

ALFREDO CAPITANGO DE LÚCIO

DA ETNOMATEMÁTICA À MATEMÁTICA.

**Aplicações dos saberes e saberes fazer dos povos *Mucubais*
*e Himbas do sul de Angola-Namibe***

Orientador: Professor Doutor Nuno Miguel Cardoso Vieira

Co-orientadora: Professora Doutora Cláudia Geórgia Sabba

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Ciências Sociais, Educação e Administração

Instituto de Educação

Lisboa

2019

ALFREDO CAPITANGO DE LÚCIO

DA ETNOMATEMÁTICA À MATEMÁTICA.

Aplicações dos saberes e saberes fazer dos povos *Mucubais*

e Himbas do sul de Angola-Namibe

Tese defendida em provas públicas para obtenção do Grau de Doutor no curso de Doutoramento em Educação conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, com o Despacho Reitoral nº215/2019 com a seguinte composição de Júri:

Presidente :Professora Doutora Rosa Serradas Duarte-
ULHT

Arguentes :Professor Doutor José Fialho Feliciano –
Professor Catedrático da ULHT

Doutora Mónica Mesquita-Investigadora da FCTUNL

Vogal :Doutor António Domingos,Professor auxiliar
FCTUNL

Orientador:Professor Doutor Nuno Miguel
Cardoso Vieira

Co-orientadora: Professora Doutora Cláudia
Geórgia Sabba

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Ciências Sociais, Educação e Administração

Instituto de Educação

Lisboa

2019

O futuro pertence àqueles que acreditam na beleza dos seus sonhos
(Eleanor Roosevelt)

DEDICATÓRIA

Este manual é dedicado aos meus Pais (em memória)

AGRADECIMENTOS

A Deus, todo poderoso, muito obrigado.

Ao professor Doutor **Nuno Miguel Cardoso Vieira**, orientador da tese em causa, pelo empenho e disponibilidade demonstrado, as sugestões dadas constantemente e o incentivo, muito obrigado.

À professora Doutora **Cláudia Geórgia Sabba**, co-orientadora da tese, pelas sugestões, os incentivos e ensinamentos, muito obrigado.

Ao professor Doutor Emérito **Ubiratan D'Ambrosio** pela ajuda bibliográfica e camaradagem existente. Também por ter disponibilizado o seu tempo em me atender durante a minha estadia em São Paulo, em Janeiro de 2014, muito obrigado.

Ao Instituto de Educação da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia (Lisboa, Portugal), na pessoa do professor Doutor **António Teodoro**, pelos esclarecimentos e apoios prestados, muito obrigado.

Ao Professor Doutor **Óscar de Sousa**, pela contribuição muito valiosa na escolha do tema-alvo de investigação, muito obrigado.

À Universidade de São Paulo (Brasil), na pessoa da professora Doutora **Maria do Carmo Santos Domite** (em memória), pela ajuda e constante disponibilidade a todas as solicitações e esclarecimentos, muito obrigado.

Ao professor Doutor **Paulo Gerdes** (em memória), pelos conselhos e ajuda prestada, sobretudo no encorajamento para seguir com a investigação Etnomatemática durante a nossa estadia em Moçambique, em Julho de 2014, muito obrigado.

Ao professor Doutor **Domingos Dias**, pela ajuda prestada durante os encontros que fomos tendo de forma esporádica, muito obrigado.

Por último, agradeço à minha família: Angelina de Lúcio, aos meus filhos e sobrinhos, às minhas irmãs, à minha Mãe, pelo incentivo constante e permanente. A todos, mais uma vez, *muito obrigado*.

RESUMO

A presente investigação centra-se no estudo da Etnomatemática dos subgrupos *Mucubais* e *Himbas*, do Sul de Angola-Nmaibe, na área dos saberes e saberes-fazer ligados à contagem e à geometria em artefactos como o *eholo*, batuque, construção de casas de pau a pique, bem como o jogo de owela. O objetivo deste trabalho consiste em mobilizar os elementos, na cultura dos povos *Mucubais* e *Himbas*, que se identificam como conhecimentos matemáticos, partindo da questão de investigação: **que conhecimentos matemáticos são mobilizados pelos povos *Mucubais* e *Himbas* nos seus modos de vida?** O estudo segue uma abordagem qualitativa, em que a descrição e interpretação pactuam juntas em vários momentos, tornando visível o alcance dos objetivos preconizados e a relação entre as descobertas efetuadas durante a fase de investigação, bem como a bibliografia eleita. Foi possível colocar em prática essa investigação observando os saberes dos povos da região sul de Angola-Namibe, no sentido de abordar os aspectos Etnomatemáticos daí se notabilizaram. Os resultados da pesquisa mostraram que desenvolvem práticas matemáticas que valorizam os aspectos culturais dos povos. Os resultados evidenciam perspectiva Pedagógica da Etnomatemática no seio da cultura e a importância do *currículo trivium* no quotidiano destes povos.

Palavras-chave: Etnomatemática, Helelo, Sul de Angola, Povos autótones, Mucubal e Himba

ABSTRACT

This research is based on the ethnomathematics study of the Mucubais and Himbas subgroups in south of Angola-Namibe, taking into account the knowledge and know-how related to counting and geometry in artifacts such as ehelo, batuque, construction of wood houses, as well as the owela game. The aim of this paper is to mobilize the elements in the culture of the Mucubais and Himbas peoples that identify themselves as mathematical knowledge, starting from the research question: what mathematical knowledge are mobilized by the Mucubais and Himbas peoples in their ways of life? The study follows a qualitative approach, in which the description and interpretation agree together at various times, making visible the scope of the proposed objectives and the relationship between the findings made during the research phase, as well as the chosen bibliography. It was possible to put this research into practice by observing the knowledge of the peoples of southern Angola-Namibe, in order to address the ethnomathematical aspects that were noted. Research results have shown that they develop mathematical practices that value the cultural aspects of peoples. The results show the pedagogical perspective of ethnomathematics within the culture and the importance of the trivium curriculum in the daily life of these peoples.

Keywords: Ethnomathematics, Helelo, Southern Angola, Autonomous Peoples and Himba

ABREVIATURAS E SIGLAS

1. **P.D.I.N** - Plano de Desenvolvimento Integrado do Namibe
2. **EJA** - Educação de Jovens e Adultos
3. **CBEm** - Conferência Brasileira de Etnomatemática

INDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	4
RESUMO	5
ABSTRACT	6
ABREVIATURAS E SIGLAS.....	7
INDICE DE FIGURAS.....	10
ÍNDICE DE TABELAS	12
INTRODUÇÃO	13
INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO I.....	34
ENQUADRAMENTO TEÓRICO DA INVESTIGAÇÃO	34
CAPÍTULO I- ENQUADRAMENTO TEÓRICO DA INVESTIGAÇÃO	35
1.1-O OLHAR ETNOMATEMÁTICO NO MUNDO	35
1.1.1- <i>Definição da Etnomatemática</i>	35
1.2 A Transdisciplinaridade da Etnomatemática.....	41
1.3 A Etnomatemática em África.....	51
1.3.1 <i>Alguns jogos africanos</i>	59
1.3.2 <i>O Jogo como uma atividade de entretenimento</i>	62
1.4 Sistema de numeração	67
1.5 A Etnomatemática em Angola	77
1.5.1 <i>Os sona: Suas vivências</i>	78
1.5.2 <i>Alguns estudos etnomatemáticos no Sul de Angola</i>	82
CAPÍTULO II.....	95
METODOLOGIA	95
CAPÍTULO II-METODOLOGIA.....	96
2.1 Introdução.....	96
2.2 Orientações etnográficas e tipo de estudo	96
2.4 Método de Recolha de dados	102
2.5 Os Participantes e os procedimentos adotados.....	104
2.6 Caracterização dos entrevistados	108

CAPÍTULO III	113
APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS RECOLHIDOS	113
CAPÍTULO III-APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS RECOLHIDOS	114
3.1 Introdução	114
3.2 Análise de conteúdo das entrevistas	117
3.3 O Eholo em contexto Helelo (os Mucubais e Himbas)	127
3.4 O batuque em contexto Helelo (os Mucubais e Himbas)	129
3.5 Sistema de Numeração associada a contagem do povo Mucubal e Himba	132
3.6 Indumentárias típicas dos Mucubais e Himbas	145
3.7 Construção de casas a pau-a-pique	148
3.8 O jogo Owela em contexto dos povos Mucubais e Himbas	150
CAPÍTULO IV	152
DISCUSSÃO	152
CAPÍTULO IV- DISCUSSÃO	153
4.1 Introdução	153
4.2 Sobre análise sintética da investigação	154
4.3 Sobre o estudo Etnomatemático do grupo	155
CONCLUSÕES	169
SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS	172
BIBLIOGRAFIA	173
Apêndice I: Questionário	183
Apêndice II: Indumentária dos povos	184
Apêndice III: Artefactos em cerâmica	185
Apêndice IV: Contagens de Bois	187
Apêndice V: O jogo de Owela	189
.....	189
Apêndice VI- Processo de construção de casas de pau a pique	190
Apêndice VII: Expressões relevantes	191

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-Mapa da Provincia da Huila.....	15
Figura 2-Mulheres Himba. Foto de Lúcio, 2017	16
Figura 3-Organização Administrativa da Provincia do Namibe, Lúcio, 2015, p. 14	17
Figura 4-Mapa de Angola destacando as áreas geográficas das principais etnias.....	28
Figura 5-Mulheres Mucubais: Foto a.c. de Lúcio, 2016	30
Figura 6-Homem Mucubal. Foto: A.C. de Lúcio, 2016	31
Figura 7-Mulher Himba(LK). Foto: A.C.de Lúcio, 2016.....	32
Figura 8-Gaiola D Ámbrosiana.(D Ámbrósio, 2013).....	44
Figura 9-Os quatro pilares da educação	49
Figura 10-Balaio, Gerdes, 1997.....	58
Figura 11-Meninos jogando Bao. Foto: Lúcio, 2015	62
Figura 12-Espaço Etnomatemático da escola 1 de junho. Foto: Lúcio, 2016	62
Figura 13-Jogando o Owela(os Ovimbundos). Foto: Lúcio, 2013	64
Figura 14-O jogo Owela(os Mucubais). Foto: Jorge Coelho	65
Figura 15-Sistema de numeração Egípcia	69
Figura 16-Representação de número 2124 em sistema egípcia. Criação: Lúcio, 2017.....	70
Figura 17-Comparação de numeração entre diferentes povos do mundo	71
Figura 18-Desenhos na areia(Gerdes, 2012).....	80
Figura 19- Ideograma Tchela(Owela, Dias, 2011)	81
Figura 20-Sona, Gerdes, 1997	82
Figura 21-Ideogramas e os seus significados, Gerdes, 2012.....	83
Figura 22-Mulher Nyaneka Nkumbi	84
Figura 23-Enfeites fabricados e usados pelas mulheres Nyaneka Nkumbi.....	85
Figura 24-Frisos gerados por simples translação	89
Figura 25-Friso gerado por translação e reflexão de eixo horizontal	89
Figura 26-Friso gerado por translação e reflexão de eixo vertical	89
Figura 27-Friso gerado por translação e reflexão deslizante.....	89
Figura 28-Friso gerado por translação e rotação de 180°	89
Figura 29-Contagem de bois.....	119
Figura 30-Ombahui.....	122
Figura 31-Eholo. Foto: A.C. de Lúcio, 2016.....	129
Figura 32-Passos para obtenção de um Eholo	130
Figura 33-Batuque. Foto: A.C. de Lúcio, 2014	131
Figura 34-Configuração de frisos do batuque. Autor: Lúcio, 2014.....	131
Figura 35-Passos ilustrando a construção do batuque	132
Figura 36-Forma do tronco da árvore no momento do corte.....	133

Figura 37-Criança aprendendo a contar, ensinada pela mãe. Foto: A.C. de Lúcio, 2015	144
Figura 38-Número 40 representado pela criança.....	145
Figura 39- Contagem de caprinos depois do pasto. Foto: Lúcio, 2015	145
Figura 40-Jovem Himba e jovem Mucubal	146
Figura 41-Jovem Himba com legenda dos enfeitess	147
Figura 42-Geometria Omphota, enfeite da mulher Mucubal	148
Figura 43-Jovem Mucubal e a geometria presente na sua indumentária.....	148
Figura 44-Início da construção de casa.....	149
Figura 45-Casa acabada.....	149
Figura 46-Esquema da casa.....	150
Figura 47-Tabuleiro de Owela.....	151
Figura 48-Os batuques com pirogravações diferentes.....	159
Figura 49-Quadriláteros pirogravados no batuque.....	160
Figura 50-Geometria do batuque.....	61
Figura 51-Aprendizagem da matemática em ambiente não escolarizada.....	163
Figura 52-Início de contagem-um(1) e dois(2) em gesto	163
Figura 53-Operando a adição	164
Figura 54-Operando a subtração.....	164
Figura 55-Representação gestual do número 24.....	165
Figura 56-Onganda(mucubal) e Otchizero(himba).....	167
Figura 57-Esquema da casa(caboco).....	168
Figura 58-O jogo Owela.....	169
Figura 59-Excerto de owela.....	169

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-Sistema de numeração Bate. Costa do Marfim	74
Tabela 2-Contagem numérica em algumas línguas de diferentes etnias	75
Tabela 3-Characterização dos entrevistados.....	111
Tabela 4-Entrevista ao HM.....	120
Tabela 5-Entrevista ao FGC	124
Tabela 6-Entrevista ao MT.....	126
Tabela 7-Temáticas centrais da nossa investigação 2012-2018	130
Tabela 8-Os numerais(contagem cardinal).....	138
Tabela 9-Os numerais(contagem ordinal)	141
Tabela 10-Contagem gestual	144
Tabela 11-Representação de número em gesto	164

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Apresentação e relevância da investigação

Os tópicos essenciais que constituem este trabalho são tratados neste capítulo – aqueles que têm que ver com aspetos relacionados com a relevância do estudo, a justificação de escolha de dados deste grupo em análise, os objetivos gerais e específicos, hipóteses, a população participante durante a investigação (amostra) e a questão de investigação, a metodologia que se adotou, a estrutura organizacional do trabalho e alguns conceitos. Sou Angolano, nasci aos 4 de abril de 1969 no Município de Caluquembe, Província da Huíla, sudoeste do País. Huíla é uma província com uma população de 1.500.000 habitantes e uma dimensão de 79.023 km², sendo a província mais populosa depois da capital, Luanda. O município sede é o Lubango, tem uma forma poligonal e apresenta as seguintes limitações: a norte, as Províncias de Benguela e do Huambo; a sul, a Província do Cunene; a este, as Províncias do Bié e do Cuando Cubango e a Oeste, as Províncias do Namibe e de Benguela. Abaixo (figura 1), o mapa da Província da Huíla¹. Etnograficamente, a população da Província da Huila é diversificada, constituída, principalmente, por quatro grupos etnolinguísticos: *Nyaneca-Nkumbi*, *Ovimbundu*, *Nganguela* e *Helelos*. Foi nesta Província que comecei os primeiros passos na escola (ensino primário).

Figura 1- Mapa da Provincia da Huila



Fonte: www.huila.gov.ao/InformacoesProvinciais.aspx?tipo=Perfil

¹ Governo de Angola: Governo provincial da Huila – Perfil da Província (s.d.) Retirado de www.huila.gov.ao/InformacoesProvinciais.aspx?tipo=Perfil

Olhando pelo Namibe

Em 1979, desloquei-me para a Província do Namibe na tentativa de dar continuidade aos estudos, mas não tive sucesso por escassez de vagas. Em 1983, consegui ingressar na escola, e, neste período, conheci a tribo Mucubal e Himba, na qual fiz amigos e alguns colegas no lar dos estudantes, onde residia. Com o tempo, fui conhecendo outros subgrupos étnicos, como os *Himbas*, os *Muacahonas*, os *Nguendelengos* e outros que pertencem à etnia *Helelo* e vivem no deserto do Namibe, maioritariamente com indumentária própria (figura 2).

Figura 2- Mulheres Himba. Foto de Lúcio, 2017



Foto de Lúcio, 2017

Namibe é uma Província situada no litoral sul de Angola, limitada a norte pela Província de Benguela, a leste pela Província da Huila, a oeste pelo oceano Atlântico, a sul pelo curso do rio Cunene e pela República da Namíbia. Tem uma área aproximada de 57.091 km² e uma fronteira marítima atlântica de cerca de 480 km. Estende-se entre os paralelos 13° 30' e 17° 15' de latitude sul, meridiano 11° 45' e 13° 30' de longitude este (Greenwich). Dividida em cinco municípios, a saber: Moçâmedes, Bibala, Virei, Camucuio e Tômbua (figura. 3).

Figura 3 -Organização Administrativa da Província do Namibe



Fonte: PDIN, 2009

Em 1985, iniciei o curso básico de formação de professores, em Angola, e concluí em 1988. Além de ser uma preferência, também os meus pais tiveram influência nesta decisão, uma vez que foram professores de profissão. Fui colocado no Município do Tombwa, a 95 quilómetros da cidade de Moçâmedes, sede da capital. Trabalhei (lecionei) durante 4 anos com os alunos da 1ª à 4ª classes, e no período de noite, lecionava à 5ª classe. Esta caminhada foi, para mim, uma grande experiência, pois, nesta região, viviam crianças pertencentes a diversas tribos, onde se incluem as tribos *Mucubais* e *Himbas*. Daí em diante, comecei a perceber melhor a profissão do professor, no momento de ministrar uma aula e cumprir todos os passos constantes no plano de aula. Pensar como dar início a uma aula no dia seguinte, para atrair os alunos e a fim de aprenderem as matérias na sala de aula, visto que eu não sabia falar

as línguas de alguns alunos. Como dominava a língua *Umbundu*, e com o português que alguns alunos traziam de casa, juntando com o pouco que eu sabia de línguas de muitos alunos, fui comunicando com eles da maneira como podia, recorrendo muitas vezes, em algumas práticas, aos alunos que sabiam falar a língua e o português ao mesmo tempo, os quais me ajudavam a trabalhar ensinando aqueles que menos me percebiam. A maioria dos alunos das tribos *Mucubal*, *Himba* e outros que gozam das mesmas afinidades dificilmente chegam ao fim do ano letivo, dado o seu modo de vida nómada. Estas práticas e vivências tornaram-me um ser diferente, na maneira de pensar, agir, viver com e no coletivo, a perceber determinadas realidades e a maneira de atuação no seio dos alunos e não só.

A partir de 2002, fui exercendo alguns cargos de direção e chefia nas escolas como responsável máximo (Diretor), e mais tarde, na direção Provincial da Educação, como coordenador provincial do ensino geral, levando em paralelo trabalho e formação. Assim, em 1995, terminei a formação para técnico médio em Matemática e Física na escola de formação de professores, em 2004, a licenciatura no Instituto Superior de Ciências de Educação da Huila, na especialidade de Matemática, e em 2010, o mestrado em Geociências, na Universidade de Coimbra, especialidade de Ambiente e Ordenamento do Território.

De 2007 a 2009, trabalhei como responsável do departamento de ensino geral e no processo de formação de professores para a reforma educativa, o que contribuiu bastante para a minha experiência pedagógica no contexto da sala de aula. Neste período, constatei várias dificuldades ligadas às práticas pedagógicas por parte dos professores colocados nas regiões (apesar de serem nómadas, há limites de expansão - não podem emigrar para regiões onde há tribos com culturas diferentes) onde vivem os povos *Mucubais e Himbas* e não só. Nas localidades onde as tribos vivem, a atividade principal é a criação de gado, logo, torna-se difícil os encarregados de educação ou os pais aceitarem que as crianças frequentem a escola, uma vez que têm de ir ao pasto com os animais. Seria oportunidade para os investigadores efetuarem um estudo de viabilidade e traçar estratégias que se adequem à realidade deste povo, dando oportunidade aos alunos de aprenderem a partir da sua própria cultura, e tendo em conta que cada aluno também tem o seu signo, que pode influenciar na aprendizagem. De acordo com Vygotsky (1998, p. 70):

A invenção e o uso de signos como meios auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc.) é análogo à invenção e uso de instrumentos (linguagem), só que agora no campo psicológico. O signo age como um

instrumento da actividade psicológica da maneira análoga ao papel do instrumento no trabalho.

Atualmente, tenho 38 anos de vivência na Província do Namibe, e ao longo da minha vida pessoal e profissional, fui adquirindo conhecimentos de alguns hábitos e costumes dos povos autóctones das diferentes regiões da Província. Embora com algumas dificuldades na percepção e fala da língua, há termos que domino e falo, dada a experiência de vida que tenho na região.

Assim, a ideia de trabalharmos com o grupo referido e com um quadro teórico na área da Etnomatemática surgiu em virtude do tempo de vivência passado, que desejamos juntar com o presente para construir o futuro, apresentando algumas práticas no seu modo de vida em que se possa identificar a Matemática partindo dos saberes e saberes fazer das culturas dos povos *Mucubais e Himbas*, no tocante, sobretudo, a geometria do *eholo*, do *batuque*, *enfeites*, **construção de casas de pau a pique** e **contagem associada a numeração do grupo**. Tal como dizia Mesquita (2014, p,19):

A nossa história responde às nossas escolhas – meu processo de aprendizagem, os ambientes multiculturais por mim vividos, bem como os olhos que escolheram os caminhos da investigação e que percebem o conceito de espaço como uma importante ferramenta de construção social urbana, podem ser considerados fortes premissas das minhas escolhas.

Através da Etnomatemática, estar-se-iam atingindo os objetivos de ensino da matemática em distintos olhares para distintos ambientes culturais e sistema de produção. A educação Matemática pressupõe cumprir os programas pré-estabelecidos. É uma educação de reprodução, esperando que o aluno procure soluções antigas para problemas novos (D'Ambrosio, 2008).

Porém, ao longo do tempo, em África, e sobretudo em Angola, determinadas culturas foram sendo alvo de estudos em Etnomatemática, por vários cientistas e investigadores, entre os quais, Paulus Gerdes, que efetuou muitas investigações no Norte de Angola, engajando-se no estudo do povo *Cokwe*, na linha de geometria, contagem e jogos, e Ubiratan D'Ambrosio, que, inclusivamente, se baseou nos conceitos matemáticos de diversos povos africanos para avançar com o conceito de Etnomatemática no Congresso ICME-5 (International Congress on Mathematics Education, Adelaide, 1984). Partindo desses estudos precursores, outras camadas de novas gerações deram-lhes continuidade, como Domingos Dias, que se dedicou muito

recentemente ao estudo etnomatemático do grupo étnico *Nyaneca Nkumbi* do Sudoeste de Angola, Província da Huila. Assim, dentro desta visão, optámos por estudar os saberes matemáticos dos povos *Mucubais e Himbas* do Sul de Angola na província do Namibe.

Foi constatado, durante a fase da nossa investigação, que os povos *Mucubais e Himbas*, do Sul de Angola possuem uma vasta gama cultural e rica em diversos saberes e saberes fazer que preservam até aos dias de hoje.

Neste contexto, propomo-nos trabalhar algumas práticas pedagógicas matemáticas dos subgrupos étnicos em foco, desenvolvendo alguns estudos sobre a matemática praticada por estes povos. O levantamento de alguns saberes e fazer dos povos estão plasmados no capítulo III, que trata de apresentação e análise dos dados recolhidos e discutidos com maior profundidade no capítulo IV. Os *Mucubais* e os *Himbas* são povos que mostram de forma viva a sua cultura nómada – ainda nos dias de hoje. Em dimensão mais ampla, evidencia-se a sua relevância na prática, através de exemplos dados em relação à linguagem da Etnomatemática, como via transdisciplinar, por permitir visualizar o expoente do pensamento matemático, como solução para promover a compreensão da matemática, concretizar sobre os vários níveis da realidade a visão global do conhecimento, a conquista da autonomia no que respeita ao desenvolvimento pessoal e o ressurgimento de valores culturais.

Tendo em conta a sua natureza, o estudo faz o uso da metodologia qualitativa, em que a descrição e interpretação pactuam juntas em vários momentos da tese, tornando visível o alcance dos objetivos preconizados e a relação entre as descobertas efetuadas durante a fase de investigação e a bibliografia eleita. É um trabalho realizado em campo com a participação de autoridades governamentais, autoridades tradicionais, investigadores, assim como antropólogos e historiadores locais. Como instrumentos, técnicas e estratégias de coleta de dados, são utilizadas entrevistas participativas semiestruturadas e depoimentos dos participantes. Para Barros (2007), a metodologia é entendida como uma disciplina que se relaciona com a epistemologia. Consiste em estudar e avaliar os vários métodos disponíveis, identificando suas limitações ou não no que diz respeito às implicações de suas utilizações. Os investigadores qualitativos procuram não só descobrir as conjenturas que as pessoas fazem sobre o objeto em estudo, mas também estabelecer estratégias e procedimentos que lhes permitem tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respetivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aqueles de uma forma neutra (Bogdan & Biklen, 1994). As informações obtidas sobre o conhecimento da matemática vista

nos artefatos e sistema de contagem associada a numeração, dos povos em referência, foram obtidas sob utilização da metodologia eleita.

O «descongelamento» dos saberes e saberes fazer culturais referidos constitui um corpo de conhecimentos com ou sem o foco na matemática e pode servir como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos, a ponto de constituírem uma ciência recente e autónoma. Vários autores serão o nosso foco como D´Ambrosio, Gerdes, Dias, Knijnik e tantos outros investigadores imbuídos nesta senda.

Justificação da investigação

Para além do referido acima, os *Mucubais* e *Himbas* são povos que mostram e constituem a riqueza cultural da região da Província do Namibe, normalmente estudada numa perspectiva histórica ou antropológica e sociológica. Trata-se dos povos mais representativos da etnia *Helelo*, localizada na Província do Namibe, e há intenções do governo angolano (II e III Governo Constitucional) de implementar a língua *Otshihelelo* no ensino, em toda a Província. Nesta base, e dada a importância e influência que desempenham as culturas *Mucubais* e *Himbas* na região, motiva-nos trabalhar nos saberes matemáticos da cultura. Em outras culturas, a contagem, as estimativas, os jogos, os cálculos são realizados de forma empírica. Brincadeiras/jogos que promovem a aprendizagem, entre outros, existiram desde sempre, como acontece nos países asiáticos. E Angola não foge à regra, mas ainda se regista pouca afluência dos investigadores para trabalhar nesta área do saber (Etnomatemática).

Delors (1998, pp. 226-227) entende que:

A África deveria fazer opção certa como os asiáticos, em apostar no ensino e tecnologia com a introdução das línguas locais ou nacionais. A educação na África não só continua a assentar em sistema e estrutura do período colonial, como também extremamente elitista. Sintoma mais patente desta orientação ocidental é, sem dúvidas, o facto de as línguas africanas terem sido banidas dos sistemas educativos. Ainda hoje, essas línguas não são ensinadas na maior parte dos países francófonos ou lusófonos, e mesmo alguns países anglófonos criticam o seu uso como sendo um «factor de divisão» ou manifestação do «tribalismo». A África não pode continuar a perpetuar a sua dupla herança colonial e feudal, conservando os sistemas e as

estruturas de educação do passado, sem se preocupar com as mudanças operadas nos outros países do mundo com economias industriais tecnologicamente avançadas.

Angola, diante do novo quadro constitucional e dos novos desafios de desenvolvimento que se colocam, traduzidos em diferentes planos e programas estratégicos de desenvolvimento, e a fim de garantir a sua inserção no contexto regional e internacional, aprova uma nova lei de bases do Sistema de Educação e Ensino – lei 17/2016 de 7 de Outubro, I série nº 170 – que revoga a lei 13/01, de 31 de Dezembro. Em 2009, introduziu o uso de línguas nacionais nas escolas do ensino básico, em algumas cidades, como Lubango, Huambo, Kuanzas Norte e Malanje. Atualmente, o país tende a alargar esta prática a todas as províncias, pondo como referência a língua mais falada ou com maior influência em cada local.

Com a tendência de expandir as línguas nacionais no ensino em Angola, e em particular no Namibe, podemos trabalhar na exploração dos saberes e saberes fazer desta cultura, envolvendo os conhecimentos da Etnomatemática, procurando saber as estratégias aplicadas nestes saberes e saberes fazer do quotidiano em relação aos conhecimentos de matemática, bem como trabalhar com base no estudo das teorias da Etnomatemática de D'Ambrosio, Gerdes e tantos outros investigadores nesta área do saber.

É consensual que em todas as sociedades as operações mentais têm tradução na matemática, que, para D'Ambrosio (2014), apresentam características comuns, que estão na base de todo o quadro teórico em torno da Etnomatemática. Deste modo, pensamos em estudar este povo, que constituí, até aos dias de hoje, a maioria do grupo. Relativamente a outros grupos, acreditamos que o seu estilo de vida poderá estar em vias de extinção, pois não estão organizados do ponto de vista económico.

Com esta síntese, achamos possível trabalhar nos saberes e saberes fazer matemáticos culturais praticados pelo grupo étnico em referência, que podem ser identificados na estratégia usada nos artefactos e nas técnicas de contagem. Tal como salientava D'Ambrosio (2014, p. 10) no projeto *Fronteiras Urbanas*:

Não é exagero afirmar que todas essas questões dependem de um conhecimento matemático focalizando o contexto geográfico, ambiental, social e político. Não se trata de matemática académica, geralmente distanciada da realidade em que vive uma população e dos problemas

do seu quotidiano, mas sim de uma matemática contextualizada, resultado da elaboração de habilidades e técnicas para observar, explicar, generalizar, inferir.

Deste modo, ao trabalhar na tradição dos povos, explorando conhecimentos matemáticos culturais, estaremos a contribuir para a valorização da própria cultura.

Problema da investigação

Para efetuar a investigação sobre os conhecimentos matemáticos deste povo, optámos pelo delineamento de objetivos sobre o problema a ser analisado. Assim, nesta pesquisa, definiu-se trabalhar a partir das questões pré-estabelecidas, tendo em conta que, durante o evoluir do processo, outras foram surgindo. Desta feita, a investigação ora apresentada pretende contribuir essencialmente para a mobilização e tradução para a matemática do conhecimento relativo aos processos matemáticos que os povos *Mucubais e Himbas* utilizam na prática de suas atividades quotidianas e profissionais. Nesta perspetiva, situámos a questão principal desta pesquisa da seguinte forma:

- **Que conhecimentos matemáticos são mobilizados pelos povos *Mucubais e Himbas* nos seus modos de vida?**

No intuito da procura de uma resposta favorável às nossas pretensões, tendo como base a pergunta levantada, recorreremos ao quadro teórico para formular hipóteses.

Hipóteses da investigação

As hipóteses constituem suposições colocadas como respostas plausíveis e provisórias para o problema da pesquisa. Irão orientar o planeamento dos procedimentos metodológicos necessários à execução da pesquisa. A tendência é procurar as evidências que comprovem, sustentem ou refutem a afirmativa na hipótese. Nesse contexto, valendo-nos da literatura existente, decorrente das investigações anteriores, foi construída a seguinte hipótese: As técnicas utilizadas pelos povos *Mucubais e Himbas* na manufacturação dos artefactos e técnicas de contagem associada a numeração evidenciam conhecimentos de literacia materacia e tecnoracia que transmitem de geração em geração. Recorrem a metefactos para fabricarem utensilios e nos processos de contagem.

Com a mobilização de elementos da cultura *Mucubal* e *Himba*, encontramos os conhecimentos etnomatemáticos dos povos referidos com os conhecimentos da matemática.

A título indicativo, na construção do *Eholo*, são usados os materiais como o pau (apropriado) de nome *ombovó* ou *Omushilie*. Com ajuda do martelo-pedra, auxiliado com *etetó* (um instrumento de corte que serve para perfurar o interior do pau seco), obtém-se o *eholo*. A figura 32 ilustra os passos a seguir para se chegar na construção do *eholo*, muito embora a figura trate do batuque. Mas os procedimentos são os mesmos. Logo, eles têm representações e cálculos próprios de ser valorizados como conhecimentos matemáticos, pois os conceitos de espessura, tamanho, comprimento, largura, contagem e outros fazem-se valer pela cultura.

Quanto à contagem associada ao número, para esta tribo, não existe o número como símbolo. O que existe é a representação por gesto ou cor de animais para conferir até que ponto estão certos. Nas entrevistas feitas, todos foram unânimes em dizer que **para estes povos a cor representa número**. Podemos notar isso no capítulo IV, no subcapítulo de entrevistas aos participantes: “**Nós não temos número como 1, 2, 3, 60, 100, nem símbolo de sinal como +, x, -. O nosso número aparece através das cores, nos dedos, paus e mais**”.

Objetivo Geral

Atendendo à problemática em estudo, e tendo em vista a questão principal, apresentamos de seguida o objetivo geral desta pesquisa:

-Mobilizar os elementos, na cultura dos povos *Mucubais e Himbas*, que se identificam como conhecimentos matemáticos.

Objetivos Específicos

- a) Compreender as técnicas usadas no fabrico do *eholo*, do batuque, na construção de casas de pau a pique, jogos de Owela e no processo de contagem dos subgrupos étnicos *Mucubais e Himbas*.
- b) Identificar os elementos de literacia, materacia e tecnoracia aplicadas por estes povos nas suas artes e ofícios.

Design da investigação

Com vista a dar cumprimento aos objetivos pré-estabelecidos e dar respostas à questão apresentada na investigação, delineámos um *design* para o desenvolvimento do tema.

Embora a via adotada se relacione com a metodologia qualitativa, ainda assim, há a necessidade de espelhar este roteiro escolhido. Podemos dizer que o estudo está enquadrado na linha etnomatemática, em que, fizemos uma investigação junto dos subgrupos étnicos *Mucubal e Himba*, do Sul de Angola. Identificámos os artefactos e outras atividades nos quais se manifestam os saberes e saberes fazer matemáticos. A recolha de dados foi efetuada através das produções dos participantes, dos seus comentários e das respostas dadas numa entrevista estruturada e não estruturada (surgiram no decorrer da conversa tida com os participantes). Conforme Bogdan e Biklen (1994, p. 135), “as entrevistas variam quanto ao grau de estruturação, desde as entrevistas estruturadas às entrevistas não estruturadas”. E para todos efeitos, tivemos que aplicar as duas vias, considerando a importância de que se reveste a pesquisa. Salienta-se também que o estudo etnográfico foi a base fundamental da investigação realizada nestes grupos étnicos.

Enquadramento Etnográfico dos grupos

Foram vários os investigadores que procuraram saber o significado do termo *Herero* ou *Helelo*. Para maior detalhe e entendimento, pensamos em descrever o caminho trilhado por Estermann (1961, p. 14), ao encontrar o significado: “Não se entendem a este respeito os autores - e não foram poucos”. Estas duas letras, r e l, existem em muitas línguas Bantas com absoluta equivalência fonética. O termo Herero, vem da raiz verbal *hera*, e significa “brandir azagaia”, segundo Schinz (1906, citado por Estermann, 1961 p.14).

Vedder, o investigador etnográfico e linguístico do Sudoeste, encontrou outra interpretação para este termo. Apoiando-se em uma antiga tradição oral que relata as migrações deste povo antes da sua fixação definitiva, nota a expressão *Vaherera Okukala*, que significa “resolveram ficar”. Por ele, se deve entender que uma parte dos migrantes se recusaram a avançar mais e fizeram declaração solene do propósito. Daí lhes teria vindo o nome (Vedder 1934, citado por Estermann, 1961, p. 14).

