciona novos ambientes de ensinar e aprender diferente dos ambientes tradicionais, e as reais contribuições das tecnologias para a educação surgem à medida que são utilizadas como mediadoras para a construção do conhecimento.

Sancho e Hernández et al (2006, p. 88) abordam que “[...] o uso das tecnologias é visto como um meio para fortalecer um estilo mais pessoal de aprender em que os estudantes estejam ativamente envolvidos na construção do conhecimento e na busca de respostas para seus problemas específicos”.

Assim, a tecnologia favorece o interesse por novas formas de aprender, comunicar, interagir o que torna a aula mais chamativa desencadeando nos alunos uma vontade maior de participar e ajudar a sanar os problemas apresentados nas aulas.

#### 1.4 ETNOMATEMÁTICA

A Etnomatemática, é uma metodologia que possibilita ao professor enfatizar as matemáticas existentes por diversas culturas e que possa ser explorada em sala de aula. Essa, reconhece que não existe um único e sim vários conhecimentos matemáticos de todos meios sociais. Mendes (2009, p.68) afirma que “o ensino de Matemática deve considerar os aspectos sócio cognitivos da Matemática apresentada por cada grupo de alunos”.

Desta forma, o objetivo da Etnomatemática se desenvolve a partir das experiências culturais dos alunos, que por vezes passam despercebidas pelo rigor matemático.

Segundo D'Ambrósio “a proposta pedagógica da Etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]” (2015, p. 46/47). Além disso, o autor afirma que reconhecer e respeitar as raízes de um indivíduo não significa ignorar as raízes do outro, mas, num processo de síntese, reforçar suas próprias raízes.

Levando-se em consideração esses aspectos será dedicado um capítulo a Etnomatemática bem como suas características e demais conhecimentos.

Aqui neste capítulo, apenas apresentamos a Etnomatemática como uma das tendências metodológicas. Contudo o capítulo 2 será dedicado a apresentação da detalhada desta abordagem metodológica.

## 1.5 INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA

Essa metodologia é uma das práticas recomendadas por estudiosos, para facilitar compreensão da matemática. Mas o que é investigação matemática? Conforme as Diretrizes Curriculares para Ensino de Matemática (2008, p.67) “uma investigação é um problema em aberto e, por isso, as coisas acontecem de forma do que na resolução de problemas e exercícios”.

Para Ponte; Brocardo e Oliveira “investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades” (2003, p. 13). Assim, investigar é descobrir o que não se sabe.

É por meio de atividades em análise de objetos matemáticos que o pensamento do aluno vai se desenvolvendo, e “a cada momento que se utiliza o pensamento na construção de ideias a respeito do mundo pratica-se o exercício da estruturação do conhecimento [...]” (MENDES, 2009, p. 123).

Desenvolver o ensino e a aprendizagem da Matemática através de investigação é o mesmo que considerar ou criar questões relacionadas a essa área do conhecimento. A pessoa que investiga não aproveita de uma resolução imediata, para que assim se sinta motivada a procurá-la, contando com os conhecimentos prévios matemáticos e lógicos necessários (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2003).

Ainda, com Ponte, Brocardo e Oliveira o papel do professor nas aulas de investigação é fazer com que o aluno possa “[...] agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com seus colegas e o professor” (2009, p. 23). Logo, as investigações matemáticas podem ser desencadeadas a partir de resoluções de problemas, atribuindo ao aluno o prazer da descoberta, de discutir argumentos entre a turma e o professor.

Nesse sentido de acordo com Oliveira, Cunha e Segurado (1998) o professor:

[...]tem um papel fundamental na planificação de atividades de investigação na sala de aula. [...]O professor surge[...]como alguém que participa no processo de elaboração do currículo –delineando objetivos, metodologias e estratégias, e reformulando-os em função da sua reflexão sobre a prática. PONTE; OLIVEIRA; CUNHA; SEGURADO, 1998, p. 12)

Devemos também ressaltar que o professor não deve apenas usar a investigação em sala de aula para ensinar algum conteúdo específico, mas para gerar condições para que o aluno desenvolva o seu raciocínio matemático. Segundo, Ponte, Brocardo e Oliveira o professor, adotando uma postura investigativa em sala de aula, ajuda “os alunos a compreenderem que o papel principal do professor é o de apoiar o seu trabalho e não simplesmente validá-lo” (2006, p. 52), o que decorre positivamente num melhor ensino e aprendizado da disciplina de matemática.

## 1.6 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Como ferramenta metodológica, a História da Matemática, poderá ser um recurso no processo de ensino e aprendizagem da matemática, auxiliando o professor no desenvolvimento de valores dos conceitos matemáticos.

Os PCN afirmam quanto ao uso da História da Matemática que,

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (BRASIL, 1998, p. 42).

Nesse sentido, a abordagem da matemática na sala de aula através de sua história, permite ao professor mostrar que a matemática foi criada com as

necessidades do homem em resolver problemas do cotidiano. Por exemplo, por meio de cada civilização, descobriram-se formas de contagem, registrar quantidades.

D'Ambrósio (2012, p. 27) declara que “a história da matemática é um elemento fundamental para perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto de sua época”. Deste modo, é importante entendê-la como um componente necessário na prática escolar, para que os estudantes compreendam a natureza da matemática e suas contribuições para vida. Para professor é possível contextualizar os conceitos matemáticos, praticando uma matemática mais viva, e mais dinâmica, como, usar métodos que ajudam a aprendizagem de operações básicas.

## 1.7 JOGOS E MATERIAIS MANIPULÁVEIS

O uso de jogos e materiais manipuláveis visa auxiliar o educador no ensino de conceitos matemáticos, tornando a aula mais dinâmica e possibilitando que os alunos tenham maior interação com os conteúdos estudados.

Segundo Silva e Martins,

Os materiais manipuláveis são fundamentais se pensarmos em ajudar a criança na passagem do concreto para o abstrato, na medida em que eles apelam a vários sentidos e são usados pelas crianças como uma espécie de suporte físico numa situação de aprendizagem. Assim sendo, parece relevante equipar as aulas de Matemática com todo um conjunto de materiais manipuláveis (cubos, geoplanos, tangrans, réguas, papel pontado, ábaco, e tantos outros) feitos pelo professor, pelo aluno ou produzidos comercialmente, em adequação com os problemas a resolver, as ideias a explorar ou estruturados de acordo com determinado conceito matemático. (SILVA; MARTINS, 2000, p. 4)

Smole, Diniz e Milani consideram os jogos como um recurso pedagógico que abre um “leque” de possibilidades para o ensino aprendizagem em diferentes áreas. Para as aulas de matemática os jogos

[...] auxiliam o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação, e organização, [...] ao assim chamado raciocínio lógico (SMOLE, DINIZ e MILANI, 2007, p. 09).

Dessa maneira, o uso de materiais manipuláveis e os jogos, no caso do ensino da matemática, quando utilizados de maneira adequada, permite ao educando promover uma aprendizagem mais significativa onde o aluno constrói seus conhecimentos. Assim, segundo Rau (2007, p.49) “o jogo, para ser utilizado como



recurso pedagógico, precisa ser contextualizado significativamente para o aluno por meio da utilização de materiais concretos e da atenção à sua historicidade. ” Isto é, ao escolher o jogo ou material manipulável, o professor precisa conhecer a funcionalidade, a aplicabilidade e a relação do recurso com o conteúdo trabalhado na sala de aula.

Segundo Nacarato (2004-2005, p. 4) “um uso inadequado ou pouco exploratório de qualquer material manipulável pouco ou nada contribuirá para a aprendizagem matemática. O problema não está na utilização desses materiais, mas na maneira como utilizá-los”. Para Malba Tahan "para que os jogos produzam os efeitos desejados, é preciso que sejam, de certa forma, dirigidos pelos educadores"(1962, p.176). Ainda com Malba Tahan, “o jogo de classe quando bem orientado e oportuno, é um dos recursos mais interessantes e mais eficientes a que o professor pode recorrer para obter a melhor e mais segura aprendizagem de seus alunos” (1962, p.180). Por mais simples que seja o uso dessa tendência, o professor deve preparar seus alunos antes da sua aplicação.

Sendo assim, apresentaremos um capítulo deste tópico que é também uma temática fundamental no desenvolvimento deste trabalho.

Estas são as tendências metodológicas para o ensino de matemática e nenhuma delas dispensa o rigor matemático para ensinar e aprender. O educador sempre que for possível deve articular essas metodologias entre si. Conforme exposto nas Diretrizes Curriculares (2009), as tendências apresentadas não esgotam todas as possibilidades para realizar eficientemente o complexo processo de ensinar e aprender matemática, por isso, sempre que possível, o ideal é promover o vínculo entre elas.

No próximo capítulo, abordaremos como foco principal deste trabalho, a Etnomatemática, bem como seu surgimento, suas características e relações com o uso de jogos.

## Capítulo 2

### ETNOMATEMÁTICA

Dentre as tendências metodológicas da educação matemática que foram apresentadas brevemente no capítulo anterior, destaca-se a Etnomatemática. O destaque a essa tendência se deve a essência desse estudo.

A Etnomatemática surgiu em 1970 a partir das teorias do professor Ubiratan D' Ambrósio, que apresentou o termo Etnomatemática pela primeira vez no V Congresso Internacional de Educação Matemática, em Adelaide na Austrália. O Congresso mostrou sobre preocupações com a educação matemática, questões da “matemática e sociedade”, “matemática para todos” e ênfase na “História da matemática e de sua pedagogia”, e ainda se discutiu sobre o aparecimento da Etnomatemática, notando então as mudanças nas tendências da educação matemática. (D'AMBROSIO, 1998)

Ubiratan D' Ambrósio diz que

[...] utilizamos como ponto de partida a sua etimologia: *etno* é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e, 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 *techné*, que é a mesma raiz de arte ou técnica. Assim, poderíamos dizer que etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais [...] (1998, p. 5-6).

Dessa forma, a Etnomatemática surge resgatando a trajetória humana em relação as suas necessidades, desde os primórdios, sendo produzida pela comunidade tentando envolver a realidade, “na sua busca de explicar, conhecer, de entender o mundo que os cerca, a realidade a eles sensível e de manejar essa realidade em seu benefício e no benefício de seu grupo [...]” (D'AMBRÓSIO, 1998, p. 6).

Portanto, a etnomatemática busca valorizar a produção do conhecimento matemático produzido pelo grupo social. E assim também deve ser no contexto escolar. É importante que o professor na sala de aula no ensino de Matemática conheça e entenda o contexto cultural dos seus educandos, pois cada indivíduo tem consigo sua experiência cultural, aprendido com os pais, os amigos, na comunidade.

Relacionar o contexto cultural do aluno a conteúdos matemáticos aprendidos na escola, é valorizar o conhecimento do educando. As experiências dos alunos além da escola, para Halmenschlager (2001), produzem saberes matemáticos que são

levantados por sua prática cotidiana e agregados aos conhecimentos transmitidos pela escola.

Monteiro e Junior (2001, p. 55) afirmam que

[...] um processo educacional significativo inicia-se com a interação de escola e comunidade. É fundamental para os profissionais envolvidos na escola a disposição de conhecer e reconhecer os valores culturais da comunidade em que está inserida, assim como conhecer os problemas e as diferentes soluções encontradas pelo grupo.

Assim, o Programa educacional Etnomatemática considerado por Ubiratan D'Ambrósio (2005) é motivado pela busca do entendimento do saber e fazer matemático durante a história humana, contextualizado em vários grupos, nações e possibilitando os professores a refletir sobre suas práticas pedagógicas.

A etnomatemática, tomada como um programa de pesquisa apropria-se de uma ciência construída e estabelecida por diferentes grupos, podendo caracterizar-se por um discurso narrativo quase sempre oral ou por práticas manuais como a construção de cestos e também legitimar-se por estabelecer valores e critérios de aplicabilidade constituídos no interior do grupo (MONTEIRO; JÚNIOR, 2003, p.47).

Alguns estudiosos defendem que um dos papéis da Etnomatemática na sala de aula, é interagir o saber que os alunos já possuem com a construção dos novos conhecimentos. É possível entender com algumas teorias já citadas, que a etnomatemática é um programa que tem por objetivo compreender o saber matemático das diferentes comunidades, dando relevância a organização, as crenças, o modo em que utilizam a matemática, bem como o modo de viver.

As pessoas criam uma lógica para resolver determinada atividade, por exemplo, quando atravessamos uma rua, fazemos o uso da matemática, pois olhamos se vem carro, calculamos a distância do carro, isso é um tipo de matemática espontânea do ser humano. Como afirma Kinjnik (1993, p.5), que

[...] uma abordagem da etnomatemática parte da investigação das concepções, tradições e práticas matemáticas de um grupo social subordinado e o trabalho pedagógico que se desenvolve na perspectiva de que o grupo interprete e codifique seu conhecimento; adquira o conhecimento produzido pela matemática acadêmica, utilizando, quando se defrontar com situações reais, aquele que lhe parecer mais adequado.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino da matemática também afirmam que a Etnomatemática é uma alternativa para práticas pedagógicas e que busca a realidade do aluno para chegar a um resultado de maneira natural, com enfoque cognitivo na cultura do educando (Brasil, 1997).

A proposta de trabalhar na perspectiva da Etnomatemática é compreender a maneira que cada grupo social utiliza para contar, medir, ordenar. A matemática está

por toda parte, presente no cotidiano dos vendedores comerciais, artesão, dona de casa, pedreiros, entre outros, então, cada situação é distinta, e a etnomatemática valoriza essas diferenças. Segundo os PCNs alunos trazem para escola conhecimentos, idéias e intuições, construídas através das experiências que vivenciam no seu grupo sociocultural. Eles chegam à sala de aula com diferenciadas ferramentas básica para, por exemplo, classificar, ordenar, quantificar e medir (BRASIL, 2001).

Neste sentido é fundamental trabalhar com o educando o contexto dele, permitindo ao aprendizado de uma linguagem que possibilite o desenvolvimento a produção de um saber matemático, mostrando que a matemática foi construída a partir das necessidades do homem em resolver questões do cotidiano.

Na perspectiva de D'Ambrósio o professor poderá utilizar das teorias de Etnomatemática, como “[...] o uso de material concreto e a formulação de hipóteses e, a partir daí, até o uso de jogos e a modelagem no sentido mais tradicional [...]” (2002, p.12). No entanto, há diversas maneiras de vincular a Etnomatemática à sala de aula, mas não se deve somente desenvolvê-la dentro da escola, e sim abrir campos de pesquisa, um exemplo prático é o uso de jogos, pertencentes há vários grupos sociais, que trazem consigo brincadeiras, jogos que permitem estudar a matemática.

E nessa perspectiva, o uso dos jogos foi a proposta que se destacou para abordagem da Etnomatemática, relevando os objetivos dessa pesquisa. Deste modo, no próximo capítulo, abordaremos a importância dos jogos, tal como suas características, as diversidades deles e a utilização para práticas pedagógicas na sala de aula.

### Capítulo 3

## OS JOGOS COMO RECURSO METODOLÓGICO

Como parte da abordagem das tendências metodológicas para o ensino da matemática, o jogo também se destaca contemplando a essência no contexto deste estudo. Autores como Grando (2000) e Kishimoto (2001) defendem o uso de jogos como um recurso de aprendizagem, possibilitando explorar e aplicar conceitos matemáticos. Mas primeiramente de modo geral, o que é jogo? Por conta de várias significações os autores apresentam dificuldades em definir jogo.

Tentar definir o jogo não é uma tarefa fácil, pois há diferentes compreensões sobre o ele, como, amarelinhas, jogos políticos, adivinhas e entre outros (Kishimoto, 2001).

Segundo Grando (1995, p.30) “a palavra JOGO vem do latim *locu*, que significa facejo, zombaria e que foi empregada no lugar de *ludu*: brinquedo, jogo, divertimento, passatempo”. Desta maneira, entende que o jogo seria um meio para ocupar o tempo, mas, ele pode ter funções mais abrangentes, podendo ser utilizado como forma de socialização e de aprendizagem.

Além disso, “existe uma variedade de concepções e definições sobre o que seja jogo e as perspectivas diversas de análise filosófica, histórica, pedagógica, psicanalista e psicológica, na busca da compreensão do significado do jogo na vida humana” (GRANDO, 2004, p.8).

De acordo com Kishimoto (2003) existe uma variedade de objetos considerados jogos, o que dificulta a tarefa em defini-lo.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p.35) “o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos”. Atividade a qual não exige obrigação e retrata desafios, provocando interesse e prazer.

Grando (2004) estabelece que o jogo é uma atividade lúdica que envolve o desejo e o interesse do jogador e, além disso, envolve a competição e o desafio e motivam o jogador a conhecer seus limites e suas potencialidades de superação na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar.

Uma definição presente em outras pesquisas sobre os jogos é a de Huizinga (2007)

O jogo é uma atividade de ocupação voluntária [...], exercida dentro de Certos e determinados limites de tempo e espaço, [...]seguindo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias dotadas de um fim

em si mesmo, não podem criar nada, não visa a um resultado final. Acompanhado de um sentido de tensão de alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida cotidiana” (HUIZINGA, 2007, p.10,14 e 16).

Assim sendo, analisando esse conceito, somos capazes de perceber algumas características importantes, como a ludicidade, regras, interação de jogadores, vendo que são elementos significativos nos jogos.

Independente de inúmeras concepções, a palavra jogo caracteriza sentimento de alegria, diversão e que trata de uma atividade que permite explorar algum conhecimento.

### 3.1 TIPOS DE JOGO

Há diversos tipos de jogos, os tradicionais jogos de tabuleiro, jogos de cartas, com sons, cores, jogos de computador e entres outros. Segundo Kishimoto (1994)

(...) a variedade de jogos conhecidos como faz-de-conta, simbólicos, motores, sensórios-motores, intelectuais ou cognitivos, de exterior, de interior, individuais ou coletivos, metafóricos, verbais, de palavras, políticos, de adultos, de animais, de salão e inúmeros outros mostra a multiplicidade de fenômenos incluídos na categoria jogo. (p.1)

Segundo Grando “os jogos podem ser classificados em tipos e categorias diferentes, seguindo algumas características e/ou atributos que eles possuem” (1995, p.48). A autora também apresenta classificações dos jogos levando em consideração aspectos didáticos metodológicos do jogo, bem como sua função pode assumir num contexto social.

De acordo com Grando (1995, p. 52-53) os jogos são classificados em:

- Jogos de azar - melhor seria se fossem chamados de “jogos de sorte”. São aqueles que dependem apenas da “sorte” para se vencer o jogo. O jogador não tem como interferir ou alterar na solução. Ele depende das probabilidades para vencer. Exemplos deste tipo de jogos são: lançamento de dados, par ou ímpar, cassinos, loterias...
- Jogos quebra-cabeça – são aqueles em que o jogador, na maioria das vezes, joga sozinho e sua solução ainda é desconhecida para ele. Exemplo deste tipo de jogo, são: quebra-cabeças, enigmas, charadas, paradoxos, falácias, probleminhas...
- Jogos de estratégia (e/ou jogos de construção de conceitos) – são aqueles que dependem única e exclusivamente do jogador para vencer. O fator “sorte” ou “aleatoriedade” não está presente. O jogador deve elaborar uma estratégia, que não dependa de sorte, para tentar vencer o jogo. Exemplos desse tipo de jogo são: xadrez, damas e kalah.
- Jogos de fixação de conceitos – são aqueles cujo objetivo está expresso em seu próprio nome: “fixar conceitos”. São os mais comuns, muito utilizados nas escolas que propõem o uso de jogos no ensino ou “ aplicar

conceitos”. Apresentam o seu valor pedagógico na medida em que substituem, muitas vezes, as listas e mais listas de exercícios aplicadas pelos professores para que os alunos assimilem os conceitos trabalhados. É um jogo utilizado após o conceito.

- Jogos pedagógicos – São aqueles que possuem seu valor pedagógico, ou seja, podem ser utilizados durante o processo ensino-aprendizagem. Na verdade, eles englobam todos os outros tipos: os de azar, quebra-cabeça, estratégia, fixação de conceitos e os computacionais; pois todos estes apresentam papel fundamental no ensino.
- Jogos computacionais- são os mais modernos e de maior interesse das crianças e jovens na atualidade. São aqueles que são projetados e executados no ambiente computacional.

Borin (1996) classifica os jogos em dois tipos, os jogos de estratégia e de treinamento. Os jogos de estratégia aprimoram o raciocínio lógico e tem por caráter formular hipóteses, já os jogos de treinamento tem por finalidade fixar conceitos.

### 3.2 O JOGO NO CONTEXTO ESCOLAR

Considerando estes tipos de jogos apresentados, é perceptível que eles podem ser úteis para serem trabalhados em sala de aula com objetivo de tornar as aulas mais agradáveis e diferenciadas, estimulando uma aprendizagem mais fascinante.

A inserção dos jogos no contexto escolar aparece como uma possibilidade altamente significativa no processo de ensino aprendizagem, por meio da qual, ao mesmo tempo em que se aplica a ideia de aprender brincando, gerando interesse e prazer. (RIBEIRO, 2009, p. 19)

Nessa representação, o jogo pelo jogo não deve ser considerado pedagógico e sim motivacional, só é de cunho pedagógico quando passa a ter objetivos e um fim focado no aprendizado, tanto que para Moura “jogo pedagógico é aquele adotado intencionalmente de modo a permitir tanto o desenvolvimento de um conceito novo como a aplicação de outro já dominado.” (MOURA, 1992, p. 53 apud GRANDO, 2000, p. 4). Com o uso de jogos na sala de aula, o ambiente se transfigura, tornando mais produtivo onde os alunos têm a chance de descobrir novos conhecimentos.

Para Chateau (1987) é preciso ter cautela quanto a utilização de jogo em sala de aula, não devendo ser considerado unicamente como diversão, e sim despertando obstáculos aos alunos para que possam superar as dificuldades desenvolvendo a criatividade, assim motivados a aprender.

Kishimoto (1997, p. 95e 96) ressalta que:

O jogo não pode ser visto, apenas, como divertimento ou brincadeira para desgastar energia, pois ele favorece o desenvolvimento físico, cognitivo,

afetivo, social e moral. Para Piaget (1967), o jogo é a construção do conhecimento, principalmente, nos períodos sensório -motor e pré-operatório. Agindo sobre os objetos, as crianças, desde pequenas, estruturam seu espaço e o seu tempo, desenvolvem a noção de causalidade, chegando à representação e finalmente, à lógica

Nesse sentido, o jogo deve possuir uma função pedagógica, exercendo um papel significativo na construção do conhecimento. É por meio do jogo que conseguimos contemplar, projetar e construir. Tanto que nas exposições de Kishimoto (1997) destacam o jogo como um recurso eficaz na educação, criando um clima satisfatório ao desenvolvimento e à aprendizagem, despertando nos alunos a superação de obstáculos emocionais e cognitivos, vivenciando experiências, estimulando a reflexão, e a descoberta.

Na perspectiva do ensino de matemática, segundo Borin (1996), o uso dos jogos nas aulas de matemática é um importante fator que contribui para diminuir os bloqueios apresentados por muitos alunos que temem a matemática e sentem-se incapacitados de aprendê-la. Deste modo, o jogo também é uma ferramenta importante na matemática pois desenvolve no aluno habilidades matemáticas, como lógica, cálculo mental e reflexão.

Grando (2004) ressalta que o jogo pode ser utilizado como um instrumento facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação. O termo facilitar a aprendizagem está ligado à necessidade de tornar atraente a prática de aprender.

Nas explanações de Grando (2004) apresenta um quadro a qual mostra as vantagens e desvantagens dos jogos nas aulas de matemática.

**Quadro 1:** Vantagens e desvantagens do jogo

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>(re) significação de conceitos</b> já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno;</li> <li>- <b>introdução e desenvolvimento de conceitos</b> de difícil compreensão;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um <b>caráter puramente aleatório</b>, tornando-se um <b>“apêndice” em sala de aula</b>. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, <b>sem saber porque jogam</b>;</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento de <b>estratégias de resolução de problemas</b> (desafio dos jogos);</li> <li>- Aprender a <b>tomar decisões</b> e saber <b>avaliá-las</b>;</li> <li>- <b>Significação</b> para conceitos aparentemente incompreensíveis;</li> <li>- Propicia o relacionamento das diferentes disciplinas <b>(interdisciplinaridade)</b>;</li> <li>- O jogo requer a <b>participação ativa do aluno</b> na <b>construção</b> do seu próprio <b>conhecimento</b>;</li> <li>- O jogo favorece a interaçõesocial entre os alunos e a conscientização do <b>trabalho em grupo</b>; - a utilização dos jogos é um fator de <b>interesse</b> para os alunos;</li> <li>- Dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da <b>criatividade</b>, do <b>senso crítico</b>, da <b>participação</b>, da <b>competição</b> “sadia”, da <b>observação</b>, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do <b>prazer em aprender</b>;</li> <li>- As atividades com jogos podem ser utilizadas para desenvolver habilidades de que os alunos necessitam. É útil no trabalho com alunos de diferentes níveis;</li> <li>- as atividades com jogos permitem ao professor identificar e diagnosticar algumas dificuldades dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O <b>tempo gasto</b> com as atividades de jogo em sala de aula <b>é maior</b> e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo;</li> <li>- As <b>falsas concepções</b> de que se devem <b>ensinar todos os conceitos através de jogos</b>. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido algum para o aluno;</li> <li>- A <b>perda da “ludicidade” do jogo</b> pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo;</li> <li>- A <b>coerção do professor</b>, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, <b>destruindo a voluntariedade</b> pertencente à natureza do jogo;</li> <li>- a dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente.</li> </ul>
--	---

Para cada situação é necessário escolher o jogo que mais familiariza com o trabalho que se pretende realizar, entender as regras, os pré-requisitos para participar do jogo. Uma vez que o professor tem em mente que o uso dos jogos, tem vantagens e desvantagens no ensino da matemática, tudo depende da forma como são aplicados.

### 3.3 PROPOSTAS METODOLÓGICAS COM O USO DE JOGOS NA SALA DE AULA

Pesquisadores da área da Educação Matemática têm desenvolvido estudos a respeito do benefício da utilização dos jogos no processo ensino aprendizagem de Matemática. Do ponto de vista de Grandó (1995) a inserção dos jogos no contexto educacional numa perspectiva de resolução de problemas, garante ao processo educativo os aspectos que envolvem a exploração, explicitação, aplicação e transposição para novas situações-problema do conceito vivenciado.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) as atividades com jogos representam um importante instrumento metodológico em sala de aula, pois é uma forma interessante de propor problemas, por ser atrativo para o aluno e favorecer a criatividade na elaboração de estratégias durante o jogo.

Assim sendo, aplicar os jogos nas aulas de matemática é uma possibilidade que pode ajudar os alunos que apresentam dificuldades e se sentem incapazes de resolver e interpretar situações problemas.

Um dos principais objetivos do professor em sua função docente, é incentivar os alunos a buscar o conhecimento melhorando sua prática cognitiva, e os jogos é um meio que contribui, desde que são apresentados de forma correta.

O responsável pela conquista da aprendizagem dos alunos é o professor, que segundo Grandó (2000),

O professor de Matemática se apresenta como um dos grandes responsáveis pelas atividades a serem desenvolvidas em sala de aula. Portanto qualquer mudança necessária a ser realizada no processo ensino-aprendizagem da matemática estará sempre vinculada à ação transformadora do professor. (GRANDÓ, 2000, p.28).

Nessa perspectiva, o professor fica responsável por buscar ações transformadoras para ensino e aprendizagem de matemática. Os jogos podem trazer benefícios não somente para a aprendizagem, mas a capacidade do trabalho em equipe, pois o aluno se sente mais confortável em fazer perguntas e questionamentos,

refletindo sucesso no processo de aprendizagem. E como os jogos podem ser trabalhados?

Os jogos no ambiente educacional, podem ser classificados por grau de dificuldade, por faixa etária, por modalidades, etc.

Brenelli (1996) classifica os jogos em três categorias: jogos estratégicos, jogos de treinamento e jogos geométricos.

Os *jogos estratégicos* são jogos que trabalham com habilidades envolvendo o raciocínio lógico. Nestes jogos, se aprendem das regras, de tal forma que o aluno busque caminhos para chegar no objetivo final, utilizando-se de estratégias, exigindo pensando lógico. A sorte não interfere no resultado.

Os *jogos de treinamento* são praticados pelos professores de maneira revisar conteúdos estudados anteriormente pelos alunos. Esses jogos substitui as cansativas listas de exercícios, e podem ser denominados como jogos de fixação ou de reforço. São exemplos de jogos de treinamento: jogos de tabuleiros com cartas de perguntas e respostas e o bingo da tabuada.

Os jogos Tangram, origami e cubo mágico são alguns dos exemplos mais conhecidos de *jogos geométricos*. Estes têm por objetivo praticar a habilidade de observação das formas geométricas, e além do raciocínio lógico. São utilizados para o de conhecimentos à geometria, como ângulos e semelhança de triângulos.