Anos antes, Vedder havia proposto outra etimologia. A respeito de uma narrativa em que se fala de um incidente sangrento entre os *Hereros* e membros de outra tribo, aqueles que saíram vencedores da contenda ter-se-iam apelidado de ova-erero (sem h), o que significa “gente do dia anterior”, “gente de ontem” (Estermann, 1961, p. 14).

Green (1952, citado por Estermann, 1961, p. 14) aponta estas variações etimológicas, às quais acrescenta mais uma, desconhecida: “O missionário Dannert faz observar que herera significa “alegrar-se”, e assim os Hereros são um povo alegre”.

Estas discussões demonstram pouca consistência sobre este significado. Estermann (1961) dá abertura para que se façam outros estudos acerca do termo. Poucos anos mais tarde (ano não referenciado por Estermann), o padre e missionário Francisco Le Roux efetuou um estudo do povo *Mucubal*, na região de *Kapangombe*, intitulado *De quelques coutumes pastorales des kuvales*.

Este missionário viveu no Chivinguiro, Província da Huila, durante muitos anos, donde ia em viagens de evangelização à região de *Kapangombe*, terra dos *Kuvales*. Le Roux (1938, citado por Estermann, 1961, p. 15) apresenta-os da seguinte maneira: “Eles mesmos se chamam *va-kuvale* [...] e também *va-helelo*, denominação esta que aplicam igualmente a outras raças de Serra abaixo e que significa “os de baixo” (*ohelelo*, “baixo”; *oku-helela*,

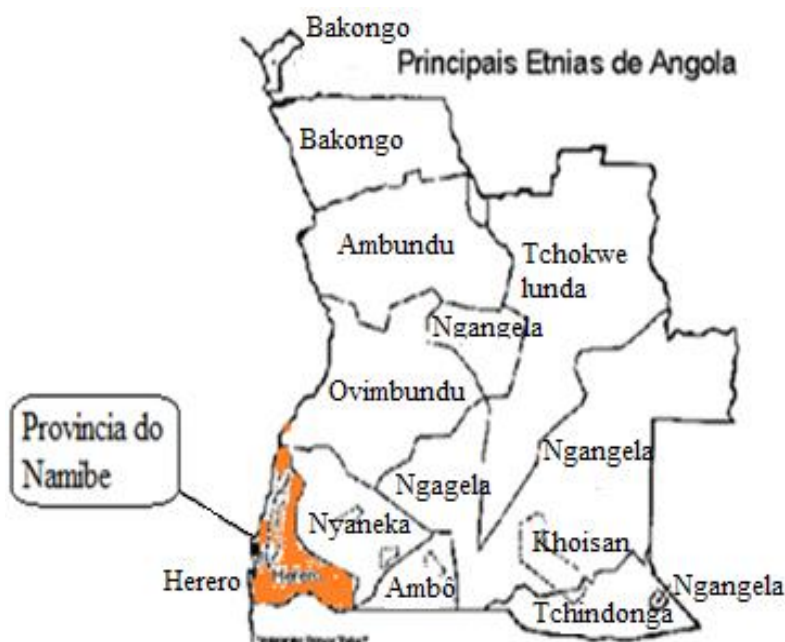
“descer”)). Duma ou doutra forma, a origem do nome é incerta, considerando até hoje os argumentos apresentados pelo missionário Padre Francisco Le Roux.

Do ponto de vista geográfico, este povo ocupa as regiões que se estendem do deserto do Namibe até a Namíbia, a região do Kapangombe (serra da Leba). Dentre tantos lugares do Namibe, destacam-se as zonas do Curoca, Virei, Cunene, Camucuiu, Yona, Lucira e uma parte da Bibala. Conforme Estermann (1961), para norte, o limite oriental dos *Helelos* aproximam-se, até à altura de Vila Arriaga, do escarpado da cordilheira da Chela, afastando-se em seguida cada vez mais desta linha à medida que vai avançando na direção do ponto cardeal indicado. O limite sul coincide com o curso do rio Cunene, ou seja, com a fronteira da própria província, com exceção de um pequeno bico situado ao sul de Caluheque, onde a fronteira se afasta do rio. A terra habitada pelos *Helelos* é atravessada por quatro rios principais: o Curoca, o Bero, o Giraúl e o Vintiaviva. Todos são rios de águas não permanentes, alimentando-se de grandes chuvas em anos com maior pluviosidade (Estermann, 1961).

Para se ter uma ideia geral da Província onde se localiza a tribo em referência, bem como a posição do País no que tange às principais etnias, apresenta-se o mapa² de Angola a seguir (figura 4).

²Retirado de <https://www.google.com/search?q=Principais+etnias+de+angola-Mapas.html>

Figura 4- Mapa de Angola destacando as áreas geográficas das principais etnias



Retirado de <https://www.google.com/search?q=Principais+etnias+de+angola-Mapas.html>

A etnia *Helelo* subdivide-se em vários grupos afins, nos quais encontramos características semelhantes que claramente evidenciam uma raiz étnica comum. A título indicativo, temos os *Kuvalés* ou *Mucubais*, os *Himbas* ou *Muhimbas*, os *Namas*, os *Zembas*, os *Kwandus*, os *Tjavikwas*, os *Mbanderos*, os *Hacahonas* e tantos outros que fazem parte do grupo *Helelo*. Estes são todos povos nómadas, que vivem da criação de gado e se deslocam pela Namíbia, região de Ovambolândia (nordeste da Namíbia), e pelo Sul de Angola, procurando as melhores condições de pasto para o gado. Todas estas tribos ostentam grandes afinidades com os *Helelos* da Damaralândia, no Sudoeste Africano, que pode considerar-se, sem exagero, como a tribo-tipo de todo o grupo. Por isso, é plenamente justificada a extensão do nome a todos os núcleos étnicos aparentados (Estermann, 1961).

Dado o tamanho deste grupo étnico, iremos estudar, de forma particular, os povos *Mucubal* ou *Kuvalés* e *Himbas* ou *Muhimbas*, que habitam o deserto do Namibe, Sul de Angola, Província do Namibe.

O grupo em referência é vasto, mas com características comuns a todos os que se aparentam. Uma cultura virgem e rica em saberes e saberes fazeres, daí a escolha destes subgrupos, pois os demais correm riscos de desaparecer. Este trabalho procurou valorizar a

cultura dos povos, contextualizando os seus saberes. Com isso, espera-se promover um despertar breve dos mesmos. Assim, trabalhámos, procurando identificar, conhecer e explorar os conhecimentos matemáticos dos subgrupos *Mucubais* e *Himbas*.

Para Domite (2005, p. 81), “o caminho é demorado, quando se considera o movimento no sentido da Etnomatemática como prática pedagógica”. A nosso ver, um dos objetivos da Etnomatemática é promover o entendimento do que vem a ser matemática. Isso passa por compreender como ela está presente nas nossas ações e elaborações do dia a dia, de toda ordem, seja nos trabalhos, na alimentação, na cultura e na arte, por meio do artesanato, entre outros, no olhar do professor, para ir além e estimular o entendimento/gosto pela matemática.

Os povos Kuvales (os Mucubais)

Este povo, de origem Bantu, localizado no deserto do Namibe e nas extremidades da Serra da Leba (Kapangombe), Virei, e Curoca, mantém as suas tradições e suas línguas. Conseguem viver da atividade de pastorícia e acreditam em Deus, que na sua língua se chama de *Kalunga* ou *Djyambi*.

O Soba³ do Município do Virei, Província do Namibe, diz que os verdadeiros africanos são o povo *Mucubal*, por ainda serem portadores de cultura, da arte e do espírito africano. Quanto ao vestuário, possuem uma cultura semelhante aos povos *Mumuilas*, *Mucuissis* e *Mohacahonas*, apresentando-se seminús, cobrindo-se apenas de pele e panos típicos, não dispensando a catana, lança e purrinhos. São capazes de percorrer mais de 56 quilómetros por dia. Os herdeiros da riqueza são os sobrinhos, filhos da irmã, por terem a certeza de que saíram mesmo da barriga da sua irmã e fazem parte do seu sangue. É uma tribo semi-social e nómada. Apesar da poligamia ser usual, não é permitido o adultério, infração punível com o pagamento de três cabeças de bois ou mais.

A menina (*Octhitunda*), antes de se casar, a partir dos 13 anos, terá a obrigação de fazer uma festa de puberdade, o *efico*, com equivalência a uma cabeça de boi, isto é, a família terá que oferecer uma cabeça de boi à menina que fará o *efico*, matá-lo para a festa. As cerimónias fúnebres são feitas com transporte do cadáver numa pele e, depois do enterro, coloca-se numa cruz mais de cinco chifres de bois, o que simboliza riqueza. Possuem hábitos

³ Refere-se ao Soba que reinou no Município do Virei no período Pós-Independência de Angola, até 2012.

muito fortes e enraizados, corajosos e resistentes e não hesitam em enfrentar predadores que tendem ameaçar o seu gado.

As mulheres *Mucubais*, enquanto solteiras, andam nuas da cintura para cima, seios nus, apenas tapadas por colares e pulseiras untados com esterco de boi, e um pano curto amarrado à cintura, a fazer de saia. As casadas e mães amarram os seios com tiras finas de couro (fios) até os espalmarem. A figura 5 ilustra mulheres *Mucubais*.

Figura 5- Mulheres *Mucubais*.



Foto: A.C. de Lúcio, 2016

Como se pode ver na figura anterior, as mulheres utilizam pulseiras nas pernas, que simbolizam a nobreza ou mesmo a beleza. Se estiverem do lado direito, representam a nobreza por parte do pai, e do lado esquerdo, da mãe. Na figura 5, pode-se destacar a estrutura física e os trajes das duas mulheres, podendo já ter filhos (*Ombelipa*).

Trata-se de uma beleza feminina associada a cultura, cujos enfeites representam algo do seu dia a dia. Como já foi dito, a fita que amarra os peitos faz a vez de um *soutian*, e quem deve usar é aquela que já tem filhos ou já é casada – conforme afirmou o senhor *MbayeTutileny*, um *Mucubal* de raiz natural do *Kapangombe*.

Quem apresenta as peças em todos braços e pernas representa toda a família, isto é, a família está completa. As missangas (*Omacualaly ophofhingo*) de diferentes cores fazem parte da beleza; se forem de uma única cor, representam o poder espiritual. A missanga de forma diagonal (*Ompahu*) é para adolescentes, e representa beleza.

A cobertura na cabeça das mulheres (*Omphota*) é muito mais específica para as mulheres em tempo de puberdade ou que já fizeram o *efico*. Significa que o pai ainda vive, caso contrário, devem tirar e usar *Omuchata*, outro chapéu que representa que é órfã de pai. É um chapéu feito de paus bem lisos e amarrados com uma fita, e por trás coloca-se um rabo de

boi e pele para criar peso, de maneira que tenha equilíbrio na cabeça e não caia. Esta pele de rabo de boi chama-se *Omahindyacuti*.

O *Mucubal* (Figura 6), de modo geral, serra os dentes da arcada de cima e arranca 4 dentes da inferior. Este sinal serve de identificação com relação a outros povos – como se fosse um documento. Quem não o fizer é discriminado e não participará de muitos dos rituais do grupo. Outra identificação dos jovens, em ambos sexos, é o uso de um osso no pescoço, como colar, o chamado *Etchipa Lhopofhingo*, para a beleza.

Os *Etoqui* são vários estilos de cortes de cabelo, sendo que cada um representa uma determinada faixa etária do jovem. Enquanto pequeno, o corte também é pequeno e estreito (*Mukelenguengue*), dos 17 aos 25 anos, vão alargando o corte (*Etoqui*). Nos homens, usar pulseiras (*Omaluhuly*) no braço representa nobreza.

Vale salientar que o corte é só para os jovens. Assim que este atinge a idade de casar (*Omunahumbo*), não corta mais o cabelo assim. A família do pai é responsável por tal orientação e cuidado, se não, é desconsiderado na família. Também lhe é atribuída uma pequena quantidade de cabeças de boi, para testar até que ponto o jovem é responsável e preparado. Caso contrário, são-lhe retirados novamente. A figura 6 mostra o *Mucubal* em estilo de dança com o seu instrumento de defesa.

Figura 6-Homem *Mucubal*



Foto: A. C. de Lúcio, 2016

O *Mucubal* tem como instrumentos de defesa a catana, a cassetete (*Omohole*), o purrinho e a faca. Eles não são caçadores genuínos, mas sim criadores de gado. Caçar, para o

Mucubal, é sinónimo de pobreza; o jovem que for apanhado a fazê-lo por um adulto é repreendido. Como em outras tribos africanas, os *Mucubais* também praticam como tradição a circuncisão dos jovens. Ela simboliza a festa de iniciação, a fase de mancebos.

Os povos Muhimbas (os Himbas)

Pelos relatos históricos, os *Muhimbas* ou *Himbas* são um dos últimos povos seminómadas da África. Nessa região, a sua estadia remonta há 200 anos, tendo emigrado para Angola em busca de solos mais férteis. É um povo conhecido pela beleza e a vaidade das mulheres.

Por volta do século XV, a tribo *Herero* saiu da Etiópia, com os seus rebanhos, e atravessou a África até à Namíbia. Os *Himba* ou *Ovahimba*, que hoje vivem no Sul de Angola, são descendentes dos *Herero*, e mantiveram as tradições centenárias quase intactas. Uma das tradições mais antigas do grupo que ainda é seguida é a de não tomar banho. No entanto, passam três horas nos rituais de beleza. Usam mistura de banha animal e ocre como loção hidratante e protetor solar da pele, utilizando o produto inclusive nos cabelos. A figura 7 mostra a mulher *Himba* que nos forneceu a maior parte dos dados recolhidos durante a investigação.

Figura 7- Mulher *Himba*(LK)



A.C. de Lúcio, 2016

Orgulhosas da beleza, elas não têm problemas em dividir os maridos. Na sociedade *Himba*, os homens podem ter várias esposas, desde que as consiga sustentar. Desse modo, quanto mais cabeças de gado possuir, mais mulheres pode ter. A comunidade pastoral *Himba*,

na Namíbia, permanece, em grande medida, separada do resto da sociedade. É o único povo que consegue habitar esta região, uma das terras mais selvagens da África.

Os *Himbas* vivem próximos ao rio Kunene, que divide a Namíbia e Angola, e circulam livremente entre os dois países. Em Angola, predomina mais a região do Yona, uma povoação pertencente ao Município do Tombwa, Província do Namibe. Alguns daqueles que nasceram em solo angolano acabaram aprendendo a língua portuguesa. É importante salientar que, para os *Himbas*, não existem fronteiras; por isso, circulam livremente nas duas regiões – Angola e Namíbia – com a autorização dos governos dos dois países, entrando e saindo dos territórios sem serem perturbados.

Andam pelo deserto assim como os leões e os elefantes e chegam a caminhar até 80 quilómetros por dia em busca de água para o gado. À semelhança dos *Mucubais*, a criação de gado bovino é o principal símbolo de *status* de uma família *Himba*, e o roubo é o único crime punido com a morte, ao contrário dos *Mucubais*. O tamanho do curral, o seu círculo, é em função do número de cabeças de gado que possuem.

A carne é reservada apenas para eventos especiais, como casamentos e funerais. Quando um *Himba* morre, mata-se uma parte do seu gado, e as cabeças são empilhadas ao lado da sepultura, para proteger o espírito de quem morreu.

Na figura 7, podemos ver artefactos com belas decorações da tradição *Himba*, alguns traços que dignificam e apresentam de forma viva esta cultura. Um exemplo é a roda ou cordão no pescoço (*Obongola*), que representa uma indumentária tradicional importante para este povo. O cordão é feito com madeiras flexíveis e enroladas com algumas fitas ou cordas, depois colocam por cima um pó vermelho (*Otchive*) proveniente de pedras localizadas na zona de *Endundu-Cunene*, moídas e misturadas com óleo e aplicadas por cima.

Do mesmo modo, os homens em idade de matrimónio apresentam características especiais na aparência. Os jovens adolescentes (*Omuvantu*) apresentam um corte de cabelo (*Onthombi*) diferente dos adultos.

Cada pessoa tem as suas indumentárias, que fazem parte da arte/cultura deste povo. É o caso da capa ou objeto branco no pescoço (*Ohumba*) e tantas outras peças que se identificam com eles. Também usam a pulseira no braço e o chapéu (tanto senhoras como homens), peças que só são retiradas quando morre um membro de família, e são entregues à família do pai.

O trabalho dos homens está ligado ao pasto, procurar áreas de pasto, comprar comida, ao passo que o das mulheres consiste em ordenhar as vacas e as cabras, controlar os cabritos e os bois, e fazer um pequeno cultivo.

O controle do gado pelos *Muhimbas* é semelhante aos *Mucubais*, através das cores. Pode ter mais de mil cabeças, que, mesmo assim, dão conta da falta de uma cabeça. A diferença do povo *Mucubal* em relação ao *Muhimba* é que o *Muhimba* ou *Himba* expressa na língua todos objetos que lhes aparecem, não procurando «aportuguesar» o que não existe na cultura, simplesmente atribuem um nome que lhes parece certo.

CAPÍTULO I

ENQUADRAMENTO TEÓRICO DA INVESTIGAÇÃO

CAPÍTULO I- ENQUADRAMENTO TEÓRICO DA INVESTIGAÇÃO

1.1-O OLHAR ETNOMATEMÁTICO NO MUNDO

1.1.1- *Definição da Etnomatemática*

O termo Etnomatemática, etimologicamente, está definido em três partes e foi proposto por D'Ambrosio (1984), para tratar as práticas matemáticas de grupos culturais identificáveis. Durante anos, realizaram-se vários congressos internacionais, para refletir sobre assuntos ligados à Etnomatemática. Segundo Dias (2011), este termo tornou-se consensual na comunidade científica numa conferência internacional de Educação Matemática em 1984, em Adelaide, na Austrália.

Ao referenciar o termo etnomatemática, este autor explica o seu significado. Assim, **Etno** significa o ambiente natural, social, cultural e imaginário; **matema** quer dizer explicar, aprender, conhecer, lidar com; e **ticas** tem sentido de modos, estilos, artes, técnicas. A ideia apresentada por D'Ambrosio (2005) mostra que a Etnomatemática procura saber a vida transcendente em diferentes ambientes naturais, sociais, culturais e o imaginário, explicando factos para conhecer, aprender a lidar com, usando as técnicas, vias, artes, modos, bem como ideias válidas para construir o seu modo de viver. É claro que a matemática exerce um papel significativo no nosso espaço social, uma vez que é possível estabelecer conexões de práticas do quotidiano com conhecimentos matemáticos e se pensarmos em um mundo matemático, pode-se pensar em um mundo de muita tecnologia. O estado de conhecimento do ser humano nesta área de matemática apresenta-se em um alto nível de estabilidade. Ele deriva, de acordo com a história universal, de povos históricos, como os babilónicos, egípcios, gregos, entre outros importantes, na construção do conhecimento humano. D'Ambrosio (2005) entende que a Etnomatemática dos povos é eficiente e adequada para coisas muito importantes. Não há porque substituí-la. Juntar com outras etnomatemática (pois que há várias etnomatemáticas), oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo em situações novas e de resolução de problemas. Mesquita (2014) define as etnomatemáticas como as estratégias do povo para resolver (lidar com o quotidiano) e para transcender (explicar factos, fenómenos e mistérios e criar opções para o futuro), característica da espécie humana. Ainda no entendimento do autor, como existem várias etnomatemáticas, todas devem ser respeitadas como servindo a um determinado grupo. A prática da Etnomatemática depende de uma ética

ampla, cujas características são o RESPEITO pelo diferente, a SOLIDARIEDADE e a COOPERAÇÃO com o diferente. Todos visam um objetivo comum e são essenciais para a continuidade da espécie. Por isso, se chama de ÉTICA PRIMORDIAL (Mesquita, 2014).

Ainda no contexto da Etnomatemática, as concepções gerdesianas apropriam-se muito bem da definição: “a etnomatemática tenta estudar as ideias matemáticas nas suas relações com o conjunto da vida cultural e social” (Dias, 2011, p. 20), o que também caracteriza o que Struik chamou, em 1986, de «Sociologia da Matemática» (Dias, 2011, p. 20). Etnomatemática propõe um enfoque epistemológico alternativo associado a uma historiografia mais ampla. Parte da realidade e chega à ação pedagógica, de maneira natural através de um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural..

Numa entrevista concedida por D’Ambrosio a Nuno Vieira, em 2013, sobre a definição e o contributo que pode dar a etnomatemática ao ensinar matemática, afirmou:

Etnomatemática é o reconhecimento que as ideias matemáticas, substanciadas nos processos de comparar, classificar, quantificar, medir, organizar e de inferir e de concluir, são próprias da natureza humana. Em todo ser humano, cérebro e mente se organizam para execução desses processos. Esses processos são deflagrados por motivações, que têm origem no ambiente natural, social e cultural em que se encontra o indivíduo. (D’Ambrosio citado por Vieira, 2013, p.166).

Daí que os conceitos de literacia, materacia e tecnoracia têm a sua influência muito grande para interpretar com clareza e objetividade a quanto da desmistificação da matemática vista em saberes culturais. Pois que a literacia trata-se de um instrumento comunicativo. É a capacidade de processar criticamente informação escrita e falada, o que inclui leitura, escritura, cálculo, diálogo, ecálogo, mídia, internet, etc. A materacia consiste num instrumento analítico. É a capacidade de interpretar e analisar criticamente sinais e códigos, de propor e utilizar modelos e simulações na vida quotidiana, de elaborar abstrações sobre representações do real. A tecnoracia refere-se a um instrumento material. É a capacidade de usar e combinar criticamente instrumentos simples ou complexos, inclusive o próprio corpo, avaliando as suas possibilidades e as suas limitações, e a sua adequação a necessidades e situações diversas. Isto é, os profissionais adultos leem o que os mais jovens vão transmitindo (literacia), interpretam e fazem inferências (materacia) no sentido de adotarem estratégias de ação (tecnoracia) que melhor se adequem ao que os jovens vão dizendo e aprendendo com os

adultos da tribo. De acordo com D'Ambrosio (1999), Literacia+Materacia+Tecnocracia, naturalmente interligados, constituem o novo conceito de currículo, que chamou de *trivium*, para os dias de hoje. Assim toda actividade profissional que se notabiliza no fabrico dos seus haveres permite desenvolver competências no seio das comunidades observando o sistema *trivium*.

Nesta vertente, a matemática surge de forma espontânea, própria do indivíduo, motivado pelo seu ambiente natural, social e cultural. Na Grécia antiga e nos arredores do mar mediterrâneo, as pessoas desenvolveram a matemática a partir do ambiente natural, social e cultural. Procurando comparar, classificar, quantificar, medir, organizar e inferir, pondo no pódio a sua própria Etnomatemática. Essa maneira de desenvolver a matemática manifestou-se em todas regiões de civilizações antigas como na Amazónia e nos Himalaias.

A Etnomatemática reconhece isso e procura explicar e trabalhar com os aspetos específicos, bem como com os aspetos coincidentes. Etnomatemática é o reconhecimento de que há muitas maneiras de ser matemático, entendendo “ser matemático” como um indivíduo que tem seus modos e maneiras pessoais de comparar, classificar, quantificar, medir, organizar e de inferir e de concluir (D'Ambrosio citado por Vieira, 2013). Isso exige do homem ter um pensamento criativo, não basta conhecer os fenómenos, importa compreender os fenómenos, determinar as razões da sua produção, descortinar as ligações de uns com os outros.

Caraça (1975) aponta que a atividade do homem, quer considerada do ponto de vista individual, quer do ponto de vista social/cultural, exige um conhecimento, tão completo quanto possível, do mundo que o rodeia. Quanto mais alto for o grau de compreensão dos fenómenos naturais, sociais e culturais, tanto melhor o homem se poderá defender dos perigos que o rodeiam, tanto maior será o seu domínio sobre a natureza e as suas forças hostis, tanto mais facilmente ele poderá realizar aquele conjunto de atos que concorrem para a sua segurança e para o desenvolvimento da sua personalidade, daí maior será a sua liberdade. Esta inteligência, consideramos como uma condição necessária para a vida humana, na medida em que possibilitará ao homem conjugar devidamente as habilidades matemáticas que surgem na execução das suas tarefas do dia-a-dia, como classificar, ordenar, contar, medir, quantificar, comparar, inferir, etc.

A Etnomatemática responde a raízes de uma cultura. Dentre essas raízes estão o idioma, a música, a culinária, os costumes, e as maneiras de comparar, classificar, quantificar, medir,

organizar e de inferir e de concluir. A essência da Etnomatemática é reconhecer essas especificidades culturais. Não vejo como fazer Educação Multicultural simplesmente com Matemática Académica, que é, histórica e filosoficamente, um produto da Bacia do Mediterrâneo, particularmente Egipto, Babilónia, Judeia, Grécia e Roma. (D'Ambrosio, citado por Vieira, 2013, p. 167).

Ainda na senda desta entrevista a Vieira (2013), alguns aspetos da Educação, principalmente o reconhecimento, pelo aluno, de sua identidade cultural e historicidade, são alcançados pela Etnomatemática, mas a sua inserção no mundo atual, dominado por ciência e tecnologia, necessita da Matemática Académica. Ambas se complementam (D'Ambrosio citado por Vieira, 2013). O insucesso escolar na disciplina de matemática tem sido um facto nas nossas sociedades, e achamos que a didática da Etnomatemática pode contribuir para a valorização da própria cultura em si.

A Didática da Etnomatemática visa Educação, visa a formação integral do indivíduo, na afirmação de autoconfiança, na facilitação de aquisição dos elementos necessários para o exercício da cidadania e no estímulo ao desenvolvimento da criatividade. A Didática da Matemática Académica, como disciplina escolar tradicional, vem sendo, com crescente intensidade, um processo de treinamento para ter sucessos em testes padronizados, muitas vezes minimizando ou mesmo ignorando as funções primordiais da Educação, que são resumidas na afirmação de autoconfiança, na facilitação de aquisição dos elementos necessários para o exercício da cidadania e no estímulo ao desenvolvimento da criatividade. As falhas nos testes minam a autoconfiança.

A herança cultural africana deveria ser o ponto de partida para o desenvolvimento do currículo em Matemática, de maneira a melhorar sua qualidade, aumentar a autoconfiança cultural e social de todos os alunos, tanto meninas como meninos. A pesquisa etnomatemática pode contribuir para encontrar algumas respostas. (Gerdes, citado por Fantinato et al., 2012, p. 2).

De acordo com a definição de etnomatemática, temos que todas as culturas/sociedades/classes profissionais, grupos identificáveis de forma mais geral, possuem a sua Ciência, que, segundo D'Ambrosio (2005), devota o estudo dos fenómenos científicos e, por extensão, tecnológicos numa relação direta com a formação social, económica e cultural.

Etnomatemática é a matemática que se manifesta nos saberes/fazeres quotidianos dos grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes

profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos. São as atividades práticas quotidianas, que possuem conhecimentos de uma cultura, como: contar, classificar, ordenar, calcular, medir, estimar e inferir, etc. (D'Ambrosio, 2005).

Vários outros autores deram o seu contributo na definição da Etnomatemática. Conforme Esquincalha (2012), a Etnomatemática lança mão dos diversos meios de que as culturas se utilizam para encontrar expressões para a sua realidade e vender as dificuldades que surgem no seu dia a dia (a Etnomatemática não se limita à matemática).

Muitas discussões têm sido levantadas por pesquisadores em Etnomatemática, a respeito da proposta epistemológica, principalmente depois da criação do grupo *International Study Grup on Ethnomatematics*, o ISGEm, em 1985. Esquincalha (2012) realizou alguns estudos que foram dando contributo na definição de Etnomatemática, dos quais destacamos:

D'Ambrosio (2002), que afirma que não se deve tentar construir uma epistemologia para a Etnomatemática, já que se estaria propondo uma explicação final para a mesma, o que, na sua visão, feriria a ideia central do programa, que é entender a aventura da espécie humana na busca do conhecimento e na adoção de comportamentos. Ainda o mesmo autor acredita que a Etnomatemática possui várias dimensões que, na maioria das vezes, estão interligadas, e para efeito didático as classifica deste modo: dimensão conceitual, dimensão histórica, dimensão cognitiva, dimensão epistemológica, dimensão política e dimensão educacional.

Ferreira (1991) recorreu às ideias *kuhnianas*. Defende que a Etnomatemática pode ser classificada como um acento, movimento e até mesmo uma filosofia, o que garante sua caracterização como um paradigma.

Gerdes (1991) diz que a Etnomatemática está contida na Matemática, na Etnologia (Antropologia Cultural) e também na Didática da Etnomatemática.

Knijnik (1993) chama de abordagem etnomatemática a investigação das concepções, tradições e práticas matemáticas de um grupo social subordinado e o trabalho pedagógico que se desenvolve na pesquisa de que o grupo interprete e codifique seu conhecimento; adquira o conhecimento produzido pela matemática académica, utilizando, quando se defronta com situações reais, aquele que lhe parecer mais adequado.

Foram várias as opiniões expostas pelos pesquisadores nesta área do saber. Trata-se da matemática que se manifesta no seio dos grupos culturais, como as sociedades tribais, grupos de trabalho e até pode servir para os grupos organizados de moradores.

Costa et al. (2010, p.469) entendem que:

Cultura significa cultivar, e vem do latim *colere*. Genericamente, a cultura é todo aquele complexo que inclui o conhecimento, a arte, as crenças, a lei, a moral, os costumes e todos os hábitos e aptidões adquiridos pelo homem não somente em família, como também por fazer parte de uma sociedade como membro dela que é.

Cultura também é definida em ciências sociais como um conjunto de ideias, comportamentos, símbolos e práticas sociais, aprendidos de geração em geração através da vida em sociedade. Seria a herança social da humanidade ou ainda de forma específica, uma determinada variante da herança social.

Nas sociedades antigas, a Matemática surgiu associada a atividades práticas, como a contabilidade, a medição de terrenos ou a previsão de eventos astronómicos. Ao longo da História, diferentes culturas e personalidades contribuíram para o desenvolvimento da Matemática e das suas aplicações. Após o renascimento, final do sec. XVI, a ciência como a conhecemos não existia, a Matemática tornou-se a linguagem de referência de qualquer ciência. Hoje, o conhecimento assim adquirido transcende as barreiras culturais, e a sua importância em muitas profissões e atividades é universalmente aceite. Em áreas como a Ciência e a Tecnologia, a Medicina, a Economia, o Ambiente e o Desenvolvimento, e a Administração Pública, o progresso e a inovação dependem frequentemente de novas descobertas matemáticas.

A construção e a utilização do conhecimento matemático não são feitas apenas por matemáticos, cientistas ou engenheiros, mas, de formas diferenciadas, por todos os grupos socioculturais, que desenvolvem e utilizam habilidades para contar, localizar, medir, desenhar, representar, jogar e explicar, em função de suas necessidades e interesses (Laranjeira, 1997).

Estas concepções interligam-se, na medida em que o estudo efetuado possibilita a aproximação, a conexão entre as ideias vividas e praticadas pelas sociedades culturais no sentido de vivenciar as habilidades de lidar, contar, classificar, ordenar, bem como outros elementos do dia a dia que se evidenciam entre todas as sociedades na vida quotidiana. Tratando-se de trabalho baseado na exploração dos objetos do mundo real ou físico, cheia de artes, pinturas, desenhos, esculturas bem como a presença de artesanatos em muitos

instrumentos usados pelos povos, poderá permitir a perceção da conexão entre a matemática e a cultura.

1.2 A Transdisciplinaridade da Etnomatemática

O homem vive consciente de que, acima dele e da ciência escolarizada, existe algo que se encontra no mundo das ideias, aquilo que, por muito que se faça, é difícil alcançar o ponto fulcral, que, no entanto, tal conhecimento, pode ser resgatado para servir, contextualizando-o. O que sempre vem às nossas mentes é que, além do material, existe o espiritual, o que é realmente aceite.

São vários os caminhos trilhados no campo da ciência para se chegar a determinados conceitos que estão virados para a sustentabilidade de trabalhos científicos como este. De tantos, nos referimos aos conceitos de multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, cuja palavra mãe é disciplina. De acordo com Kopke (2012), a multidisciplinaridade evoca uma série de disciplinas propostas simultaneamente, mas sem revelar diretamente as suas possíveis relações. É um tipo de sistema de um só nível e de objetivos múltiplos sem a existência de uma cooperação entre as disciplinas. Do ponto de vista exemplar, é como se estivéssemos na presença de professores profissionais, na mesma escola, mas com trabalhos isolados. São situações comparáveis com uma escola cujos programas não estão escalonados de forma que possa existir um entrelaçamento entre eles. Entendemos a multidisciplinaridade como as diversas disciplinas justapostas e desprovidas de uma conexão entre elas, cujas informações técnicas e científicas caminham de forma descoordenada entre si.

As abordagens pluridisciplinares esclarecem que esta modalidade implica a justaposição de diversas disciplinas situadas, em geral, no mesmo nível hierárquico e agrupadas de modo que apareçam as relações existentes entre elas. É um tipo de sistema de um só nível e de objetivos múltiplos. Verifica-se cooperação, mas sem coordenação (Kopke, 2006). Nesta vertente, existe uma vizinhança entre as disciplinas, há uma conexão entre os domínios científicos, como a matemática e a física, a biologia e a química, entre outras.

Segundo Nicolescu et al. (2001, p. 50), “a pluridisciplinaridade diz respeito ao estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina por várias disciplinas ao mesmo tempo”.

Na interdisciplinaridade, Japiassu (1976, p.35) refere que “a descrição geral envolve uma axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definidas em um nível

hierárquico imediatamente superior”. Nesta vertente, existe um intercâmbio de diferentes disciplinas de forma mútua e com reciprocidade integrada cujo enriquecimento resulta também mutuamente. Trata-se de um grau maior de interação e reciprocidade de conteúdos. Um grupo de professores que recebem uma formação nos diferentes domínios do conhecimento, tendo em consideração os conceitos, métodos, dados e temas relacionados, considera-se um grupo de professores interdisciplinar, pois manifesta um interesse e vontade comuns, onde cada professor procura esforçar-se para conseguir penetrar no domínio de conhecimentos alheios. O ambiente baseado na interdisciplinaridade proporciona uma aprendizagem muito mais estruturada, rica e consistente, uma vez que se manifesta o poder de organização dos conceitos em torno de unidades mais globais, de estruturação conceitual e metodologicamente compartilhadas por e entre diferentes disciplinas.

No que tange a transdisciplinaridade, entende-se pelo facto de estar para além das *gaiolas D’Ambrosianas* (figura 8) já existentes e compreendidas. Pode-se associar tantas disciplinas para construir um conhecimento e perceber que diante deste conhecimento ainda há outros conhecimentos transcendentais. Para D’Ambrosio (2014, pp. 130-131):

Introduzir a transdisciplinaridade, comparo o conhecimento disciplinar a uma gaiola. O conhecimento académico oriundo das disciplinas implica maneiras de ver o mundo, de interpretar factos e fenómenos de agir de maneira “engaiolada” por métodos e resultados bem definidos e rigorosamente organizados para lidar com questões bem específicas. Metaforicamente, seria como pássaros vivendo em uma gaiola. Eles se alimentam do que está na gaiola, voam só naquele espaço, só veem e sentem o que as grades permitem. Falam a mesma linguagem, formalizada pelos habitantes da gaiola. Assim se comunicam e se entendem. Mas não se comunicam com quem está fora dela nem o entendem. Nem podem saber de que cor a gaiola é pintada por fora. Entre os cientistas, pode-se passar algo semelhante. Eles se comunicam por código linguístico próprio, como um jargão académico, que quase sempre é empecilho para a comunicação com os que estão fora daquele meio. Isto é muito sério com a matemática.