Para trabalhar com jogos, o professor tem que considerar alguns pontos e características importantes: objetivo, público, material, tempo, espaço, dinâmica, papel do adulto, proximidade de conteúdo, avaliação e continuidade (MACEDO, 2000).

O primeiro aspecto a ser considerado pelo professor que pretende utilizar o jogo na sala de aula é o objetivo que deseja alcançar. O objetivo direciona e determina o sentido para atividade com o jogo. Quanto a características do público, deve-se ao utilizar o jogo, conhecer a estrutura social, a cultura, a idade e as preferências do aluno para realizar aplicação do jogo, isso faz com que a escolha da atividade seja correta.

Definidos o objetivo e o público, considera-se de acordo com Macedo (2000) também como característica o material necessário para a atividade, se está adequada à realidade, se o tempo e o espaço são suficientes para realização da atividade com os jogos.

Independente do jogo a ser trabalhado requer um tempo para planejamento e aplicação de maneira satisfatória, por isso deve ser programado antes. Além disso, é

fundamental estudar a dinâmica e aplicabilidade do jogo para assim prever as possíveis dúvidas que surgem durante as atividades. O papel do professor, depois do planejamento da atividade com o jogo é circular pela sala, criando situações problemas e despertando reflexão e descoberta. Dessa forma, o professor também deve relacionar o jogo a conteúdos específicos da disciplina, no caso esta, a matemática. Segundo Smole (2008) o educador deve se aproveitar do duplo papel que o jogo tem em sala de aula, como material pedagógico e aproveitar do lazer, a ludicidade no uso desta ferramenta.

Da característica de avaliação, segundo Macedo (2000) essa vai ao encontro dos objetivos iniciais com a proposta de atividade com o jogo, possibilitando o professor verificar se estão adequadas ou precisam ser ajustadas. E ainda é de suma importância que o professor mantenha uma continuidade em projetos utilizando o jogo, para que assim haja sequência das atividades, verificando as necessidades do público, o desenvolvimento dos alunos quanto aos conteúdos.

Como exposto, são muitas as potencialidades e propostas dos jogos no processo ensino-aprendizagem, pois auxilia o educador e facilita no desempenho dos alunos.

O principal intuito deste capítulo foi abordar quanto ao uso de jogos no ensino e aprendizagem da matemática. Nesse estudo, trabalhamos a matemática através de um jogo específico da África, numa perspectiva Etnomatemática, apresentada no capítulo anterior.

Apresentaremos no próximo capítulo a abordagem da Etnomatemática através do jogo africano, conhecido como “jogo borboleta”, assim como a lei que favorece a cultura africana nas escolas.

## **Capítulo 4**

### **ABORDAGEM ETNOMATEMÁTICA POR MEIO DO JOGO BORBOLETA: uma proposta etnoafricana**

A lei 10.639/03 insere as relações étnico raciais e as matrizes afro-brasileiras no ambiente escolar, promovendo o reconhecimento e a valorização da cultura africana.

Assim, apresento neste capítulo a abordagem Etnomatemática, usufruindo de uma proposta etnoafricana para o ensino de conceitos matemáticos por meio do jogo borboleta. Sua origem está em Moçambique, na África.

O jogo borboleta possui potencialidades para o trabalho de vários conceitos matemáticos, parte, voltados para a geometria. Assim, neste trabalho, os conceitos matemáticos envolvidos estão direcionados para a compreensão dos ângulos.

#### **4.1 RECONHECIMENTO E VALORIZAÇÃO DA CULTURA AFRO-BRASILEIRA ATRAVÉS DAS ESCOLAS DE ENSINO BÁSICO**

A história e a cultura afro-brasileira nos ambientes escolares foram reconhecidas e valorizadas a partir das reivindicações propostas pelo Movimento Negro durante o século XX, resultando a lei 10.639/03. Esta lei altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (LDB 9394/96) e estabelece a obrigatoriedade das organizações públicas ou privadas de ensino fundamental e médio, na abordagem da História e Cultura Afro-Brasileira.

A Resolução nº 1, de 17 de junho de 2004, determina 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).

No segundo parágrafo do Art. 2 da Resolução nº 1 dispõe que:

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, europeias, asiáticas (BRASIL, 2004).

Trata-se de uma legislação que garante aos alunos o acesso à parte do conhecimento das raízes brasileiras por meio da cultura africana fortemente presente em nossa cultura.

Deste modo, o ensino da história e cultura afro-brasileira e africana com a aprovação da Lei 10.639/03, buscou ressignificar e valorizar a cultura das matrizes africanas que integram a diversidade cultural brasileira.

Com a lei 10639/03 a escola aparece como lócus privilegiado para agenciar alterações nessas realidades, e é dela a empreitada de acolher, conhecer e valorizar outros vínculos históricos e culturais, refazendo repertórios cristalizados em seus currículos e projetos pedagógicos e nas relações estabelecidas no ambiente escolar, promovendo uma educação de qualidade para todas as pessoas. (SOUZA & CROSO, 2007, p.21).

Conforme os autores acima, a escola foi imbuída do papel de contribuir para a valorização da cultura afro-brasileira. Gomes (2010) salienta que a Lei 10.639/03, ao redefinir a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), tornou-a primeira a introduzir de maneira efetiva a temática racial em seu texto, a primeira lei educacional que permite construir nas escolas uma educação antirracista e propiciar o respeito pela diversidade.

Segundo Oliveira (2012, p.15), “tratar as relações étnico-raciais no âmbito da escola – dando a devida atenção às sutilezas de um cotidiano perverso – é de extrema importância e urgência”.

A inserção de temas referentes às culturas africanas e afro-brasileiras em nossos Currículos permitirá maior compreensão de seus modos de funcionamento, bem como as influências que exerceram e continuam a exercer sobre a nossa Sociedade” (AGUESSY, 1977, p. 126).

Nesse sentido, os professores exercem importante papel em proposição de ações que valorizem as raízes culturais brasileira nas escolas, em especial, a cultura africana. Gomes (2010) destaca que os professores e professoras não devem salientar-se diante dos preconceitos e discriminações raciais, antes devem cumprir os seus papéis de educadores, construindo práticas pedagógicas e estratégias de promoção da igualdade racial, no cotidiano da sala de aula.

Halmenschlager (2001) aponta que a discriminação racial, como em toda a sociedade brasileira, faz-se presente na educação por meio de um currículo destinado a um grupo homogêneo e predominantemente branco, e os recursos didáticos utilizados nas escolas são provas disso. Além disso, a autora, para exemplificar sua fala, aponta-nos que, ao verificar os recursos didáticos, são poucos os elementos ou ainda inexistentes que uma criança “não branca” possa identificar-se. Seus valores, conhecimentos e tradições culturais são, portanto, ignorados e excluídos nos processos de ensino e aprendizagem da escola.

Segundo Oliveira e Junior a Lei 10.639/03 “reforça a luta em favor dos afro-brasileiros e é resultado de uma luta antirracista. Fazer vir à tona a discussão sobre o racismo é uma forma de não silenciar os mais diversos preconceitos e discriminações presentes na escola, além de promover relações mais igualitárias” (2012, p.1).

Se a escola promove discussão e acesso aos conhecimentos e dos registros culturais do continente africano, suas riquezas linguísticas, artísticas e naturais, então contribuirá para uma aprendizagem significativa desse universo. Se as escolas propiciarem,

maior conhecimento 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, 2008, p.72).

A Lei 10.639/03 propõe diretrizes para o estudo da história e cultura africana. Por exemplo, os professores devem ressaltar em sala de aula as representatividades da cultura africana na formação da sociedade brasileira, valorizando os pensamentos e as ideias de importantes negros brasileiros, assim como a cultura (dança, música, culinária) e as religiões das culturas africanas.

Mesmo que a Lei 10.639/03 determine a inserção nas escolas a temática de História e Cultura Afro Brasileira em disciplinas específicas, nomeadamente na área de humanas, não exclui a possibilidade de ser tratada em outras áreas do conhecimento, como por exemplo, na disciplina de Matemática, uma vez que, o ensino da Matemática oferece um campo fértil para o estudo da diversidade étnico-racial.

## 4.2 RECONHECIMENTO E VALORIZAÇÃO DA CULTURA AFRO-BRASILEIRA ATRAVÉS DA ETNOMATEMÁTICA

Segundo D 'Ambrósio "a Matemática, como conhecimento em geral, é resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana” (2001, p. 27), deste modo, uma ciência ainda mais inerente em diversos segmentos da vida cotidiana.

Um fator de atenção e ressaltado por Cunha (2004) é incapacidade de alguns professores em trabalhar com a diversidade cultural com os alunos. Essa dificuldade pode estar associada a formação acadêmica que não os preparou para atuar com

competência com a diversidade cultural. Contudo, é importante que esses professores organizem os conteúdos e os materiais para atender a necessidade de alunos afrodescendentes. Souza afirma que,

É importante o professor ter um espírito crítico e investigativo, que o conduza a se apropriar dos saberes acumulados pela humanidade, criando referenciais sócio históricos que contribuam com a construção das identidades, autoconhecimento e autoestima dos educandos (SOUZA, 2016, p.2).

Na disciplina de matemática ainda existe uma carência em abordar questões étnico raciais em suas atividades. D'Ambrósio (2010) afirma que o reconhecimento de práticas matemáticas da cultura africana tem sido objeto de importantes pesquisas, mas ainda persiste a carência de materiais/recursos que possibilita o professor tratar essas práticas em sala de aula (informação verbal).

O uso de jogos é sempre uma boa alternativa pedagógica, como referenciado no capítulo 3, para a abordagem da cultura afro-brasileira na disciplina de matemática, em especial, os jogos africanos, pois estes, são excelentes recursos didáticos a serem usados em sala de aula para se trabalhar com uma diversidade de conteúdos juntamente com o legado africano.

Segundo Barreto, o uso dos jogos africanos no ensino de matemática, propicia o desempenho do raciocínio lógico-matemático e estimula:

[...] o diálogo (profícuo e profundo) dos alunos com aspectos da cultura africana, possibilitando uma ampliação de seus horizontes, uma vez que o contato com a cultura africana através dos jogos educativos africanos pode modificar a visão muitas vezes preconceituosa sobre o Continente Africano e de seus descendentes (2016, p. 40).

Além disso, Santos afirma que

a utilização dos jogos africanos supracitados como ferramenta auxiliar no ensino de Matemática beneficia também a interação social, onde o aluno deve expressar para os outros participantes do jogo como chegou à determinada solução e se deparar com maneiras diferentes e questionamentos de seus colegas para a solução de um mesmo problema (SANTOS, 2012 p.3).

Deste modo, a disciplina de matemática pode contribuir para o reconhecimento e valorização da cultura afro-brasileira e africana atendendo a Lei 10.639/03. A etnomatemática, com toda sua essência, vem ao encontro deste objetivo. Ela “debruça-se com respeito sobre as culturas tradicionais não -europeias, conferindo-lhes uma dignidade que nem sempre é reconhecida” (VERGANI, 2009, p. 25).



### 4.3 OS JOGOS AFRICANOS NO CONTEXTO ESCOLAR E A MATEMÁTICA

Nesta subseção, dedicaremos mais detidamente aos jogos africanos que alia o lúdico às atividades naturais das tribos, como caça e pesca, plantio e a colheita, exigindo dos jogadores estratégia e raciocínio. Algumas estratégias são criadas e preservadas dentro de cada família e transmitidas de geração em geração (MULLER, 2013).

Entre os diferentes tipos de jogos africanos, destaca-se os jogos da família Mancala, também conhecido como jogo de semeadura, ou jogo de captura. De acordo com Zaslavsky (2000) a palavra *mancala* significa mover, transferir e é uma designação para mais de duas centenas de jogos de tabuleiro. Assim, nesses jogos o objetivo é capturar a maior quantidade de sementes. São exemplos de mancala os jogos *Oware*, *Kalah*, *Sungka*, e o *Awalé*.

Segundo Silva (2010, p.3)

os jogos africanos popularmente conhecidos como mancala se revelaram como uma das possibilidades em direção a uma práxis educacional na perspectiva da não alienação da atividade humana, portanto direcionada a expressão de potencialidades, a uma ação transformadora. O estudo desses jogos está relacionado à inserção da história e cultura africana em sala de aula.

Nesta perspectiva de Silva, o professor tem a possibilidade de relacionar, por meio da família de jogos mancala, o conteúdo de sua área com a cultura africana.

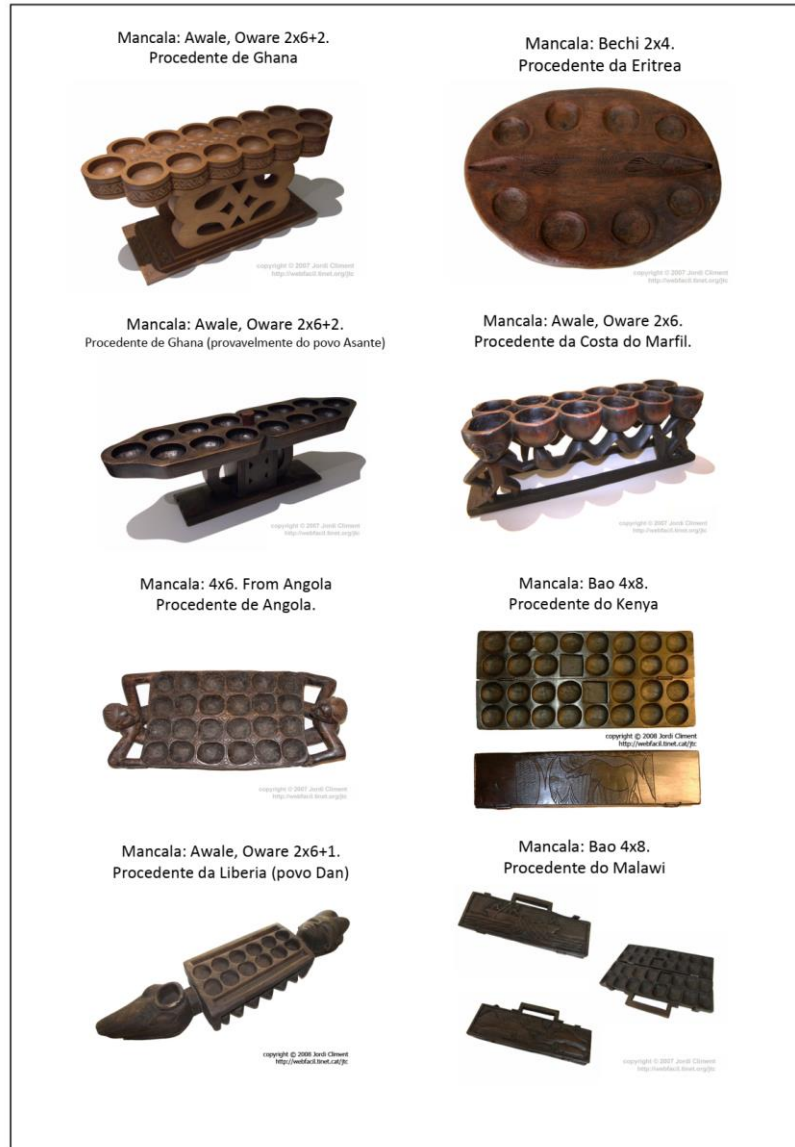
Um jogo da família mancala

é jogado habitualmente, com pequenas pedras ou sementes. A movimentação de peças tem um sentido de “semeaduras” e “colheita”. Cada jogador é obrigado a recolher sementes (que neste momento não pertence a nenhum dos jogadores) depositadas numa “casa” e com elas semear suas casas do tabuleiro, bem como as casas do adversário. Seguindo as regras, em dado momento o jogador faz a “colheita” de sementes que passam a ser suas. Ganha quem obtiver mais sementes, ao final do jogo. Ressalta-se que, embora o objetivo do jogo seja ganhar, não há como pressuposto a eliminação do adversário. Ao contrário. Ambos são estimulados ao “plantio”, mesmo em terras adversárias. E cada qual só pode colher se semear. Nesse jogo, ambos colhem. É um jogo em que não há sorte envolvida. Somente raciocínio lógico e matemático. (SANTOS, 2008, p. 14).

Contudo, os jogos da família mancala chegaram ao Brasil no período da escravidão, e em cada região da África está associado à uma concepção filosófica, tais como rituais sagrados, movimento das estrelas, deuses (para abençoar as plantações), ritual de morte (para distrair os “maus espíritos”) e a escolha do novo líder (SANTOS, 2008).

A figura 1 apresenta alguns jogos da família mancala e sua origem.

**Figura 1:** Jogos da família mancala



Fonte: (SANTOS, 2008, p. 17)

Um jogo de origem africana, dessa grande família de jogos mancalas e bem interessante para o professor trabalhar em sala de aula é o Yoté. É um jogo de estratégia, muito popular em toda região oeste da África, especificamente no Senegal, jogado em dupla e tem o objetivo de capturar ou bloquear as peças do adversário.

Outro jogo é *Oware*, considerado o jogo de Gana, país da África Ocidental. O objetivo do *Oware* é colher o maior número de peças do adversário, vinte e cinco ou mais. Uma partida é realizada por dois jogadores. (SOUZA, 2016). Powel e Temple

(2002), falam que todos podem ser beneficiados, tanto alunos como professores, com as explorações curriculares desse jogo. Além disso, os autores citam o professor e cientista Irving Adler, que comenta dos benefícios das crianças, que jogaram o *Oware* experimentalmente.

Sobre a utilização do jogo *Oware*, Adler diz:

[...] que a experiência particular de crianças, com este jogo africano, que estimula a Matemática, habilidade analítica e planejamento a priori serve como uma forte refutação ao estereótipo racista sobre africanos e negros (...). Os benefícios educacionais, sociais e políticos de incorporar o *Oware* e discutir sua história matemática e cultural em aulas de Matemática são necessários e não deveríamos abrir mão de utilizar tal recurso (POWEL; TEMPLE, 2002, p. 99).

O *Oware* é um de jogo de regra que tem indicações necessárias para a direção das partidas. São as regras que vão controlar as atitudes e comportamentos durante o decorrer do jogo, contribuindo para o desenvolvimento social dos participantes. Para Quintas (2009), as regras estão presentes no cotidiano das pessoas, ligadas ao desenvolvimento social, cultural e psicológico.

Os jogos estão inseridos em todas as culturas naturalmente. E a Matemática tem se apropriado de conhecimentos a cerca deles.

Se apropriar desta perspectiva cultural tão ampla, pode permitir compreender vários métodos e modos de desenvolvimento da matemática, como são utilizados os conhecimentos geométricos e matemáticos da própria cultura africana. Gerdes (2002) contempla a sabedoria matemática de grupos de artesões – vivendo em regiões distintas da África – que usam a mesma técnica de entrecruzamento hexagonal de tiras para a produção de cestos, chapéus, armadilhas de pesca, sapatos. Aponta Gerdes,

As culturas africanas produzem conhecimentos matemáticos desde tempos imemoriais. Nesse sentido “a africanização do conhecimento” pode ser entendida como uma tentativa de entender, analisar e disseminar ideias produzidas por diferentes culturas no continente africano. A disseminação de tais saberes pode envolver a incorporação dessas ideias na educação dos dias de hoje e do futuro (Gerdes, 2002, p. 221-222).

Dessa forma, vários contextos da cultura africana podem ser explorados e relacionados com cultura brasileira.

Segundo Santos (2008) o ensino/aprendizagem da Matemática, por meio dos jogos da família mancala, além de tornar a aula prazerosa contribui para o raciocínio matemático, promove

A destreza manual, a lateralidade (sentido horário ou anti-horário), as noções de quantidade e sequências, as operações básicas mentais, quando da

aplicação das regras em cada jogo, estimula a busca de padrões de regularidades e formulação de generalizações e buscando, numericamente, encontrar as melhores estratégias para vencer o jogo. Ao mesmo tempo permitem o uso de processos organizados de contagem na abordagem de problemas combinatórios simples (chances, eventos aleatórios, eventos equiprováveis e não-equiprováveis). Independente da complexidade das regras e do número de peças aplicadas no jogo, a matemática presente no jogo privilegia os conhecimentos de matemática básica desde a geometria presente na confecção do tabuleiro, às estimativas necessárias para fazer o movimento das peças, noções de quantidade, sucessor e antecessor, simetria, sequência na distribuição das peças do tabuleiro e a própria contagem aplicada a cada movimento, além é claro de desafiá-lo a resolver problemas. (2008, p. 18).

Um jogo africano, rico, que pode propiciar a aproximação com esta cultura ao mesmo tempo que contribui no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos matemáticos é o jogo borboleta, um jogo de tabuleiro que requer estratégia.

A próxima subseção será dedicada a este jogo, por ser ele, o objeto de estudo desta pesquisa.

#### 4.5 O JOGO BORBOLETA DE MOÇAMBIQUE E A MATEMÁTICA

Outra proposta pedagógica relacionada com o ensino/aprendizagem da matemática é o uso do jogo borboleta, da cultura de Moçambique, África.

Moçambique<sup>1</sup> 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.

O país é rico em recursos naturais, abrigando grandes reservas de petróleo, gás natural, carvão, ouro, bauxita e outros minérios. Além disso, a economia do país é baseada principalmente na agricultura. Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), cerca de 38% dos moçambicanos são subnutridos, a expectativa de vida é de média 48,4 anos, e a taxa de mortalidade infantil é alta.

A única língua oficial de Moçambique é o português. As populações de cerca de 38,4 % residem em área urbana, e 61,6 em área rural. A religião mais popular em Moçambique é o cristianismo mas há uma presença de seguidores das crenças tradicionais e do islamismo.

---

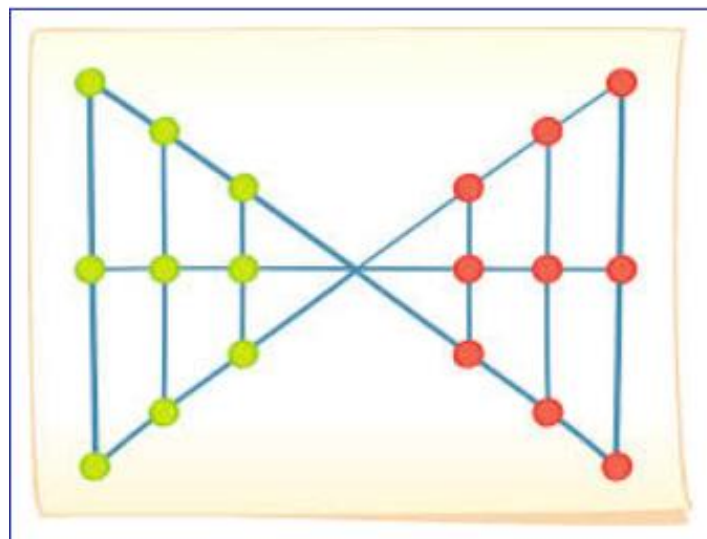
<sup>1</sup> In: <https://www.portaldogoverno.gov.mz/por/Mocambique>  
Acesso: 25/02/2020

O jogo borboleta recebe diferentes denominações, isso varia de país para país, onde jogado, de maneira especial naqueles que estão relacionados com suas origens. Sabe-se muito pouco a seu respeito, pois não há muitos registros sobre o esse jogo, o que é possível saber são suas regras e os países que o praticam (SOUZA, 2016).

Zaslavsky (2000) utiliza o nome borboleta de Moçambique indicando o país africano como origem do jogo. A mesma autora apresenta outra denominação Lau Kata Kati que é usado na Índia e em Bangladesh.

O jogo é chamado borboleta de Moçambique devido o formato de seu tabuleiro (Figura 2) assemelhar-se as asas de uma borboleta, também é conhecido como *Gulugufe*, que significa borboleta no idioma de *Chitonga* de Moçambique. (SOUZA, 2016).

**Figura 2:** Tabuleiro do Jogo Borboleta



Fonte: <http://representatividadeimporta.blogspot.com/2015/11/sugestao-de-jogos-africanos-e-afro.html>

O tabuleiro é formado por dois triângulos maiores semelhantes, unidos por um vértice comum, formando a aparência das “asas” de uma borboleta. Como jogar?

Para jogar, necessitam de dois jogadores por tabuleiro. São necessárias 18 peças (marcadores) de duas cores distintas. Os jogadores decidem qual lado do tabuleiro colocar suas peças, com exceção a casa do meio. Um jogador de cada vez movimenta uma de suas peças em linha reta até o ponto vazio adjacente. O jogador também pode saltar por cima e capturar uma peça do adversário se o espaço seguinte estiver livre. O jogador pode continuar saltando com a mesma peça, capturando outras enquanto for possível. Se o jogador não fizer a captura perde a peça para o adversário.

O jogador que capturar todas as peças do adversário é o vencedor, satisfazendo o objetivo do jogo (MELO, 2014).

Para Macedo, Petty & Passos (2007), ao decidir participar do jogo, o jogador deve coordenar e planejar as suas ações, antecipando a consequência de cada uma delas, pois são condições essenciais para a vitória.

De acordo com Melo (2014), 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.

No interior do tabuleiro, em cada “asa” há dois triângulos isósceles, um pequeno e outro médio, ambos com um dos vértices no ponto central do tabuleiro e semelhantes a “asa”. No total, no tabuleiro existem seis triângulos isósceles. Estes triângulos isósceles, inclusive o triângulo que forma a “asa”, estão divididos ao meio pela altura, mediana e mediatriz, gerando doze triângulos retângulos. E cada vértice desses triângulos, equivale a uma casa onde será colocada uma peça, e além dos triângulos é possível verificar a existência de trapézios. No total, os vértices dos triângulos determinam 19 casas no tabuleiro.

Todavia, o tabuleiro do jogo borboleta possibilita explorar conceitos matemáticos, como as relações geométricas, e até mesmo teoremas. São exemplos de conteúdos matemáticos que podem ser trabalhados por meio desse jogo (quadro 2):

**Quadro 2:** Abordagem matemática com o 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)

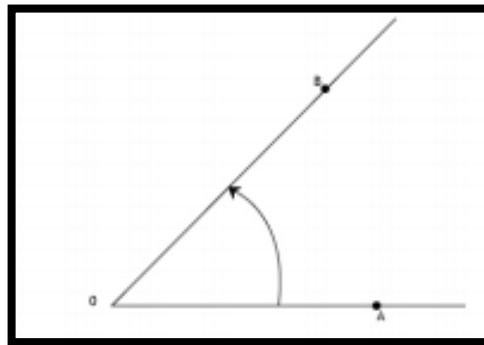
Dentre as possibilidades de abordagem matemática apontadas por Souza (2016), o conteúdo de ângulos foi o escolhido para a realização desta pesquisa.

Na fala de Souza (2016, p.83) “O tabuleiro do jogo borboleta permite ao professor explorar diversos conceitos matemáticos como ângulos alternos internos e colaterais internos; ângulos suplementares”.

Faremos uma breve apresentação conceitual dos conteúdos matemáticos explorados por meio do jogo borboleta. Esses conceitos estão definidos na perspectiva de Macedo (2011).

**Ângulo:** é a região delimitada por duas semi-retas ou segmentos de reta com ponto em comum (origem denominado de vértice).

**Figura 3:** Construção de ângulo



Fonte: Macedo (2011. p.21)

**Ângulo agudo:** é o ângulo com medida menor que  $90^\circ$

**Ângulo reto:** é o ângulo com medida de  $90^\circ$ ,

**Ângulo obtuso:** é o ângulo com medida maior que  $90^\circ$ .

**Ângulos complementares:** são dois ou mais ângulos que somados resultam em  $90^\circ$ .

**Ângulos suplementares:** são dois ou mais ângulos que somados resultam em  $180^\circ$ .

**Ângulos replementares:** são dois ou mais ângulos que somados resultam em  $360^\circ$ .

**Ângulos opostos pelo vértice (OPV):** Consideremos duas retas concorrentes cuja interseção seja o ponto O. Estas retas determinam quatro ângulos. Os ângulos que não são adjacentes são opostos pelo vértice.

Podemos observar, a ideia de ângulo presente no nosso dia-a-dia, por exemplo, quando viramos em uma esquina, quando montamos uma tábua de passar roupas,

entre os ponteiros de um relógio, na inclinação do telhado de uma casa, na abertura de uma tesoura, dentre outros (LIMA, 2014).

A intenção de levar elementos da cultura africana, em específico o jogo africano borboleta para as aulas de matemática se justifica por proporcionar aos alunos conhecimentos acerca do recurso didático do jogo, como o contato com o tabuleiro, as regras e as concepções matemática que estão inseridas no jogo.



## Capítulo 5

### METODOLOGIA

Neste capítulo descrevemos os processos investigativos deste estudo.

Este estudo caracteriza-se como qualitativo. As pesquisas qualitativas são meios de investigação que enfatiza o caráter subjetivo do objeto analisado, estudando suas particularidades, suas experiências vivenciadas, entre outros aspectos.