Figura 8- Gaiola D´Ambrosiana



D´Ambrosio, 2013

A gaiola⁴ referida acima ilustra as disciplinas que atuam no seu exterior. Aí, estará em jogo a ligação entre a fenomenologia e a etnomatemática. A ideia do autor é que há um diálogo entre a maneira fenomenológica de ver o mundo e a maneira etnomatemática de ver o mundo. Ambas as maneiras são transdisciplinares, isto é, não estão “engaioladas” nos preceitos das disciplinas tradicionais. São maneiras que vão além das disciplinas, além das grades de uma gaiola, de reconhecer, entender e explicar fatos e fenómenos.

Assim, a transdisciplinaridade é uma abordagem científica que visa a unidade do conhecimento. Desta forma, é preciso estimular uma nova compreensão da realidade articulando elementos que perspetivam as disciplinas e os saberes em uma busca de compreensão da complexidade. Além disso, a transdisciplinaridade envolve uma atitude empática de abertura ao outro e seu conhecimento. Ela possibilita pensar o que existe ou pensar outros conhecimentos e saberes existentes fora dos conhecimentos científicos à nossa volta. Trata-se de uma postura de respeito pelas diferenças culturais, de solidariedade e integração à natureza.

⁴Retirado de <https://www.slideshare.net/matematicaepeticadocente/perspectivas-da-educao-matematica-no-mundo-em-transito> (18/10/2018).

Segundo Santos, Neto e Silva (2008), Jean Piaget afirmou, em 1970, durante um congresso sobre interdisciplinaridade, que aquela etapa deveria ser sucedida por uma etapa transdisciplinar. O prefixo *trans* remete ao que está *entre, através e além* das disciplinas.

Pensamos nós que a transdisciplinaridade está presente nos conhecimentos dotados de currículos, aqueles que podem ser partilhados na base da interdisciplinaridade. Devemos reconhecer que é possível fazer buscas à sua volta, para promover os conhecimentos transcendentais.

O Congresso *Ciência e Tradição: Perspetivas Transdisciplinares para o século XXI*, realizado pela UNESCO, entre 2 e 6 de dezembro de 1991, em Paris-França, emitiu um Comunicado Final no qual salientaram, dentre outros pontos, que a Transdisciplinaridade não procura construir sincretismo algum entre a ciência e a tradição, cujas práticas entendem serem radicalmente diferentes da metodologia da ciência moderna, mas sim que a Transdisciplinaridade procura pontos de vista a partir dos quais seja possível torná-las «interativas», procura espaços de pensamento que as façam sair de sua unidade, respeitando-se as diferenças que têm entre si, apoiando-se em uma nova conceção da natureza, de maneira que o “desafio da transdisciplinaridade é gerar uma civilização em escala planetária que, por força do diálogo intercultural, se abra para a singularidade de cada um e para a inteireza do ser” (Berger et al., 1991, p. 10). Uma das propostas da transdisciplinaridade é o rompimento da dicotomia entre sujeito e objeto. Fala-se de diferentes níveis de percepção aos quais correspondem diferentes níveis de realidade, pois a transdisciplinaridade propõe uma alternância em três níveis da razão sensível, razão experiencial e razão prática (Carta do I congresso da UNESCO, 1991).

Algumas definições sobre a transdisciplinaridade, apresentadas pelos autores abaixo, colocam-nos na situação de existir algo em comum, muito embora sejam frases diferentes, mas traduzem princípios comuns.

Piaget (1999) define transdisciplinaridade como uma etapa superior à interdisciplinaridade, que não só atingiria as interações ou reciprocidades, mas situaria essas relações no interior de um sistema total. Ainda Piaget reforça dizendo que a transdisciplinaridade é a interação global das várias ciências.

Fazenda (2012) diz que a transdisciplinaridade é um horizonte inalcançável. Para Silva (1999) seria a única forma válida de interação superando os limites da interdisciplinaridade.

Na visão de Caminha (2009), a transdisciplinaridade, a cooperação entre as várias matérias é tanta, que não dá mais para separá-las: acaba surgindo uma nova “macrodisciplina”.

Furtado (2007) entende que a pretensão de transcender os espaços estritamente disciplinares coloca a transdisciplinaridade muito além do que seria aceitável por parte dos conselhos de classe e outros reguladores formais.

Trabalhamos naquilo que potencializa a ideia de caminhar, de ultrapassar as fronteiras das disciplinas e de ousar transitar por elas. Considerando a transdisciplinaridade, proposta por Nicolescu (1999), naquilo que houver com o «entre», «através» e para «além» das disciplinas cuja dinâmica se consolida na «coerência», na «legitimidade» e na «articulação» de saberes que se desdobram de seu difícil exercício.

Conforme Rodrigues (2000), a transdisciplinaridade surge como possibilidade para o alargamento da compreensão do real, como renascimento do espírito e de uma nova consciência, de uma nova cultura para enfrentar os perigos e horrores desta época. Instiga a tomar consciência da gravidade do momento e a colocar em conexão os conhecimentos e as capacidades de pensar para transformar a si mesmo e o mundo em que vivemos, levando a termo uma nova praxis. No entendimento deste autor, ser histórico e compreender-se historicamente não significa somente o entendimento de uma lógica cuja razão crítica está na base de explicações conjunturais e económicas, mas sim e também reconhecer-se trans-histórico e responsável por um pensamento de si, do contexto e do complexo. "A prática de um olhar transdisciplinar, muito alerta à contextualização dos conceitos, não visa a conversão de sua eficácia heurística de um domínio para outro, mas a multiplicar os ângulos de aproximação que complexificam o objeto." (Rodrigues, 2000, p. 4)

Procurando, por nossa parte, entender o conceito da transdisciplinaridade, vemos a necessidade a partir dos exemplos pequenos ou do dia-a-dia. Quando o professor estiver em aula, de matemática ou de qualquer disciplina, deverá estar munido dos conhecimentos extra lição e extracurricular, além de usar conhecimentos de outras disciplinas, criando motivação na sua aula. E à volta deste pormenor, todo o indivíduo está sujeito a chegar a um pensamento transcendente do seu modo de viver, trabalhar, andar, de desenvolver amizade, convívio e em tudo que, em vida o rodeia e o faz viver.

A transdisciplinaridade supõe agir sobre os saberes que vimos produzindo, atuando sobre os valores que os mantêm, o modo de praticá-los, questionando as "chamadas" novas

competências individuais e coletivas; faz-nos retomar as marcas profundas que a história nos legou, utilizando este aprendizado como experiência essencial na reorientação de novas ações e de uma nova ética. Consiste, portanto, no exercício crítico em que concorrem pensamento, ação, experiência, diferença, valores. (Rodrigues, 2000, p.5)

Trata-se de uma concentração de conhecimentos e saberes no mundo das ideias, uma vez que o ideal já existe. A transdisciplinaridade instala-se, portanto, na interação entre o sujeito e o objeto, na compreensão de que a realidade é multidimensional e na compreensão da possibilidade de inclusão do terceiro excluído.

Rodrigues (2000) enfatiza os aspetos tratados no 1º Congresso Mundial da Transdisciplinaridade, realizado em Portugal em 1994, pelo qual foi elaborada uma carta, no estilo de manifesto, com a finalidade de produzir uma marca e tornar mais compreensivos os aspetos fundamentais da abordagem transdisciplinar. Deste congresso, tiveram de escolher três artigos que consideramos importantes e passamos a citar:

1-A visão transdisciplinar é resolutamente aberta na medida em que ultrapassa o campo das ciências exatas devido ao seu diálogo e sua reconciliação, não apenas com as ciências humanas, mas também com a arte, a literatura, a poesia e a experiência interior.

2-A ética transdisciplinar recusa toda atitude que se negue ao diálogo e à discussão, qualquer que seja sua origem - de ordem ideológica, científica, religiosa, económica, política, filosófica. O saber compartilhado deveria levar a uma compreensão compartilhada, baseada no respeito absoluto das alteridades unidas pela vida comum numa única e mesma terra.

3-Uma educação autêntica não pode privilegiar a abstração no conhecimento. Ela deve ensinar a contextualizar, concretizar e globalizar. A educação transdisciplinar reavalia o papel da intuição, do imaginário, da sensibilidade e do corpo na transmissão dos conhecimentos. (Rodrigues, 2000, p. 6)

A transdisciplinaridade diz respeito ao que está, ao mesmo tempo, entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de todas as disciplinas, como objetivo de compreender o mundo atual pela unidade do conhecimento, complementar à pesquisa

disciplinar e não antagónica, níveis de realidades inseparáveis dos níveis de percepção e buscar o caminho de autotransformação.

A evolução transdisciplinar da educação encaminha-nos a ter uma nova consciência, tendo em conta os seguintes aspetos:

- a) O surgimento de uma nova cultura implica um novo tipo de educação;
- b) No mundo contemporâneo, o sistema de educação moldado por valores de outro século perpetua todas as várias tensões;
- c) Há um desequilíbrio acelerado entre as estruturas sociais contemporâneas e as mudanças que estão a ocorrer atualmente;
- d) Desarmonia entre os valores e as realidades da vida planetária em um processo de mudança

Segundo D'Ambrosio (2005, p. 17), "a transdisciplinaridade é o caminho para a superação da 'MESMICE'". Na base deste pensamento, há necessidade de se projetar treinamentos pedagógicos para professores, tendo como suporte os pilares de educação ditados pela UNESCO, uma vez que o professor tem de ser formado de forma multifacetada.

Os quatro pilares da Educação contemporânea, citada pela UNESCO, relacionam-se com: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser.

Aprender a Conhecer consiste no treino nos métodos que podem ajudar-nos a distinguir o que é real do que é ilusório e a ter acesso inteligente ao conhecimento de nossos tempos, reconhecer que o espírito científico é indispensável e, por outro lado, implica ter uma flexibilidade permanente sempre orientada na direção da atualização das suas potencialidades interiores.

Aprender a fazer significa a aquisição de uma profissão. Para a matemática, significa ter habilidade e autonomia para resolver qualquer atividade, a criação de um núcleo interior flexível, "aprender a fazer" é um aprendizado em criatividade. "Fazer" também significa descobrir novidades, trazendo à luz novas potencialidades criativas. Significa ainda hierarquia social substituída pela cooperação de níveis estruturais. Em vez de níveis impostos pela competição, haveria níveis de ser e por sua vez fazer, em vez de ser submetido.

Aprender a viver juntos ultrapassa o princípio de tolerância às diferenças. Para que as normas da coletividade sejam respeitadas, precisam ser validadas pela experiência interior de cada ser, compreensão da nossa própria cultura pela atitude transcultural, transreligiosa, transpolítica e transnacional. A unidade aberta e a pluralidade complexa não são antagónicas.

Aprender a Ser corresponde à formação complexa do ser humano, existência da descoberta dos nossos condicionamentos, da harmonia e desarmonia entre a nossa vida individual e social, por meio do questionamento e do espírito científico, aprendizagem permanente. A formação de uma pessoa passa inevitavelmente por uma dimensão transpessoal. Há uma inter-relação entre os quatro pilares do novo sistema de educação: como aprender a fazer enquanto aprende a conhecer, e como aprender a ser enquanto aprende a viver em conjunto. A figura 9 ilustra os 4 pilares, ilustrando o quanto é importante cooperar.

Figura 9-Os quatro pilares da Educação



Retirado de <http://pt.slideshare.net/LuzieteLeite/slides-4-pilares-da-educacao..>

Na visão transdisciplinar, uma educação viável só pode ser uma educação integral do ser humano. A orientação das escolas tornou-se uma questão mundial. A escola é o lugar privilegiado para uma educação dirigida às exigências de tempos de hoje. Teodoro (2003, p. 36) considera que “as políticas educacionais constituem um campo de estudo privilegiado, onde se podem ultrapassar muitas das divisões artificiais criadas entre disciplinas e campos científicos”.

Esses eixos devem constituir ações permanentes que visem à formação do educando como pessoa e como cidadão. Nessa relação que liga os **quatro pilares**⁵ do novo sistema de Educação, e considerando a rapidez com que ocorrem as mudanças na área do conhecimento e

⁵Retirado de <http://pt.slideshare.net/LuzieteLeite/slides-4-pilares-da-educacao..>

da produção, exigindo uma atualização contínua e colocando novas exigências para a formação do educando, é que a interdisciplinaridade se insere na ousadia de novas abordagens de ensino, na educação básica e especialmente nos cursos de formação de professores.

A metodologia da transdisciplinaridade tem sido considerada como uma nova visão científica, cultural, espiritual e social, onde as fronteiras das disciplinas são transgredidas, como foi frisado. Esta visão metodológica está em evidência nas diferentes áreas do saber, como a arte, ciência e tradição, com propostas de resgatar à cultura e à sociedade um ser humano pleno, preparado para os desafios da complexidade.

No que tange as dimensões da geometria e do desenho, com destaque na transdisciplinaridade, verifica-se que a geometria se manifesta de modo diversificado como formas, seja nos animais, nas plantas, nas pessoas, seja nos objetos criados pelo homem nas áreas de arquitetura e ou de grandes projetos fomentados pelo próprio. A geometria tem lugar em todas as vertentes, uma vez que o apelo visual e gráfico clama pela compreensão imediata. Olhando pela definição da transdisciplinaridade, está associada a geometria e o desenho observado além, através e entre as disciplinas. Para os povos, na antiguidade, o desenho constituiu uma linguagem universal capaz de expressar padrões, descrições técnicas de objetos manufaturados e edificados, bem como ideias e sentimentos, uma vez que o desenho sempre acompanhou a evolução dos primórdios. Atualmente, os povos Mucubal e Himba apresentam nos seus objetos de uso tradicional algumas figuras pirogravadas à sua volta. É o caso do batuque, resultado da sabedoria adquirida ao longo da educação tradicional transformada em arte e em desenho sem estar vinculada aos programas pré-concebidos de desenho e geometria nas escolas.

O artigo 11 da Carta da Transdisciplinaridade obtida no I Congresso Mundial, no Convento da Arrábida, Portugal, salienta o seguinte:

Uma educação autêntica não pode privilegiar a abstração no conhecimento. Deve ensinar a contextualizar, concretizar e globalizar. A educação transdisciplinar reavalia o papel da intuição, da imaginação, da sensibilidade e do corpo na transmissão dos conhecimentos.

(Nicolescu, 1994 p. 2).

Pressupõe isso dizer que a contextualização dos saberes e saberes fazer torna-se necessária, uma vez que não existe um lugar cultural privilegiado de onde se possam julgar as outras culturas. Tal como afirma McLaren (2000, p. 16):

Embora a integração multiétnica, multirracial e multicultural não seja produto exclusivo do trabalho escolar, a escola pode tornar-se um espaço privilegiado dessa integração. Com a internacionalização da economia, com as constantes migrações e com a globalização das comunicações, o número de referenciais culturais à disposição do aluno é cada vez maior. A educação multicultural e intelectual procura familiarizar as crianças com as realizações culturais, intelectuais, morais, artísticas, religiosas, etc. de outras culturas, principalmente das culturas não dominantes. As crianças que não aprenderem a estudar outras culturas perderão uma grande oportunidade de entrar em contacto com outros mundos e terão mais dificuldades de entender as diferenças; fechando-se para a riqueza cultural da humanidade, elas perderão também um pouco da capacidade de aprender e de se humanizar. O pluralismo, como filosofia do diálogo para o entendimento e para a paz, deverá fazer parte integrante e essencial da educação do futuro.

A transdisciplinaridade exerce movimento transcultural. A ação transdisciplinar propõe a articulação da formação do ser humano na sua relação com o mundo (ecoformação), com os outros (hetero e coformação), consigo mesmo (autoformação), com o ser (ontoformação), e, também, com o conhecimento formal e não formal. Procura uma mediação dos conflitos que emergem no contexto local e global, visando a paz e a colaboração entre as pessoas e entre as culturas, mas sem desconsiderar os contraditórios e a valorização de sua expressão (II Congresso Mundial da Transdisciplinaridade, 6 a 12 de setembro, 2005, Brasil). É um processo que envolve várias áreas do saber com uma visão holística.

Quanto ao jogo, a transdisciplinaridade é visível, uma vez que em todas as culturas existem, como fonte de diversão ou competição, os jogos tradicionais ou não. As regras a observar são as mesmas naqueles jogos com extensão nas zonas urbanas; as táticas que se impõe são reconhecidas em qualquer localidade e não importa o seu nível de formação ou de escolaridade.

Atualmente, a sociedade angolana é considerada multicultural com diversas atividades, diferenciando-se de cultura para cultura. São práticas que passam pela educação social, cultural e até profissional, cujas normas são adquiridas a partir dos pais e dos profissionais. Os jogos da cultura em referência também obedecem as regras estabelecidas; há jogos herdados e outros surgem com os povos, e os conhecimentos táticos e técnicos precisam

ser assimilados convivendo no seio da comunidade. Cada estratégia que se aplica para que se convença o adversário carece de cálculos e medidas. A contagem faz parte da maioria dos jogos praticados pelos povos. Caraça (1975) refere que toda a gente sabe como as necessidades da vida corrente exigem que, a cada momento, se façam contagens – o pastor para saber se não perdeu nenhuma cabeça do seu rebanho, o operário para saber se recebeu o salário que lhe é devido, a dona de casa ao regular as suas despesas pelo dinheiro de que dispõe, o investigador no laboratório ao determinar o número exato de segundos que deve durar uma experiência – a todos se impõe, constantemente, nas suas variadas circunstâncias, a realização de contagem. Isto significa que, à medida que a vida social vai aumentando de intensidade, isto é, que se tornam mais desenvolvidas as relações dos homens uns com os outros, a contagem impõe-se como uma necessidade cada vez mais importante e mais urgente.

1.3 A Etnomatemática em África

Sábios matemáticos, antropólogos e pesquisadores de outros quadrantes do conhecimento trabalharam e continuam a trabalhar na descoberta dos saberes e fazeres dos povos africanos, utilizando a Etnomatemática. Se, por um lado, a África é o berço da humanidade, por outro, pode vir a ser um continente «virgem» no campo de investigação da Matemática ou mesmo da ciência no geral. Apesar de ser ainda um continente recente no campo de pesquisas científicas, os estudos feitos remontam há anos.

Dentre os precursores dos estudos etnomatemáticos na África, além do seu fundador, D'Ambrosio, temos a destacar Gerdes e Wilder, que muito deram o seu contributo. Wilder (1950), no Congresso Internacional de Matemáticos, em Massachusetts, nos Estados Unidos, publicou um artigo com o título *The cultural basis of mathematics*, afirmação que não é nova, encarando a matemática como um elemento cultural. Wilder (1950, p. 260) refere que “os antropólogos já tinham feito a relação, mas como não tinham conhecimentos matemáticos suficientemente avançados, as suas reações constituíram comentários pontuais sobre aqueles que dominavam a aritmética encontrada nas culturas primitivas”. Este autor apresenta resumidamente as suas ideias sobre a matemática que se põem em evidência nas culturas africanas:

Nas várias culturas humanas, são encontrados certos elementos que designamos como matemáticos. Nos primeiros tempos da civilização, eles variavam de cultura para cultura, de tal forma que o que era

tido como matemática numa cultura dificilmente seria reconhecido como tal em muitas outras. Com aumento da difusão devido, em primeiro lugar, a exploração e invenção e, em segundo, à implementação da utilização de símbolos convenientes e à sua conseqüente padronização e disseminação através de revistas científicas, os elementos matemáticos das culturas mais avançadas confluíram até termos essencialmente um só elemento, comum a todas as civilizações e culturas, que designamos por matemática. No entanto, não se trata de uma entidade fixa, mas antes sujeita a mudanças continuas (Wilder, 1950, pp. 269-270).

Uma das melhores formas de ensinar passa precisamente pelo *background*, procurando compreender a cultura do aluno e estabelecer uma relação com o que se ensina na escola com o mesmo, através de programas pré-estabelecidos. Até ao século XX, foi tido que a matemática é universal. Atualmente é preciso que se preste uma maior atenção à matemática oculta nas nossas culturas.

No declinar da década 70 e início dos anos 80, o pensar do homem passou a ser diferente, tendo em conta a dinâmica da ciência, sobretudo por parte de alguns matemáticos, no tocante aos aspetos da educação matemática e sob o olhar da matemática das culturas. Conceitos que foram sendo discutidos em vários congressos internacionais, como o Congresso Internacional de Educação Matemática em 1976 (ICME 3), em Karlsruhe-Alemanha; na Conferência sobre o Desenvolvimento da Matemática nos Países do Terceiro Mundo, em Khartoum-Sudão, em 1978; seguido pelo Workshop sobre Matemática e Realidade, em Roskilde-Dinamarca, 1978; e nas Conferências das Caraíbas sobre a Matemática para Benefício das Populações, em 1982, e tantos outros eventos que trataram da educação matemática no seu tempo.

Entretanto, durante a colonização em África, fomos influenciados pela visão da educação matemática ocidental, pela qual a matemática moderna se serve ou se apoia. Com a industrialização dos países do Terceiro Mundo, começaram a surgir mudanças, valorizando a educação matemática ocidental. Deste modo, reconheceu-se a matemática africana e a de outros continentes, por alguns investigadores, no decorrer dos anos 60. Gerdes (1996), no seu artigo intitulado *Etnomatemática e educação matemática: uma panorâmica geral*, espelha os vários conceitos propostos para a matemática académica ou matemática escolar (importado), a saber:

- a) **A matemática Nativa** - Critica a educação de crianças em escolas de orientação ocidental (Libéria), ensinavam situações que não têm nada a ver com a sua cultura. Dever-se-ia optar por uma educação matemática criativa, aquela que usa a matemática como ponto de partida (Gay & Cole, 1967).
- b) **Sociomatemática da África**- Segundo Zaslavsky (1973, p. 7) “as aplicações da matemática na vida dos povos africanos e, reciprocamente, a influência que as instituições africanas tiveram na evolução da sua matemática”.
- c) **A matemática informal**- A matemática transmitida e que se aprende fora do sistema formal (Posner, 1982).
- d) **A matemática no ambiente sociocultural (africano)** - Integração no currículo de matemática da matemática dos jogos africanos e do trabalho artesanal, que pertence ao ambiente sociocultural da criança (Doumbia, Touré & D'Ivoire, 1984).
- e) **A matemática espontânea** - Cada ser humano e cada grupo cultural desenvolvem espontaneamente certos métodos matemáticos (D'Ambrosio, 1982).
- f) **A matemática oral** - Em todas as sociedades humanas, existe conhecimento matemático que é transmitido oralmente, de geração em geração (Carraher et al., 1992).
- g) **A matemática Oprimida** - Em sociedade de classes, por exemplo, nos países do Terceiro Mundo, durante a ocupação colonial, existiam elementos de matemática na vida quotidiana das populações que não eram reconhecidos como matemática pela ideologia dominante (Gerdes, 1982).
- h) **A matemática não-padronizada** - Além das formas padronizadas dominantes da matemática académica ou escolar, estão em desenvolvimento e desenvolveram-se, em todo mundo e em cada cultura, formas matemáticas distintas dos padrões estabelecidos (Carraher et al., 1982; Gerdes, 1982, 1985a; Harris, 1984).
- i) **A matemática escondida ou congelada** - Apesar de, provavelmente, a maioria dos conhecimentos matemáticos dos povos colonizados ter sido perdida, pode-se tentar reconstruir ou descongelar o pensamento matemático que está escondido ou congelado em técnicas antigas, por exemplo, na cestaria (Gerdes, 1982).
- j) **A matemática popular**- A matemática que se desenvolve nas atividades de trabalho de cada povo, apesar de frequentemente não reconhecida como tal, pode servir como ponto de partida para o ensino da Matemática (Mellin-Olsen, 1987).

l) **A matemática do povo** - Como componente da educação do povo no contexto da luta contra o *apartheid* na África do Sul (Julie, 1991 citado em Gerdes 1996).

m) **A matemática codificada em sabedoria**- O paradigma já existe quando a teoria não existe (Ferreira, 1991).

n) **A matemática implícita e não profissional** - Ideias matemáticas das culturas que não têm categorias do conhecimento a que se chamem "Matemática" (Ascher & Ascher, 1981; Zaslavsky, 1994).

Apraz-nos salientar que entre essas propostas de conceitos matemáticos, muitas delas estão a cair em desuso, estando a ser englobadas no conceito de Etnomatemática de D'Ambrosio, tendo-se constituído, inclusivamente, o Grupo Internacional de Etnomatemática (ISGEm), desde 1985, como frisado anteriormente.

Outros estudos feitos por Gerdes (2003) estão presentes no seu trabalho intitulado *Vinte e Cinco Anos de Estudos Histórico-Etnomatemáticos na África ao Sul do Sahara*, onde se faz referências aos estudos feitos em África sobre a Etnomatemática, o que implica dizer que vários países da África Ocidental, África Oriental, África Central e África Austral já foram alvos de estudos etnomatemáticos por vários pesquisadores e educadores matemáticos, no sentido de trabalhar os saberes e fazeres dos povos destas regiões.

Há vestígios e desenhos geométricos escritos há mais de 80 mil anos na África, que carecem de estudo e interpretação matemática. Muito embora a África já tenha sido alvo de várias descobertas pelos matemáticos e etnomatemáticos, ainda assim, no tocante a esta área, o terreno é muito fértil. Os estudos que aparecem foram feitos nos seguintes países:

a) Benin

Realizado o Colóquio sobre Línguas Africanas e Filosofia (1985), Cyprien Gnanvo, da Universidade Nacional de Benin, apresentou o tema do ensino da matemática em línguas africanas através do exemplo de um curso de Geometria na língua. No Simpósio sobre a Africanização do Saber, realizado durante o Congresso Mundial de Arqueologia na Cidade do Cabo, África do Sul, em 1999, debateu-se a problemática do ensino da Matemática em línguas africanas (Gerdes, 2003).

A partir de 1990, foi criado um grupo de estudos da história da Matemática, encabeçado por Jean-Pierre Ezin, antigo reitor da Universidade Nacional do Benin e ministro da Educação daquele país.

b) Costa do Marfim

O ex secretário-geral da União Africana de Matemática e antigo ministro do Ensino Superior e Investigação Científica, Saliou Touré, dirigiu o Instituto de Pesquisa Matemática de Abidjan (IPMA), durante vários anos, cuja meta é estimular a investigação no domínio da matemática no contexto sócio cultural africano. Tantos outros companheiros e colegas trabalharam e continuam a trabalhar nesta vertente científica, tratando, muitos deles, de aspetos matemáticos de vários tipos de jogos tradicionais, desde jogos de memória e de contagem (Doumbia & Nguyen, 1984), jogos de cálculos “*lokoto*” e “*abikou*” (Nguyen), jogos de quadrícula “*awalé*” (S. Doumbia), “*tiouk-tiouk*” (Carpentier & Nguyen), “*dili*” (T. Nguyen), “*Kpanês*” e “*kro konono kpanês*” (S. Doumbia e T. Nguyen), bem como jogos de azar como “*kélió*” (F. Carpentier e S. Doumbia) e “*nigbé*” (S. Doumbia). Doumbia e Pil (1992) efetuam um estudo aprofundado, analisando os jogos de caurim, “*nigbé*” (praticado pelos Alladian da Costa do Marfim), “*edipré*” (Ebrié, Costa do Marfim), “*tatia*” (Bambara, Mali), “*koue*” (Gourounsis, Burkina Faso), “*kar*” (Dogon, Mali) “*tcha-tcha djirokémé*” (Benin) e “*kô*” (Wès, Costa de Marfim). O manual mostra que as regras de alguns jogos, como “*nigbé*”, refletem um conhecimento empírico das probabilidades envolvidas e tantos outros jogos que mereceram uma análise matemática (cf. Doumbia, 1989, 1994a, 1994b, 1997a, citado por Gerdes, 2003).

Para expandir a informação, foram realizadas várias palestras de matemática no período de 2000, pela sociedade da Costa do Marfim, destacando-se Saliou Touré, que tratou sobre a evolução da matemática desde as suas origens até ao momento no país.

c) Ghana

Muitos pesquisadores trabalharam nos jogos simetria, medição de tempo, de tal forma, que podem ser usados na sala de aula. Anamauh-Mensah, da Universidade de Cape Coast, que coordena o projeto de pesquisa sobre aspetos matemáticos de jogos e brinquedos tradicionais, explora aspetos matemáticos para o seu enquadramento.

O professor Doutor Arthur Powell, da Universidade Rutgers, Newark NJ, USA, e Oshon Temple mostraram, em 1999, como o jogo Oware, da população Akan, pode ser explorado no ensino da Matemática, como tantos outros que trabalharam nas práticas africanas de calendário e de medição do tempo, mostrando como podem ser usadas na sala de aula de Matemática (Shirley, 1996). Gerdes (1999, citado em Gerdes, 2003) exemplificou

como se pode utilizar a Geometria pelos Ashanti, povos dos Akan, no Ghana e Costa do Marfim. Donald Crowe (1982) apresenta uma análise das simetrias das pipas da cidade antiga de Begho.

d) Guiné Conakry

O trabalho de Gerdes, nesta brochura, revela poucos investigadores que se destacaram na Guiné. Apenas Sayon Oulare, da Universidade de Conakry, que trabalhou e coordena um grupo de investigação sobre os sistemas de numeração dos principais grupos linguísticos.

e) Libéria

A aprendizagem de matemática no seio da população Kpelle, o estudo sobre a matemática e a lógica na língua Kpelle foi feito por Gay e Cole (1967), bem como Gay e Welmers (1971), respectivamente (citado por Gerdes, 2003).

f) Mali

Gerdes (2003) mostra os caminhos trilhados por tantos nesta área do saber. Vellard (1988) analisou os processos cognitivos usados pela população Bambara ao resolver problemas de cálculo mental. O trabalho de campo junto de adivinhos Bamana ou Bambara foi feito por Eglash (1997b), tratando aspetos matemáticos. Vergani (1999) analisa aspetos ligados a numerologia na cultura Dogon (King, 1997, citado por Gerdes, 2003).

g) Nigéria

A análise da aritmética introduzida por sábios muçulmanos, em Kanem-Borno, no Norte da Nigéria, a partir do século XI, foi feita por Kani (1992). Ainda Kani, dando sequência aos estudos, discute a obra de Muhammed al Katsinawi sobre quadrados mágicos e padrões numerológicos (1967).

A investigação de Gerdes revelou vários investigadores no ramo da Etnomatemática neste país. A Universidade Ahmadu Bello, em Zaria, tem sido um centro dinâmico na investigação sobre a herança matemática dos povos da Nigéria, até a matemática usada na vida diária por crianças e adultos não escolarizados, na medida em que se procura incorporar estes conhecimentos na educação matemática. Vários estudos de saberes e fazeres foram feitos no sentido de contextualizá-los. A título indicativo, Ascher (2002, citada por Gerdes,

2003) analisa aspetos matemáticos da adivinhação praticada no seio da população Yoruba. Muhammed Bello concluiu um estudo sobre o sistema indígena de numeração Hausa, tanto no pré-islâmico como no pré-colonial. John Ukaegbu estuda aspetos matemáticos do calendário Igbo. Nkechi Agwu, da City University de New York, analisa métodos de educação matemática nas culturas nigerianas.

h) Senegal

Kane (1987), ministro da Cultura nos anos 90, da Universidade Cheik Anta Diop, em Dakar-Fann, concluiu uma tese de doutoramento sobre os sistemas falados de numeração dos grupos atlântico-ocidentais e dos Mandé. No seu trabalho, analisou vinte sistemas no Senegal e mostra que os sistemas falados de numeração, como o dos Mandé, são suscetíveis de reforma e de evolução. Desenvolveu uma metodologia para a análise de sistemas de numeração que se adapta a especificidades das culturas orais senegaleses.

Gerdes (2003) apresenta a ideia de Eglash, Diatta e Badiane (1994), na análise feita na estrutura fractal, na cultura material Jola no Sul do Senegal. Em outro ponto da ciência, Eglash (1995) analisa a presença de hexágonos concêntricos numa máscara Bassari do Sudeste do Senegal (Eglash 1999, citado por Gerdes, 2003), compara com o número 6 noutros contextos culturais, como no cálculo de tempo e na adivinhação. Gerdes (2000b, citado em Gerdes, 2003) analisa aspetos geométricos de várias peneiras entrecruzadas por artesãos Bedik e Bassari. A título indicativo, a figura 10 mostra um balaio em artesanato africano.

Figura 10-Balaio



Gerdes, 1997

A figura em referência ilustra as pirogravações expostas no balaio, induzindo os analistas matemáticos a interpretar que, diante dele, podem observar-se os polígonos regulares e irregulares, facto que remete para os elementos geométricos.

i) Serra Leoa

O significado cultural dos números 3 e 4, no seio da população Mende, foi publicado por Sawyer e Todd (1970). Tuchscherer (1999) analisou a escrita fonográfica da língua Mende. Enquanto os numerais escritos são decimais, os numerais falados são de base vigesimal. Zaslavsky (1999) apresenta a contagem pelos dedos da cultura dos Mende, e Crane (1982) fornece algumas informações sobre aspetos matemáticos do jogo “Kei”.

Gerdes (1997) aponta que não se encontram traços ligados ao estudo histórico-etnomatemático em alguns países da África Ocidental, como Guiné Bissau, Níger e Togo. Este foi um pequeno rescaldo dos estudos etnomatemáticos feitos na África Ocidental.

Na África Central, foram encontrados vários estudos históricos-etnomatemáticos, de diferentes grupos étnicos, no tocante aos saberes e fazeres dos povos. Diferentes investigadores natos e estrangeiros não pouparam as mentes em descobrir a ciência usada de forma empírica, procurando contextualizar estes conhecimentos, que consideramos valiosos. Temos ainda países como os Camarões, o Congo Brazzaville, o Congo/Zaire, o Gabão e a Guiné Equatorial onde se realizaram pesquisas.

Quanto à África Oriental, vários são os pesquisadores nacionais interessados nesta vertente do saber. No Burundi, no Ruanda, no Quênia, na Somália, na Tanzânia e no Uganda, foram apresentados estudos etnomatemáticos com intenção de valorizar estes saberes e fazeres dos povos desta região.

Na África Austral, constituída por países como África do Sul, Angola, Lesoto, Madagáscar, Moçambique, Suazilândia, Zâmbia, Zimbabwe, Malawi e Namíbia, foram efetuados alguns estudos etnomatemáticos, mas com maior relevância em Moçambique e África do Sul.

Na África do Sul, depois do *apartheid* em 1994, fundou-se uma associação não-racial para a educação matemática denominada AMESA (*Association for Mathematics Education in South Africa*). Foi nesta senda que surgiu o grupo de estudo etnomatemático, coordenado por Mogege Mosimege. Este autor doutorou-se na Universidade do Cabo Ocidental. A tese analisava aspetos matemáticos de jogos tradicionais do Norte da África do Sul, em particular, figuras de fio, e discute a possibilidade de incorporar no ensino da matemática estes saberes.

Foram realizadas várias conferências, simpósios e outras realizações, a fim de debater os temas ligados ao sistema de saberes indígenas e endógeno da África do Sul, no contexto da iniciativa do Renascimento Africano, instigado pelo presidente Tabo Mbeki. Aspetos

geométricos de tradições femininas de decoração mural de casas por parte de mulheres Ndebele e Soto mereceram o seu destaque nestes eventos.

Moçambique é o país que mostra mais estudos feitos ligados à etnomatemática. Gerdes dedicou-se bastante na descoberta de situações matemáticas praticadas através das culturas dos povos. Inicia em 1975 e trabalha nos estudos histórico-etnomatemáticos, muito embora já tivesse visão nesta área em período anterior.