[...] os estudos que usam procedimentos específicos para coleta de dados para o desenvolvimento de idéias são aqueles estudos exploratórios que utilizam exclusivamente um dado procedimento, como, por exemplo, análise de conteúdo, para extrair generalizações com o propósito de produzir categorias conceituais que possam vir a ser operacionalizadas em um estudo subsequente. Dessa forma, não apresentam descrições quantitativas exatas entre as variáveis determinadas. (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 188)

Para a realização deste estudo, fizemos o convite aos alunos internos do 1º ano do Ensino Médio do IF Goiano Campus Urutaí. Destes, 10 (dez) aceitaram participar da pesquisa. Por questões éticas, denominaremos os alunos por letras do alfabeto de A ao J. A escolha dos alunos do 1º ano do Ensino Médio foi devido ao conteúdo de ângulos normalmente ser trabalhado no 9º ano do Ensino Fundamental.

Depois de definidos o dia (23 de novembro de 2018), horário e lugar (Laboratório de Matemática), para o desenvolvimento da pesquisa, os alunos compareceram e realizamos as seguintes etapas: aplicação de um questionário 1, apresentação da cultura africana, aplicação do jogo e desenvolvimento das atividades matemáticas, aplicação de outro questionário.

Iniciamos com aplicação do *questionário 1* (Apêndice 1) com as seguintes perguntas: Gosta de matemática? Qual conhecimento da cultura africana e sua influência no Brasil? O que são ângulos? Quais tipos de ângulos? Já utilizou alguns instrumentos nas aulas de matemática?

Essas questões possibilitam observar a aproximação do aluno em relação a disciplina de matemática, bem como já foi trabalhado determinados conteúdos, especificamente os ângulos e se tiveram uso de algum recurso didático, como régua, transferidor. E, para assim, facilitar a busca por resultados em que queremos alcançar.

Desse modo, o questionário 1 teve como objetivo verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre ângulos e os conhecimentos que tinham sobre a cultura africana.

Antes da *apresentação da cultura africana*, apresentamos aos alunos a proposta do estudo. Por meio de *slides* previamente elaborados, apresentamos a cultura africana e sua influência na cultura brasileira, a origem do jogo borboleta, a geografia do país Moçambique. Usamos um vídeo sobre a história de Moçambique. Este vídeo está disponível em [https://www.youtube.com/watch?v=c3S\\_IzeRmWI](https://www.youtube.com/watch?v=c3S_IzeRmWI).

Em seguida, aconteceu a *aplicação dos jogos e o desenvolvimento das atividades matemáticas*. Apresentamos as regras do jogo (disponíveis no capítulo anterior). Separamos a turma em duplas, entregamos os materiais necessários: o tabuleiro (Figura 4) (Confeccionado em madeira, disponível no Laboratório de Educação Matemática do IFGoiano Campus Urutaí) e 9 marcadores para cada jogador (usamos duas cores de botões).

**Figura 4:** Alunos jogando

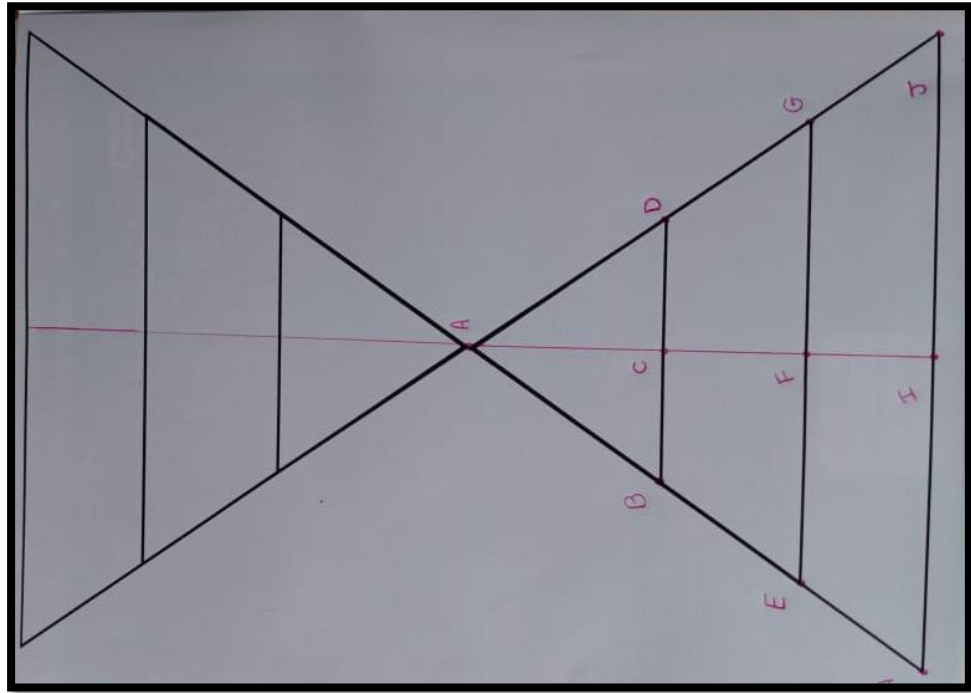


Fonte: Acervo da pesquisa

Posteriormente, desenvolvemos as atividades matemáticas exploradas na observação do tabuleiro do jogo. Entregamos uma folha A4 com a impressão do tabuleiro do jogo (Figura 5), régua, transferidor, lápis e borracha. Não foi proposto aos alunos a confecção do tabuleiro, devido ao tempo insuficiente.

Foi pedido aos alunos que nomeasse cada ponto, e traçassem a mediatriz, partindo-se do ponto A até o ponto I criado com a interseção, dividindo os dois triângulos maiores semelhantes, como no exemplo o triângulo AHJ.

**Figura 5:** Tabuleiro com os pontos identificados



Fonte: Acervo da pesquisa

A partir daí, fomos solicitando aos alunos as seguintes atividades no tabuleiro:

- 1) Nomeie cada ponto (interseção entre as retas) por uma letra maiúscula do nosso alfabeto.
- 2) Use o transferidor e meça todos os ângulos determinados pelos segmentos de reta do tabuleiro. Use a notação para a medida, em graus (exemplo  $90^\circ$ ).
- 3) Identifique no tabuleiro os ângulos agudos, obtusos e retos. Classifique-os numa tabela. Use a notação do tipo  $\widehat{BCD}$ .

De início, entregamos uma folha para que construíssem um quadro (quadro 3) para as devidas identificações.

**Quadro 3:** Classificações dos ângulos (Questão 3)

Agudo	Reto	Obtuso

Fonte: Elaborado pela autora

- 4) Identifique no tabuleiro os ângulos complementares, suplementares e replementares, OPV. Classifique-os numa tabela.

**Quadro 4:**Classificações dos ângulos (Questão 4)

<b>Ângulos Complementares</b>	<b>Ângulos Suplementares</b>	<b>Ângulos Replementares</b>	<b>Opostos pelo vértice (OPV)</b>

Fonte: Elaborado pela autora

- 5) Escolha 4 triângulos diferentes quaisquer presentes no tabuleiro e calcule a soma dos ângulos internos de cada um deles. O que você pode concluir? Registre.
- 6) Escolha 4 quadriláteros diferentes quaisquer presentes no tabuleiro e calcule a soma dos ângulos internos de cada um deles. O que você pode concluir? Registre.

O *questionário 2* (Apêndice 2) tem como objetivo verificar a eficácia do uso do jogo e da etnomatemática para a compreensão de ângulos, e será usado especificamente para fins de estudo.

Para análise dos dados que vamos obter, sistematizaremos por meio de gráficos e quadros, os resultados e comentários dos alunos com a aplicação dos questionários 1 e 2.

E com as atividades propostas, iremos verificar cada exercício respondido dos 10 (Dez) alunos participantes da pesquisa, observando as dificuldades e a eficácia do jogo em relação ao conteúdo matemático programado.

## Capítulo 6

### APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos por meio dos dados coletados nos questionários 1 e 2.

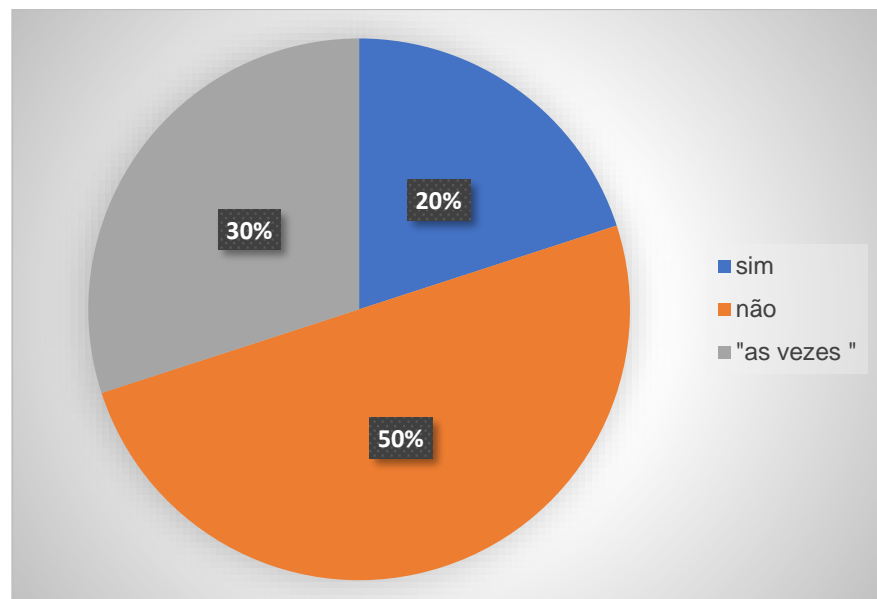
Há questões em comum nos dois questionários. Uma que diz respeito ao conhecimento da cultura africana e outras que dizem respeito ao conhecimento matemático sobre os ângulos. Assim, é possível confrontar os dados para analisar as contribuições no desenvolvimento das atividades.

Para mantermos uma organização na apresentação dos dados, realizamos uma análise separada das questões únicas de cada questionário e posteriormente, realizamos o confronto entre àquelas questões que se repetem nos dois questionários.

#### 6.1 O GOSTO PELA MATEMÁTICA E A PRÁTICA DO PROFESSOR

Iniciamos o questionário 1 com a primeira indagação mostrada no Gráfico 1, cujo, objetivo foi identificarmos a afetividade dos alunos em relação a disciplina de matemática. Apesar de não ter relação com a questão cultural africana e nem com os conhecimentos sobre ângulos, queríamos perceber as impressões destes alunos sobre a matemática. Esta questão não consta no questionário 2.

**Gráfico 1:** Gosta de matemática?



Fonte: Questionário 1

Observa-se no gráfico 1 que 50% dos alunos declararam não gostar de matemática, 30% alegam que “às vezes” e a minoria sendo 20%, se declararam gostar de matemática.

Percebemos o fenômeno da rejeição dos alunos com a disciplina de matemática, e isso pode estar associado a vários fatores, como àqueles mencionados na fundamentação teórica, das dificuldades dos primeiros anos escolares, do desinteresse por pensarem que não usam futuramente, da falta de inovação das práticas metodológicas por parte dos professores (metodologia tradicional no ensino), das escolas por não apresentarem projetos estimulando o ensino, e até mesmo por falta de suporte ou ajuda da família.

Levando em consideração os dados obtidos nas respostas em relação ao gosto pela matemática, a próxima questão do questionário 1, propôs ao aluno expor sua opinião quanto ao que o professor poderia fazer para facilitar a compreensão da matemática. O quadro 5 apresenta as opiniões dos 10 alunos participantes. As respostas estão agrupadas por grau de semelhanças. Esta pergunta consta apenas no primeiro questionário.

**Quadro 5:** Na sua opinião, o que poderia ser feito para facilitar a compreensão da matemática pelo aluno?

Conjunto de respostas	Quantidade de alunos	Quantidade percentual (%)
Esforço a mais do aluno	1	10%
Aulas mais dinâmicas (jogos, brincadeiras)	5	50%
Professor ser mais claro	2	20%
Buscar práticas do dia-a-dia	1	10%
Outros meios de ensino	1	10%

Fonte: Questionário 1

Neste quadro 5, verificamos que a demanda por aulas mais dinâmicas, ou até mesmo por métodos de aulas diferenciadas, como a utilização de jogos, sobressaiu com 50% dos comentários feitos pelos alunos. Assim, 20% considerou a clareza na transmissão dos conteúdos, 10% propôs a prática de relacionar a matemática com questões do dia-a-dia. Os outros 20% comentaram que os professores deveriam buscar outros meios de ensino, e que o aluno deve se esforçar mais para compreender os conteúdos de matemática, embora a matemática “é lógica e destrincha as fórmulas” (fala do aluno “A”).

O aluno “E” cita de acordo com o quadro 5, propondo relacionar a matemática com questões do dia-a-dia, o que percebemos a importância da abordagem etnomatemática pelos professores para valorizar os saberes do cotidiano do aluno. Como afirma, Rocha e Goldani (2016) a melhor metodologia de ensino a ser trabalhada é aquela que respeita os saberes já presentes na vida do aluno, proporcione um momento de reflexão sobre o papel da matemática em nossa vida, e a importância de aprendê-la.

A próxima questão está relacionada ao conhecimento da cultura afro-brasileira pelos alunos investigados, antes e depois do desenvolvimento das atividades. Dedicamos a próxima subseção a esta questão fazendo uma análise simultânea das respostas obtidas nos dois questionários.

## 6.2 CONHECIMENTO DOS ALUNOS SOBRE A CULTURA AFRO-BRASILEIRA

Nesta subseção, apresentaremos os resultados alcançados quanto ao conhecimento dos alunos sobre a cultura africana e influência na cultura brasileira. Por meio dos questionários 1 e 2 analisamos a compreensão dos alunos sobre a cultura africana e sua influência na cultura brasileira, antes e depois do desenvolvimento das atividades.

Duas questões foram direcionadas para o conhecimento da cultura africana. Os quadros 6 e 7 mostram as respostas de cada aluno.