Em 1978, foi formulado um projeto de pesquisa, intitulado *Conhecimentos empírico-matemáticos das populações Bantu*, o qual, em 1989, foi desdobrado em dois projetos de investigação, os da Etnomatemática e os da História da Matemática na África, neste caso, coordenado por Gerdes. Consideramos Moçambique como um dos países cuja investigação etnomatemática está mais avançada, tendo em conta o impulso que foi dado pelo malgrado Paulo Gerdes, até 2015. A Universidade Pedagógica divulgou e continua a divulgar vários trabalhos que analisam os aspetos de saberes e fazeres dos povos com pendor matemático. Existem tantos outros trabalhos gerdesianos publicados no País e fora dele.

Dentre os países da África Austral, o Malawi e a Namíbia encontram-se ainda numa fase inicial quanto aos estudos etnomatemáticos, se tivermos em conta que estes países apresentam uma cultura genuína até aos dias de hoje. Estes são os países com pouca investigação etnomatemática (estamos a referir-nos àquelas publicadas), apesar de Madagáscar, Botswana, Lesoto e Suazilândia também apresentarem poucas referências.

1.3.1 Alguns jogos africanos

Neste ponto, pretendemos realçar alguns estudos realizados em África no que tange aos jogos de tabuleiro, sem descurar os demais jogos estudados pelo mundo em geral. Pelo que se nota, existem variedades de estudos ligados aos jogos tradicionais, cuja composição exige a presença de duas ou mais pessoas para competir.

Desde antiguidade até aos dias de hoje, o jogo sempre foi uma atividade de diversão e faz parte da vida do homem, envolvendo praticamente toda a gente. É a forma mais simples de o homem socializar-se e aprender viver com/no coletivo. Muito embora, actualmente, existam jogos individuais provenientes das tecnologias, sempre dá ao homem a ânsia de brincar, jogar e ganhar, é sempre uma competição que tem o ser lúdico.

De acordo com Costa (2000), os registos feitos na Costa do Marfim, pelo Instituto de Pesquisa em Matemática de Abdjan (IRMA), indicam que os jogos usuais em populações rurais envolvem cadeias de Markov, inversão matricial, teoria dos grafos e cálculos de probabilidades. Os registos categorizaram os jogos estudados em quatro grupos, nomeadamente, jogos orais, jogos de cálculo, jogos de tabuleiro e jogos de azar.

Os jogos orais são jogos de memória e/ou de contagem, isto é, estão divididos em dois tipos: os jogos de memória permitem o desenvolvimento do cálculo mental e da memória, visual e tátil, ao passo que os jogos de contagem permitem desenvolver a sequência numérica. Os jogos de cálculo são jogos que permitem desenvolver regras no cálculo. São considerados jogos mágicos pelo algoritmo que apresentam. Os jogos de azar são jogos que permitem desenvolver a capacidade de fazer a estimativa de ocorrência de acontecimentos. E os jogos de tabuleiro são aqueles que permitem desenvolver o raciocínio de antecipação, avaliação e decisão. É o caso do jogo de tabuleiro de tipo mancala, sobretudo o jogo Owela.

O esquema do jogo Owela constitui um dos exemplos da ligação dos desenhos na areia aos jogos, o chamado, em muitos casos, Ideograma Tchela. Nesta vertente, o esquema é tratado de maneira que as curvas horizontais abracem oito pontos enquanto as verticais abraçam quatro pontos. É um trajeto feito sem estrangular as regras concebidas. Este raciocínio cultural pode ser visto como um conhecimento matemático.

Segundo Sá et al. (2009), os jogos têm sido fonte de prazer, interesse e fascínio desde tempos longínquos, atravessando todas as culturas e povos. O jogo é um tipo de atividade que alia raciocínio, estratégia e reflexão com desafio e competição, de uma forma lúdica muito rica. Os jogos de equipa podem ainda favorecer o trabalho cooperativo. A prática de jogos, em particular dos jogos de estratégia, de observação e de memorização, contribui de forma articulada para o desenvolvimento pessoal e social. Há jogos em todas as culturas, e a matemática desenvolveu muito conhecimento a partir deles.

São vários os jogos de origem africana, entre eles, os jogos Achi, Alquerque, Fanorama, Hiena, Moinho, Ouri, Seega, Senet, Wali, Bao, etc. Destaca-se o jogo Owela, que faz parte do jogo tipo Mancala. Embora ainda se possa encontrar, atualmente, em Angola, jovens a praticar o jogo Bao (figura 11).

Figura 11- Meninos jogando Bao. Foto: A. C. de Lúcio, 2015



Foto: A. C. de Lúcio, 2015

Segundo Santos, Neto & Silva (2008), este jogo desenrola-se num tabuleiro com quatro linhas e oito colunas, onde existem da transmissão duas casas especiais chamadas *Nyumba*, representadas por quadrados nos diagramas da figura 10.

O jogo de tipo Mancala tem uma história bastante antiga a par da história das civilizações do antigo Egipto e Babilónia. Segundo Silva (1995), o homem utiliza o jogo há mais de 4000 anos . Como resultado destes valores, atualmente, em muitas escolas, encontram um espaço de diversão no período de intervalo, com variados tipos de jogos. A figura 12 ilustra um espaço de jogos na escola 1 de Junho, do I ciclo.

Figura 12- Espaço Etnomatemático da escola 1 de Junho



Foto: A. C. de Lúcio, 2016

Segundo a diretora *Ofélia*⁶, o espaço de jogos criados na instituição ajuda os alunos a divertirem-se no período de intervalo e nos momentos em que o professor não está presente na escola. Ajuda também os alunos a desenvolverem o seu raciocínio na área de contagem, sobretudo o jogo de owela. Notamos, na prática, a aderência por parte dos alunos, no jogo owela, porque, segundo a diretora, os alunos já vêm praticando a partir das suas casas e comunidades. Como referência, neste espaço, joga-se o trié trié, a macaca, o owela e o relógio, e todos estes têm como base a contagem.

1.3.2 O Jogo como uma atividade de entretenimento

O uso de jogos para entretenimento nas diferentes idades do ser humano pode ser visto em diferentes culturas. Nas últimas décadas, o uso de jogos como ferramenta para o ensino lúdico da matemática foi muito bem avaliado por diversos pesquisadores, entre eles, Sabba (2010), que afirma que o jogo é importante pelo lado lúdico que empresta à aprendizagem, mas também pelas regras (contrato didático de Brousseau) e também por ensinar brincando, fazendo com que a compreensão dos exercícios aconteça de modo mais natural, ativando a lógica e o raciocínio matemático de outro modo que apenas a resolução de exercícios não permite construir.

Essa capacidade de imaginação é a base para o desenvolvimento da capacidade de abstração tão importante para as construções de conceitos e de uma visão do conhecimento matemático que privilegie tanto a dimensão individual como também, a Sociocultural. (Freitas, 2013, p. 206)

Lúcio e Sabba (2015), afirmam que das atividades praticadas pelos grupos *Himba e Mucubal*, os jogos são a fonte de divertimento e de treino pessoal. Dentre tantos, destacamos os mais frequentes, embora não iremos aprofundar o estudo de todos: *OMBUDJÈ*, *OCUYACULÁ*, *OKUILILA OYONGOMBE e OWELA*. Cada um deles tem regras de jogo próprias, que passaremos a detalhar.

OMBUDJÈ - Um jogo praticado pelos rapazes. Cada jovem tem em mãos um cassetete e vão procurando atingir um ao outro em qualquer parte do corpo (como se fosse luta de espadas). Quem atingir mais vezes o outro, ganha o jogo. Há um grupo de assistentes composto por dois

6 Conversa tida no dia 8/6/2016 (mês da escola 1 de Junho na Provincia do Namibe-Angola).

jovens que servem como júri, controlando os pontos de cada um. É um jogo até certa medida, serve de treino para autodefesa, uma vez que o cassetete constitui um instrumento de defesa pessoal.

OCUYAKELÀ - Consiste em estabelecer uma quantidade de pedras. Alguns dos participantes (jogadores) terão em mão um cassetete ou uma catana e outros, as pedras. Os jovens ficam frente a frente, um atira pedras e o outro defende-se com cassetete ou catana, quanto mais pedras se defender ou travar, mais pontos vai somando. Depois é a vez do outro. Ganha quem travar mais pedras e pode consagrar-se campeão no fim do jogo.

OKUILILA OYONGOMBE- Consiste em treinar os bois na corrida para depois entrarem em competição com os outros criadores de gado. Vence aquele cujo boi é mais rápido. Destes jogos iremos relatar com maiores detalhes o jogo *Owela*.

OWELA- O jogo *owela* é um jogo da quadrícula do tipo mancala, cujos maiores praticantes foram o povo *Ovimbundo*, localizado no Centro e Sul de Angola, sem explicação plausível da sua origem por parte destes povos (ver figura 13).

Figura 13. Jogando o *Owela* (os *Ovimbundos*). Autor: Alfredo C. de Lúcio 2013



Foto de: A. C. de Lúcio 2013

Enquanto os primeiros tipos de jogos só podem ser praticados por jovens do sexo masculino, o *Owela* já é abrangente a ambos sexos. Atualmente, este jogo não se restringe a estes povos, mas a quase todas as tribos do território angolano, onde podemos destacar os povos *Mucubal* e *Himba*, pertencentes à tribo *Herero* ou *Helelo* (figura 14).

Figura 14- O Jogo o Owela(os Mucubais).Foto: Jorge Coelho



Foto: Jorge Coelho

A dinâmica é procurar formas ou estratégias de capturar os pontos ao adversário, bloqueá-lo de tal forma que fique sem soluções de continuar o jogo. É preciso efetuar muitos cálculos de contagem, a título indicativo temos que: se todos os buraquinhos da fila de dentro estiverem vazios do lado do adversário ou sem possibilidades de capturar pontos, então o adversário a jogar monta estratégias (criar buraquinhos vazios de modo que o adversário não possa transitar no momento em que estiver a distribuir as pedrinhas do seu lado ou distribuir as tomadas do lado do adversário), os próximos ciclos do outro adversário, ou seja, dificultar-lhe o jogo de tal maneira que não possa criar ciclos ou não tenha possibilidades de passagem. É um jogo que se reveste de aplicações ricas no campo de criação de tarefas no contexto de sala de aula. Verificando nos lances, na estrutura do quadro e nas diversas maneiras de projetar os lances do jogo, pode-se explorar muitas tarefas interagindo com os alunos, com os métodos usados, quer na formação de quadros com buraquinhos no chão quer ao longo do jogo. Quanto menos pontos tiver o adversário, mais probabilidades terá de perder o jogo. Segundo Dias (2011, p. 19), os jogos praticados pelos povos podem inspirar conceitos matemáticos.

Com o reflexo na arte e em jogos de formas, elaborados na atividade, o pensamento matemático inicial já começou a libertar-se da necessidade material: a forma emancipa-se, torna-se mais independente da matéria e, assim, nasce o conceito de forma; abriu-se caminho para um desenvolvimento intramatemático.

A maior parte deste povo, não é escolarizada, mas cumpre na íntegra as regras estabelecidas no jogo de Owela, pelo qual se nota, de forma implícita, o envolvimento da matemática moderna. É o caso de contagem, as operações fundamentais da matemática (soma, multiplicação e subtração), bem como pares ordenados que podem dar origem às relações binárias. “A matemática não é o produto de uma única esfera cultural particular, mas uma experiência humana comum a todos povos” (Gerdes, 2007, p. 42).

Outros jogos referenciados atrás obedecem também às suas regras, as quais possibilitam ao jogador a abstração e generalização das estratégias.

Para Piaget (1990, citado em Baranita, 2012, p. 37):

O início das atividades lúdicas está em sintonia com o desenvolvimento da inteligência, relacionando-se com os estágios do desenvolvimento cognitivo. Assim, a cada etapa do desenvolvimento está relacionado um tipo de jogo que acontece da mesma forma para todos os sujeitos, o jogo representa uma extrema importância no processo do desenvolvimento social, moral, intelectual e cognitivo.

Este aspeto confirma a ideia de Cruz (2007, p. 183), ao concluir que “os jogos de estratégia contribuem de forma articulada para o desenvolvimento de diversas capacidades matemáticas ao mesmo tempo que permitem a criação de pontos de partida para atividades de investigação muito ricas”.

Está registado em vários trabalhos desenvolvidos por Gerdes (1993b), nas suas obras sobre desenhos na areia, um estudo feito com o grupo étnico *Cokwe*, que fica a norte de Angola. Saberes ricos e interessantes na transmissão de valores sociais e culturais que passam de geração em geração.

O jogo Owela é um jogo africano, como tantos outros, que requer aplicação de estratégias, raciocínio e cálculo mental na execução dos seus lances. Serve de diversão para os povos *Mucubal* e *Himba*, e, normalmente, pratica-se no período de relaxamento. Numa altura em que os trabalhos relevantes de casa e/ou de pasto terminaram, bem como aos fins de semana. Independentemente de ter semelhança com outros jogos estudados por Zaslavsky (1999), através da estrutura do tabuleiro no chão ou não, existe sempre diferenças nas estratégias de jogar, ou melhor, nas regras de jogo. Por exemplo, para o Owela, a condição necessária e suficiente para um adversário perder o jogo é não ter mais capacidades de se movimentar, distribuindo pedrinhas, nem para reorganizar de novo para capturar pedrinhas do

adversário. Mas para Zaslavsky (1999), no jogo *playing on a Four-Row Board*, vencer ou perder tem a ver com a posição das pedrinhas, se estão na fila interior ou na fila exterior.

Os jogos constituem um pêndulo importante no ensino, relatos ditos por vários autores, entre os quais, Zaslavsky (1999), Dias (2016), Gerdes (2008), Palhares (2008) e tantos outros apologistas da Etnomatemática, pactuam com a mesma ideia, defendendo a possibilidade de criar tarefas ou propostas pedagógicas a partir das práticas culturais de jogos. Ponte (2005, p.11) reforça dizendo que “independentemente da complexidade ou da sua natureza, um jogo pode ter importantes potencialidades para aprendizagem, especialmente se o professor souber valorizar os respetivos aspetos matemáticos”.

A prática de determinados jogos de estratégias é recomendável e constitui um meio de desenvolvimento de competências úteis para os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. “Os jogos de tabuleiro como o Owela são indicados como potenciadores de grandes benefícios para o desempenho dos alunos em matemática.” (Dias, 2016, p. 380)

Para os investigadores, professores e estudantes, o fomento à investigação científica dos jogos deve ser uma questão de gosto. Por ser uma atividade lúdica, proporciona uma aprendizagem significativa se explorarmos as várias temáticas matemáticas que se encontram «escondidas» nos jogos. A nossa pretensão é que este foco possa servir de ponto de partida para os demais estudos ligados aos jogos, sobretudo para os povos *Mucubais e Himbas*.

Segundo Costa et al. (2010, p. 988), “o jogo é atividade lúdica ou competitiva em que há regras estabelecidas e em que os praticantes se opõem, pretendendo cada um ganhar ou conseguir melhor resultado que o outro. A contagem é um ato de contar”.

Consideramos contagem como técnicas usadas para resolver os problemas do jogo a que estamos a referir-nos.

Na base do jogo, Carvalho (2009, p. 31) relata o seguinte:

Quando se fala em matemática, logo vem à cabeça uma aula cheia de fórmulas, conceitos sem sentido, exercícios impossíveis e, claro, um momento do dia sem ânimo, sem dinâmica, sem prazer. O uso de jogos como um recurso de aulas de matemática favorece um ambiente adequado para resolução de problemas, explicação e exploração de conceitos matemáticos e/ou para um aprofundamento destes. Assim, torna-se relevante a prática de jogos nas aulas de matemática, pois esses propiciam momentos de desbloqueios dos estudantes que, normalmente, apresentam a versão a essa disciplina.

Para o jogo que foi enfatizado, a estratégia primordial a aplicar para vencer o adversário é a contagem de pedrinhas em posição de jogar, considerando também as pedrinhas a capturar ao adversário. Todas técnicas a usar passam por contagem, cálculos e medidas.

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas aritméticos, com o objetivo de permitir que estes sejam apresentados de modo atrativo e favoreçam a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planeamento das ações, possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações se sucedem rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (Carvalho, 2009).

Através do jogo Owela, aprende-se a somar, dividir e subtrair num contexto implícito. Segundo Gerdes (1993a, p. 145), “todos os conhecimentos das crianças devem ser aproveitados de uma maneira racional, para conseguir que estas passem a dominar os exercícios básicos da adição”. O jogo é uma diversão matematizada, isto é, a base da sua prática passa por cálculos permanentes usando o cérebro, uma vez que a matemática é o produto dos seres humanos, utilizando recursos limitados e restritos à biologia humana e é modelada pela natureza dos nossos cérebros, corpos, sistemas conceituais e pelos interesses da sociedade e das culturas humanas (nota-se a incorporação da matemática no jogo).

1.4 Sistema de numeração

O sistema de numeração consta das atividades dos povos de todo mundo, como forma de quantificar, ordenar e qualificar entidades. Gerdes (2008) refere que a história de todo o mundo mostra que aprender a contar e calcular se torna muito difícil, se se utilizar para cada quantidade ou número uma palavra ou símbolo completamente novo e diferente. O conceito do número natural (1, 2, 3, 4, ...n), numa primeira fase, foi atribuído aos caçadores e recoletores, com base na arqueologia, na linguística e na etnografia. Usando uma comparação, o caçador dizia: “vi tantas gazelas como pássaro tem asas”, e outro dizia: “vi tantas gazelas como a minha mão” e contou os dedos. Situações deste género ainda são visíveis em vários povos africanos com e sem escolaridade. A base de contagem são os dedos. Notemos como referência a tabela 4 acima.

Na mesma sequência, Gerdes (2008) afirma que se encontraram vestígios em muitas línguas atuais como sendo *Changana, Zulu e Swahili*, o que traduzia *nthlanu, hlunu e tano*, respectivamente, em português, significa mão ou punho. De igual forma, o número vinte significava “homem completo”, isto porque o homem possui vinte dedos na sua totalidade. A representação das quantidades e as operações foram sendo verificadas ao longo do tempo, representadas através das partes do corpo e objetos, facto que se regista até hoje.

“A numeração africana desde então foi de ‘um’, ‘dois’ e ‘três’, ao passo que dos Europeus era ‘um’, ‘dois’ e ‘muito’” (Gerdes, 2008b, p. 35). Mostra que, desde a antiguidade, o homem sempre viveu na base de contagem, apresentando métodos para calcular quantidades e aplicar as operações ainda que esteja sem nível para tal.

Em África, tal como noutros continentes, foram inventados diferentes e vários sistemas de numeração. A título indicativo, apresentamos na figura 15 o sistema de numeração Egípcia⁷ com alguns detalhes, que se baseava em agrupamentos.

Figura 15-Sistema de numeração egípcio

ESSA IDEIA DE AGRUPAR MARCAS FOI UTILIZADA NOS SISTEMAS MAIS ANTIGOS DE NUMERAÇÃO. OS EGÍPCIOS DA ANTIGUIDADE CRIARAM UM SISTEMA MUITO INTERESSANTE PARA ESCREVER NÚMEROS, BASEADO EM AGRUPAMENTOS. O 1 ERA REPRESENTADO POR UMA MARCA QUE SE PARECIA COM UM BASTÃO | O 2 POR DUAS MARCAS || E ASSIM POR DIANTE:

3		7	
4		8	
5		9	
6			

QUANDO CHEGAVAM A 10, ELES TROCARAM AS DEZ MARCAS: ||||| POR \cap QUE INDICAVA O AGRUPAMENTO. FEITO ISSO, CONTINUAVAM ATÉ O 19:

10	\cap	15	\cap
11	\cap	16	\cap
12	\cap	17	\cap
13	\cap	18	\cap
14	\cap	19	\cap

O 20 ERA REPRESENTADO POR $\cap \cap$ E CONTINUAVAM:

30	$\cap \cap \cap$	90	$\cap \cap \cap \cap \cap \cap \cap \cap \cap$
40	$\cap \cap \cap \cap$		

PARA REGISTRAR 100, AO INVÉS DE $\cap \cap \cap \cap \cap \cap \cap \cap \cap \cap$ TROCAVAM ESSE AGRUPAMENTO POR UM SÍMBOLO

NOVO, QUE PARECIA UM PEDAÇO DE CORDA ENROLADA: 9 . JUNTANDO VÁRIOS SÍMBOLOS DE 100, ESCREVIAM O 200, O 300... ETC, ATÉ O 900. DEZ MARCAS DE 100 ERAM TROCADAS POR UM NOVO SÍMBOLO, QUE ERA A FIGURA DA FLOR DE LÓTUS: ☙ . DESTA FORMA, TROCANDO CADA DEZ MARCAS IGUAIS POR UMA NOVA, ELES ESCREVIAM TODOS OS NÚMEROS DE DEZ QUE NECESSITAVAM.

VEJA OS SÍMBOLOS USADOS PELOS EGÍPCIOS E O QUE SIGNIFICAVA CADA MARCA:

	BASTÃO	1
\cap	CALCANHAR	10
9	ROLO DE CORDA	100
☙	FLOR DE LÓTUS	1000
☐	DEDO APONTANDO	10000
☉	PEIXE	100000
☎	HOMEM	1000000

OBSERVE COMO ELES ESCREVIAM O NÚMERO 322:

$\text{999} \cap \cap ||$

OU SEJA, $100 + 100 + 100 + 10 + 10 + 1 + 1$

ENTRETANTO, USANDO O SISTEMA EGÍPCIO, FICA TRABALHOSO REGISTRAR CERTAS QUANTIDADES.

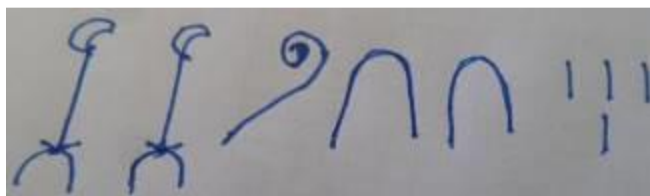
NOTA: [HTTP://ETNOMATEMÁTICA.UOL.COM.BR/MATEMÁTICA/SISTEMA-NUMERAÇÃO-EGÍPCIOS.HTM](http://etnomatematica.uol.com.br/matematica/sistema-numeracao-egipcios.htm)

Retirado de mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/sistema-numeracao-egipcios.htm.

⁷⁾Sistema de numeração egípcio. (s.d.) Retirado de mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/sistema-numeracao-egipcios.htm.

Para os egípcios, um traço vertical valia 1, o número 10 era representado por um osso de calcanhar invertido, o 100, por um laço e o 1000, por uma flor de lótus. Outros números eram escritos com a combinação destes símbolos, conforme ilustra a figura 16. Por exemplo, de forma curiosa, o número 2124 será representado da seguinte maneira:

Figura 16- Representação do número **2124** em sistema egípcio




Criação: A. C. de Lúcio, 2017

Como é do conhecimento de muitos, o sistema de numeração não tem simplesmente a sua notabilidade em África, pois todos povos do mundo possuem a sua maneira de contar, medir, classificar, agrupar os objetos, coisas ou seres.

Zaslavsky (1996, p. 64) aponta que “os estudos realizados em várias culturas da África, da Ásia e da América mostram que muitos sistemas de numeração se basearam num agrupamento de dez e/ou vinte”. Autores como Cebolo e Oliveira (2007, p. 83) consideram que “o saber contar continua a ser uma importante ferramenta a que muitas vezes recorremos no dia a dia; esta obedece a métodos e regras que são diferentes de povo para povo”.

Os símbolos usados para descrever os numerais diferem. Por exemplo, o símbolo «4» e «IV» são numerais diferentes que representam o mesmo número, simplesmente estão escritos em idiomas e épocas diferentes. Cada povo de uma determinada tribo tem um código de representar as quantidades de seres ou objetos quaisquer que sejam. É por isso que o número “3” em *Mucubal* é *Tatu* e em *Himba* é *Óndatu*, ao passo que em Alemão é *drei*. A figura seguinte ilustra os diferentes sistemas de numeração até dez, praticados em diferentes povos do nosso planeta.

Figura 17- Comparação de numeração entre diferentes povos do mundo

Babilónio 2000 a.c.	∇	∇∇	∇∇∇	∇∇∇∇	∇∇∇∇∇	∇∇∇∇∇∇	∇∇∇∇∇∇∇	∇∇∇∇∇∇∇∇	∇∇∇∇∇∇∇∇∇	<	
Egípcio 3400 a.c.	I	II	III	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII	∩	
Maia 3000 a.c.		•	••	•••	••••	—	•	••	•••	••••	==
Grego 500 a.c.	α	β	γ	δ	ε	φ	ζ	η	θ	ι	
Romano	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Hindu 500 d.c.	०	१	२	३	४	५	६	७	८	९	
Árabe 1000 a.c.	•	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
Indo-árabe	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Retirado de www.matematica.br/historia/numeracao.html.

Notam-se as diferenças de língua (figura 16)⁸, pois manifestam-se de cultura para cultura. Um sistema apresenta o número zero e outros não, além da extensão de termos. Mas de forma geral, o sistema de numeração tem como base o número 10. A partir deste, estendem-se para outros números mais extensos.

O sistema indo-arábico surgiu na Ásia, há séculos, no vale do rio Indo, onde hoje é o Paquistão. O primeiro número a ser inventado foi o 1, e significava «o homem e sua unicidade»; o segundo, foi o número 2, e significava «a mulher da família, dualidade»; e o terceiro foi o número 3, e significava «muitos, multidão».

A África como berço da humanidade goza de algum privilégio quanto ao estudo do sistema de numeração usado pelos povos.

Segundo Dias (2011, p. 20):

⁸ Antigo Sistema de Numeração (s.d.). Retirado de www.matematica.br/historia/numeracao.html.
Universidade Lusófona de Humanidade e Tecnologias- FCSEA- Instituto de Educação

A criação de símbolos numéricos, e assim a história da Matemática, terá sido despoletada há cerca de 10.000 anos no Próximo e Médio Oriente, evidente em pequenos objetos de barro cónicos, esféricos, ovais e outras formas utilizadas como medidas de contagem, para saber o quanto existia de uma dada coisa.

Gerdes (1993a p. 86,) destaca o estudo ligado à numeração Tonga, em Moçambique. Segundo o autor, este sistema de numeração é nitidamente decimal e está em relação direta com os dez dedos da mão.

A prova é que os indígenas, ao contarem, empregam geralmente os dedos. [...] Note-se que cinco, a mão esquerda com o polegar separado dos outros dedos, imita o algarismo romano V, e dez, as duas mãos juntas com os dedos cruzados, faz um X, o sinal romano para dez.

Segundo D'Ambrosio (2008, p. 37), “os instrumentos materiais e intelectuais essenciais para essa elaboração de representações de realidade incluem, dentre outros, sistemas de quantificação, comparação, classificação, ordenação e linguagem”.

Os estudos etnomatemáticos em África sobre a numeração elaborados por Gerdes (2007, p. 19) descrevem que:

Tal como os povos noutras regiões do mundo, os povos de África aprenderam durante a sua história que contar e calcular se tornam muito difíceis, quando se utiliza, para cada quantidade, quer dizer, para cada número, uma palavra ou um símbolo completamente novo e diferente.

Os argumentos apresentados por Dias (2011) afirmam que este trecho permite-nos dizer que as bases numéricas usadas pelos povos do mundo não só servem de eixo articular do surgimento de outros números, mas também transparecem um espírito de simplificação de expressões, tornando-as mais simples fixá-las e evitando novos nomes complexos e diametralmente diferentes. A título de exemplo, temos os estudos feitos acerca de numeração verbal. É um facto que, no seio dos povos africanos, estes estudos visam conhecer e perceber os modos de numerações desses povos e aglutiná-los de acordo aos governos ou regiões na perspectiva de um ensino de matemática fora ou na sala de aulas. Gerdes (2007a, p. 20-21) detalha algumas investigações acerca de numeração:

Algumas línguas, como Nyungue, em Moçambique, utilizam apenas a base dez; Balante, em Guiné-Bissau, usam como bases o 5 e 20 [...]. Os Bambara do Mali e da Guiné têm um sinal

decimal-vigesimal, isto é, dez e vinte constituem as bases (...). A numeração na língua Baté da Costa do Marfim usa três bases 5, 10 e 20 [...]. Os Bulanda, em África Ocidental, utilizam 6 como base: sete exprime-se por 6+1, oito por 6+2, nove por 6+3, etc. [...]. Os Adele, no Togo, contam koro (6), koroke (6+1=7) [...]. No seio dos Huku do Uganda, as palavras para 13, 14, 15 podem ser formadas adicionando a doze 1, 2 ou 3.

A tabela 1 espelha o sistema de numeração na língua Baté, da Costa do Marfim, e mostra os princípios multiplicativos e aditivos, investigado por Gerdes (2008), ideia que foi partilhada por Dias (2016).

Tabela 1-Sistema de numeração Baté. Costa do Marfim

Nº	Numeral em Baté	Significado
1	Blo	1
2	Só	2
3	Ta	3
4	Mono	4
5	N'gboua	5
6	Gheplo	5 + 1
7	Gbosso	5 + 2
8	Gbota	5 + 3
9	Kodablo	5 + 4
10	Kogbo	10
11	Kogbo-blo	10 + 1

12	Kogbo-sô	$10 + 2$
13	Kogbo-ta	$10 + 3$
14	k-monoogba	$10 + 4$
15	Kogbo-n'gbouo	$10 + 5$
16	Kogbo-gbeplo	$10 + 5 + 1$
17	Kogbo-gbosso	$10 + 5 + 2$
18	Kogbo-gbota	$10 + 5 + 3$
19	Kogbo-kodablo	$10 + 5 + 4$
20	Goloblo	20×1
21	Goloblo-ya-blo	$20 \times 1 + 1$
22	Goloblo-ya-sô	$20 \times 1 + 2$
30	Goloblo-ya-kogbo	$20 \times 1 + 10$
34	Goloblo-ya-kogbo- mono	$20 \times 1 + 10 + 4$
40	Golosso	20×2
50	Golosso-ya-kogbo	$20 \times 2 + 10$
56	Golosso-ya-kogbo- gbeplo	$20 \times 2 + 10 + 5 + 1$
60	Golota	20×3

70	Golota-ya-kogbo	$20 \times 3 + 10$
80	Golomono	20×4
90	Golomono-ya-kogbo	$40 \times 4 + 10$
100	Golo-n'gbouo	20×5

Autor: Gerdes, 2008

As representações de números aparecem em várias situações da vida do Homem, de forma contextualizada, desde a sua representação abstrata da realidade até às representações mais além das relações humanas (Dias, 2011). Aires (2010, p. 39), afirma que, “contar é importante, mas a utilização dos números não se esgota nisso. As circunstâncias práticas da vida quotidiana obrigaram, desde cedo, a trabalhar os números de forma mais sofisticada”. O uso da numeração de cada língua serve como um instrumento valioso no ensino da matemática. Parece-nos extremamente importante que tanto professores do ensino primário, como os cidadãos em geral, reconheçam que a numeração falada em qualquer língua constitui uma fonte riquíssima de ideias matemáticas no domínio do cálculo. É necessário, pois, explorar ao máximo as possibilidades que as línguas maternas oferecem (Gerdes, 1993a).

A tabela 2 apresenta a manifestação do sistema de numeração de diferentes povos do mundo e línguas. Os numerais representam a especificidade de cada povo.

Tabela 2-Contagem numérica em algumas línguas de diferentes etnias

Nº	Japonês	Espanhol	Swahili	Alemão
1	Ichi	Uno	Moja	Eins
2	Ni	Dos	Mbili	Zwei
3	Sal	Tres	Tatu	Drei
4	Shi	Cuatro	Nne	Vier

5	Go	Cinco	Tano	Fünf
6	Roku	Seis	Sita	Sechs
7	Shichi	Siete	Saba	Sieben
8	Hachi	Ocho	Nane	Acht
9	Ku	Nueve	Tisa	Neun
10	Juu	Diez	Kumi	Zehu
11	juu-ichi	Once	Kumi na moja	Elf
20	Ni-juu	Veinte	Ishirini	Zwanzig

Zaslavsky, 1996

De forma geral, o homem vive a gesticular. Muitas vezes, esses gestos simbolizam um número ou ditam uma numeração. Logo, a contagem numérica está sempre evidente no dia-a-dia, fazendo, andando ou trabalhando na vida. Neste contexto, Gerdes (2007, pp. 28-30) acrescenta que

A contagem por gestos é comum no seio de muitos povos africanos. Os Yao (Malawi e Moçambique) representam 1, 2, 3 e 4, apontando com o polegar da mão direita 1, 2, 3 ou 4 dedos estendidos da mão esquerda. O método de contagem por gestos adotado pelos Shambaa (Tanzânia, Quênia) utiliza o princípio duplicado. Indicam 6 estendendo os três dedos externos de cada mão.

A aprendizagem dos gestos pelos alunos é uma tarefa interessante que pode dar impulso significativo no processo de ensino e aprendizagem da matemática e não só. Vários estudos feitos por Gerdes (1993a) em Moçambique, ligados à Etnomatemática e que tratam de contagem mostram que:

É importante estimular que as crianças utilizem as mãos, não só para contagens, mas também para fazer cálculos: os gestos usados por muitas pessoas para representar os números correspondem

diretamente aos números de base combinada 'cinco/dez', como existem em *Chuwabo, Changana* e várias outras línguas moçambicanas. [...] O uso de gestos com as duas mãos dá acesso a algumas vantagens dos sistemas de numeração de 'cinco/dez' e pode ajudar as crianças, do tipo oito mais cinco igual a treze.

Os povos africanos utilizam um sistema de numeração, muitas vezes, associado pelos numerais. Gerdes (1993a, p. 51) salienta que “os numerais concordam com as coisas numeradas, como qualquer objetivo em número e classe”. Dias (2011, p. 23) enfatiza os estudos feitos por Gerdes em Moçambique ao afirmar que:

Contudo, parece-nos que o uso de numerais falados de base 'cinco' podem constituir um recurso importante durante as primeiras fases de aprendizagem dos exercícios básicos da adição e subtração e na descoberta dos primeiros métodos de cálculo oral e mental.

No quadro das suas pesquisas sobre o uso dos numerais nas escolas modernas, Gerdes (1993a, p. 145), chegou às seguintes conclusões:

Mas muitas destas crianças conhecem os numerais falados na sua língua materna [...]. Estamos convencidos de que muitas crianças poderiam aplicar com naturalidade os cálculos, usando os numerais da sua língua materna. Isto pode ser feito, mesmo se as aulas se realizarem em língua portuguesa. Não há nenhuma razão para limitar as crianças aos meios didáticos tradicionais: dedos, pauzinhos, pedrinhas ou trancinhas.

Qualquer numeral envolve contagem numérica, como tal, os africanos desenvolveram as suas contagens como qualquer povo do mundo. Portanto, falar do sistema de numeração sem falar de contagem numérica seria descurar uma das partes interessantes deste assunto de sistema de numeração (Dias, 2011).

Embora não seja unificada para todos povos do mundo, a contagem é um ato que os povos de todo mundo, desde cedo, adquirem ao longo da história, para quantificar objetos, coisas e seres. O método de contagem difere de tribo para tribo e de cultura para cultura. Existe a contagem por nós, pauzinhos, pedrinhas, dedos, etc.

A contagem por nós pode ser encontrada em várias províncias de Moçambique e é utilizada em diversos contextos, dos quais se destacam a contagem dos meses do ano, a duração de grandes caçadas, a idade de pessoas e o tempo de gravidez (Gerdes, 1993a). A

título de exemplo, em várias províncias de Moçambique, a contagem de pauzinhos é utilizada para efetuar a contagem de galinhas.