**Quadro 6:** O que sabe sobre a influência da cultura africana na cultura brasileira?

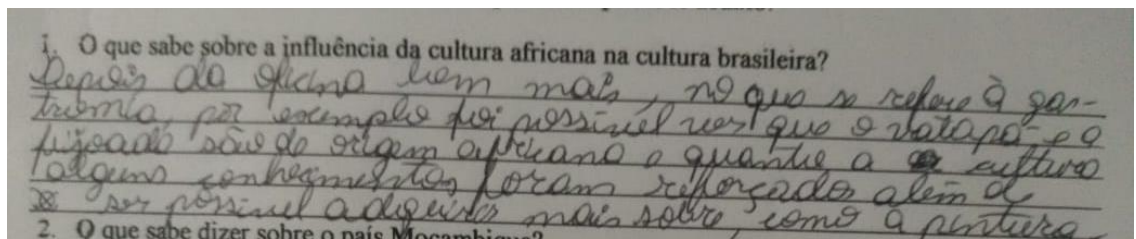
Alunos	Questionário 1	Questionário 2
<b>Aluno A</b>	Influência na religião e culinária	Viu-se que a feijoada faz parte da cultura africana, que é muito comum no Brasil.
<b>Aluno B</b>	Misturou a cultura deles com a nossa.	Culinária, religiões, músicas, danças.
<b>Aluno C</b>	Trouxeram jogos, religiões, que fazem parte do nosso cotidiano.	A cultura africana faz parte da cultura brasileira.
<b>Aluno D</b>	Culinária, capoeira e jogos.	Culinária, arte, dança e estilo de música.
<b>Aluno E</b>	Capoeira, culinária, línguas e cor da pele.	Jogo Borboleta, culinária, dança e música.
<b>Aluno F</b>	Não respondeu	Chegou após apresentação.
<b>Aluno G</b>	Danças, congo	Jogo Borboleta, culinária, arte, danças.

<b>Aluno H</b>	Capoeira	Cultura é rica, influencia na capoeira.
<b>Aluno I</b>	Dança, música	Arte, danças, culinária
<b>Aluno J</b>	Culinária, dança, música	Religião, arte, culinária.

Fonte: Questionários 1 e 2

Percebe-se pelo o quadro 6, que os alunos A, B, C, D, E, G, H, I e J com análise de seus comentários, reconhecem de alguma forma a influência que a cultura africana simboliza na cultura brasileira, seja na culinária, na dança, e na arte, conforme apontam-se. A figura 6 mostra a compreensão do aluno “A” sobre a influência da cultura africana na cultura brasileira.

**Figura 6:** Resposta do aluno “A”



Fonte: Questionário 2

Constata-se pela resposta do questionário 1, que o aluno “A” cita a influência africana na religião e na culinária brasileira, porém, não exemplificou. Após o desenvolvimento das atividades propostas com a pesquisa, o aluno “A” pôde concluir que a “famosa” feijoada faz parte da característica africana e é muito comum encontrá-la no Brasil.

Ainda analisando o quadro 6, o aluno “C” cita que houve influência com os jogos, percebendo-se que este aluno apresenta uma certa noção de que alguns jogos praticados são da cultura africana. Possibilitando observar que a pesquisa proposta devida a utilização do jogo africano proporcionou reforçar ainda mais a fala deste aluno e além disso, a vê-lo trabalhar conceitos matemáticos.

Já o aluno “F” não respondeu o primeiro questionário devido ao atraso e perdeu parte da atividade. Contudo respondeu o questionário 2 afirmando a ausência na apresentação da cultura africana, o que notamos o desconhecimento deste aluno sobre a cultura afro-brasileira por não responder ao menos o que conhece, conforme mostra o quadro 6.

Mas, ainda sim após a finalização das atividades propostas, para reforçar ainda mais o que foi abordado, fizemos diversos comentários sobre o que aconteceu



durante todo o desenvolvimento da pesquisa, instigando os alunos a discussões acerca do tema. Possibilitando ressaltar o objetivo da pesquisa realizada.

O que nos faz chamar atenção com essas análises, é que houve o reconhecimento da cultura africana e suas influências, conforme aponta o aluno “H” na resposta do questionário 2 admitindo-a uma cultura rica.

O quadro 7 revela os conhecimentos dos alunos sobre o país Moçambique na África, país de origem do jogo trabalhado.

**Quadro 7:** O que sabe sobre o país Moçambique?

Alunos	Questionário 1	Questionário 2
Aluno A	“Não respondeu”	País com altas taxas de mortalidade infantil
Aluno B	“Não respondeu”	Não respondeu
Aluno C	Não teve curiosidade de pesquisar	Origem do jogo Borboleta
Aluno D	Lembra congos	Rico em Minerais
Aluno E	“Não respondeu”	É um país que trouxe várias culturas.
Aluno F	“Não respondeu”	Chegou após apresentação.
Aluno G	Reserva de petróleo, localizado no Sudeste	Reserva de gás natural, petróleo, e um país muito pobre.
Aluno H	Lugar de pobreza extrema	País tem muita parceria com o Brasil.
Aluno I	“Não respondeu”	Muito pobre
Aluno J	“Não respondeu”	Rico em cultura, porém muito pobre.

Fonte: Questionários 1 e 2

Apesar de obtermos respostas curtas no questionário 2, 80% dos alunos souberam dizer algo sobre o país Moçambique e anteriormente, de acordo com o quadro 7, pelo questionário 1, 70% não demonstraram conhecimento sobre este país e suas especificidades, ou pelo mesmo não responderam. Observa-se uma grande evolução de antes para depois da aplicação das atividades. Apenas 30% dos alunos responderam esta questão do questionário 1 e este número caiu para 20% no questionário 2.

O aluno “H” relatou um ponto singular sobre Moçambique, quanto a pobreza do país, no questionário 1, no questionário 2 ele demonstrou ter evoluído no conhecimento sobre este país.

É bom lembrar que durante a aplicação das atividades, fizemos uma breve apresentação da cultura africana e suas diversidades, em específico da cultura de

Moçambique. Identifica-se pelo quadro 7 que a percepção dos alunos sobre a cultura de Moçambique (questionário 2) foi nitidamente diferenciada em relação as respostas anteriores (questionário 1). Sendo assim, foi possível perceber que compreenderam alguns pontos consideráveis do país, como a relevância de ser rico em cultura e o país de origem do jogo borboleta.

Podemos concluir que-embora a Lei 10.639/03 já esteja em vigor há vinte anos no Brasil, ao estabelecer a sua incorporação nas escolas, a temática de História e Cultura Afro-brasileira, conforme os dados apresentados nos quadros 6 e 7, apontam que ainda há desconhecimento por parte dos alunos sobre esta temática.

A próxima subseção será apresentada e analisada os resultados obtidos com a proposta desta pesquisa, bem como os conhecimentos dos alunos em relação a concepção dos conteúdos matemáticos trabalhados, nomeadamente de ângulos e algumas de suas classificações.

### 6.3 O CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ALUNOS SOBRE O CONTEÚDO DE ÂNGULOS

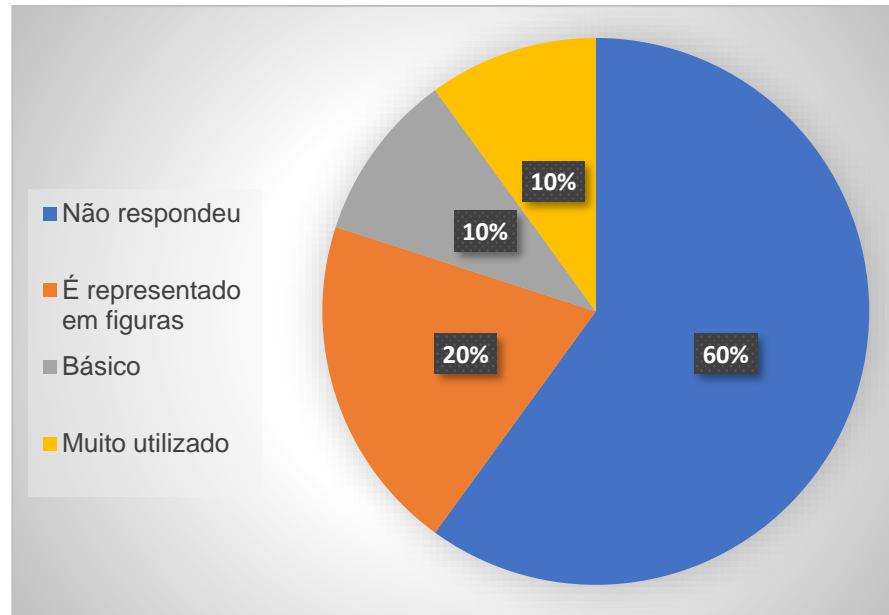
Nesta categoria, vamos analisar os resultados obtidos das atividades propostas e descritas no capítulo 5. Tanto no questionário 1 quanto no questionário 2, havia questões sobre ângulos. Ainda por meio destes dois questionários, foi possível apontarmos a eficácia da metodologia aplicada.

Quanto ao questionário 1, o objetivo foi verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os ângulos.

Os resultados apresentados no gráfico 2 e no quadro 7 revelam se houve contribuições da metodologia trabalhada para a aprendizagem dos alunos sobre ângulos.

O gráfico 2 apresenta o conhecimento prévio dos alunos sobre ângulos.

**Gráfico 2:** O que sabe dizer sobre os ângulos?



Fonte: Questionário 1

Nota-se que 60% dos alunos não responderam essa questão conforme apresentada no gráfico 2. Além disso, 20% dos alunos mencionaram que os ângulos são representados em figuras. Esta resposta não revela claramente o conhecimento correto sobre o conceito de ângulo. E 10% dos alunos relataram que lembram o básico de algumas classificações dos ângulos, mas não exemplificaram, e os outros 10% disseram que sabem de sua importância e que são muito utilizados. Novamente, uma resposta superficial sobre a compreensão de ângulos.

Com o objetivo de obtermos respostas mais detalhadas sobre a compreensão de ângulos pelos alunos, propomos a próxima questão (quadro 8). Os alunos teriam que relacionar a primeira coluna de acordo com a segunda. A primeira coluna apresentava determinado ângulo e a segunda coluna as definições.

**Quadro 8:** Conhecimento prévio dos alunos sobre ângulos

Questões	Acertos (%)	Erros (%)	Não respondeu (%)
Ângulo agudo	60%	10%	30%
Ângulo Reto	20%	50%	30%
Ângulo Obtuso	40%	30%	30%
Ângulos Oposto pelo vértice	20%	60%	20%
Ângulos Complementares	0%	80%	20%
Ângulos Suplementares	0%	70%	30%

<b>Ângulos Replementares</b>	10%	60%	30%
<b>Ponto</b>	50%	20%	30%
<b>Ângulos internos de um triângulo</b>	40%	30%	30%
<b>Ângulos internos de um quadrilátero</b>	40%	30%	30%

Fonte: Questionário 1

Constatamos no gráfico 2 que os alunos apresentam dificuldades na compreensão conceitual de ângulos, fato este, evidenciado no quadro 8.

De acordo com o quadro 8, constatamos que, mesmo com as definições descritas na segunda coluna da questão, ainda houve dificuldades conceituais por parte dos alunos.

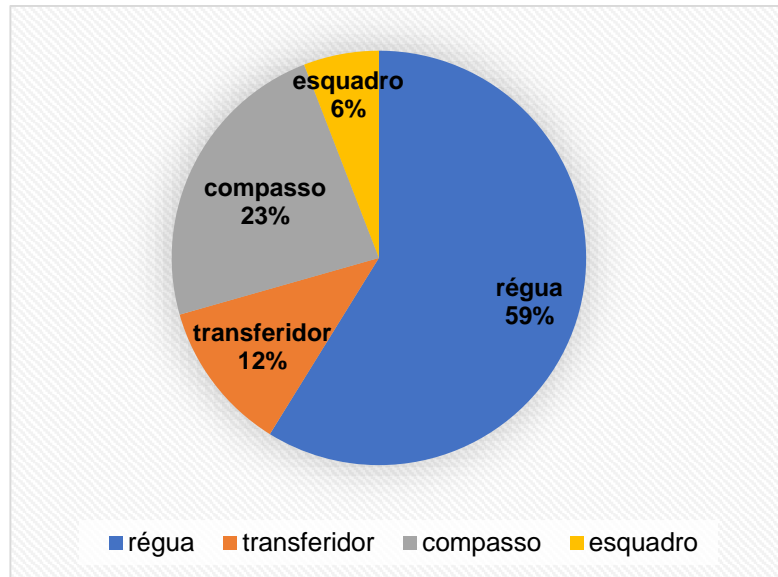
Constatamos que 60% dos alunos compreendem a definição de ângulo agudo, e 50% compreendem a definição de ponto. Estes dois conteúdos tiveram maiores acertos.

Nota-se também que 80% dos alunos erraram o conceito de ângulos complementares, 70% ângulos suplementares e 60% ângulos replementares e opostos pelo vértice. Isto significa que a maioria dos alunos não sabem estes conceitos. Nenhum aluno compreende os conceitos de ângulos complementares e suplementares. Temos ainda que 30% dos alunos não responderam a esta questão.

#### 6.4 O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES COM O TABULEIRO DO JOGO BORBOLETA

Para complementar os dados sobre conhecimentos prévios dos alunos sobre ângulos o gráfico 3. Procuramos saber se estes alunos, em algum momento de suas vidas escolares, usaram instrumentos relacionados com medidas.

**Gráfico 3:** Quais desses instrumentos você já usou nas aulas de matemática?



Fonte: Questionário 1

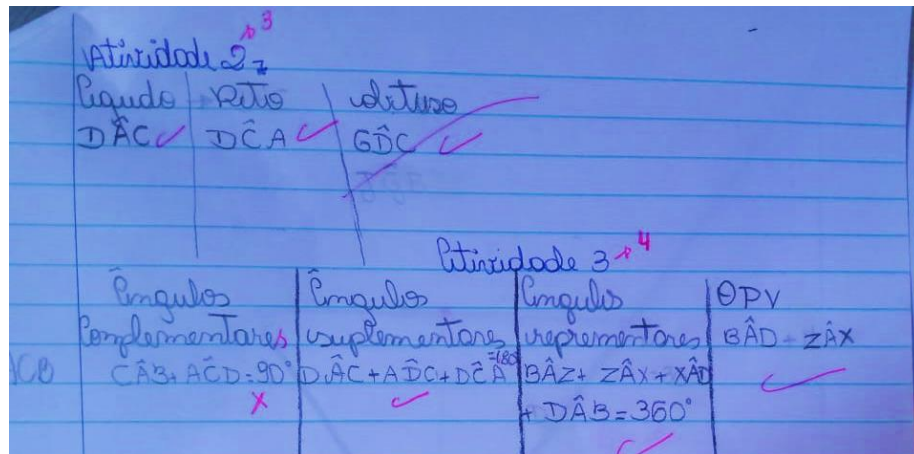
O gráfico 3 revela que em algum momento os alunos usaram algum instrumento de medida. A régua é o instrumento mais citado pelos alunos (59%). Em segundo lugar está o compasso com 23%, em terceiro lugar está o uso do transferidor com 12% e a minoria com 6% já usaram o esquadro.