Nas escolas de Maputo e Nampula, em Moçambique, mais de metade dos entrevistados recorrem a métodos de contagem, em geral, apoiados pelos dedos, para determinar os resultados de $2+11$, $3+9$, $8+27$ (Gerdes 1993a).

Entre os alunos das classes iniciais, em Angola, são frequentes os gestos de contagem pelos dedos.

1.5 A Etnomatemática em Angola

Angola é um país situado na África Austral, com várias etnias, isto é, multicultural, cuja maioria do povo é de origem Bantu. As principais etnias estão descritas no mapa, figura 3.

A população étnica em estudo pertence à Província do Namibe. Esta província, anteriormente chamada de Moçâmedes, situa-se no litoral sul de Angola, estando limitada a norte pela Província de Benguela, a leste pela Província da Huila, a Oeste pelo Oceano Atlântico, a Sul pelo curso do rio Cunene e pela República da Namíbia. Tem uma área aproximada de 57.091 km^2 e uma fronteira marítima atlântica de cerca de 480 km. Estende-se entre os paralelos $13^\circ 30'$ e $17^\circ 15'$ de latitude sul, meridiano $11^\circ 45'$ e $13^\circ 30'$ de longitude Este (Greenwich). Do mesmo modo que a tribo *Helelo* habita no deserto, ainda existem outros grupos que ostentam as mesmas afinidades com os grupos em estudo, tal como foi frisado no capítulo I.

Durante a segunda metade do século XIX, e até à sua elevação a cidade, em 1907, Moçâmedes desenvolveu-se gradualmente, registando crescimento da população, diversificação e modernização das atividades, bem como o aparecimento de novos assentamentos, tanto no litoral como no interior, os quais vieram ajudar a consolidar a cidade como centro administrativo de uma vasta região. Assim, a população da Província do Namibe é estimada atualmente em 514.305 habitantes. (PDIN-2007, citado por Lúcio 2015, p. 14)

1.5.1 Os sona: Suas vivências

Tem-se conhecimento, no âmbito da ciência, que a incorporação da tradição sona, tanto em África como noutras partes do mundo, contribuirá para a reanimação e valorização da velha prática e teoria dos «akwa kuta sona» - mestres de desenho (Gerdes, 1993b).

A tradição sona pertence à cultura dos *Cokwe* e de povos relacionados, como os *Luchazi* e os *Ngagelas*, que vivem no leste de Angola e em zonas vizinhas do Nordeste da Zâmbia e do Congo Democrático (antigo Zaire). Os observadores descreveram os sona como grafos na areia, desenhos na areia, escrita na areia, pectógrafos e ideogramas e ideógrafos. Consideraram os sona como um sistema de comunicação profundo.

Segundo Gerdes (2012), o homem, na sua relação com a natureza e no seu relacionamento com o outro, conseguiu inventar formas diversas para exprimir os seus pensamentos, os seus sentimentos, as suas emoções, as suas preocupações e também as suas angústias e seus desejos. Nesta evolução, encontramos hoje uma das formas de expressão dos *Thucokwe*, que utilizam o chão húmido arenoso para se comunicarem. Uma forma subtil de comunicação reservada a uma determinada classe *Cokwe*. Desenvolveram um grande conjunto de símbolos, que, em *ucokwe*, se denomina de masona (singular de lusona), que os iniciados *Thucokwe* utilizavam para a sua comunicação. Ainda Gerdes (2012) acrescenta que o sistema educacional *Cokwe* incluía esse elemento filosófico-artístico como uma das formas para se ter acesso à sabedoria milenar da sua tradição. Os contos, os mitos, os ditos, os provérbios encarnam a experiência vivida dos nossos povos e constituem um suporte importante tanto na fase de formação do jovem que se prepara para assumir funções sociais no seio da sua comunidade, como para o próprio adulto que a eles recorre como referência para resolver este ou aquele problema.

É uma tradição multifacetada, pois envolve aspetos filosóficos, educacionais, artísticos, ideográficos e recreacionais. O estudo dos sona envolve ideias matemáticas de curvas de espelho, *Lunda-designs*, *Liki-designs* a matrizes cíclicas e alguns conceitos relacionados. Muitos sona são simétricos e são traçados com apenas uma linha. Análises foram feitas e a monolinearidade de alguns desenhos indicam valores culturais salientes. Temos a destacar a geometria sona, que estuda as particularidades de classes dos sona e os algoritmos geométricos correspondentes para a construção na areia e não só.

O grupo *Cokwe-Lunda*, pertence à classe dos bantu do centro, é constituído pelos seguintes subgrupos:

5. Cokwe (Tchokwe, Tshiok), Nungo (Minungo)
6. Ruund (Lunda)
7. Luimbi (Lwimbi, Luimbi), Mbwela, Ngangwela
8. Lucazi (Luchazi)
9. Lwena (Lovale, Lubale, Luvale)
10. Mbanda
11. Nyengo
12. Lunda, Ndembo (Ndembu)
13. Songo

É um grupo vasto que cultiva a arte ornamental no seio da juventude e adultos. Cada jovem aprende o significado e a execução dos desenhos mais simples durante a fase intensiva ‘escolar’ dos ritos iniciais, com dedos na areia (estas escritas recebem o nome de sona), conforme ilustra a figura 18⁹.

Figura 18-Desenhos na areia (Gerdes 2012)



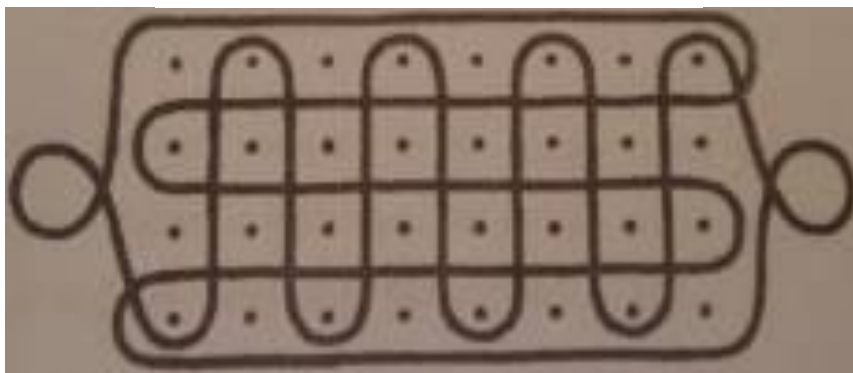
Gerdes 2012

Foram feitos estudos sobre desenhos na areia na língua *Cokwe*, povo do nordeste de Angola, incluindo o ideograma *Tchela*, onde as figuras, geralmente, são regulares e simétricas (Dias, 2011). “Muitos destes desenhos pertencem a uma velha tradição. Referem-se a

⁹ Sona: Os desenhos na areia. (2012). Retirado de poesiangolana.blogspot.com/2012/05/sona-os-desenhos-na-areia.html

provérbios, fábulas, jogos, adivinhas, contos, animais, etc.” (Gerdes, 1993b, p. 11). A figura 19 indica o ideograma *Tchela*.

Figura 19-Ideograma Tchela (Owela, Dias, 2011)



Dias, 2011

Os estudos etnomatemáticos em Angola foram feitos no Norte do país, com maior profundidade. Nas Lundas e no Sul, muito recentemente, foi publicado um artigo sobre o estudo etnomatemático no povo *Herero*, concretamente entre os *Mucubais* e os *Himbas*.

Segundo Gerdes (2003, p. 503):

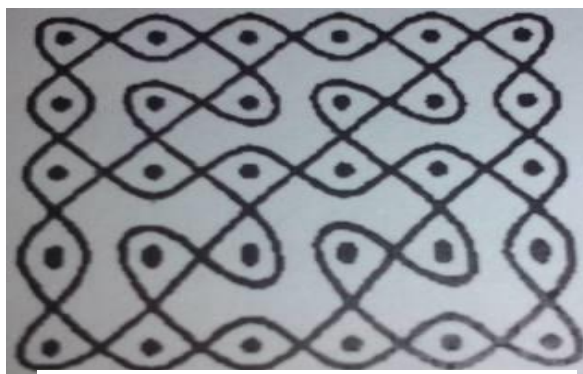
O doutoramento da Teresa Vergani, 1981, versou na desmistificação do simbolismo numérico no seio dos Cokwe (povos Quiocos ou Chokwe) de Angola. Trabalhou na codificação matemática de provérbios na região de Cabinda, e na altura preparava uma monografia sobre aspetos matemáticos de jogos intelectuais angolanos.

Gerdes (2003) aponta outros pesquisadores que investigaram nesta área, como: a) Elísio Silva, em 1995, analisou/trabalhou alguns jogos de quadriculado do tipo Mancala, tais como o *Owela*, *uela*, *gango*, *biri*, *muvalavala*, *tchela*, *lueli*, *mwendo*, *quando* e *déqui*; b) Márcia Asher, em 1988, pesquisou sob o olhar da geometria e da topologia das figuras de traço contínuo elaboradas nas culturas *Cokwe*, em Angola, Congo e Kuba (Congo). Estas análises geométricas de figura de traço contínuo dos *Cokwe*, chamados SONA, foram a base de grande parte das pesquisas e publicações de Paulo Gerdes. É o caso do livro intitulado “Geometria SONA: Reflexões sobre uma tradição de desenho em povos da África ao Sul do Equador”, (1993a, traduções 1994b, 1995a, 1997a). Com este trabalho, Gerdes debruçou-se na investigação do estudo e na reconstrução de elementos matemáticos da tradição SONA e dos povos vizinhos de Angola, Congo e Zâmbia. Neste âmbito, discutiram-se questões ligadas

a simetria, classes e algoritmos, regras para a construção sistemática de SONA, entre outros aspetos.

Uma das obras de Gerdes de 1993b (com as traduções 1995a, 1997a) faz a análise do potencial didático e científico dos SONA. A obra, com o título «Lusona: Recreações geométricas de África» (1997b, 2002a), apresenta uma exploração educacional inspirada na tradução SONA, bem como a obra paradidática «Vivendo a matemática: Desenhos de África» (Gerdes, 1997). As matrizes cíclicas, hélcias e cilíndricas, assim como os desenhos Lunda, encontram-se vincadas na obra de Gerdes (1996a). Segundo o autor, o desenho em referência na figura 20 representa o desenho quioco de uma galinha em fuga, em que também tem uma simetria rotacional de 180°.

Figura 20- Sona, Gerdes, 1997



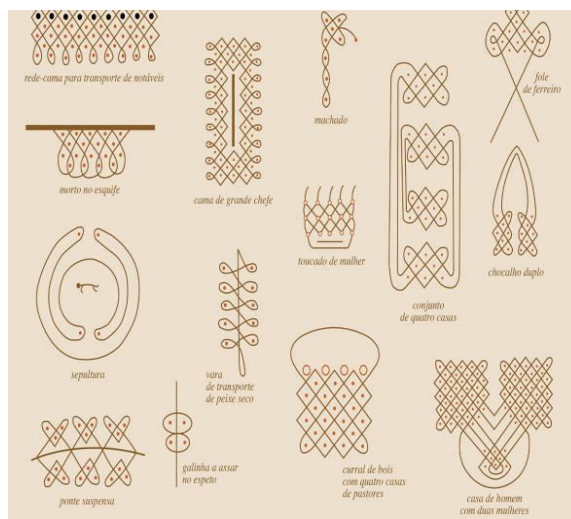
Gerdes, 1997

Na região dos *Kiocos*, nas províncias do Moxico e Lundas, isto é, quase todo o Nordeste de Angola, vários estudos foram efetuados por uns poucos autores. Mas apesar de serem poucos, muita investigação foi feita, de tal maneira que hoje estão a servir como base das nossas investigações. Os *Kiocos* são povos que se dedicam à caça e à agricultura, considerados os maiores ornamentalistas nas artes e construções dos seus abrigos. Gerdes, Asher e outros dedicaram-se ao estudo etnomatemático dos saberes e fazeres deste povo.

“Os *Kiocos* são povos famosos pela sua arte. Gostam de ornamentar as paredes das casas com desenhos. Fabricam esteiras e cestos decorados. Modelam cerâmica, esculpem madeira e forjam o ferro (Gerdes 1997, p. 6)”. A título indicativo, ilustramos ideogramas¹⁰ de desenhos feitos na areia e os seus significados, na figura 21.

¹⁰Sona: Os desenhos na areia. (2012). Retirado de poesiangolana.blogspot.com/2012/05/sona-os-desenhos-na-areia.html

Figura 21-Ideogramas e os seus significados, Gerdes, 2012



Gerdes, 2012

Para Gerdes, estes desenhos executados na areia servem para ilustrar histórias, lendas e adivinhações.

1.5.2 Alguns estudos etnomatemáticos no Sul de Angola

Consideramos ainda bastante reduzidos os estudos etnomatemáticos efetuados no Sul de Angola, mas podemos encontrar artigos publicados tratando da Etnomatemática dos povos em estudo e não só.

Conforme proposto por Lúcio e Sabba (2015, p. 21):

Não devemos ignorar os conhecimentos que a criança traz fora da escola, pelo contrário, devemos aproveitá-los para servir, em muitos casos, como asseguramento do nível de partida de matérias escolares e curriculares. O tratamento de situações de género em sala de aula motiva o aluno, torna a aula interessante e estimula, sobretudo, aqueles alunos de difícil adaptação no lecionar ou orientar as matérias por parte do professor.

Quando falamos de artefactos, em que, até em certa medida, alguns servem de indumentária destes povos, e pensamos em relacioná-los com a geometria elementar, estamos a contribuir para a contextualização das matérias. Acreditamos que o insucesso escolar também tem origem quando temos que nos basear apenas nos programas pré-concebidos, sem

procurar adaptá-los à realidade da região ou localidade. No *eholo* e no batuque, temas abordados nesta investigação, observa-se a geometria elementar e não elementar «escondida».

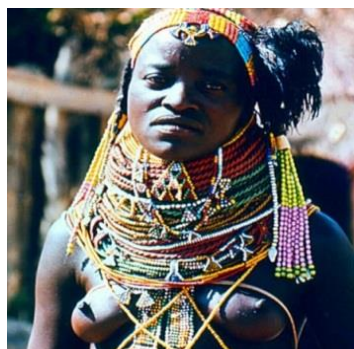
Os *Nyaneka Nkhumbi*: Suas vivências

O grupo *Nyaneka Nkhumbi* está a ser estudado há bastante tempo por vários autores, como Estermenn (1960) e, muito recentemente, Dias (2016). É um grupo localizado no Sudoeste de Angola, concretamente nas Províncias da Huila e Cunene.

É importante salientar que, à medida que se desenrolavam os conflitos armados em Angola desde a década de 60 do século passado até aos anos de 2002, alguns elementos do grupo foram-se deslocando para áreas mais ou menos seguras, tanto no território angolano como no estrangeiro, onde se encontram instalados até aos dias de hoje. Os demais encontram-se nas suas áreas de origem, sem escaparem à invasão das civilizações das culturas dominantes, e, por conseguinte, foram perdendo alguns dos seus ritos tradicionais, hábitos e costumes. Apesar de existirem essas movimentações, ainda há muitos focos notáveis da tradição do grupo em localidades como Humpata, Chibia, Gambos, Kipungo e Lubango. É visível nestas localidades a prática de ritos tradicionais relacionados com a vida familiar, laboral, social e religiosa. A título indicativo, nota-se que a festa de iniciação para os jovens é uma das evidências da conservação de tradições culturais. A festa da puberdade dos rapazes e raparigas encontra-se intacta e é um dos momentos em que se transmitem conhecimentos básicos pelos mais velhos.

As mais velhas idosas, ou com maior experiência, ocupam-se das raparigas, ensinando-lhes a serem mães, oleiras, manufaturadoras de enfeites das mulheres, ao passo que os homens adultos responsabilizam-se pelos rapazes, educando-os a serem pais, praticantes de artes e ofícios, fortes à prova de fome, corajosos e determinados para autodefesa. A imagem a seguir mostra a mulher *Nyaneka* com a sua indumentária de missangas (figura 22).

Figura 22-A Mulher *Nyaneka Nkhumbi*



Dias, 2016

Para Dias (2016), a divisão social de trabalho do grupo *Nyaneka Nkhumbi*¹¹ data de há longo tempo, desde a fase evolutiva do homem primitivo até aos dias de hoje. Os *Nyaneka Nkhumbi* formam um grupo vasto de 10 variantes linguísticas. São considerados agrícolas por natureza, mas amadores do boi, isto é, são criadores de bois. Praticam a caça, o artesanato, a pesca tradicional, o trabalho com ferro, a arte dos penteados, a olaria, a cestaria e jogos. Possuem uma tradição espetacular e emblemática, como por exemplo, as tranças características e típicas de cada variante. A idoneidade de cada variante nota-se pelo tipo de tranças nas mulheres, pelo tipo de tatuagens em forma de figuras geométricas, pelo tipo de sinais nos dentes caninos (por vezes são retirados ou serrados, isto verifica-se tanto nas mulheres como nos homens). Também pelo tipo de corte de cabelo por parte dos homens, incluindo algumas mulheres de algumas variantes (Estermann citado por Dias, 2016). Melo (2005, pp. 169-170) descreve com detalhe estes grupos étnicos do Sul de Angola. Destacamos o excerto que se segue e que sintetiza aspetos relevantes destes povos:

Amalgamados sob tal designação estão, para além dos *Handa*, dos *Nyanekas* e dos *Nkhumbi*, outros grupos identitários, como sejam os *Muila*, os *Ngambwe* e os *Muso*. Identitários no sentido de que cada um deles possui características distintas marcadas, nomeadamente, por uma estrutura específica (que mantém os seus membros ligados entre si), por uma homogeneidade de atitudes (que consciencializa os seus membros das suas semelhanças e das diferenças, relativamente aos outros), por uma especificidade organizativa, pelas suas

¹¹  Nhaneca-Humbe (s.d.). Retirado de <https://pt.wikipedia.org/wiki/Nhaneca-Humbe>.

particularidades linguísticas, pela sua dinâmica, enquanto grupo, e por um espaço no qual se desenvolvem, numa permanente interação com os outros.

Os *Nyaneka-Nkhumbi*, de forma tradicional, vivem nas aldeias (eumbo) geometricamente bem elaborados no contexto cultural local, onde constroem várias casas para o chefe de família, esposas, filhos, sobrinhos herdeiros, celeiros, além de outros lugares específicos, como por exemplo, um lugar para acolher visitas, onde normalmente não falta alguma coisa para beber ou petiscar, lugar denominado localmente por *otyoto*, para as refeições, as noites, educação e repreensão dos familiares, em particular os jovens (Dias, 2016). O mesmo autor, no seu trabalho de investigação de doutoramento intitulado “Estudo etnomatemático sobre o grupo étnico *Nyaneka-nkhumbi* do Sudoeste de Angola. Aplicação à educação Matemática”, efetua um estudo e apresenta com maior profundidade os resultados das temáticas, como enfeites das mulheres *Nyaneka-nkhumbi*, cestaria feita pelas mulheres *Nyaneka-nkhumbi*, *ondjandja* no contexto dos *Nyaneka-nkhumbi*, casas de pau-a-pique, *Owela*, armadilhas dos caçadores, contagem gestual e sistema de numeração dos *Nyaneka-nkhumbi*.

A prática da olaria para o fabrico de utensílios domésticos com desenhos geométricos constitui uma das atividades das mulheres deste grupo étnico, assim como a de tecer lã e a de cabeleireira, que fabrica os enfeites de embelezamento das mulheres *Nyaneka-nkhumbi*. Os enfeites de missangas à volta da cabeça, da cintura, das pernas e dos braços transmitem alguma linguagem muito significativa. O estilo e a beleza artística tradicional prevalecem até aos dias de hoje e podem constituir-se como elementos relevantes para a introdução e o desenvolvimento de tópicos matemáticos em sala de aula.

Com o intuito de identificar, conhecer, explorar e valorizar os conhecimentos de matemática do grupo étnico *Nyaneka-nkhumbi*, observam-se os desenhos geométricos existentes nos enfeites, tecidos com linhas de missangas, assim como os colares feitos com entrançado de uma planta fibrosa e as pulseiras em metal. Manufaturam os enfeites de acordo com as necessidades de cada mulher, respeitando as preferências de cada uma, sobretudo de acordo a idade. A figura 23 ilustra enfeites, de entre tantos, que usam e manufaturam as mulheres *Nyaneka-nkhumbi*.

Figura 23- Enfeites fabricados e usados pelas mulheres Nyaneka-nkhumbi



Dias, 2016

Observando a configuração dos enfeites de missangas em forma de figuras geométricas, não só nos fornecem a vista colorida de embelezamento, mas também nos levam a questionar que relação podem ter as figuras aparentes nos enfeites com a matemática. De que maneira se pode aplicar em contexto de sala de aula. Estabelecendo um paralelismo com a matemática escolarizada, tomamos como referências as figuras geométricas, como triângulos quadriláteros, losangos, quadrados. Retângulos, trapézios (se unidos 2 triângulos e 1 losango), hexágonos (se unidos 4 triângulos e 2 losangos), e achamos que com estas figuras se podem construir vários conceitos matemáticos baseados nos artefactos presentes. Segundo Dias (2016), considerando, por exemplo, como uma unidade de medida uma missanga, pode-se determinar o perímetro. Do mesmo modo, pode-se formar vários padrões, assim como noções de áreas e volumes, se uma quantidade de missangas for posta em várias formas de recipientes com a mesma capacidade. Além disso, pode-se observar nos enfeites os eixos de simetria que podem realizar várias transformações geométricas no plano. Por exemplo, no tópico matemático sobre frisos, uma reflexão horizontal, vertical, meia volta do triângulo no enfeite é evidente. Apesar de os *Nyaneka-nkumbi* não possuírem um sistema de contagem formalizado, possuem um sistema de numeração, devidamente constituído e praticado até aos dias de hoje. O estudo realizado muito recentemente pelo autor Dias traz à tona o sistema de numeração iniciado e cria abertura para investigações futuras. No seu estudo atual, consta entre várias propostas a adição e a subtração gestual para as crianças dos primeiros anos de escolaridade. O sistema de numeração deste povo em forma de escrita parece ser novo, pois não constitui apenas um instrumento para o ensino e a aprendizagem da matemática na língua local. Para estudos mais avançados deste grupo no campo Etnomatemático pode ser

consultado através do endereço¹². É comum observar, nos artefactos da cultura dos povos Bantu, o uso de frisos.

A utilização de frisos tem como objetivo explorar e identificar simetrias de translação, reflexão deslizante e rotação de ordem 2, aplicável no ensino primário, 6^a classe, com uma idade que ronda os 11 e 12 anos. Palhares (2004, pp. 340-341) afirma:

Se considerarmos uma figura, seja ela qual for, e a repetirmos sucessivamente, por aplicação tanto de Tu como T-u, obtemos uma sucessão de figuras na mesma direção. Se a isso impusermos que nunca exista uma primeira ou uma última, esta sucessão de figuras permanece invariante face à aplicação de Tu ou T-u [...] F F F F F F F F [...] a este tipo de figura chama-se friso. É uma figura que permanece invariante por efeito de translação em praticar ou da sua inversa.

Pode-se dar início à construção de frisos a partir do estudo de triângulo retângulo escaleno, por exemplo. É salutar falarmos de frisos pondo em ênfase os seus grupos, cujas simetrias verificam-se em:

- a) Simplesmente translações
- b) Translações e reflexões de eixos horizontais
- c) Translações e reflexões de eixos verticais
- d) Translações e reflexões deslizantes
- e) Translações e rotações de ordem 2 (meia volta).

A geometria presente nos frisos apresenta uma grande potencialidade pedagógica. Conforme Fainguelernt (1999, p.75), “no processo de ensino e aprendizagem, um conceito não pode simplesmente ser reduzido à sua definição, é através da contextualização por meio de diferentes atividades e situações-problemas que ele adquire um significado para o aprendiz”.

Estes frisos podem ser explorados de forma lúdica na sala de aula, para trabalhar nos conteúdos de translações e rotações, no I ciclo do ensino secundário, correspondente a 12 até

¹²<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/42586/1/Domingos%20Dias.pdf>

16 anos de idade. As figuras 24 a 28 ilustram exemplos do tipo de frisos¹³ gerados por translação vertical e horizontal, deslizante e rotação.

Figura 24- Friso gerado por simples Translação



Figura 25- Friso gerado por translação e reflexão de eixo horizontal



Figura 26- Friso gerado por translação e reflexão de eixo vertical

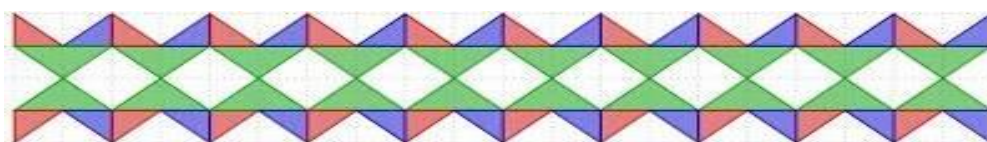


Figura 27- Friso gerado por translação e reflexão deslizante

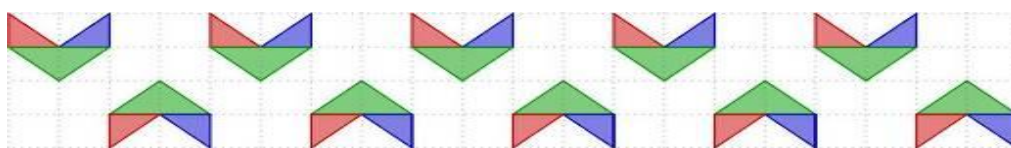
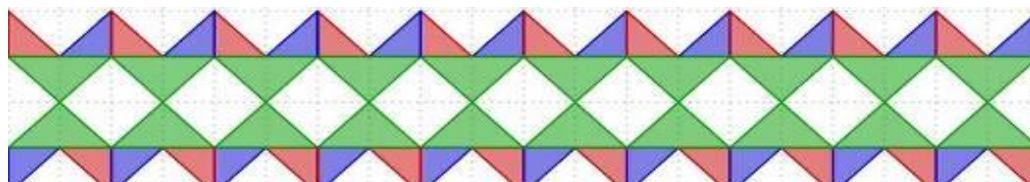


Figura 28- Friso gerado por translação e rotação de 180°



Retirado de <https://catiaosorio.wordpress.com/2011/02/22/um-pouco-de-matematica-frisos/>

O conceito de translação é ensinado com maior ênfase na 8ª classe do I ciclo do ensino secundário. As propriedades das translações serão verificadas experimentalmente e usadas para relacionar entre figuras, com o objetivo de aplicar a decomposição e composição de figuras geométricas.

Uma das formas encontradas para concretizar o ensino da Matemática é usando os frisos em sala de aula. Isso ajuda desenvolver o raciocínio geométrico com maior eficiência,

¹³ Fascínio pela Matemática: Um pouco de Matemática – Frisos. (2011). Retirado de <https://catiaosorio.wordpress.com/2011/02/22/um-pouco-de-matematica-frisos/>

ao recorrermos às análises de simetrias, translações e rotações, constituindo uma fonte rica para o desenvolvimento da atividade geométrica em sala de aula. À semelhança do batuque e dos seus desenhos pirogravados, temos outros enfeites na tribo em referência que carecem de outras análises geométricas.

1.6 Visão pedagógica da Etnomatemática

Na educação de jovens e adultos (EJA), “os processos de ensino-aprendizagem da Matemática apresentam-se como espaços de negociação de sentidos e convocam os sujeitos envolvidos a assumir posições marcadas pelos esforços de significação que determinam as relações com a educação, a escola, a Matemática” (Machado, citado por Fonseca, 2000, p.197).

No Primeiro Congresso Brasileiro de Etnomatemática (CBEm1), realizado na Universidade de São Paulo, em 2000, ocorreram debates sobre temas da Etnomatemática. Bonfim (2000, p. 178) apresentou assim o seu trabalho:

Este trabalho tem o objectivo de discutir, questionar e reflectir sobre o conhecimento matemático que o aluno traz para escola e o seu distanciamento com o saber institucional vinculado pela escola. Tomamos como fio condutor as contribuições da etnomatemática, vertente pedagógica da educação matemática que privilegia o conhecimento oriundo do meio Sociocultural do aluno. É uma pesquisa que tem um olhar para a realidade da sala de aula - alunos, professores, currículo - estabelecendo relações com o seu entorno, relatando tudo que podemos ver, sentir e vivenciar com contribuição para repensar educação matemática voltada para uma visão holística do mundo.

Fazendo uma análise profunda do processo de ensino e aprendizagem, atualmente, devem efetuar-se buscas dentro da sala de aula por estratégias ou métodos que possibilitem a compreensão das matérias a lecionar. A Etnomatemática também procura encontrar as vias mais fáceis de como ensinar, compreender e rever a matemática numa outra visão. Estamos a falar das diferentes sociedades culturais, grupos sociais, da brincadeira das crianças, dos ofícios e outros. A matemática existente nesses contextos deve ser tratada na escola pelo professor e os alunos. Dessa forma, contribuir-se-á para um ensino da disciplina da matemática que não intimida nem o jovem nem o adulto.

Na busca de vários métodos da educação matemática, D'Ambrosio elaborou um programa que denominou Programa Etnomatemática, que visa procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizando em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações. Uma das preocupações principais é propor uma epistemologia e uma explicação da etnomatemática, procurando evidenciar que não se trata de propor outra epistemologia, mas sim de entender a aventura de espécie humana na busca de conhecimento e na adoção de comportamentos.

Todo indivíduo vivo desenvolve conhecimento e tem um comportamento que reflete esse conhecimento, que por sua vez vai-se modificando em função dos resultados do comportamento. Para cada indivíduo, seu comportamento e seu conhecimento estão em permanente transformação, e se relacionam numa relação que poderíamos dizer de verdadeira simbiose, em total interdependência. (D'Ambrosio, 2005, p.18)

Diante de diferentes maneiras de fazer e de saber, algumas privilegiam o comparar, o classificar, o quantificar, o medir, o explicar, o generalizar, o inferir e o avaliar. Trata-se, então, de um saber/fazer matemático na busca de explicações e de maneiras de lidar com o ambiente imediato, contextualizando-o de modo a corresponder com fatores naturais e sociais.

A Etnomatemática é um programa transdisciplinar com conhecimentos transdisciplinares, pois abarca as ciências da cognição, da epistemologia, da história, da sociologia, da difusão e da educação.

Neste sentido, D'Ambrosio (2005, p. 60) justifica o facto de ter atribuído o nome de “Programa Etnomatemática” pela seguinte ideia:

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais (que chamo **ticas**) para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer (que chamo **matema**) como resposta à necessidade de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes, sociais e culturais (que chamo **etnos**). Daí chamar o exposto acima de “Programa Etnomatemática.

A Etnomatemática não se limita apenas a ideias matemáticas, pois o programa reconhece que não é possível chegar a uma teoria conclusiva das formas de saber fazer a

matemática de um grupo étnico qualquer, daí o caráter dinâmico deste programa de pesquisa, nas diversas áreas da educação.

A educação em Angola está em expansão, mas ainda apresenta uma visão curricular única, que está a ser submetida igualmente a todos os alunos a nível nacional. É importante observar que os currículos não estimulam a aprendizagem de facto, quando tratamos de povos com uma determinada cultura. A maneira como se ensina na cidade é a mesma maneira na aldeia. Seria salutar a contextualização dos currículos a fim de reconhecer a importância das relações interculturais, pois nota-se ainda hoje a tendência de propor currículos nacionais, sem considerar que existem realidades completamente diferentes. Há também quem defenda avaliações padronizadas, o que não seria viável!

Uma das formas de trabalhar o processo de ensino e aprendizagem com maior eficácia, é utilizarmos estratégias variadas. D'Ambrosio (2005, p. 63) propõe uma definição de currículo que utiliza como palavra-chave “estratégias”: “Currículo é a estratégia da ação educativa. Logo, temos de saber aplicar todas as estratégias que possibilitam uma boa aprendizagem de matemática. A matemática do quotidiano deve ser contextualizada, deve aparecer na sala de aula como estratégia de ensino para se tornar mais fácil o ensino dela”.

A visão de estudar as formas no espaço e das relações espaciais oferece às crianças e aos jovens uma grande oportunidade de relacionar a matemática com o mundo real ou do quotidiano.

Na *Acta Scientiae*, D'Ambrosio (2008, p. 1) tratou de resumir a missão do Programa Etnomatemática:

O Programa Etnomatemática é um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática, com implicações pedagógicas, que se situa num quadro muito amplo. Seu objetivo maior é dar sentido a modos de saber e de fazer das várias culturas e reconhecer como e porque grupos de indivíduos, organizados como famílias, comunidades, profissões, tribos, nações e povos, executam suas práticas de natureza matemática, tais como contar, medir, comparar, classificar

A dificuldade maior na pesquisa é a que os pesquisadores sentem de se libertarem da postura disciplinar e, conseqüentemente, procuram explicar e entender o saber e o fazer de outras culturas segundo categorias próprias da Matemática académica. Inicialmente, tendemos a negar a visão simplista de que uma melhor educação matemática pode, por si, melhorar a

qualidade de vida e a dignidade humana. Não é suficiente. A matemática serve duas finalidades. É, de facto, um importante instrumento para melhorar a qualidade de vida e a dignidade nas relações humanas. Mas, ao mesmo tempo, é o suporte dos instrumentos intelectuais e materiais que são próprios de uma cultura. Queremos manter o primeiro aspeto dessa dualidade, isto é, a matemática a serviço da qualidade de vida e da dignidade humana, consequência dos valores de uma cultura. Mas, ao mesmo tempo, reconhece-se a necessidade de uma matemática que serve a objetivos ligados ao quotidiano. O grande desafio é como ensinar práticas e ideias da cultura dominante sem destruir os valores da cultura original. O Programa Etnomatemática procura responder a esse desafio.

Torna-se necessário e imprescindível ter a capacidade de observar e analisar as práticas das comunidades para que se faça sentir a metodologia aplicada no trabalho etnomatemático. Não podemos visualizar essas práticas de forma isolada ou “*quimbuista*”¹⁴, pois a Etnomatemática procura estudar e entender todos os saberes e fazeres culturais.

O património cultural da humanidade constitui a base para aprendizagem da Matemática, todavia, devemos nos apropriar dos objetos, das vivências, dos saberes e fazeres dos povos para trabalharmos a matemática elementar e não só.

Segundo Fantinato e Santos (2012, p. 2), “a Etnomatemática vem dando contribuições teóricas no sentido de compreender os diferentes modos de raciocinar matematicamente de grupos socioculturais, enquanto área de pesquisa voltada para as diversas formas culturais de compreender/representar/utilizar relações quantitativas e espaciais”. Para D’Ambrosio (2001), a Etnomatemática também possui uma dimensão educacional. A maioria dos estudos nessa linha de pesquisa tem sido de etnografias de grupos específicos, sem uma preocupação em estabelecer relações com o campo da educação e com a prática de sala de aula do professor de Matemática da escola básica. Talvez por isso, poucas indicações práticas têm sido feitas ao encaminhamento pedagógico do Programa Etnomatemático (Santos citado por Fantinato & Santos, 2012). Domite (2005, p. 81) chega a afirmar que “ainda está gatinhando o movimento no sentido da Etnomatemática como prática pedagógica”. Uma das explicações está na indiferença de alguns educadores matemáticos quanto à influência da cultura na compreensão das ideias matemáticas.

¹⁴ Expressão proveniente da palavra «Kimbo» em língua umbundo, mas que já se encontra numa rotina de português angolano. Significa aldeia. Quer dizer: essas práticas não devem ser confinadas ou encaradas simplesmente como atividades para um espaço pequeno com dimensão de uma aldeia. São práticas mais abrangentes para uma comunidade inteira ou várias comunidades com diferentes culturas.

A Etnomatemática procura buscar e tratar os saberes/fazeres culturais no sentido de servir no processo de execução das aprendizagens matemáticas em sala de aula. Elementos tratados na base etnomatemática podem assegurar uma determinada aula com pendor na geometria, álgebra e ou aritmética básica. Possibilita o diálogo entre professor e aluno, pondo em ênfase o método de elaboração conjunta. Abrantes et al., (1999) entendem que o estudo das formas no espaço e das relações espaciais oferece às crianças e aos adultos uma das melhores oportunidades para relacionar a matemática e o mundo real. As primeiras experiências das crianças são geométricas e espaciais, ao tentarem compreender o mundo que as rodeia, ao distinguirem um objeto do outro e ao descobrirem o grau de proximidade de dado objeto. Esta relação com a geometria prossegue ao longo da vida. Com efeito, a natureza que nos rodeia possui múltiplos aspetos geométricos.

A relação entre Educação Matemática e Etnomatemática é natural, pois etnomatemática também é uma forma de preparar jovens e adultos para um sentido de cidadania crítica, para viver em sociedade e ao mesmo tempo desenvolver sua criatividade. Ao praticar etnomatemática, o educador atinge os grandes objetivos da Educação Matemática, com distintos olhares para distintos ambientes culturais e sistemas de produção. D'Ambrosio (2008) aponta que se justifica inserir o aluno no processo de produção do seu grupo comunitário e social, e evidencia a diversidade cultural e histórica em diferentes contextos.

Etnomatemática não é uma nova disciplina. Assim, evita incorrer nos erros da educação tradicional, isto é, não é apenas ensinar teorias e práticas congeladas nos livros, esperando que o aluno seja capaz de repetir o que outros fizeram. A Etnomatemática propõe uma pedagogia viva, dinâmica, de fazer o novo em resposta a necessidades ambientais, sociais, culturais, dando espaço para a imaginação e para a criatividade. É por isso que na pedagogia da etnomatemática, utiliza-se muito a observação, a literatura, a leitura de periódicos e diários, os jogos, o cinema, etc. Tudo isso, que faz parte do quotidiano, tem importantes componentes matemáticos. (D'Ambrosio, 2008. p. 9)

Os maiores conhecimentos que o professor deve valorizar são os que o estudante traz do seu modo de vida, da sua cultura, muitas vezes, não se tem tido em conta este pormenor, submetendo o estudante a programas pré-concebidos. D'Ambrosio (2008) refere que o risco que estamos correndo em Educação Matemática é fazer uma educação de reprodução,

esperando que os alunos procurem soluções antigas para problemas novos. Ao sair da escola, serão subordinados, passivos e desprovidos de espírito crítico.

Aprender matemática é um direito básico para todas as pessoas – em particular, todas as crianças e jovens – e uma resposta a necessidades individuais e sociais. A Matemática faz parte dos currículos, ao longo de todos os anos da escolaridade obrigatória, por razões de natureza cultural, prática e cívica enquanto indivíduos e membros da sociedade, e com o progresso desta no seu conjunto (Abrantes, Serranino & Oliveira, 1999).

A alternativa proposta por D'Ambrosio (2008) é orientar o currículo matemático para a criatividade, para a curiosidade e para crítica e questionamento permanentes, contribuindo para a formação de um cidadão na sua plenitude e não para ser um instrumento do interesse, da vontade e das necessidades das classes dominantes. A invenção matemática é acessível a todo indivíduo e a importância dessa invenção depende do contexto social, político, económico e ideológico.

Conforme Sabba (2012), a partir desta consciência, o uso das Artes e da Ciência com a Educação Matemática apresenta-se como elemento fundamental para a efetivação de mudanças qualitativas em torno da aprendizagem da matemática – e, como consequência, da formação cidadã – seja no âmbito de uma sala de aula, seja na vivência quotidiana.

Há vários anos, a matemática que se ensinava nas escolas coincidia com a matemática feita ou praticada pelos matemáticos. Constatava-se uma rapidez na cobrança de uma demonstração e o uso do método axiomático.

Atualmente, já se verificam reformas significativas no ensino da matemática em sala de aula. A criação de teorias de conjuntos e a algebrização proposta pelo grupo Bourbaki, na década de sessenta, são evidência disso, pois, em alguns conteúdos específicos, a matemática feita pelos académicos e a matemática da escola já não são a mesma coisa.

CAPÍTULO II

METODOLOGIA

CAPÍTULO II-METODOLOGIA

2.1 Introdução

Neste capítulo, apresentamos uma reflexão sobre os caminhos metodológicos e técnicas de recolha e análise de dados que adotámos no presente estudo. Tratando-se de uma investigação que pretende contribuir fundamentalmente para o alargamento do conhecimento relativo aos saberes e saberes-fazer matemáticos dos povos *Mucubais e Himbas*, utilizados nas suas atividades do dia-a-dia, optámos por procedimentos metodológicos que compreendem a abordagem qualitativa de influência etnográfica. Assim, num primeiro momento, debruçamo-nos sobre a teoria da investigação qualitativa no contexto da vivência destes povos, dos seus hábitos e costumes, explorando os seus saberes. Em seguida, faz-se uma descrição dos participantes na investigação, assim como dos métodos e técnicas de recolha de dados, através da observação direta e participante, da análise documental e de entrevistas exploratórias.

2.2 Orientações etnográficas e tipo de estudo

Segundo Costa et al. (2010), etnografia é o estudo dos povos e das suas culturas. Hammersley e Atkinson (1983) interpretam o conceito de etnografia como um método de pesquisa social, alimentando-se de ampla gama de informações, utilizada por pesquisadores de distintos campos de investigação, na qual a etnomatemática se inclui. É definida como uma pesquisa sobre instituições, baseada na observação participante e/ou em registos permanentes da vida diária nos locais e contextos em que naturalmente acontece. A expressão investigação qualitativa é um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características (Bogdan & Biklen, 1994). Foi usado este tipo de investigação para compreender com bastante detalhe e crítica as informações precisas.

No *campo teórico-político-epistemológico*, a investigação em causa apoia-se na teoria crítica de Habermas (1999). Teoria que remete para uma visão das relações humanas e da ética, em que a comunicação está no âmago da construção de um universalismo que se funda na intercompreensão e no diálogo (Russ & Leguil, citados por Mesquita, 2014). No *campo pedagógico*, o pensamento de Paulo Freire (1980) e o conceito de *curriculum trivium* de D`Ambrosio (2009) foram dois faróis na busca do caminho da consciencialização dos participantes, desde os membros das comunidades locais aos da académica, num percurso em

que todos foram educadores e educandos (Mesquita, 2014). No *campo metodológico*, a etnografia é a ferramenta que liga a teoria à investigação empírica e à participação da comunidade, constituindo-se ela própria como uma estratégia e um meio para empoderar, consciencializar e projetar a voz dos membros das comunidades. Sendo a etnografia o método integrador, não se privilegiaram métodos ou técnicas específicos, a preocupação foi a de projetar a voz dos membros das comunidades locais, conferindo-lhes estatuto de colaboradores e de coautores dos processos e dos resultados da própria investigação, incluindo o texto final. Nesta conformidade, embora implementada noutras comunidades, mostra-se de antemão que a etnografia é o processo mais eficaz para uma investigação importante para as comunidades a que nos propusemos.

A etnografia interessa-se pelo local, pelo específico, pela natureza de um determinado fenómeno cultural. O investigador formula um determinado problema de investigação sobre algum aspeto da cultura que pretende estudar, seleciona determinado contexto de investigação, desenvolve contactos para aceder ao campo de estudo e define os procedimentos de escolha e análise de dados, que implementa num processo interativo entre essas duas dimensões do processo investigativo (Mesquita, 2014, p. 83).

A pesquisa em causa procura levantar a situação atual da educação, baseando-se na Etnomatemática, através dos saberes e saberes fazeres dos povos *Himbas e Mucubais* da região Sul de Angola. O nosso tema, Estudo Etnomatemático dos povos *Mucubais e Himbas*, foi escolhido tendo em conta que a Etnomatemática é um ramo recente, mas que pode ter implicações pedagógicas importantes para o ensino da matemática. Na região Sul de Angola residem vários povos com culturas diferenciadas, e os estudos feitos nesta linha de pesquisa são poucos (pelo levantamento que efetuamos). Notámos que a tribo em estudo é rica em artefactos que nos podem auxiliar no processo de aprendizagem da matemática. Com essa abordagem transdisciplinar, buscamos uma reflexão sobre questões atuais da educação matemática. Essa realidade conduz-nos à metodologia qualitativa, por ser aquela que melhor propicia um maior entendimento dos processos, procedimentos e práticas na construção dos saberes destes povos.

Ao optarmos por esta metodologia, julgamos estar próximo da realidade dos factos vivenciados das culturas *Mucubal e Himba*, povos com bastantes saberes culturais, que utilizam uma matemática do quotidiano à sua maneira. Vale reforçar que os subgrupos

Mucubais e Himbas pertencem ao grupo étnico *Herero* localizado nas regiões do Virei, Yona, Kapangombe, e Curoca. Mas à medida que se desenrolou o conflito armado em Angola, desde a década de 60 até, aproximadamente, meados do ano 2002, muitos indivíduos deste grupo foram se expandindo para as diversas localidades do país e fora dele, acabando por lá viverem até aos dias de hoje. Os demais continuam a fixar-se nas suas áreas de origem. Com a emigração de alguns destes povos, muitos acabaram por ser influenciados pelos hábitos e costumes dos povos dominantes, e, como resultado, foram perdendo alguns dos seus ritos tradicionais.

2.3 Natureza da Investigação qualitativa em Educação

Bogdan e Biklen (1994) destacam que os investigadores em educação são oriundos de uma diversidade de posições, isto é, vêm de várias áreas de investigação científica, e têm interesses diversos. Alguns estudaram psicologia, outros, sociologia, outros, desenvolvimento infantil e ainda outros, antropologia ou assistência social. Por outro lado, a experiência profissional e a prática influenciam as questões que o investigador coloca. Por exemplo, ao estudar determinada escola, os assistentes sociais podem estar interessados na origem social dos alunos, os sociólogos podem centrar a atenção na estrutura social da escola e os psicólogos desenvolvimentistas podem desejar estudar o autoconceito dos alunos mais jovens. Deste modo, assistentes sociais, sociólogos e psicólogos, em função dos seus interesses diferentes, podem passar períodos de tempo diferentes em locais distintos de investigação ou a falar com diferentes pessoas. Recolherão diferentes tipos de dados e chegarão a conclusões diferentes, uma vez que existem olhares diferenciados. De igual modo, as perspetivas teóricas que os orientarão implicarão que os modos de estruturar o respetivo trabalho serão diferentes, tendo em conta os objetivos pré-estabelecidos. Bogdan e Bilklen (1994) também referem que a investigação qualitativa surgiu no final do século XIX e início do século XX, atingindo o seu auge nas décadas dos anos 60 e 70, por via do desenvolvimento e da divulgação de novos estudos. Nesta senda, Clem e Kemp (1995) salientam que, nos anos cinquenta do século XX, a escola de gestão e administração de Harvard começou por definir o estudo de caso apenas como uma forma de relatório descritivo, mas que, desde os anos 70, este tem vindo a ser reabilitado como um método de organização e tratamento de dados decorrentes de uma investigação de cariz essencialmente qualitativa, compreendendo tanto a observação

sistemática como a observação informal, a entrevista, os questionários e os dados documentais.

Na investigação qualitativa propõe-se descrever e interpretar os factos socioculturais que permitem compreender os processos e as práticas, e a partir daí, inferir um conjunto de explicações, entendendo-se por inferência a descrição de fenómenos que não estão diretamente acessíveis à nossa compreensão, mas que serão os precursores das teorias (Lederman, Abd-ElKhalick, Bell, & Schwartz citados por Vieira, 2012). A esta ideia, Bogdan e Biklen (2006, p. 52) acrescentam que “a investigação qualitativa pode também ser entendida como um conjunto aberto de inserções, conceitos ou proposições logicamente relacionadas e que orientam o pensamento e a investigação”. De facto, a investigação qualitativa tem como instrumento principal o investigador, dado que o seu trabalho é verificado no terreno, as metodologias que se aplicam são abertas, dando possibilidades ao investigador de obter dados novos. Os atuais discursos e propostas no campo educacional têm contemplado, entre outras questões, as articulações entre os saberes escolares e quotidianos. Pesquisas no campo de educação matemática definem que há a necessidade de articular o saber com o saber quotidiano, apontando a importância desta articulação a fim de produzir ou dar significado ao ensino na Educação Básica (Monteiro, citado por Marques & Hartmann, 2014).

A pesquisa qualitativa pode assumir várias formas, dentre as quais temos a destacar a pesquisa etnográfica e o estudo de caso, que atualmente têm ganho maior aceitação e credibilidade, assistindo-se, nas duas últimas décadas do século XX, a uma utilização crescente de abordagens de natureza qualitativa na investigação (Ludke & André, 1986).

O presente trabalho consistiu na utilização da investigação qualitativa, na qual a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo, deste modo, o investigador como instrumento central no processo de investigação. Esta ideia foi reforçada pelas cinco características apresentadas por Bogdan e Biklen em 1994, a saber:

(i) Na investigação qualitativa, a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador, instrumento principal`.

Podemos constatar na investigação efetuada esta característica da pesquisa qualitativa, uma vez o investigador teve como fonte direta de dados um grupo de indivíduos das tribos *Mucubais e Himbas*, para obter informações das técnicas e detalhes utilizados, tanto na feitura das figuras pirogravadas nos objectos, na construção de casas, como nos jogos, em que notámos a utilização e aplicação de conceitos e processos matemáticos. Por outro lado,

vivenciar o contexto na atuação com o referido grupo de participantes no estudo, foi relevante para o pesquisador, considerando o entendimento de Bogdan e Biklen (1994) de que certas ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência.

(ii) A investigação qualitativa é descritiva.

Os discursos dos participantes e as informações fornecidas a partir das imagens permitiram obter dados acerca dos saberes e fazeres do povo em estudo. Foi possível descrever os detalhes que serviram de pistas para as descobertas dos conceitos ligados à matemática escolarizada.

(iii) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.

A este respeito, Lukde e André (1986, p. 12), evidenciam que “o interesse do pesquisador ao estudar um determinado problema, é verificar como ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações quotidianas”. A necessidade de procurar compreender os saberes mobilizados foi maior. Nesta senda, envolvemos sete elementos distribuídos da seguinte maneira: um historiador e antropólogo, três da tribo *Mucubal* e três da tribo *Himba*, em cujos relatos fomos percebendo os processos matemáticos aplicados no seu quotidiano. Mas temos a salientar que havia aqueles que foram sendo observados de forma esporádica, porque tínhamos interesse em partilhar ideias ligadas aos saberes deste povo.

(iv) Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva.

Foram analisadas as informações obtidas das experiências particulares de cada participante, por meio de conversas e entrevistas dos elementos cujas práticas diárias observámos durante o processo de investigação. A tendência é identificar os saberes matemáticos aplicados pelos povos, por meio de um processo intuitivo, como afirmam Ludke e André (1986, p. 13): “as abstrações se formam ou se consolidam basicamente a partir da inspeção dos dados num processo de baixo para cima”. Aqui não se trata de comprovar as hipóteses, mas sim o estudo desenvolve-se quando o pesquisador se aproxima mais do objeto em estudo. Pires (2008, p. 54) ressalta que:

No princípio, existe um interesse amplo que aos poucos se afunila e aproxima mais do foco da pesquisa, tornando-a mais específica, ou seja, as abstrações são construídas à medida que os

dados particulares, que foram recolhidos, vão sendo agrupados de acordo com a perspetiva do pesquisador ao procurar retratar o ponto de vista dos participantes.

(v) O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

Ao questionarmos sobre o objeto em estudo, os informantes atribuíram diferentes significados a esse objeto, conforme a nossa perceção. Com o intuito de capturar a perspetiva dos informantes, confrontando a nossa perceção com a deles, para explicitar se a nossa está evidente em relação às informações obtidas. “A investigação qualitativa faz luz sobre a dinâmica interna das situações, dinâmica esta que é frequentemente invisível para o observador exterior” (Pires, 2008, p.51).

Segundo Mirriam (citado por Pires, 2008), nas metodologias qualitativas, os intervenientes da investigação não são reduzidos a variáveis isoladas, como numa investigação quantitativa, mas vistos como parte de um todo no seu contexto natural. Ainda na mesma linha, a autora relata que para se conhecer melhor os seres humanos, a nível do seu pensamento, deverá utilizar-se para esse fim dados descritivos, derivados dos registos e anotações pessoais de comportamentos observados. Os dados de natureza qualitativa são obtidos num contexto natural ao contrário dos dados de cariz quantitativo.

Na investigação qualitativa, o investigador deve estar completamente envolvido no campo de ação dos investigados. Considerando que, na sua essência, este método de investigação baseia-se também em conversar, ouvir e permitir a expressão livre dos participantes. A investigação qualitativa, por permitir a subjetividade do investigador na procura do conhecimento, implica que exista uma maior diversificação nos procedimentos metodológicos utilizados na investigação (Bogdan & Biklen, 1994). Nesta vertente, o presente estudo enquadra-se numa investigação de cariz qualitativo, como foi dito atrás, tendo em conta que a recolha dos dados foram efetuados num ambiente natural, onde podemos encontrar os elementos da tribo em estudo e os antropólogos que forneceram a história deste povo.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), as entrevistas qualitativas variam quanto ao grau de estruturação, desde as entrevistas estruturadas até às entrevistas não estruturadas. Os mesmos autores salientam que as entrevistas semiestruturadas têm a vantagem de obter informações passíveis de serem comparadas entre os vários indivíduos. Em muitos casos, o investigador utilizou a entrevista semiestruturada, pois permite obter maior segurança. Ela

caracteriza-se pelo facto de ser estruturada de acordo com aquilo que o investigador quer saber. É semiestruturada porque o investigador coloca as questões ao entrevistado de maneira que este possa responder livremente, sem coação. Possibilita ao entrevistador recolher a opinião do entrevistado sem induzi-los a responder de forma determinada. Na condução desta entrevista, o entrevistador não deve interromper o entrevistado, pois isso estimula-o e dá-lhe possibilidades de aprofundar os seus pontos de vistas.

2.4 Método de Recolha de dados

A metodologia de investigação consiste na determinação das etapas, procedimentos e estratégias utilizadas na recolha de dados. Compreende pois a tomada de decisões pelo investigador sobre quais os métodos a utilizar para responder às questões da investigação a que se pretende dar resposta, bem como aos objetivos traçados (Pires, 2008). Nesta fase, há uma descrição ao longo de todo o processo e planificação relativa à recolha de dados, uma vez que essa planificação apresenta implicações na qualidade, integridade e interpretação dos resultados encontrados, tendo em ênfase o método usado.

Segundo Dias (2015), toda a atividade de investigação está sujeita a métodos e técnicas apropriadas para atingir o objetivo preconizado. Estes métodos e técnicas são adotados com base nas necessidades adequadas de cada temática a investigar. Consideramos o método como um corpo de ideias e técnicas coordenadas que nos permite atingir um determinado objetivo. Embora o método trate de caso geral e as técnicas tratem de caso particular dos métodos, em caso de funcionalidade, ambos se complementam.

Existem dois tipos de classificação de métodos: qualitativo e quantitativo. Ambos, tradicionalmente, estão associados a paradigmas. A diferença entre paradigmas verifica-se na produção do conhecimento e no processo de investigação, e também essa diferença entre os paradigmas consiste no método a empregar, pois cada método de investigação está relacionado com uma perspetiva pragmática diferente e única. Efetua-se essa distinção principalmente no relacionamento de recolha de dados e na maneira como são tratados, registados e analisados.

Os objetivos da investigação qualitativa eleita neste trabalho, residem na descrição rigorosa, de tal forma que a descrição venha a resultar diretamente dos dados recolhidos. Estes dados incluem transcrições de entrevistas, registos de observações, documentos escritos, fotografias e algumas gravações de vídeos. Neste tipo de investigação, tenta-se que os dados

recolhidos estejam de acordo com o que os indivíduos dizem e fazem (Carmo & Ferreira, 1998). As técnicas mais utilizadas em investigação qualitativa são a observação qualitativa, a observação participante, a entrevista em profundidade e a análise documental.

Os métodos tradicionais não têm resolvido de forma satisfatória os problemas no domínio das ciências sociais. Eles pressupõem uma extensa recolha de dados durante um período de tempo mais ou menos longo, sem que o investigador interfira na situação que está a estudar, nem procure compreender o comportamento dos sujeitos através dos seus pontos de vista, mas do ponto de vista daqueles que observa. Este tipo de pesquisa usa-se na cultura, no conjunto de padrões de comportamentos e crenças dos elementos de um determinado grupo, classe ou etnia.

A investigação etnográfica utiliza, fundamentalmente, a técnica da observação participante, o que implica que o investigador deve fazer o trabalho de campo de forma a estar inserido na cultura em estudo. É um tipo de estudo que, por um lado, tem sido utilizado há bastante tempo por antropólogos para estudar culturas de povos de economia que depende essencialmente da pastorícia; por outro, o investigador tem a possibilidade de recorrer a outras técnicas: questionários, entrevistas, escalas de atitudes, análise documental, recolha de artefactos, gravações vídeo e áudio, de forma complementar a recolha de dados.

A opção metodológica conduz-nos num trabalho de cunho científico. Como descreve Carvalho (2009), a ciência é um conjunto organizado de conhecimentos sobre os mecanismos de causalidade dos factos observáveis, obtidos através do estudo e dos fenómenos empíricos. Visto que a ciência tem como objetivo descobrir, explicar e prever os factos do mundo em que vivemos, as suas afirmações têm que ser confrontadas com os factos da experiência e só aceites se verificadas experimentalmente.

O nosso trabalho tem como base de orientação a consulta de variadas obras já existentes, observação, conversação, registos fotográficos de artefactos dos subgrupos étnicos *Mucubais e Himbas*, e notas de campo. Delineou-se, desde o pré-projeto deste trabalho, a conversação com indivíduos ligados aos povos em referência, para colher informações sobre vários assuntos relativos a práticas culturais, tradições, hábitos e costumes dos povos deste grupo *Helelo*, tendo como ênfase os saberes e saberes-fazer relativos aos conhecimentos matemáticos. Passámos o maior tempo com as famílias desta tribo em aldeias, bairros e outros locais, procurando viver e entender questões educativas aplicadas nas famílias, explorar os nomes do artesanato da cultura, aplicando diversos métodos de coleta e levantamento de

dados, como a observação direta, entrevistas com informantes, bem como o uso de câmaras fotográficas para obter imagens e alguns vídeos.

De salientar que as informações obtidas através de conversas informais foram efetuadas com os povos *Mucubais e Himbas*, professores e também alguns alunos, para saber sobre a ligação entre estes saberes com a matemática. Foi desta forma que recorremos ao paradigma qualitativo, valorizando o emprego de métodos qualitativos e observação naturalista. Como relata Dias (2016, p. 84):

Pretendemos conhecer a cultura deste grupo com foco nas atividades e artefactos que envolvem saberes e saberes-fazer matemáticos, efectuamos uma observação participante durante certos períodos de tempo, quanto habitualmente um estudo desta natureza exige, em virtude de o investigador ser oriundo e ter vivido durante muito tempo da sua infância e adolescência nesta cultura

No nosso caso, vivemos quase toda a nossa infância e adolescência com a tribo em causa. Daí a facilidade de penetração no seio do grupo, para adquirirmos os dados, recorrendo aos métodos já frisados atrás.

2.5 Os Participantes e os procedimentos adotados

A presente investigação decorreu na província do Namibe (Angola), e com maior ênfase nas localidades do Município do Virei, na comuna do Cavelocamue, no Município do Tombwa, aldeia do Curoca e comuna do Yona, no Município da Bibala, aldeia do Kapangombe e no Município de Moçamedes. Estas localidades foram escolhidas tendo em conta a fluência do povo em estudo. Isto é, são localidades onde reside maior parte dos povos com saberes tradicionais originais locais. Como define Godoy (1995, p. 20), “a etnografia, na sua conceção mais ampla, pode ser entendida como a arte e a ciência de descrever uma cultura ou grupo”. Nesta senda, recorremos, por muitas vezes, ao método referido como via básica da pesquisa social. Observámos, escutámos e registámos dados depois de um estudo antropológico do grupo. Para a recolha de dados do estudo etnomatemático, participaram os autóctones, *Mucubais e Himbas*, que são os construtores de casas próprias em pau-a-pique, os praticantes dos jogos *owela, okuyakelá, okuilila oyongombe*, e outros, os fabricantes de artefactos como *Eholo*, *batuque, ombongola, epateka*, os fabricantes de enfeites e missangas. Foram de igual modo entrevistados informalmente algumas crianças e jovens do grupo sobre

os dados ligados a contagem gestual e ordinal na localidade de *Tchikolodjilo* (Namibe-Angola), para sabermos até que ponto a aprendizagem da cultura flui no seio desta faixa etária, assim como perceber as habilidades que têm para dar informações. Para o nosso caso, tomámos como ponto focal o estudo de manufaturação do *Eholo e Batuque*, casas de pau a pique, assim como o sistema de numeração e contagem gestual destes povos. Dos informantes dos dados que obtivemos, três possuem um nível de escolaridade que possibilitou detalhar e reforçar a história do povo, bem como a construção de alguns artefactos, todos pertencentes à tribo em estudo. Em alguns casos, tivemos um tradutor, outros sabiam falar português mesmo sem passar pela escola. O suporte etnográfico foi-nos fornecido por um antropólogo e historiador local, para além dos manuais.

Os dados recolhidos foram obtidos no período de setembro de 2013 até princípios de fevereiro de 2018. Numa primeira fase, contactaram-se as autoridades governamentais. Posteriormente, fomos dirigidos dentro das comunidades por algumas pessoas idóneas. De salientar que os entrevistados referidos na amostra foram a nossa base de consulta, mas durante a investigação, houve alguns intervenientes no sentido de reforçar os dados e que não constam no ponto de amostra.

O método de recolha de dados utilizado neste estudo foi, principalmente, a observação participante. É uma fase de investigação que não deve passar despercebida, uma vez que a utilização deste método teve em atenção não só o tipo de estudo, mas também os participantes, o tempo disponível, bem como as suas vantagens e desvantagens. Não podemos fixar um momento exato para começar a recolha de dados. Ela tem o seu início antes mesmo de o autor assumir o compromisso para realizar o estudo planificado. Diríamos que teve início quando contactámos pela primeira vez com estes povos, ainda jovem, porque é com os conhecimentos então adquiridos que analisamos os dados.

Os métodos de observação direta constituem os únicos métodos de investigação social (à exceção de investigação-ação) que captam os comportamentos no momento em que eles se produzem em si mesmos, sem a mediação de um documento ou testemunho, isto é, “entrar e compreender a situação que está a ser descrita” (Quivy e Campenhoudt, 2005, p. 164). Ideia reforçada por Tuckman (2000) quando refere que na investigação qualitativa, a observação visa examinar o ambiente através de um esquema geral para nos orientar, e o produto dessa observação é registado em notas de campo. Ainda nesta linha, Tuckman (2000) acrescenta que a observação é a melhor técnica de recolha de dados do indivíduo em atividade, em primeira-mão, pois permite comparar aquilo que diz, ou o que não diz, com aquilo que faz. O

tipo de estudo em causa e as características dos profissionais desta tribo, contribuem fortemente para que se opte pelo registo de notas de campo, baseadas fundamentalmente na observação dos mesmos, o registo dos seus comentários, das suas explicações, recolha de desenhos de ornamentação dos objetos de uso tradicional, assim como as respostas dadas às questões apresentadas pelo investigador. Como afirmam Denzin e Lincom (citados por Mesquita, 2014), a técnica privilegiada para desenvolver estes processos é a observação participante, que inclui o uso de notas de campo, de entrevistas informais e formais ou a recolha de artefactos. Trata-se, assim, de uma abordagem investigativa cujo objetivo principal é a compreensão de uma determinada realidade social e cultural, mantendo-a intacta. Em contraposição à visão positivista de verdade (como representação ou reflexão do mundo, um mundo exterior aos sujeitos), as abordagens qualitativas, mormente as etnográficas, trazem outro conceito da verdade – uma verdade intersubjetiva (como construção reflexiva dos sujeitos participantes nos fenómenos sociais e culturais), não pondo em causa a busca de uma correspondência entre o objeto estudado e a teoria que se constrói. Foram cumpridas as recomendações ou regras estipuladas por Amado (2013), no seu manual de investigação qualitativa em educação, aquando do dever de cumprir o seguinte:

- Tratar os participantes como seres humanos;
- Atender ao seu conforto físico e segurança;
- Assegurar a privacidade dos participantes;
- Esclarecer os meios usados para gravar a sessão;
- Manter o foco no tema em questão;
- Manter as pessoas ativas exprimindo claramente a pergunta, dando tempo para que cada participante exprima (e grave) a sua resposta, facilitar a discussão das respostas (perguntas entre os participantes para o esclarecimento mútuo, reconsideração do posicionamento de cada um sobre o tema, etc.);
- Manter a discussão na linha pretendida (focando o tema);
- Evitar a inibição dos respondentes;
- Certificar-se de que todos os respondentes contribuem, sem que uma opinião domine as outras ou seja preferida pelo moderador;
- Entre outras recomendações.

Trata-se, portanto, de um exame aprofundado sobre um tópico relevante para o estudo das comunidades *Mucubais e Himbas*, estudo pouco conhecido pelos participantes, mas relacionado com a vida quotidiana das pessoas destas tribos, e que produz um amplo corpo de

conhecimentos expressos na própria linguagem dos participantes, nas respostas e do seu contexto.

Por outro lado, a recolha de dados para o estudo etnomatemático é reforçada com base em recolha documental, além das fotografias, entrevistas estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas, notas de campo, produções dos participantes (sobretudo nas áreas ligadas aos artefactos, contagem e sistema de numeração). A opção metodológica de investigação, foi pelo facto de o observador estar inserido no grupo observado, o que permite uma análise geral e intensa dos fenómenos em estudo. É uma investigação prática voltada a intervir na realidade social, com um carácter de avaliação qualitativa, pois é fundamental, mas não determinante. Logo, a observação participativa não é tudo, ela pode apresentar defeitos, a título indicativo, os participantes podem ser influenciados a ponto de não considerarem a realização da atividade com responsabilidade e podem dar respostas ao acaso, tendo em conta os segredos que existem na sua atividade profissional.

A nossa presença durante a investigação pode ser um motivo de influência positiva ou negativa na emissão das suas opiniões sobre o inquérito. Mas se o investigador fizer parte da comunidade étnica, as limitações referidas, no caso da observação participante, serão dissipadas pelo autor. No que concerne a investigação documental, servem para o efeito a revisão bibliográfica de várias obras, sobretudo aquelas desenvolvidas no campo da etnomatemática no continente africano e noutras partes do mundo. Do ponto de vista do grupo em estudo, estão ser revistas as obras literárias que tratam dos *Mucubais e Himbas* no campo etnográfico. As obras ligadas à educação matemática são preponderantes no enquadramento das matemáticas nas sociedades multiculturais e de obras relacionadas com o tratamento, análise e interpretação dos dados.

Um dos recursos usados para a recolha de dados foi a entrevista não estruturada. O investigador entrou em conversa com os autóctones, *Mucubais e Himbas*, através da senhora HM., FGC e do senhor MT., todos *Mucubais*, bem como da senhora LK.(*Himba*) e de um historiador, durante o trabalho de campo. Uma vez que o investigador não domina a língua, as autoridades governamentais locais indicaram-lhe os participantes na conversa de cada variante linguística. Cujas a caracterização dos entrevistados está pasmada na tabela 4.

2.6 Caracterização dos entrevistados

No dia 12 de outubro de 2017, deslocámo-nos da cidade de Moçâmedes ao Município do Tombwa, na povoação do Curoca, com o intuito de efetuar, um levantamento de informações sobre o povo *Mucubal*, no que concerne a **contagem de gado**, bem como obter alguns dados relativos à manufaturação de alguns artefactos. Estas entrevistas foram realizadas por forma a que os entrevistados falassem das suas vivências e práticas, com maior destaque na contagem e técnicas aplicadas na manufaturação dos artefactos, como o *eholo* e o *batuque*, bem como outras atividades profissionais da cultura. De salientar que, com antecedência, contactámos o senhor FGC e a dona HM, com auxílio do senhor Cascuro Metuetatchi e do tio Kejile Joaquim, ambos familiares da senhora HM. Neste trabalho, foram integralmente transcritas as entrevistas, tendo-se categorizado os respetivos tratamentos da seguinte maneira: FGC, HM, MT, LK e MN¹⁵. A ordem conforme foram arrumados é aleatória.