O transferidor é usado para a medida de ângulos. Observamos que a maioria dos alunos (88%) nunca usaram este recurso. Indiretamente, nunca trabalharam na prática com a construção dos ângulos.

No desenvolvimento das atividades envolvendo o tabuleiro do jogo borboleta, os alunos tiveram a oportunidade de manusear o transferidor e a régua (figura 7). Observamos que os alunos apresentaram dificuldades no manuseio do transferidor.



**Figura 8:** Atividade resolvida pelo aluno "D"

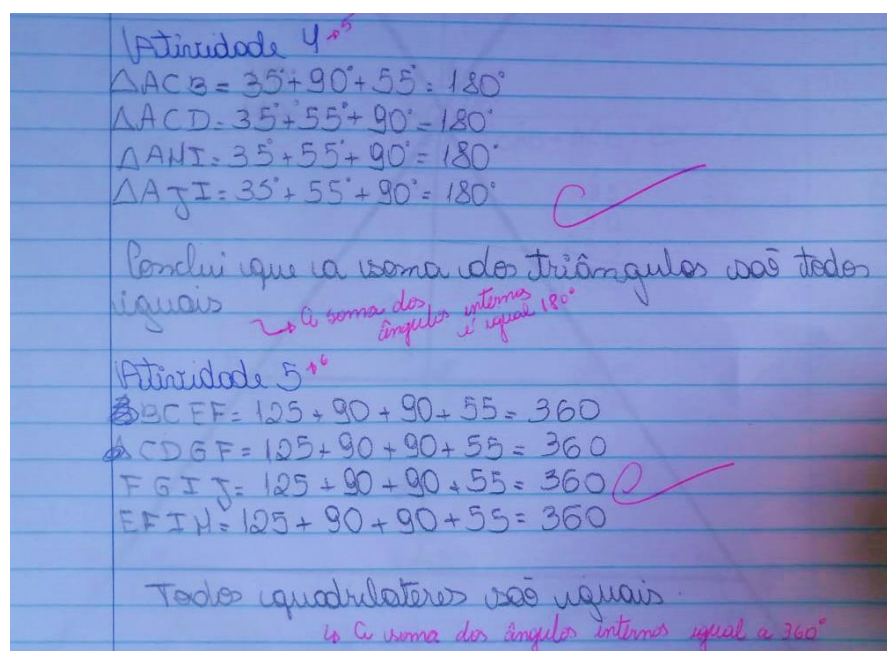


Fonte: Acervo da pesquisa

Analisando a resolução do aluno "D" percebe-se que todas as classificações da terceira atividade não estão corretas, porém já nas representações da quarta questão mostrou-se erro nos ângulos complementares. Uma das indecisões observadas em parte dos alunos, foi a soma dos ângulos. Para sanar as dúvidas, fomos apresentando exemplos no quadro, e assim deixávamos eles refletirem sobre a questão.

Para finalizar as atividades no tabuleiro, aplicamos a quinta e a sexta questão induzindo os alunos a concluírem suas respostas. A ideia foi escolher quatro triângulos diferentes e quadriláteros trabalhando a soma dos ângulos internos destes.

**Figura 9:** Resolução do aluno "D"



Fonte: Acervo pessoal

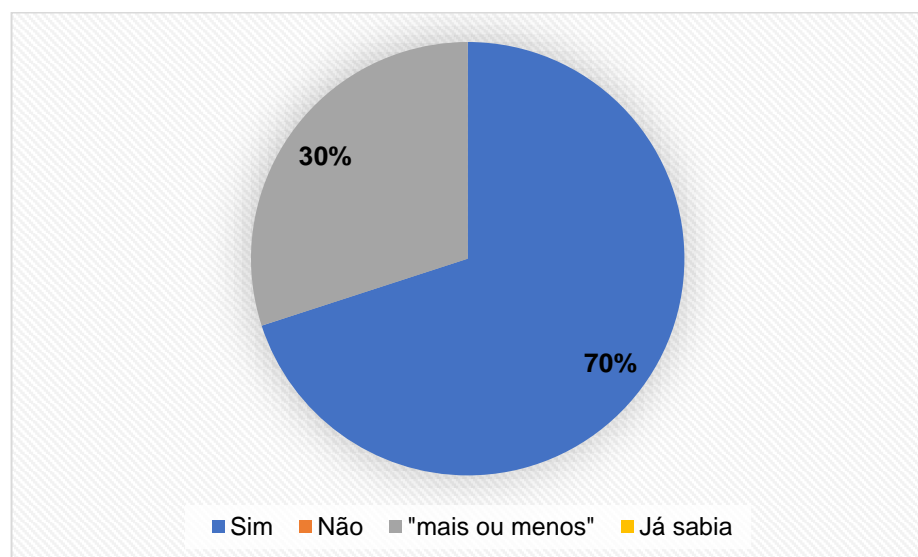
Observa-se que, o aluno “D” analisou os triângulos ACB, ACD, AHI, AJI, e soube usar a notação  $\Delta$  utilizada para representar triângulos. Sendo assim, o aluno somou-se todos os ângulos internos desses triângulos obtendo  $180^\circ$ , mas para concluir a resposta, registrou que as somas dos ângulos internos dos triângulos eram iguais, e isso foi analisado nas respostas de outros cinco alunos. O intuito foi que os alunos concluíssem que em quaisquer triângulos, a soma de seus ângulos internos sempre será  $180^\circ$ , e isso foi discutido enquanto todos realizavam a atividade.

Perceba-se que na soma dos ângulos internos dos quadriláteros não foi diferente. O aluno “D” somou e analisou, obtendo  $360^\circ$ , mas concluindo-se da mesma maneira, que são iguais, e o intuito é que todos colocassem que a soma dos ângulos internos de um quadrilátero é sempre  $360^\circ$ .

Um fato interessante ocorrido no momento das atividades é que os alunos ajudaram uns aos outros, e quando não tinham certeza de suas respostas pediam para rever as definições apresentadas, mostrando interesse e satisfação nas resoluções das atividades. Conforme, Tomaz e David (2008) quando os alunos estão envolvidos nas atividades propostas, acabam desenvolvendo um contato mais produtivo com a Matemática.

O gráfico 4, mostra as respostas obtidas dos alunos quanto à eficácia do jogo na compreensão dos ângulos.

**Gráfico 4:** O uso do jogo favoreceu a compreensão dos conteúdos relacionados aos ângulos?

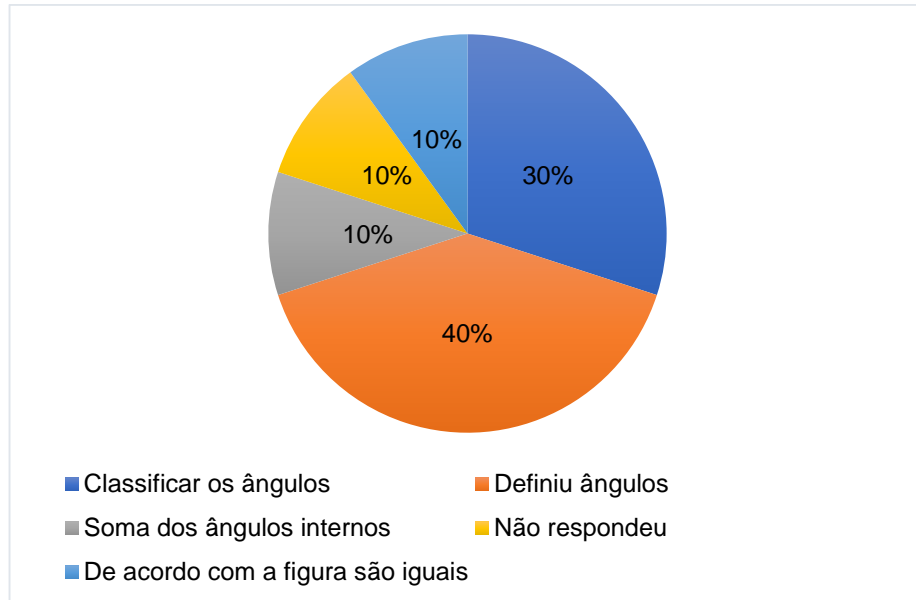


Fonte: Questionário 2



O gráfico 4, revela que 70% dos alunos disseram que o uso do tabuleiro do jogo favoreceu o estudo dos ângulos e 30% apontaram que “mais ou menos”. Ainda assim, a próxima questão do questionário 2, possibilitou verificar após o jogo, o que os alunos compreenderam sobre os ângulos:-

**Gráfico 5:** O que sabe dizer sobre os ângulos?



Fonte: Questionário 2

Observa-se que conforme o gráfico 5, 40% dos alunos definiram os ângulos, 30% apontou que sabem classificar os ângulos, 10% sabem sobre a soma dos ângulos internos, mas não explicitaram de qual polígono, 10% apontou que dependendo da figura os ângulos são iguais e 10% não respondeu.

Desta maneira, analisamos essa questão de acordo com os dois questionários. O quadro 9 revela os resultados sobre a compreensão dos ângulos após a aplicação das atividades.

**Quadro 9:** Compreensão dos ângulos após a aplicação das atividades

Questões	Acertos%	Erros %	Não respondeu%
Ângulo agudo	80%	20%	0%
Ângulo Reto	10%	90%	0%
Ângulo Obtuso	60%	40%	0%
Ângulos Oposto pelo vértice	60%	30%	10%
Ângulos Complementares	10%	90%	0%
Ângulos Suplementares	40%	60%	0%

<b>Ângulos Replementares</b>	60%	30%	10%
<b>Ponto</b>	80%	10%	10%

Fonte: Questionário 2

Ao compararmos o quadro 9 (questionário 2) com o quadro 8 (questionário 1) é perceptível, que alguns alunos continuam apresentando dificuldades. Fato este apresentado no quadro 8 em relação ao ângulo reto e complementar atingindo 90% de erros.

Pudemos observar, no quadro 9, que 90% marcaram a opção errada de ângulo reto e complementar, invertendo as alternativas, possivelmente por confusão em se utilizar a mesma notação de  $90^\circ$ . Mas, percebe-se que houve um aumento em mais de 10% de acertos, e a quantidade de alunos que responderam subiu significativamente em 90% no questionário 2, sendo que 30% dos alunos não responderam no questionário 1, permitindo-nos avaliar que o tabuleiro do jogo auxiliou na compreensão dos conteúdos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rejeição da matemática ainda está presente nos dias de hoje e isso foi possível observar com a pesquisa que diversos alunos se declaram não gostar de matemática, por fatores que já foram apresentados, inclusive nas questões da metodologia de ensino. Assim como também alunos se declaram gostar “Às vezes” de matemática, implicando na forma como está sendo trabalhada. Segundo Santos o “‘aprender matemática’ pode ser muitas vezes tido como difícil ou até mesmo complexo. Isso decorre do modo como ela é trabalhada e apresentada para os alunos” (2018, p. 289).

E, claramente, os professores através da ação pedagógica, tem o papel de incentivar, criando métodos novos para reverter esta situação.

A partir destes resultados específicos para este grupo de alunos, é importante o educador levar em consideração ao que os alunos precisam, ou melhor, o que demandam para um aprendizado mais significativo. No entanto, o ensino de matemática deve ser repensado, de tal maneira buscando fundamentos para desempenho da aprendizagem dos alunos em matemática, bem como suas relações com o cotidiano, e isso é possível ao apoio das Tendências Metodológicas para Educação Matemática (BRASIL, 2008).

E o campo da Etnomatemática como tendência metodológica a qual foi proposta dessa pesquisa, cumpriu com seu objetivo trazendo a realidade de um grupo social e cultural bastante representado em nosso cotidiano para o ensino da matemática na perspectiva da cultura africana. Quando o ensino da matemática é trabalhado com a ideia da Etnomatemática os alunos conseguem modelar sua própria história, seu próprio modo de resolver cálculos associando as suas vivências.

E a utilização do jogo africano borboleta de Moçambique aplicado para esse grupo de alunos influenciou o ensino de matemática no estudo dos ângulos de uma forma satisfatória, despertando interesse e prazer. Além de que ressaltou a valorização da história e cultura afro brasileira na atuação da lei 10.639/03, legislação a qual é de suma importância nas instituições de ensino.

O êxito das atividades desenvolvidas é muito gratificante e fez valer a pena todos os esforços. Foi possível perceber que aliar jogos de origem africana com o ensino de conteúdos matemáticos, principalmente nos Ensino Fundamental e Ensino Médio é alcançável. No entanto, o processo da utilização do tabuleiro do Jogo para o

ensino de ângulos requisitou dos alunos determinadas habilidades, como a atenção na representação e classificação dos ângulos.

Acreditamos que a utilização do jogo na apresentação da Etnomatemática aos alunos, foi indescritível, pois abordamos a teoria e atividade prática, e isso torna a aprendizagem mais significativa, e acreditamos que o trabalho realizado proporcionou reflexões importantes na formação inicial do professor de Matemática.

Assim, o uso da perspectiva da Etnomatemática e dos jogos para o ensino da matemática é eficaz e didático. E o jogo africano contribuiu significativamente, favorecendo a compreensão dos alunos sobre ângulos, satisfazendo o objetivo dessa pesquisa.

Como futuro professores de matemática, utilizar a Etnomatemática como metodologia de ensino os possibilita uma proposta educativa acompanhadas de significados permitindo um ambiente de aprendizagem favorável. Nessa perspectiva, possibilita desenvolver atividades que promovam o despertar do aprender dos alunos.

Desta maneira, sugerimos a utilização do jogo borboleta de Moçambique como ferramenta de ensino em sala de aula, pois ele pode ser explorado com diversos conteúdos matemáticos, já até citados com esta pesquisa.

A relevância dessa pesquisa é contribuir para uma reflexão acerca da prática pedagógica nas aulas de Matemática, assim como trabalhar métodos que valorizem os aspectos sociais e culturas, as relações cotidianas, no sentido de aproximar o aluno do objeto de conhecimento que é a Matemática. Outra relevância é mostrar o quanto a cultura africana exerce influência sobre a cultura brasileira, até mesmo no contexto escolar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUESSY, Honorat. **Visões e percepções das culturas africanas**. In: Introdução à cultura africana. Trad. Emanuel L. Godinho; Geminiano Cascais Franco; Ana Mafalda Leite. Lisboa: Edições 70, 1977.

ALMEIDA, L. M. W.; BRITO, D. **O conceito de função em situações de modelagem matemática**. *Revista Zetetikê*, v.12, n.23, p.42-61, jan/jun.2005.