Tabela 4- Caracterização dos entrevistados

Entrevista	Caracterização
FGC	O entrevistado é professor, e tem 60 anos de idade. Filho de uma senhora <i>Mucubal</i> com um cruzamento dos povos <i>Kimbari</i> , nasceu na <i>Bibala</i> e cresceu no <i>Munhino</i> , numa zona ocupada totalmente pelos <i>Mucubais</i> . Tem alguma noção de criação de gado. Atualmente, vive no Município do Tombwa, trabalha na educação e é inspetor da educação. O entrevistado mostrou-se um pouco inseguro nas suas respostas, pois, embora seja da tribo, deixou alguns pormenores pouco claros, por não dominar alguns termos da sua língua, tendo em conta o tempo que fica sem praticar. Gravámos algumas entrevistas e captámos as imagens do local e do entrevistado.
HM	A entrevistada, diante do povo <i>Mucubal</i> , representa aquele que saiu do <i>Kimbo</i>

¹⁵ FGC-Francisco Gil Cambuale

HM-Hortência Mbackuilapi

LK-Laurinda Kuture

MN-Martinho Nganga

MT-Mbaye Tutileni

	<p>para a cidade com o intuito de se desenvolver a nível intelectual, sem esquecer a própria cultura. Nasceu na localidade do Curoca, aos 18 de agosto de 1975. Os seus pais são de origem <i>Kuvale</i>, origem humilde. Nasceu numa «<i>Nganda</i>¹⁶», que é uma casa feita de pau a pique coberto com capim, e não no hospital. Considera que hoje é aquilo que é por ser essa pessoa humilde, que não esqueceu a sua própria cultura. Atualmente, trabalha na Rádio Nacional de Angola. Fez o curso básico de jornalismo, o médio de mecânica geral e o superior de comunicação social. Durante a entrevista, a entrevistada mostrou grande segurança nos seus depoimentos ou respostas. Notava-se um claro domínio da sua cultura. Repetiu várias vezes que, para o <i>Mucubal</i>, a cor do boi representa número.</p>
MT	<p>O entrevistado começou por identificar-se e detalhar o significado do seu nome . “Pode significar ressuscitado, ao cartar água no rio, no mato, cava-se na areia e nós chamamos <i>tutile</i>, também pode significar alerta ao homem na luta” - disse.</p> <p>É um jovem nascido na Província do Namibe, mais propriamente na comuna do Capangombe, Município da Bibala, e cresceu na comuna do Munhino. Por volta dos 12 ou 13 anos, foi para a localidade do Mucungo, em direção da comuna da Lucira. Lá, ficou a viver com seu avô, já falecido, até ao final de 2005, quando tinha 16 anos. Desde sempre, foi atraído pelas pessoas da cidade, porque comercializava leite ao lado da estrada da povoação do Caraculo. Começou a questionar-se porque é que as pessoas estavam bem vestidas e mais elegantes. Diziam-lhe que aquelas pessoas se vestiam assim porque estudaram. Então, ele queria descobrir o que é isso de estudar!</p> <p>Em 2002, fugiu do mato, mas foi um fracassado, porque na sua cultura não é permitido fugir. “Talvez por sermos um grupo muito reduzido, então, consideravam que quando um indivíduo emigra para outra cultura é perda de mais um membro de família, não se admitia mesmo. Acompanharam-me e levaram-me de novo para o mato”- disse. Em 2005, quando tinha 17 anos, ele</p>

16 Também pode se chamar de *Odjuvo*-Casa construída de pau a pique do estilo que se encontra na figura 44 e 45.

	<p>dizia: “Não pode! Tenho que ir atrás daquilo que eu quero”. Então foi e chegou, ficou durante duas semanas lá. Quando os mais velhos se aperceberam de novo que ele havia fugido, disseram que ele estava a tornar-se bandido. “E lá, o meu tio Soba do <i>Munhino</i> apercebeu-se de que estavam a preparar um grupo de jovens para saírem à minha procura, para voltar de novo. Ele veio à minha procura e me encontrou, sentou-se e conversou comigo, e disse – ‘eu ouvi que você fugiu do mato, mas é o que você quer?’ Eu comecei a explicar. Mas isso que você está falar é o que quer? Eu disse que sim. Ele entendeu a minha situação, porque era esclarecido, tinha a 6^a classe. ‘Estavam a preparar um grupo de jovens para vir à sua busca de novo’ - disse o soba. Então, ele foi à aldeia acalmar os jovens e o grupo. E a partir daquele momento, fiquei e comecei a estudar em 2006. Por causa da idade, comecei a estudar na 2^a classe, na escola 4 de Fevereiro, e fiz o ensino primário até à 6^a classe-disse o entrevistado. Em 2010-2011, foi matriculado na escola Saydi mingas, onde fez o I ciclo do ensino secundário até 2013. Em 2013-2014, foi matriculado no ensino geral do II ciclo do ensino secundário, onde fez o curso de Ciências Económico-Jurídicas . O seu sonho é ser advogado. Atualmente, procura ingressar na faculdade. É um entrevistado com muito conhecimento da sua cultura, mostrou grande domínio nas suas respostas. Fizemos a entrevista no dia 19/10/2017, na comuna do Forte Santa Rita, por volta das 17 h 47 minutos. Terminamos por volta das 19 h 10 min. No dia 02/11/2017, continuámos a entrevista. Desta vez, sentados no restaurante Impala, no centro da cidade de Moçâmedes. Durou cerca de 1 hora e 40 minutos. Gravámos algumas entrevistas, bem como as respostas dadas.</p>
LK	<p>A entrevistada é <i>Muhimba</i>, natural da comuna do Yona. Tem 48 anos de idade e tem como atividade principal a criação de gado. Atualmente, reside na comuna do Yona na sua cultura. Tem um claro domínio da sua cultura. Durante a entrevista, mostrou-nos segurança nas suas repostas, embora tenhamos conversado pouco tempo. Trabalhámos no Município do Tombwa, no jardim do Hotel Farol. Disse que os <i>Himbas</i> não têm fronteira, vivem em Angola e Namíbia. Movimentam-se quando necessário, para qualquer lugar</p>

	que quiserem.
MN	<p>O entrevistado pertence à tribo <i>Ovimbundu</i>, natural de Caluquembe, Província da Huila. Atualmente, reside no Namibe (Moçâmedes). Nasceu em 1969. Docente Universitário, leccionando a disciplina de História e Antropologia, e investigador na área de antropologia. técnico médio de geografia e história, licenciado em História, mestre em História. Foi Diretor Provincial da Cultura em Namibe, de 2008 a 2014. Forneceu-nos várias biografias, além de explicações sobre a história destas tribos <i>Mucubais e Himbas</i>.</p> <p>O entrevistado mostrou grande domínio das matérias sobre a história destes dois povos, a sua proveniência – fazem parte do povo bantu –, os hábitos e costumes, tudo o que era do seu domínio. Tomámos nota na introdução.</p>

Autor: A. C. de Lúcio, 2015

Os contactos com as autoridades locais serviram para orientação dos procedimentos a seguir para a penetração no seio daquela comunidade, para conversar com as pessoas que pudessem nos fornecer dados ligados a esta tribo, bem como levarem-nos em determinadas aldeias para aquisição de fotos e filmagens. Para outros dados, fomos usando apontamentos e um lápis. As primeiras ações de recolha de dados foram efetuadas no museu local (dia 10/06/2013). Facto que mereceu destaque na aquisição dos dados iniciais. A diretora Provincial da cultura indicou o funcionário daquela direção ligado à arqueologia.

A entrevista feita aos participantes permitiu ao investigador ter dados sobre o controlo do rebanho, contagem, jogos praticados, o nome das cores de bois e forma de contagem do gado, entre outros.

Utilizámos essa técnica por permitir-nos recolher mais adequadamente informações sobre o grupo étnico, pactuando, assim, com a afirmação de Pires (2008, p. 61), de que “a entrevista é uma técnica que permite aos investigadores recolher informações, valores, normas, sistemas de reprodução, transportados pelo próprio entrevistado”. Ainda nesta vertente, a mesma autora diz que esta prática se distingue de outras por promover a

comunicação e a interação humana, permitindo ao investigador extrair informações e elementos de reflexão muito ricos.

As entrevistas são usadas pelos investigadores para transformar em dados a informação comunicada por indivíduos. Tukman (citado por Pires, 2008) refere que, ao se obter o acesso a informações surgidas das suas ideias e pensamentos, torna-se possível interpretar de forma própria aquilo que o entrevistador precisa e o que quer (valores e preferências), bem como o que pensa (atitudes e crenças).

No âmbito deste trabalho, a entrevista aos participantes foi conduzida através de um pequeno questionário de partida (anexo I), com algumas questões que foram sendo exploradas na tribo, e cujas respostas dadas pelos indivíduos serviram de base para as análises posteriores. Seguiu-se o que Bogdan e Biklen (1994) salientam de que as entrevistas qualitativas podem ser de dois tipos diferentes: centrando-se em alguns itens, podendo ser relativamente abertas, ou orientadas por questões de âmbito geral. As entrevistas aos sujeitos foram efetuadas num ambiente informal, em muitos casos, descontraído e sem pressão aos entrevistados, procurando sempre deixá-los responderem de forma livre. Conforme referem Bogdan e Biklen (1994), desta forma, as entrevistas tornam-se mais ricas pelo facto de os informantes terem uma certa liberdade de expressão, para exporem os seus pontos de vista, nomeadamente, nas práticas utilizadas, nos conhecimentos e nos saberes matemáticos. Os mesmos autores (1994, p. 136) reforçam afirmando que “as entrevistas devem evitar perguntas que possam ser respondidas com «sim» e «não», uma vez que os pormenores e detalhes são revelados a partir de perguntas que exibem exploração”.

Os guias de entrevistas funcionam como um pequeno sumário que orienta e contém os temas principais do trabalho, de forma a dirigir a entrevista, para permitir que o entrevistado participe e reflita acerca das suas conceções e ideias de forma mais profunda. No nosso caso, focamo-nos mais na entrevista semiestruturada, dado o tipo de investigação que nos propusemos efetuar.

CAPÍTULO III

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS RECOLHIDOS

CAPÍTULO III-APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS RECOLHIDOS

3.1 Introdução

Feito o levantamento de saberes e saberes-fazer dos povos *Mucubais e Himbas*, do deserto do Namibe, notamos que, ao seu estilo incorpora conhecimentos matemáticos notáveis. Estes povos possuem uma cultura com práticas de matemática evidentes, tanto na geometria dos artefactos (como *eholo*, enfeites e batuque) e contagem, temas que constituem a base da nossa investigação, assim como na construção de casas de pau-a-pique e no jogo *owela*.

A recolha dos dados carece de tratamento e organização, para uma aproximação das práticas dos trabalhos e dos processos matemáticos utilizados pelos profissionais do grupo étnico *Herero*. Isso dá uma ideia conclusiva do estudo efetuado. Foram eleitos os pressupostos da pesquisa qualitativa, uma vez que é compatível com a realidade do estudo em questão. Vale pelo interesse de universo de significados, motivos, aspirações, crenças, penetrando-se no âmago das relações dos processos ou fenómenos que não são suscetíveis de serem reduzidos à operacionalização de variáveis, como se nota no processo de qualificação real do grupo. Tanto que a pesquisa qualitativa, com carácter subjetivo, se aplica de modo irremediável em análises sobre o indivíduo e nos resultados de fenómenos gerados por ele, rodeados por complexidades imensuráveis durante toda a sua trajetória. Dias (2016, p. 95) salienta que:

Uma rigorosa análise de dados é fundamental em qualquer investigação, para assegurar a validade e a fiabilidade do estudo. A validade pode ser interna ou externa. É interna aquela que diz respeito à correspondência entre resultados e a realidade, ao passo que a validade externa tem a ver com a possibilidade de generalização dos resultados a outras situações.

As práticas realizadas no dia a dia pelos participantes da informação, as técnicas aplicadas na construção dos artefactos, casas, jogadas, forma de contagem e os conhecimentos matemáticos utilizados por eles, constituem o eixo principal do presente trabalho. A análise dos dados recolhidos sobre a cultura e os artefactos baseou-se, em muitos casos, em vários autores, com destaque para Gerdes (1992, 2007, 2014). Esta fase de análises permite criar algumas ideias matemáticas, no contexto da cultura *Herero*. Trata-se duma pesquisa que se

consubstanciou como base primária de dados, tendo em conta os objetivos propostos e referidos anteriormente.

Tivemos o interesse em viver durante esse tempo da pesquisa sem ter conflitos, valorizando a cultura do povo, uma vez que perceberam, muitos deles, que o pesquisador precisava dos dados ligados à sua cultura. Procurou-se a convergência das circunstâncias que favoravelmente pudessem encaminhar o trabalho com maior segurança, de forma a coadunarse com o método previsto. Sabe-se que o método é o instrumento de trabalho para o pesquisador, pois permite caminhar obedecendo a passos e regras até chegar a conclusões. A escolha de um instrumento que não se adapta ao objetivo previsto, resulta num trabalho que não conhecerá resultados positivos. Os resultados só aparecem quando há um ajuste dos objetivos, do método e do objeto.

Em toda a teoria existem insuficiências, por isso, que se considera a associação dos vários instrumentos disponibilizados pela ciência para interpretar a realidade em contextos dinâmicos. Enquadram-se, nesta pesquisa, ideias obtidas a partir de consultas aos metodólogos e antropólogos, assim como historiadores, com maior ênfase aos educadores matemáticos, que orientaram a seleção dos procedimentos escolhidos. Por isso, esta escolha recai nas entrevistas estruturadas, não estruturadas e na observação participante. O percurso foi traçado de acordo com a determinação da realidade, caminhar-fazendo. Mas é preciso salientar que o trabalho não se limita por este ponto, é possível dar-lhe sequência. Apenas apresentamos uma observação com cunho didático do ponto vista etnomatemático, para facilitar a compreensão do desenvolvimento do mesmo.

Dadas as exigências na produção destes conhecimentos ligados ao grupo, no tocante ao estudo etnomatemático a partir dos saberes e saberes-fazer, a pesquisa está alimentada com uma vasta gama da literatura ligada à educação matemática e etnomatemática, produzida por vários autores de renome. Vale dizer que, durante a parte curricular do doutoramento, desenvolvemos abordagens com diferentes áreas do saber, o que permitiu encontrar vários caminhos para a análise e tratamento de dados. A visita efetuada à Universidade de São Paulo e o contacto pessoal com o Professor Doutor Ubiratan D'Ambrosio, em 2014, a participação na Conferência Internacional de Etnomatemática, realizada em Moçambique, em julho de 2014, e o contacto pessoal com o Professor Doutor Paulo Gerdes, com propósito de melhor definir o objeto e o projeto de pesquisa, teve maior importância na perceção do programa etnomatemático. Portanto, o tratamento e a análise de dados em questão foram feitos com base nos pressupostos delineados na recolha de dados.

De salientar que, dentro das técnicas utilizadas para a comunicação entre os participantes do trabalho de campo propriamente dito, foram adotados dois procedimentos considerados essenciais para o bom encaminhamento da pesquisa: as entrevistas individuais e a observação participante. Estas técnicas pretenderam recolher percepções variadas sobre os processos e práticas matemáticas aplicadas pelos indivíduos na fabricação de *batuque*, *eholo* e contagem, e, de forma parcial, a construção de casas e outros saberes-fazer do grupo. Nos encontros tidos, procurámos imprimir um clima de informalidade, o que lhes facilitou a integração gradual, bem como o à-vontade para expressar ideias ou factos que lhes pareciam mais importantes, discordando sobre as suas circunstâncias e lhes conferindo significados, ainda que a intenção de tais conversas estivesse muito clara para todos participantes. Foram encontros que não desequilibraram as suas atividades diárias, tendo em conta a coordenação efetuada previamente.

Com a concordância dos participantes nas entrevistas e conversas, o trabalho foi efetuado de forma organizada, o que nos possibilitou trabalhar com o intuito de não só resguardar a fidedignidade do exposto, mas também em razão das exigências operacionais, porquanto seria impossível memorizar todo o inventário das representações dos participantes. Essas informações, depois de transcritas, constituíram uma importante fonte de discussão, desenvolvida no capítulo seguinte. Todos os registos foram aplicados ou feitos pelo pesquisador, que teve o cuidado de os descrever o mais claramente possível. Consideram-se registos muito «ricos», de uma atividade de fabricação das indumentárias e outras, inseridas numa comunidade de práticas de onde emerge a matemática, embrenhada nas tarefas mais simples exercidas pelos indivíduos do grupo *Herero*, especialmente os *Mucubais* e os *Himbas*.

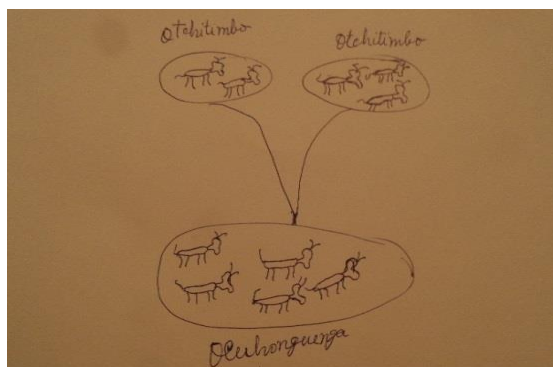
Importa ressaltar que o trabalho não foi executado de forma linear, nem foi cumprida a sequência inicial delineada. É lógico que, em cada encontro, focava-se a atenção em um dos eixos da pesquisa, isto é, momentos em que os indivíduos participantes falavam do seu saber-fazer, das suas atividades do dia-a-dia, ora explicavam (alguns com exemplos) como eram feitos determinados artefactos e as técnicas aplicadas. Às vezes, marcavam outras horas ou dias para um encontro de mais esclarecimentos de atividades da tribo, uma vez que alguns informantes notavam a importância dos dados a dar ao pesquisador. Por outro lado, essas atividades do saber-fazer também servem de escola para a vida na comunidade, educam o homem para o trabalho. Assim, os detalhes relatados com perguntas e respostas durante as entrevistas expõem-se a seguir.

3.2 Análise de conteúdo das entrevistas

Tabela 5-Entrevista ao HM

Categoria	Aspetos relevantes	Obs.
<p>Contagem (contagem de gado), cálculo e o nº zero</p>	<p>Quanto a contagem de gado, a entrevistada disse o seguinte: “Nós não conhecemos número nenhum. Apenas contamos através de cores que os bois têm. É com as cores que precisamos saber do número de bois, mas baseando-se nas gerações de cada raça do boi. Cada vaca tem a sua linhagem: filhos, netos e avós. É como nas pessoas. Em nós não tem o número. <i>Mutupu</i> (significa zero) ou <i>kanoyomgombe</i> (não tem boi). O zero é o início de tudo e como símbolo não existe na minha tribo. O animal nasce no seu olho e decora logo a cor”. Na sequência, a entrevistada realça dizendo que “para o mucubal a cor é o numerário, porque é a partir daí que dá conta se falta ou <i>estão certo</i>”. Esses ensinamentos são transmitidos de geração em geração. Do ponto de vista de contagem, o seu ensino começa mesmo a partir dos animais e daí a criança vai desenvolvendo a mente. Para o <i>Mucubal</i>, as rotas do nomadismo são as mesmas, porque ele o faz em função de onde tem capim, e são sempre as mesmas localidades. “Por exemplo, se tiver uma metade de bois num lado e outra metade noutra lado, ao juntar, nós fizemos e falamos como está, mais ou menos neste desenho”(figura 29)</p>	<p>tecnocracia</p> <p>literacia</p> <p>literacia e materacia</p> <p>materacia</p> <p>transmissão de conhecimentos matemáticos</p> <p>tecnocracia</p> <p>literacia</p>

Figura 29-Contagem de bois. HM (12/10/2017)



Autor: A. C. de Lúcio, 2017

Traduzindo a figura: Uma metade de bois com outra metade de bois, agrupando, ficam certos todos os bois.

“Nós não temos número como 1, 2, 3, 60, 100, nem símbolo de sinal como +, x, -. O nosso número aparece através das cores, nos dedos, paus e mais.

Otchitimbo significa metade de bois.

Ochonguenga significa **agrupar ou aglomerar**.

Em termos de contas ou de cálculos, os *Mucubais* **também usam o tempo como cálculo**. Em termos, por exemplo, de recém-nascido ou quando fazem partos por aí fora, eles não usam datas, não usam que o António ou o Beculota nasceu em 1974, por aí fora, eles dizem sempre: *“naquela era quando nós morávamos naquela pedra, lembram-se? Pois, foi quando o Beculota e o António nasceram, são quase da mesma idade, tens quantos anos, por exemplo, Gil? Tenho 38. Pois o Beculota e o António têm também essa idade”*. Eles não contam os números, mas sim em termos de tempo.

Relativamente ao gado, os *Mucubais* estimam o gado de geração em geração, contam o gado por cores, mas alinham-se muito na progenitora. **Quando derem conta de qual é a progenitora, a contagem é feita pela linhagem dessa família**

Tecnoracia

tecnoracia

tecnoracia

	<p>de bois. Nós sabemos controlar através das cores. Pode ser 400 cabeças, damos conta quando falta uma. Às vezes, contamos ao entrar no curral através das pedrinhas. Cada cabeça que entra, é posta de lado uma pedra. Se faltar uma, procuramos nas cores e vamos localizar onde está. Se for roubada, vamos descobrir”.</p>	<p>tecnoracia</p> <p>tecnoracia</p>
<p>O infinito na contagem</p>	<p>“Durante a contagem, se se tratar de uma coisa longa de contar ou é muito de mais, nós dizemos <i>chambrikiti</i>. Para nós, significa infinito, isto é, conta, conta, conta e depois diz <i>chambrikiti</i> (infinito). Tanto o zero como o termo infinito existem na nossa língua, mas não têm símbolo”.</p>	<p>Literacia</p> <p>materacia</p>
<p>Evolução da cultura e abandono da criação de gado</p>	<p>Sobre este assunto, a entrevistada disse o seguinte: “Consoante o tempo ou a era da globalização, muita coisa mudou. Quando me refiro mudou, hoje os <i>Mucubais</i> acompanham as novas tecnologias. O <i>Mucubal</i> antigamente não andava de mota hoje já anda, não sabia o que é telemóvel, hoje usa telefone, apenas se importava com rádio para ouvir música. Para além disso, algumas vestes já ficaram para trás, antes ornamentavam-se mais, hoje nem por isso, por causa da globalização. O <i>Mucubal</i> hoje viaja muito, já vão à capital do país e estão a ser influenciados com outras culturas. Por um lado, evoluiu, mas tem desvantagem, porque estão a abandonar alguns rituais da cultura.</p> <p>O <i>Mucubal</i> tem como criação de gado, reserva, é um banco, é tal igual que nós moramos em grandes cidades, os nossos salários são domiciliados em bancos, e quando nós levantamos, não levantamos todo valor, temos poupanças. Os <i>Mucubais</i> também usam assim os bois. Quando por obrigação tem que usar, mas tem aquilo que também poupa para servir como</p>	<p>tecnoracia</p>

	<p>reserva. Imagina, se eles tiverem que vender sempre que tiver uma necessidade... não dá. Se por ano tiver 12 necessidades, por exemplo, é um boi por cada necessidade a vender ou matar, então fica muito difícil, não dá. Imagina quem tem por ai 48 bois, se tiver que vender um boi por mês, como é que fica essa situação? E o <i>Mucubal</i> não gosta de ser chamado de pobre, gosta de ser chamado de rico, são orgulhosos. A sua cultura é mesmo essa, gostam de fama.</p> <p>Quanto mais gado tiver, melhor. É considerado rico. Mas também se forem muitos bois, não podem ficar no mesmo curral nem aldeia. Outras cabeças tem que colocar noutras regiões onde tem família para te ajudar a criar e ajudar eles também. Por outro, se acontecer uma peste, todos podem morrer e você perde. Aí está a vantagem da separação.</p> <p>O nosso gado serve só para comer e dar o leite também, para comer e beber. Às vezes, fazemos também a troca com produtos que precisamos. Mas para nós, o boi é sagrado, não se mexe facilmente.</p>	<p>materacia</p> <p>Materacia</p> <p>tecnoracia</p>
<p>Nomes de bois que dão origem a contagem ou símbolo (conjunto de bois)</p>	<p>Nós não temos símbolo. Só falamos o termo ``<i>EMBAMBA</i>`, o que significa um conjunto de bois ou «são muitos bois». Os nomes que usamos na contagem em função do mesmo tipo de cor ou da mesma cor são: <i>Oguedje, Obambi, Danga, Silawa, Chodé, Pawé, Mukeca, Budu, Chita, Pudú, Odoloy, Mpebay, wewa, Tchilulumé, Luhamba, Mbawi, Gwali, Ndapupawé, Goleka, Pumumu, Godabole, Lupoche, Silabudé</i>, etc. Cada nome pode envolver uma ou mais de duas cabeças de gado. Por exemplo, esses bois têm o mesmo tipo de cor, figura 30(a) e figura 30(b). Porque uma cabeça tem cores mais afastadas, figura 30(a) e outra mais finas ou próximas, figura 30(b). Mas o nome é o mesmo para os dois. Pertencem ao mesmo grupo</p>	<p>materacia</p>

Ombahui. Os nomes, às vezes, indicam grupos de bois com o mesmo tipo de cor.

Figura 30-*Ombahui*

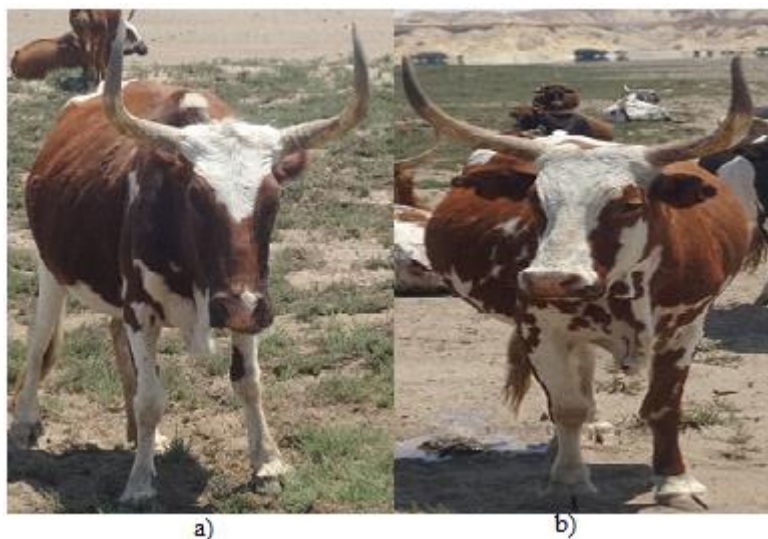


Foto: A. C. de Lúcio, 2017

Entrevista ao FGC

Tabela 6-Entrevista ao FGC

Categorias	Aspetos relevantes	Obs
Contagem	<p>Segundo o entrevistado, os <i>Mucubais</i> dizem que não contam, mas é uma contagem. E a contagem deles é pelas cores. Claro que eles conseguem dizer que, num curral onde estiverem 50 cabeças, se faltarem, por exemplo, duas cabeças, são capazes de dizer que faltam duas e que as cores são preta, branca ou outra.</p> <p>Em caso ter faltado ou perdido, eles têm uma capacidade de memorização fora de série. É um aprendizado de geração em geração. Eles têm uma capacidade de absorver, memorizar as</p>	<p>tecnoracia</p> <p>tecnoracia</p>

	cores e, em função disso, fazem a contagem.	
Existência de símbolo de número na tribo	Não. Eles têm o número nos dedos, não o símbolo. Através da contagem gestual, representamos o número - afirmou o entrevistado.	Tecnoracia
Existência de limite de criação de bois	O entrevistado informou que isso varia consoante as zonas. Já houve alturas em que os <i>mucubais</i> eram detentores de grandes manadas de bois. Eu ainda conheci o meu avô, o pai da minha mãe, que, dizem, na altura, era mesmo rico, tinha mais de 500 cabeças de gado. Para vacinar o seu gado, eram necessárias semanas e semanas para terminar as vacinas. Tanto é que, nessa altura, ele dividia 50 a 100 cabeças para um filho ou para um sobrinho, ajudar a criar	
Herdeiros diretos	Quem tem direito de herdar são os sobrinhos, fazem com muita justiça e sem discussão. Segundo HM (dando continuidade à conversa, reforçando), isso ocorre porque os mucubais casam-se muito entre primos diretos. Dois filhos de sexos opostos que nascem de dois irmãos podem casar-se. E o filho deste que casou com o filho de outrem que tem direito a ser herdeiro do tio, quando este falecer, tem o gado do pai da jovem para poder cuidar dela e sustentá-la, porque ficou com a riqueza do pai. Naqueles casos em que a herança é para o sobrinho, este tem que ser filho da irmã - afirmou o entrevistado FGC.	

Entrevista ao MT

Tabela 7-Entrevista ao MT

Categorias	Aspetos relevantes	Obs
Eholo	O entrevistado disse que o <i>eholo</i> também pode se chamar de <i>Otchitachi</i> . A figura posta à sua volta serve mesmo para estilo, é beleza. Mas tem a função de pega ; pode-se colocar uma corda através do furo que é feito com uma agulha. Os homens inspiram-se na natureza. Por exemplo, essa figura à volta do <i>eholo</i> tem a configuração de uma andorinha. Não tem outro significado. Apenas furam e colocam uma corda para servir de pendura ou pega.	tecnoracia
Noção da circunferência	Nós não temos conhecimento da circunferência. Quando saí do mato, eu já sabia. Mas nós aprendemos com os filhos dos <i>Kuisses</i> . E os nomes eram sempre aportuguesados. Por exemplo, circunferência chamávamos de <i>Ewaluku</i> .	
Contagem (zero bois) e o infinito durante a contagem	<p>O entrevistado disse que cresceu com irmão do pai e ele falava «<i>nem só um tem</i>», mas em dialeto.</p> <p>Em dialeto, por exemplo, quem tem muitos bois dizia «<i>una yongombe yangue nguemo mo valula oko nuá</i>», que significa «<i>você pode contar até ficar cansado não consegue ou são muitos não consegues contar, ou conta, conta, conta até cansar</i>».</p> <p>Continuou dizendo: Eles não contam os seus bois 1, 2, 3... Eles contam só através das cores. Eu sei contar através das cores. As cores também você esquece, porque aquilo é tipo ler. Por exemplo, há uns <i>parece</i> brancos, mas não é branco. Parece é vermelho mas não é. É preciso estar sempre em</p>	materacia

	<p>contacto com os bois para «ler» as cores. São números para o povo <i>Mucubal e Himba</i>.</p> <p>Pode até ter 4, 5 cabeças da mesma cor e também pertencentes ao mesmo nome tradicional. Para não esquecer, eles colocam uma marca na orelha, furam a orelha. Quando são muitos, dividem em metades para outras famílias, ajudando a criar. Ao dividir, tem que fazer as contas.</p> <p>Por exemplo, o 50 é <i>Omaquinhe atano</i>. Ali tem que haver sempre um elemento tipo</p> <p><i>Omaquinhe atano óangue noma kuinhe atano aé, aveló tchingapi? R/ Azeló Omaquinhe ekui (50 mais 50 vai ser 100)</i></p> <p>Significa: Os cinquenta cabeças <i>meus</i> e os cinquenta dele quantos são? R/ São cem.</p> <p>O entrevistado disse- o que nos faltou é só o símbolo. Porque o símbolo +...<i>silêncio</i>... já é só mesmo símbolo. Por exemplo, <i>Ocupacaco ou ocutentecapo é mais (+)</i>. Por exemplo: <i>Kequinhe ocu pakaco vale ekuinhe (nos dez mete mais dez) ou posso dizer: kequinhe ocu matentekaco ekui (neste dez meti mais dez)</i>. Se for menos (-), será: <i>kequinhe mbaihaco oyontano (no dez tirei cinco)</i>. Agora dividir é: <i>okulhadjela ou aculitepulila</i>. Por exemplo, <i>litepulile avavali (se dividem os dois)</i>.</p>	<p>literacia</p> <p>tecnoracia</p> <p>materacia</p> <p>tecnoracia</p> <p>materacia</p>
<p>Batuque</p>	<p>Os batuques são um instrumento de dança. O estilo das figuras pirogravadas à sua volta vão variando de cultura para cultura e de época para época. Mas aquele contacto entre os povos, às vezes os povos minoritários, ao tentarem assimilar os hábitos e costumes dos povos majoritários, não assimilam todos os hábitos a 100%. Eles podem rejeitar alguns e ficam alguns. Por exemplo, os Mumuilas, as suas kimbalas têm sempre desenhos, e nós <i>Mucubais</i> nem sempre. E os</p>	

	desenhos servem para facilitar, levar ou colocar no meio das pernas no momento de tocar, para não escorregar.	Tecnoracia
Uso da fita métrica para medir (diâmetro do <i>eholo</i> e <i>batuque</i>)	<p>O diâmetro da peça do <i>eholo</i> vai variando conforme o tamanho da árvore, mas ao fazer aquilo, não utilizamos nenhum instrumento, ou seja, nenhuma peça de medição.</p> <p>Ele vai fazendo, pensando e imaginando que não pode ser muito grande e nem pequeno. Em função da peça em si, é que vai variando de tamanho. Porque eles utilizam só faca, machadinho, e o tamanho varia em função do tronco da árvore que vai utilizar. Por exemplo, o tronco para fazer uma peça que se chama <i>ESEMBÁ</i>, espécie tipo prato, o tamanho não pode ser o mesmo do <i>eholo</i>. Esse tem de ser mais aberto. E ao cortar o próprio tronco, tem de ser mais curto em relação ao do <i>eholo</i>. Por exemplo, o <i>eholo</i> tem a posição vertical, ao cortar tem de ser mais comprido.</p> <p>Agora, o estilo de muitos objetos ou as figuras postas à sua volta, do que eu sei, eles se inspiram mais na natureza: pássaros, paus, animais, etc.</p>	<p>Materacia</p> <p>Literacia</p> <p>materacia</p> <p>materacia</p> <p>tecnoracia</p>
Significado de <i>Omuhimba</i>	<p><i>Omuhimba</i> significa alguém que veio do outro lado do rio. <i>Muhimba</i>, que está do outro lado do rio. Eles deram este nome porque vieram da Namibia, que é o outro lado do rio.</p> <p><i>Omuhelero</i> quer dizer alguém que fica no sul, logo, foi generalizado o nome para todos povos (<i>mucubais, muhimbas, nguendelegos, kuisses</i> e outros).</p>	
O que representa a cor do boi	<p>Você se chegar a um <i>Mucubal</i> e perguntar: quantos bois tens? Ele não te responde: tenho trinta (30) cabeças, porque não existe símbolo com o número 30. Para ele, a cor é tipo algo registado ou escrito, a cor para o mucubal é como se fosse um livro, um código, um número. As cores podem coincidir com uma outra cabeça, o que podem fazer é pôr</p>	<p>materacia</p> <p>tecnoracia</p>

	<p>sinais na orelha, mas dificilmente podem se atrapalhar - disse MT.</p>	
<p>Número na cultura Mucubal (símbolo)</p>	<p>Se for para escrever, é mesmo contar nos pauzinhos. Por exemplo, representa o três no chão? Ele vai te fazer três pauzinhos no chão, assim: <i>Oyontatu</i>. Ele não conhece o símbolo, por isso não conseguem escrever o número três (3). Na língua <i>kuvale</i>, na contagem, há muita dificuldade de escrita. Por exemplo, <i>Omakuinhe ekuinhe</i>, na lógica não pode ser 100. Porque para nós significa 10, 20, 30, 40 até 100. Mas feita análise ou na lógica significa 100 x 100 ou tem de haver um tradutor.</p> <p>Por exemplo, se disser para escrever o número 10 na língua <i>Kuvale</i>, podem te complicar, dizendo: dez é quê? Porque esse termo não existe. É preciso um tradutor de que dez é: <i>Omakuinhe</i>.</p> <p>“Isso é comparável com um debate que tive com o meu amigo” - disse MT. Eu estava a criticar alguns pontos da Bíblia. E ele disse que não podes criticar a Bíblia porque isso significa que não acreditas em Deus! E eu lhe disse assim: meu amigo, eu antes de sair do mato, nunca tinha visto a Bíblia, e não sabia ler nem escrever, mas eu já sabia que Deus existe. A Bíblia quem fez é o homem, agora <i>isso</i> aqui é uma intuição que todos os povos têm, sabem que Deus existe, não é a Bíblia que te põe a acreditar que existe Deus.</p> <p>Nós, por exemplo, já sabíamos contar antes de existirem esses termos e símbolos de números``.</p>	<p>Literacia</p> <p>materacia</p> <p>Maeracia</p>

Autor: A. C. de Lúcio, 2016

Os resultados dos temas centrais escolhidos para este estudo etnomatemático são apresentados de forma intencional na tabela seguinte:

Tabela 8-Temáticas centrais alvo da nossa investigação, 2012-2018

Nº de ordem	Temáticas em estudo	Participantes maioritários
1	O <i>Eholo e batuque</i> em contexto dos <i>Herero</i> (<i>Mucubais e Himbas</i>)	Homens
2	O sistema de numeração associada a contagem em contexto dos <i>Herero</i> (<i>Mucubais e Himbas</i>)	Todos
3	Construção de casas de pau a pique dos <i>Herero</i> (<i>Mucubais e Himbas</i>)	Homens
4	O jogo <i>Owela</i> em contexto dos <i>Hereros</i> (<i>Mucubais e Himbas</i>)	Todos

Autor: A. C. de Lúcio 2012-2018

As temáticas presentes na tabela 8 estão associadas às práticas culturais dos povos que foram alvo de pesquisa, e a maior parte dos resultados encontram-se publicados em alguns artigos da nossa autoria. Tomando em detalhes de forma sequencial as temáticas, teremos:

3.3 O *Eholo* em contexto *Helelo* (os *Mucubais e Himbas*)

Quando falamos da geometria do *eholo* ou *holo* – figura 32 –, que serve para guardar leite no momento de ordenhar, podemos aludir às dimensões que este objeto apresenta, para introduzir o cálculo da área e do volume de forma empírica, apresenta uma configuração cónica. Procurando saber a capacidade do *eholo*, podemos observar e olhar pelo seguinte teor: suponhamos que o *holo* tem a capacidade de 4 litros de leite, a vaca pode fornecer 8 litros de

leite. Que árvores vou ter de encontrar e trabalhar para recolher este leite? Olha para a árvores, faz uma análise imaginativa para poder construir um *eholo* com capacidade de reservar o leite necessário. Achamos que não serão só aspetos de geometria que se aproveitam, muito mais pode surgir no decorrer de muitas análises e interpretações.