ALMEIDA, Maria E. B. **Tecnologias digitais na educação: o futuro é hoje**. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 5, 2007. Anais...,2007. Disponível em: <<https://etic2008.files.wordpress.com/2008/11/pucspmariaelizabeth.pdf>> Acesso em: 19 jan. 2020.

BARRETO, G. B. B. **O ensino de matemática através de jogos educativos africanos**: um estudo de caso em uma turma de educação de jovens e adultos (EJA) de uma escola municipal de Aracaju. 2016. 134f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Sergipe, São Cristóvão, 2016.

BASSANEZI, R.C. **Ensino–aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002. PARANÁ. Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná. Curitiba: SEED, 2008.

BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BELTRÃO, Maria Eli Puga. **Ensino de cálculo pela Modelagem Matemática e aplicações**: teoria e prática. 2009. 323f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

BICUDO, Maria, Aparecida Viggiani; **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

BORIN, Júlian. **Jogos e resolução de problemas**: uma estratégia para as aulas de matemática. 6. ed. São Paulo: IME-USP, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução n.1, de 17 de junho de 2004**. Brasília: MEC, 2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais (5ª a 8ª série)**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais (5ª a 8ª série)**: Matemática - Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRENELLI, Rosely Palermo. **O jogo como espaço para pensar**. Campinas: Papirus, 1996.

CARVALHO, Mercedes. **Problemas? Mas que problemas? Estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula**.3. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2007.

CUNHA JÚNIOR, H. **Afroetnomatemática, África e Afrodescendência**. João Pessoa: Rede Mocambos, 2004. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/7293332-Afroetnomatematica-africa-e-afrodescendencia.html>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

CHATEAU, Jean. **O jogo e a criança**. (Guidode Almeida, trad.). São Paulo: Summus Editorial, 1987.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da Realidade à Ação reflexões sobre educação e Matemática**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1986.

\_\_\_\_\_. **Etnomatemática**: Arte ou técnica de explicar e conhecer. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998.

\_\_\_\_\_. **O Programa Etnomatemática**: uma síntese. Acta Scientiae. Canoas, v.10, n. 1, p. 7 – 16, jan. /jun. 2008.

\_\_\_\_\_. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 2012.

\_\_\_\_\_. **Etnomatemática**: um programa. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. *Educação matemática em Revista*. São Paulo. Ano 9, n. 1, reedição, 2002, p. 07- 12.

DANTE, L.R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2ªed. São Paulo: Ática, 1998.

GOMES, Nilma Lino. **Um olhar além das fronteiras: educação e relações raciais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

GOMES, Nilma Lino. A questão racial na escola: desafios colocados pela implementação da Lei 10.639/03. In: MOREIRA, Antônio Flávio, CANDAU, Vera Maria (orgs). **Multiculturalismo: Diferenças Culturais e Práticas Pedagógicas**. 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

GRANDO, R. C. **O jogo suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem na Matemática**.1995. 194 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

\_\_\_\_\_. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. 1.edSão Paulo: Paulus, 2004.

\_\_\_\_\_. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Campinas, SP: 2000. Tese de doutorado. Faculdade de Educação. UNICAMP.

HALMENSCHLAGER, Vera Lucia da Silva. **Etnomatemática: uma experiência educacional**. São Paulo: Summuns, 2001.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5edição. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KISHIMOTO, T.M. **O jogo e a educação infantil**. In: KISHIMOTO, T.M.(Org.).Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.5. ed. São Paulo: Cortez, 2001. p.13-43.

KISHIMOTO, T. M. **Jogos Tradicionais infantis: o jogo, a criança e a educação**. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

KNIJNIK, Gelsa. **O saber acadêmico e o saber popular na luta pela terra**. Educação Matemática em Revista, Blumenau, n. 1, p. 5-11, 1993.

LIMA, Maria Aparecida Alves de. **O Ensino e a Aprendizagem de Ângulos Utilizando Materiais Concretos: o tangram, o Geoplano, dobraduras e construções geométricas.** 2014. 53 f. Monografia apresentada Licenciatura em Matemática – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande –PB, 2014.

LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Tendências em educação matemática.** *Revista Roteiro*, Chapecó, n. 32, p. 49-61, jul./dez. 1994.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

MACEDO, Lino; PETTY, Ana Lucia Sicoli; PASSOS, Norimar Christe. **Aprendendo com jogos e situações-problemas.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

MACEDO, Marcos Antônio de. **Construções geométricas e geometria dinâmica.** Fortaleza- CE, 2011.

MAJUR, Sônia Maria Leite. **As diferentes tendências em educação matemática e o seu significado para o estudo dessa ciência.** 2012. 44 f. Monografia apresentada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná –UTFPR –Câmpus Medianeira para obtenção o título de Especialista na Pós-Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa.** 2.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MELO, Helena Sousa. **As flores e as borboletas na Matemática,** Correio dos Açores. 3 de julho de 2014. Disponível em: < <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/3558/3/As%20flores%20e%20as%20borboletas%20na%20Matematica.pdf> >. Acesso em: 15 fev. 2020.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas de aprendizagem.** Ed. rev. e aum. –São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.



MENDES, Lilian Marta Grisolio. **Interculturalidade e o Ensino de História Indígena: os avanços e entraves das políticas públicas na temática indígenas nas escolas**, *Anais de Congresso, VII ENCONTRO DO CEDAP-Culturas Indígenas e Identidades*, abril de 2014.

MIRANDA, N. **210 jogos infantis**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1990.

MONTEIRO, Alexandrina; JUNIOR, Geraldo Pompeu. **A matemática e os temas transversais**. São Paulo: Moderna, 2001.

NACARATO, Adair Mendes. **Eu Trabalho Primeiro no Concreto**. Educação Matemática em *Revista-RS*, v.9, n. 9/10, 2004-2005.

OLIVEIRA, Cristiane Coppe de. **Saberes e fazeres etnomatemáticos de matriz africana**. Rio de Janeiro: CEAP, 2012b.

OLIVEIRA, Vera Barros de. **Jogos de regras e a resolução de problemas**. Petrópolis: Editora Vozes, 2004.

PACHECO, M. B., ANDREIS, G. S. L. **Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio**. João Pessoa, 2017.

PEREIRA, E. **A Modelagem Matemática e o papel do professor de Matemática para o desenvolvimento da Criatividade**. In: BRANDT, C. F., BURAK, D., and KLÜBER, T. E., orgs. *Modelagem matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações* [online]. 2nd ed. rev. and enl. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, pp. 201-212. ISBN 978-85-7798-232-5. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/b4zpq/pdf/brandt-9788577982325-12.pdf>> Acesso em: 10 jan. 2020.

POLYA, G. A. **A arte de Resolver Problemas**. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Interciência, 2006.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autentica, 2003.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2009 (Coleção Tendências em Educação Matemática, 7).

PONTE, J. P., OLIVEIRA, H., CUNHA, H., & SEGURADO, I. **Histórias de investigações matemáticas**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. 1998. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/261178171\\_Historias\\_de\\_investigacoes\\_matematicas](https://www.researchgate.net/publication/261178171_Historias_de_investigacoes_matematicas)> Acesso em: 02 fev. 2020.

POWEL, Arthur B.; TEMPLE, Oshn L. **Semeando Etnomatemática com OWARE: Sankofa**. Boletim do GEPEM, n.40,p. 91-106, agosto de 2002.

RAU, M. C. T. D. **A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica**. Curitiba: Ibpe, 2007.

RIBEIRO, Flávia Dias. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

SANCHO, J. M.; HERNÁNDES, F. et al. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTOS, C. J. **Jogos Africanos e a Educação Matemática: semeando com a família mancala**. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2008.

SANTOS, Maria Betânia de Castro Nunes. **A Lógica dos Jogos Africanos no Ensino da Matemática**, Lavras-MG, 2012.

SILVA, A.; MARTINS, S. (2000, Out). **Falar de matemática hoje é .... Millenium – Revista do ISPV**: n.20. Disponível em: <[http://www.ipv.pt/millenium/20\\_ect5.htm](http://www.ipv.pt/millenium/20_ect5.htm)>. Acesso em: 19 fev. 2020.

SILVA, Elizabeth de Jesus da. **Um caminho para a África são as sementes: Histórias sobre o corpo e os jogos africanos Mancala na aprendizagem da Educação das Relações Étnico Raciais (dissertação mestrado)**. Disponível em: <[https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/10265/1/Dissertacao\\_Elizabeth%20de%20Jesus.pdf](https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/10265/1/Dissertacao_Elizabeth%20de%20Jesus.pdf)> Acesso em: 18 jan. 2020.

SOARES, M. T. C., PINTO, N. B. **Metodologia da resolução de problemas**. In: 24ª Reunião ANPEd, 2001, Caxambu. Disponível em: <[http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_24/metodologia.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/metodologia.pdf)> Acesso em: 10 jan. 2020.

SOUZA, Ana Lúcia Silva; CROSO, Camila. **Igualdade das relações étnico-raciais na escola. Possibilidades e desafios para implantação da lei 10.639/03**. São Paulo, Peirópolis. 2007.

SOUZA, Andréia Cristina Fidélis de. **Jogos Africanos e o currículo da matemática: Uma questão de Ensino**. 2016. 116 f. Dissertação (Mestrado PROFMAT)-Universidade Estadual Paulista – “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, São Paulo.

SOUZA, V. R. **Saberes e Técnicas Matemáticas da Cultura Africana e Afro Brasileira no Ensino Fundamental**. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2016, Curitiba-PR.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; Milani, Estela. **Jogos de matemática de 1º a 5º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

STILER, Eugênio Carlos; FERREIRA, Marcio Violante. **Um Estudo da Aplicação da Planilha do Excel no Ensino de Matemática Financeira**. Disponível em <[http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\\_literatura/artigos/planilhas/Stieler\\_Ferreira.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/planilhas/Stieler_Ferreira.pdf)> Acesso em 19 jan. 2020.

TAHAN, M. **Didática da Matemática**, v.2. São Paulo. Saraiva, 1962.

TATTO, F.; SCAPIN, I. J. **Matemática: por que o nível elevado de rejeição?** *Revista de Ciências Humanas*, v. 5, n. 5, p. 1-14, 2004.

TOLEDO, Priscilla Bassitt Ferreira. **O Comportamento da Geração Z e a Influência nas Atitudes dos Professores**. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. IX., 2012, Rezende: Associação Educacional Dom Bosco, 2012. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/38516548.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

VERGANI, T. **Educação Etnomatemática: o que é?**. Natal: Flecha do Tempo, 2007.

ZASLAVSKY, Claudia. **Jogos e atividades matemáticas do mundo inteiro**. Porto Alegre: Artmed, 2000.



## APÊNDICE 1

**Licenciatura em Matemática**  
**Acadêmicas:** Eduarda Gabriela da Silva Rosa

**Oficina: A matemática do Jogo Borboleta**

O objetivo desse questionário é verificar os conhecimentos prévios sobre os ângulos. Esse questionário será usado especificamente para fins de estudo e apesar de solicitar o seu nome, você não será identificado em posteriores publicações.

### Questionário 1

Nome: \_\_\_\_\_

Nome de sua instituição de ensino: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

Série \_\_\_\_\_ que \_\_\_\_\_ está \_\_\_\_\_ estudando:

1. Gosta de matemática? ( ) sim ( ) não ( ) as vezes
2. Na sua opinião, o que poderia ser feito para facilitar a compreensão da matemática pelo aluno?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
3. O que sabe sobre a influência da cultura africana na cultura brasileira?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
4. O que sabe sobre o país Moçambique?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
5. O que sabe dizer sobre os ângulos?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
6. Relacione a primeira coluna de acordo com a segunda

( 1 ) ângulo agudo  
 ( 2 ) ângulo reto  
 ( 3 ) ângulo obtuso

( 4 ) ângulo oposto pelo vértice  
 ( 5 ) ângulos complementares  
 ( 6 ) ângulos suplementares

( 7 ) ângulos replementares

( 8 ) Ponto

( 9 ) ângulos internos de um triângulo

(10) ângulos internos de um quadrilátero

( ) a soma é  $180^\circ$

( ) é aquele cuja medida vale  $90^\circ$

( ) a soma é  $90^\circ$

( ) a soma é  $360^\circ$

( ) é representado pela letra maiúscula do nosso alfabeto

( ) são congruentes (mesma medida)

( ) a soma é  $180^\circ$

( ) é aquele com medida menor que  $90^\circ$

( ) a soma é  $360^\circ$

( ) é aquele com medida maior que  $90^\circ$

7. Quais desses instrumentos você já usou nas aulas de matemática:

a. ( ) régua      b. ( ) transferidor      c. ( ) compasso      d. ( ) esquadro

## APÊNDICE 2



**Licenciatura em Matemática**  
**Acadêmicas: Eduarda Gabriela da Silva Rosa**

**Oficina: A matemática do Jogo Borboleta**

O objetivo desse questionário é verificar a eficácia do uso do jogo e da etnomatemática para a compreensão de ângulos.

Esse questionário será usado especificamente para fins de estudo e apesar de solicitar o seu nome, você não será identificado em posteriores publicações.

### Questionário 2

Nome: \_\_\_\_\_

Após o trabalho realizado nessa oficina, responda as questões abaixo:

1. O que sabe sobre a influência da cultura africana na cultura brasileira?

---



---



---



---



---

2. O que sabe dizer sobre o país Moçambique?

---



---



---



---

3. O uso do jogo favoreceu a compreensão dos conteúdos relacionados aos ângulos?  
 sim       não       mais ou menos       eu já sabia

4. O que sabe dizer sobre os ângulos?

---



---

5. Relacione a primeira coluna de acordo com a segunda

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| ( 1 ) ângulo agudo               | ( ) a soma é $90^\circ$                                   |
| ( 2 ) ângulo reto                | ( ) é representado pela letra maiúscula do nosso alfabeto |
| ( 3 ) ângulo obtuso              | ( ) é aquele com medida menor que $90^\circ$              |
| ( 4 ) ângulo oposto pelo vértice | ( ) a soma é $360^\circ$                                  |
| ( 5 ) ângulos complementares     | ( ) é aquele com medida maior que $90^\circ$              |
| ( 6 ) ângulos suplementares      | ( ) a soma é $180^\circ$                                  |
| ( 7 ) ângulos replementares      | ( ) é aquele cuja medida vale $90^\circ$                  |
| ( 8 ) Ponto                      | ( ) são congruentes (mesma medida)                        |

6. O que podemos concluir sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer?

---

---

7. O que podemos concluir sobre a soma dos ângulos internos de um quadrilátero?

---

---

8. O uso da transferidor foi importante para o desenvolvimento das atividades? Comente.

---

---

Obrigada pela sua participação!