Figura 31- Eholo.



Foto: A. C. de Lúcio, 2016

O objeto ilustrado na figura 31, tanto no topo como na base tem uma configuração circular, em que os conceitos de raio, diâmetro e corda podem ser representados como elementos de uma circunferência. Nota-se à volta do *eholo* uma figura pirogravada que pode ser interpretada como uma parábola, intercetando com uma reta vertical coincidente ao eixo das ordenadas.

Os homens ocupam-se no fabrico de *eholo*, como instrumento que serve de ordenha do leite. A entrevista, pelo pesquisador, a um dos profissionais do grupo no fabrico do *eholo*, o senhor M.T, na localidade das Mangueiras, a 60 km da sede da Província do Namibe, realizou-se nos seguintes termos:

P: De que forma é feito o *eholo*? Que tipo de material?

MT: O *eholo* é feito com uma árvore grande de nome *Ombovô*. Ela é cortada de forma cilíndrica, com meio metro de comprimento. Enquanto fresco, fazem-se todas dimensões de um *eholo*, cortando com catana bem afiada. Põe-se a secar durante uma semana, e depois efetuam-se os acabamentos com um instrumento chamado *etetô*. A figura 32 ilustra este processo.

Figura 32- Passos para obtenção de um *Eholo*



Autor: A. C. de Lúcio, 2018

Visando identificar, conhecer, explorar e valorizar os conhecimentos de matemática dos povos *Mucubais e Himbas*, observamos os desenhos geométricos existentes no fabrico do *Eholo*. O primeiro instrumento (1º) trata-se de pau cortado em forma de tronco, constituído por uma base e altura, geometricamente cilíndrico. Ressalta-se que este tronco em forma de cilindro encontra-se no seu estado fresco. Passados alguns dias, toma cor diferente e pode-se começar o processo de fabricação (2º instrumento). No terceiro passo (3º), encontra-se na fase de acabamentos com um instrumento chamado *etetô*. O quarto instrumento (4º) corresponde ao *eholo* já acabado, com uma figura pirogravada à sua volta, e que tem a configuração de uma parábola representada num sistema cartesiano ortogonal. Salienta-se que as figuras gravadas nos objetos referidos não são fixos, dependem da criatividade de cada um, conforme informou o entrevistado MT.¹⁷. ‘Nós não conhecemos cilindro nem círculo como nome ou conceito, essas são expressões da escola, **apenas vivemos de imaginações da natureza e ensinamentos deixados pelos mais velhos**’ -disse o MT.

Os conceitos de cilindro, círculo ou parábola, não são usados tal como formulados na escola, mas existem nestes povos, na sua etnomatemática. Fato que se reflete no processo de manufatura do *eholo* e batuque. O poder e capacidade de imaginação dos povos constrói e organiza o sistema de vida, transmitindo actos, as suas literacias, materacias e tecnoracias, e sabedoria matemática de geração em geração.

3.4 O batuque em contexto Helelo (os *Mucubais e Himbas*)

Quanto ao batuque, é um instrumento que podemos considerar universal para muitos povos tradicionais do mundo. É um material musical usado pela tribo em referência. Tem a

¹⁷ Entrevista tida no dia 4/01/2017 pelas 16h05` na localidade das mangueiras-Kapangombe

forma, aproximadamente, cilíndrica, com alguns desenhos geométricos (figura 33). Os procedimentos são os mesmos ao do *eholo*. Apenas diferenciam-se pelo tamanho e função.

Figura 33- Batuque.



Foto de Alfredo de Lúcio, 2014

Observando as figuras pirogravadas no batuque, nota-se o pensamento matemático, uma vez que a arte nesta tribo é uma tradição. São frisos que se repetem numa só direção no sentido horizontal e com simetria de translação (figura 34).

Figura 34- Configuração de Frisos do batuque (Autor: Lúcio, 2014)



Autor: A. C. de Lúcio, 2014

Ainda no tocante a este instrumento tão valioso nesta comunidade, nos momentos de diversão, o pesquisador efetuou a seguinte questão ao entrevistado.

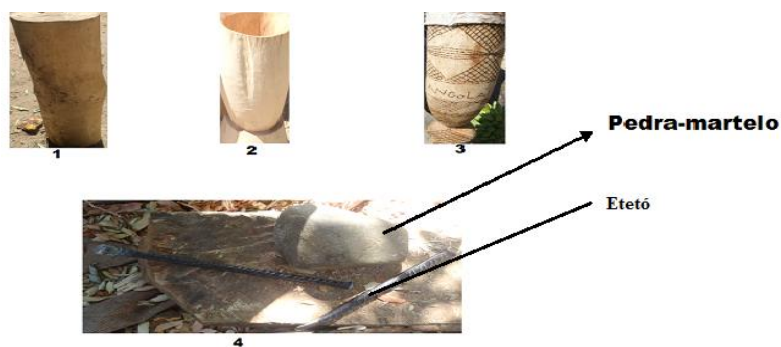
P: O pau que dá origem ao *eholo* será o mesmo do *batuque*? Quais são os passos a seguir para o seu fabrico?

MT: O pau original para fazer o batuque chama-se *Omushilie*. É um pau muito mais leve em relação ao que dá origem ao *eholo*. Na eventualidade de não haver este pau, recorre-se ao pau chamado *Ombovô*. Os passos para o seu fabrico são os mesmos, bem como os

instrumentos usados (*etetò*). Só que as medidas são diferentes. Podem ser iguais na largura, mas no comprimento são sempre diferentes, ou seja, haverá sempre diferença um do outro pela função que cada um desempenha.

A figura 35 ilustra este processo.

Figura 35- Passos ilustrando a construção do batuque (autor: A. C. de Lúcio 2017)



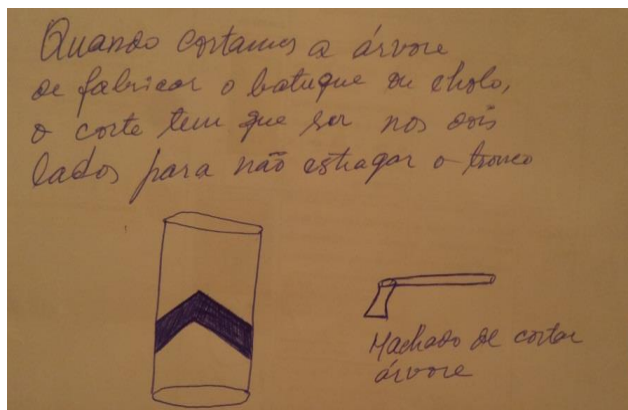
autor: A. C. de Lúcio 2017

Tendo a ideia de obter um batuque, localiza-se o tipo de árvore possível para o efeito, depois efetua-se o corte. Preferencialmente aquelas árvores sem curvaturas, para se chegar ao instrumento (1), um pau em forma de cilindro. O segundo instrumento (2) está na fase de acabamentos, ao passo que o terceiro (3) já em fase terminal (já é batuque), com as figuras pirogravadas à sua volta.

As ferramentas para a manufatura do batuque estão presentes na figura 49, onde se verifica a presença de dois ferros denominados *etetó* e uma pedra pequena chamada “pedra-martelo”. A pedra grande serve de suporte, possibilita a maior qualidade do trabalho.

As figuras pirogravadas à volta do batuque foram executadas com uma faca bem afiada e depois passou-se carvão por cima dos desenhos, para apresentarem um aspeto visível e belo, ao gosto do artesão, tal como no fabrico do *eholo*. O corte da árvore para o fabrico destes instrumentos obedece a uma certa ordem para não estragar o tronco, conforme informação do entrevistado. A figura 36 ilustra a forma do tronco no momento do corte.

Figura 36- Forma do tronco da árvore no momento do corte, A. C. de Lúcio 2018



Autor: A. C. de Lúcio 2018

Este tipo de atividades é abrangente também aos adolescentes, mas fiscalizado pelo adulto profissional. Também faz parte das suas funções verificar a qualidade de trabalho em função das especificações técnicas pré-definidas, utilizando para o efeito instrumentos variados. A par do *eholo*, no fabrico do *batuque* também existem padrões a seguir quanto ao uso de variedades de figuras geométricas, com possibilidade de notarmos situações ligadas a matemática, com base nessas figuras geométricas e formatos notáveis do *eholo* e do *batuque*. Os desenhos das figuras pirogravadas nos objectos da cultura não são fixos, dependem do profissional que confecciona.

3.5 Sistema de Numeração associada a contagem do povo Mucubal e Himba

3.5.1. Contagem do gado

Pela natureza da vida do grupo, os seus hábitos e costumes, foram obrigados a aperfeiçoar o sistema de contagem numérica para poderem conferir o rebanho de gado, que, em muitos casos, chega a atingir 300 cabeças ou mais. Contar é a atividade que mais sugere o desenvolvimento matemático e, provavelmente, é a atividade matemática mais bem investigada na literatura cultural. É um conceito muito estudado por Zaslavsky (1973). Por exemplo, a palavra «um» descobre-se de maneira muito diferente em mais de mil línguas de África. Os nomes para dois, três e quatro mostram um notável grau de concordância no continente (Bishop, 1999). Ainda Zaslavsky (1973) faz referência às bases distintas para os sistemas de contar, a contar com gestos e dedos, e também apresenta uma secção sobre

números e dinheiros. Este autor demonstra que, quando existe a necessidade social e ambiental, os povos denominados «primitivos» podem desenvolver maneiras de descobrir a representação de números muito grandes.

Segundo explicação dada pelo senhor Mbaye¹⁸ (*o Mucubal de Kapangombe*), existem no seio do grupo dois sistemas de contagem: uma usada para conferir os bois no momento de entrada ou saída no curral, utilizando pedrinhas, e outra contagem é pelas cores. Explica que mesmo no pasto pode-se contar e dar conta se uma ou outra cabeça de gado terá desaparecido. À medida que vão entrando no curral, uma pedra é posta de lado, e assim o processo é feito até terminar. De salientar que, no princípio, prepara-se uma quantidade de pedras de forma estimada, para corresponder à quantidade de bois. À medida que vão terminando os bois, vão procurando fazer corresponder com a quantidade de pedras. Caso as pedras acabem e ainda haja um certo número de bois, vai-se aumentando o número de pedras até que se verifique a entrada no seu total no curral. A outra via é feita usando as cores iguais ou semelhantes, agrupando-os, para depois chegarem à conclusão se estão certos ou terá faltado alguma cabeça. Este método de contagem obriga o autóctone a saber os tipos de cores designados pelos nomes próprios da cultura em referência. Daí, consegue-se contar todos os dias o gado que chega do pasto.

O senhor *Mbaye* informou também que cresceu com o seu avô, que era cego, e que este tinha conhecimento da quantidade de bois que tinha através das cores. Quando uma cabeça nascia, perguntava de que cor era e fazia o registo do vitelo. Quase semanalmente, perguntava se os bois estavam completos e fazia referência às cores todas.

Para compreender o significado da Matemática e o seu ensino, deve-se conhecer o seu desenvolvimento histórico, o qual nos mostra os conhecimentos matemáticos surgidos das necessidades práticas do homem mediante um longo processo de abstração, pois tem um grande valor para a vida. (Lúcio, 2004, p.5)

A contagem constitui a maneira de vida para todas as comunidades tradicionais; os povos *Mucubal e Himba* também têm este estilo de vida, dados os seus hábitos e costumes. Vivem da criação de gado, logo, seria impossível viverem sem sistema de numeração.

18 Conversa realizada no dia 15/4/2014.

Grandes quantidades de gado são conferidas agrupando-os em cores selecionadas. À medida que se vai atingindo quantidades agrupadas, passa a fazer-se a contagem tomando como base 10.

É válido salientar que neste grupo, a noção do símbolo de número (arábico) não existe. Passam a conhecê-lo individualmente só depois de passarem pela escola. Apenas o grupo tem o domínio da representação gestual . Conforme explicado anteriormente, a contagem dos bois era feita em função do mesmo tipo de cores ou a mesma cor (*Guedje, Bambi, Danga, Silawa, Chodé, Pawé, Mukeca, Budu, Chita, Pudú, Odoloy, Mpebay, wewa, Tchilulumé, Luhamba, Mbawi, Gwali, Ndapupawé, Goleka, Pumumu, etc.*). Uma vez que os números são propriedades de conjuntos, vale dizer que, nesta vertente podemos tratar de conjuntos de bois nas suas diferentes formas.

3.5.2. Contagem Cardinal

A tabela abaixo apresenta o sistema de numeração na forma de escrita do sistema indo-arábico em Português, *Mucubal* e em *Muhimba*, e ilustra a contagem na forma cardinal, em que se nota que a construção do anel matemático terá a mesma raiz. Por vezes, coincidem os nomes e mudam no mesmo numeral, uma vez que têm a mesma origem (bantu).

Tabela 9-Os numerais(Contagem Cardinal)

Indo-arábica	Português	<i>Mucubal</i> (<i>Kuvale</i>)	<i>Muhimba</i> (<i>Himba</i>)
0	Zero	Elola	Onora
1	Um	Mochi	Oimue
2	Dois	Wali/Vhali	Ombari
3	Três	Tatu	Ondatu

4	Quatro	Kuana	Oine
5	Cinco	Tanu	Ondano
6	Seis	Epandu	Ohamboimue
7	Sete	EpanduVhali	Ohambobari
8	Oito	Epandu Tatu	Ohambondatu
9	Nove	Omowi	Moviu
10	Dez	Ekuihi	Omurongo
11	Onze	Ekuihi naimu	Omurongo Naimue
13	Treze	Ekuihi NoyoThatu	Omurongo Nandatu
18	Dezoito	EkuihyNepandu Tatu/Nomapandu atatu	Omurongo na hambontatu
20	Vinte	Omakuinhi avhali	OmirongoVivari
22	Vinte e dois	Omakuinhi havale Nabali	Omirongovivari na mbari
25	Vinte e cinco	Omakuinhi havale na Tanu	OmirongoVivari na ndano
30	Trinta	Omakuinhi Atatu	OmirongoVitatu
40	Quarenta	Omakuinhi Akuana	OmirongoVine

50	Cinquenta	Omaquinhi Atanu	Omirongo Vitano
60	Sessenta	Omaquinhi Epandu	Omirongo hambohumwe
70	Setenta	Omaquinhi- Omapandu Avhali	Omirongo hambo bali
80	Oitenta	Omaquinhi- Omapandu Atatu	Omirongo hambontatu
90	Noventa	Omaquinhi Omovhi	Omirongo muviu
100	Cem	Omaquinhi- Ekuinhi	Efere
1000	Mil	-	Éyovi

Autor: A. C. de Lúcio, 2016

Em uma entrevista efetuada em 17/12/2013, na localidade de Tombwa-Namibe, às personalidades de origem *Mucubal/Himba*, Francisco Gil, Mbaye F. Tutileny, Agostinho Tchambiru e Eugenio Tchipala Tchaita, , relatou-se o seguinte:

Em Mucubal: Omukuinhe a kuanã (significa $10+10+10+10 = 4 \times 10 = 40$)

Em Muhimba: Omirongo vine (significa $10+10+10+10 = 4 \times 10 = 40$)

Esta contagem tem como base o número 10. Mas podemos referenciar que quando tratamos de contar o 6, 7 e 8. O número 6 serve como base do número 7 e 8, em *Mucubal* (*epandu wali* e *epandu tatu*, respetivamente) e em *Himba* (*Ohambobari* e *Ohambondatu*, respetivamente). O vocábulo *epandu*, refere-se ao número 6, tal como *ohamboimue* (6). Traduzindo numa expressão matemática: (*epandu wali*) $6 + 2 = 8$ e (*epandu tatu*) $6 + 3 = 9$; de igual modo no *Himba*.

Enquanto o 4 em *Mucubal* é *kuanã* (4) em *Himba* é *oine* (4). O número zero não representa nada, assim, em *Mucubal* é *elola* ao passo que em *Muhimba* é *onora*. São alguns

exemplos que mostram que o *Muhimba* expressa sempre na sua própria língua (*onora*), enquanto o *Mucubal*, em determinados casos, busca as expressões próximas do português (*elola*). Este termo *elola* vem do termo roda, e o zero tem a configuração de uma roda.

Naturalmente, manejar quantidades e, conseqüentemente, números, formas e relações geométricas, medidas, classificações, em resumo, tudo o que é do domínio da matemática elementar, obedece a direções muito diferentes, ligadas ao modelo cultural ao qual pertence o individuo. Cada grupo cultural tem as suas formas de matematizar. Não há como ignorar isso e não respeitar essas particularidades.

Nesse momento, todo passado cultural da criança deve ser respeitado. Isso não só lhe dará confiança em seu próprio conhecimento, como também lhe dará uma certa dignidade cultural ao ver as suas origens culturais sendo aceites por seu mestre e a sua cultura. Além do mais, a utilização de conhecimentos que ela e seus familiares manejam lhe dá segurança, e ela reconhece que tem valor por si mesma e por suas decisões. (D'Ambrosio, 2005, pp. 86-87)

A ideia de D'Ambrosio (2005) potencia, de certa maneira, os investigadores naquilo que tem a ver com a investigação na linhagem da Etnomatemática. Os demais grupos tradicionais também praticam a contagem ordinal, com alguma diferença nas terminologias entre eles (*Mucubais e Himbas*).

3.5.3. Contagem Ordinal

A tabela 10 apresenta a contagem ordinal destes povos.

Tabela 10-Os numerais (Contagem ordinal)

Indo-arábica	Português	<i>Mucubal(Kuvale)</i>	<i>Muhimba(Himba)</i>
0	Zero	Elola	Onora
1º	Primeiro	Ówopope (Ókwamateka)	Ovitenga
2º	Segundo	Ówavhale	Ovitjevavi

Indo-arábica	Português	<i>Mucubal(Kuvale)</i>	<i>Muhimba(Himba)</i>
3°	Trigésimo	Ówatatu	Ovitjetatu
4°	Quarto	Òwakwana	Ovitjeine
5°	Quinto	Ówatanu	Ovitjetano
6°	Sexto	Òwepandu	Ovitjahamboumue
7°	Sétimo	Òwepandu vhali	Ovitjahambombari
8°	Oitávo	Òwepandu tatu	Ovitjahambotatu
9°	Nono	Ówomovhi	Ovitjamuvyu
10°	Décimo	Òwekuynhi	Ovitjamurongo
11°	Décimo primeiro	Òwekuinhi Nowo pope	Ovitjamurongo naimue
13°	Décimo terceiro	Ówekuinhi Nowa tatu	
18°	Décimo oitavo	Ówekuinhi Nowe-pandu-tatu	
20°	Vigésimo	Ómakuinhi Nowo-Avhali	Ovitjamurongo vivari
22°	Vigésimo segundo	Ómakuinhi Nowa-Avhali-vhali	Ovitjamurongo nambari
30°	Trigésimo	Ómakuinhi-Atatu	Ovitjamirongo vitatu
40°	Quadragésimo	Ómakuinhi-kuana	Ovitjamurongo vine

Indo-arábica	Português	<i>Mucubal(Kuvale)</i>	<i>Muhimba(Himba)</i>
50°	Quinquagésimo	Ómakuinhi-Atatu	Ovitjamirongo vitano
60°	Sexagésimo	Ómakuinhi-Epandu	
70°	Septuagésimo	Ómakuinhi-vhali	
80°	Octuagésimo	Ómakuinhi-Epandu-tatu	
90°	Nonuagésimo	Ómakuinhi-Omovhi	
100°	Centésimo	Òwona-Kuinhi-Ekuinhi	Ovitjamirongo efere
		-	






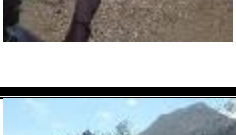

Autor: A. C. de Lúcio, 2016






Notamos uma diferença na contagem numérica cardinal em relação à ordinal. Verificamos o prefixo “Ò” para designar a ordem, ao passo que no cardinal tal situação não acontece.

3.5.4. Contagem Gestual

Estes povos têm também como prática a contagem gestual. Muitas vezes, a contagem verbal é acompanhada pelos gestos dos dedos da mão, ilustrando os números à medida que conta. A contagem gestual tem o seu início na mão esquerda (regra geral). As regras de contagem gestual estão visíveis na tabela 11.

Tabela 11-Contagem gestual

Nº	Número em Português	Contagem gestual
1	Um	
2	Dois	
3	Três	
4	Quatro	
5	Cinco	
6	Seis	
7	Sete	

8	Oito	
9	Nove	
10	Dez	
11	Onze	
12	Doze	

...
20	Vinte	

Autor: A. C. de Lúcio, 2016

Durante o trabalho, notámos que a contagem gestual deste grupo varia no momento em que atinge 10, muda a posição do dedo indicador para o polegar, pois o número 11 é gesticulado por $10+1=11$, $12=10+2$, e assim por diante. O 20 simboliza-se em $10+10=20$.

A numeração do povo *Mucubal e Himba* foi desmistificada (Lúcio & Sabba, 2015) nos artigos já publicados. Pode-se fazer comparação do sistema de numeração entre os povos *Mucubal e Himba* com terminologia semelhante ou distinta, em alguns casos, mas coabitam na maior parte com o grupo étnico *Herero*. Por exemplo, os números 8, 9, 18, 22, 30, 80 e outros têm a mesma terminologia que se nota na última sílaba, como «tu». Na contagem numérica dos *Mucubais e Himbas*, à semelhança de muitos grupos étnicos em África, existem números que dão origem aos outros. Observa-se no caso do número 6 (*Epandu-Ohamboimue*), adicionando um (1), temos o número 7 (*Epandu wahali-Ohambobari*), mais dois (2), temos o número 8 (*Epandu tatu-Ohambondatu*).

Por outro lado, temos o número 10, que dá origem aos demais números, depois de ser adicionado 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 (sequência dos números naturais), tal como no exemplo seguinte:

$11=10+1$; $12=10+2$; $13=10+3$; ...; $19=10+9$. Daqui em diante, o número 10 é tomado como base até 99. Deste modo, conseguem controlar o seu rebanho, contando, associando às cores, logo que chegam do pasto.

3.5.5. Como as crianças aprendem a contar

A operação e a contagem com os dedos constituem a prática dos povos *Mucubais e Himbas*, na medida em que auxíla no controlo dos seus haveres e não só. As crianças passam

por uma aprendizagem com os adultos, começando a contar com os objetos ou mesmo pelos dedos, conforme ilustra a figura 36.

Desde os tempos remotos, o ser humano teve como se orientar nos seu afazeres do dia-a-dia. Essa orientação passa por uma aprendizagem, tanto de forma moderna como tradicional. A transmissão de valores culturais no seio da comunidade desempenha um papel muito importante nas novas gerações.

Assim, o grupo em estudo tem as suas regras de educar os jovens e os adultos, transmitindo valores no seio da comunidade, em muitas situações, pondo em evidencia a matemática sem conhecer o termo. É o caso de alguns dados que colhemos durante a fase de trabalhos de campo. A mãe ensinando a criança a contar na sua língua os cabritos no momento de entrarem no curral, usando tanto os dedos como com as pedras. Perguntou-se à mãe se sabia, em português, o que estava a praticar, ao ensinar o filho? A resposta foi que não sabia o termo que envolve a atividade que estava a desempenhar. A figuras 37, 38 e 39 ilustram os ensinamentos de contagem transmitidos ao filho pela sua mãe . A criança estava ser ensinada a contar as pedras até 40.

Figura 37- Criança aprendendo a contar, ensinada pela mãe.



Foto: A. C. de Lúcio , 2015

Notámos que a tribo em referência tem como base o número 10 na contagem gestual. Em relação aos números maiores ou iguais a 20, fazem um agrupamento de pedras ou objetos em quantidade correspondente a 10, para, no fim de tudo uni-los. A figura 38 mostra a representação do número 40.

Figura 38- Número 40 representado pela criança.



Foto: A. C. de Lúcio 2015

Assim, os mesmos procedimentos estendem-se até no controlo dos seus animais. Ao chegarem do pasto, são postos no curral e conferidos, pelas cores ou estabelecendo uma correspondência entre pedrinhas ou pauzinhos, até que se chegue à conclusão de que estão certos ou de que algum se terá perdido.

A figura 37 retrata como se pode ensinar a criança a contar e simboliza as quantidades de pedras presentes. A figura 39 ilustra a contagem dos animais.

Figura 39- Contagem de caprinos depois do pasto



Autor: A.C. de Lúcio 2015

A criação de caprinos ou outro gado obedece a regras de pasto. Aproximadamente, das 10 horas às 14 horas vão ao pasto. Depois, são recolhidos para um descanso, ruminando os seus alimentos. Uma hora e meia a duas horas depois, são retirados do curral para terminar o pasto do dia. É claro que estas horas são estimadas, porque eles medem o tempo a partir da posição do Sol. Trata-se de uma tribo com saberes ricos no contexto cultural.

3.6 Indumentárias típicas dos Mucubais e Himbas

Tanto os *Mucubais* como os *Himbas* são povos que até hoje cultivam a tradição sem fugir desta para a modernidade. Continuam a criar gado do mesmo modo que seus ancestrais.

Diferenciam-se, em alguns casos, pelas indumentárias, conforme a figura 55, que apresenta duas jovens: *Himba*, figura 40(a) e *Mucubal* figura 40(b).

Figura 40- Jovem *Himba* e jovem *Mucubal*



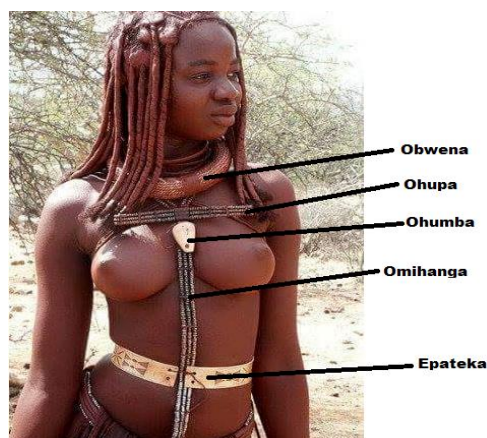
foto: A. C. de Lúcio, 2015

A indumentária de cada uma é característica das jovens adolescentes, isto é, sem filhos. São enfeites que servem de beleza para a juventude destas tribos.

Na figura 40(a), no cinto (*Epateka*), notam-se as pirogravações em forma de figuras geométricas, à semelhança de algumas das encontradas no batuque. O *epateka* é feito de um tubo de plástico, adquirido através da permuta com animais, no mercado paralelo, colocado a uma temperatura de fogo de lenha e aberto com faca bem afiada. Depois do seu amolecimento, coloca-se direto ou paralelo ao chão para gravar com faca aquecida no fogo. Depois, coloca-se o pó de carvão para escurecer os desenhos e permitir uma boa visibilidade.

Interessa-nos espelhar de forma resumida outras indumentárias da jovem *Himba* tal como se apresenta na figura 41.

Figura 41 Jovem Himba com a legenda de enfeites



Autor: C. de Lúcio 2016

O *obwena* (para as mulheres jovens) e o *obongola* (para os homens) é reforçado dentro com *omavale* ou *ovingolingo*, material que serve para fazer vassouras. O *Ohupa* é feito de arames colocados de forma paralela e amarrados com pele de bois, bem trabalhado, e, por cima, esfrega-se o pó de *otchive* (uma pedra vermelha que se pisa). São dois a três arames para confeccionar o *ohupa*, dependendo do tamanho do pescoço. Tal ocorre também com o *Omihanga* (missanga). Os desenhos colocados no *epateka* são chamados de *ovihinde*. Existe uma diferença entre *ohumba* (para mulheres) e *ohiva* (para homens). Para mulheres, é a casca de um marisco, e para homens é feito com um ferro e amarrado com pele de boi trabalhado. Por cima, coloca-se o pó de uma bala (de arma de guerra). «Gostamos do que somos, nos sentimos bem, quando esfregamos este pó no nosso corpo, nos sentimos limpas e perfumadas», disse a participante em uma das entrevistas realizadas no âmbito do levantamento de dados referentes ao subgrupo.

A observação destes artefactos não só nos fornece uma visão colorida e de beleza, mas também pode nos conduzir a questões que se prendem com a relação entre as figuras nos enfeites e a matemática. De que forma esses artefactos podem ser explorados em contexto de cultura matemática (informal)? Na tentativa de obter uma resposta, vimos que neles existem vários conhecimentos matemáticos na sua confeição. A criatividade e imaginações, cálculos empíricos nas medidas, fazem fluir na construção destes objectos. A título indicativo, a figura 42 representa um enfeite chamado *omphota*, a partir do qual se pode determinar as suas medidas, considerando o tamanho da cabeça de quem vai usar.

Figura 42- A geometria do «*Omphota*», enfeite das mulheres Mucubais



Autor: A. C. de Lúcio, 2017

Pode-se também criar vários padrões, tal como noções de áreas, volumes (neste caso, se o objeto tiver a forma de um recipiente), entre tantos. Os enfeites cruzados no peito foram feitos com pele de boi bem trabalhada, as argolas da perna tendem a ter a medida da mesma, como se vê na figura 43.

Figura 43- Jovem *Mucubal* e a geometria presente na sua indumentária.



Foto: A.C. de Lúcio, 2016

A partir da figura 43, obtemos as cordas formando um ponto de intercessão entre eles(entre os seios), enfeites visíveis no peito.

À semelhança dos enfeites do peito, os das pernas foram feitos pelas mulheres, mas com ajuda dos homens. Principalmente na aquisição do material, que se adquire efetuando permuta com animais por eles criados, e faz-se a dobra a partir da perna ou braço. É um material proveniente de cabos elétricos, em alguns casos, outros são materiais de câmaras frigoríficas ou geleiras. A medida de arco varia de perna para perna ou de braço para braço.

3.7 Construção de casas a pau-a-pique

Tanto os *Mucubais* como os *Himbas* partilham o mesmo estilo de construção de casas. Começam por arranjar um terreno favorável para o efeito, em uma região também favorável às condições de vida para o gado, isto é, com água e vegetação (Figura 43).

Figura 44- Início de construção de casa.



Foto de Argenta, 2012

Em seguida, apanham madeiras ou paus que favoreçam a penetração fácil no terreno, formando um feixe de paus de cima para baixo. A construção de pau a pique é feita com maior consistência de modo a resistir às grandes tempestades desérticas.

A cobertura é feita de capim, após juntar vários paus, é reforçada com barro e fezes de bois para não possibilitar a entrada das águas das chuvas e também resistir a grandes tempestades. A dimensão da casa é construída tendo em conta o número de famílias e agregados familiares, figuras 45(a) e 45b).

Figura 45- Casa acabada.



Foto de Argenta, 2012

A etnomatemática evidente na construção de casas tradicionais dos *Mucubais* e *Himbas* está carregada de conhecimentos matemáticos próprios para atividades educativas

matemáticas dentro da comunidade referida. São práticas culturais matemáticas que podem ser frutíferos para o contexto de formação, quer ao nível local onde os *Mucubais e Himbas* vão sentir-se familiarizados com os conhecimentos, quer ao nível do mundo onde eles estiverem inseridos em sociedades multiculturais. O estudo sobre as casas tradicionais da tribo em referência faz eco com estudo feitos por Zaslavsky (1999). Pois que os focos de conhecimentos apresentados, quer na estrutura, quer na exploração de conhecimentos envolvidos na edificação das casas, têm aspectos comuns com outros estudos feitos em África. A geometria aplicada na construção de casas de pau a pique é um aprendizado matemático transmitido de geração em geração.

Cada *Mucubal* ou *Himba* dispõe de um *kimbo* (aldeia ou moradia) e várias cubatas ou casas dispostas em círculo, construídas de forma paralela ou em fila, considerando os pontos cardeais, onde reúnem todas as mulheres e famílias, sendo o Soba o representante junto das entidades oficiais (figura 46). O nomadismo não implica a destruição das residências anteriores, apenas para procura de melhores condições de vida num determinado período até que se restabeleça a vida normal da aldeia, isto é, a existência de água, alimentação para o gado e outras regalias da região.

Figura 46- Esquema da morada do povo *Mucubal e Himba*



(1.Paliçada. 2. Cerco para o gado. 3. Otjoto: Abrigo usado para os rituais. 4. Lã. 5. Okuruwo: Fogo sagrado. 6. Lenha para o fogo sagrado empilhada sobre uma pedra especial. 7. Otjizero: Cubata principal. 8. Omuvanda: Corredor entre a cubata principal e o cerco para o gado. Esta área só pode ser atravessada por membros do oruzo. Os não-membros, devem passar por traz da cubata principal. 9. Abrigo para os rituais. 10. Cubata do sucessor do chefe, virada para o fogo sagrado. 11. As outras cubatas não são viradas para o fogo sagrado. 12. Armazém.)

A primeira casa que deve ser construída (*Odjuhoyomahalo*) é a casa principal onde vive o mais velho ou o ancião. A aldeia tem a configuração vista na figura 45. Em toda a aldeia *Himba*, há sempre um curral no meio, vigiado por um fogo sagrado chamado *okuruwo*. Os feiticeiros usam-no para fazer contacto com os ancestrais (a semelhança aos *Mucubais*).

Observando o cerco principal, vêm à mente ideias ligadas a geometria elementar, pois este é feito considerando o número de indivíduos ou entes que poderão usar o espaço. Logo, o raio do mesmo terá uma dimensão maior ou menor.

3.8 O jogo Owela em contexto dos povos Mucubais e Himbas

Este jogo foi referenciado no corpo teórico. É um jogo cujo os principiantes são os povos Ovimbundu que ficam no centro Sul de Angola, como foi dito atrás.

Os participantes devem sempre cumprir as regras, que estimulam a concentração no jogo e se o jogador puder ganhar ou perder, que seja com dignidade. As regras do jogo constituem características do mesmo; seguindo-as, possibilitam o desenvolvimento do pensamento lógico e dedutivo. Salienta-se que todo o jogo acontece em um determinado tempo e espaço, tendo uma sequência lógica de brincadeira. A figura seguinte ilustra o tabuleiro de Owela (Figura 47).

Figura 47-Tabuleiro de Owela (tipo 10x4).

Adversário II

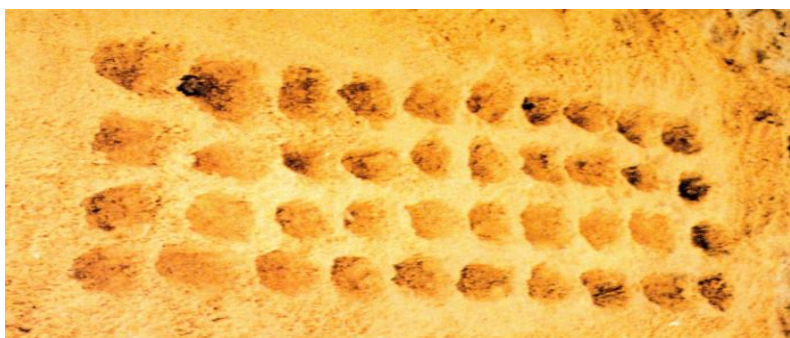


Foto: A. C. de Lúcio

As regras são as seguintes: cava-se 40 buraquinhos não muito fundos, como ilustrado na figura 46 . Colocam-se duas pedras em 14 lugares de cada lado (adversário), cumprindo as regras de jogo Owela. São dois jogadores opostos. As primeiras filas são todas preenchidas, nas segundas de cada adversário, preenche-se simplesmente 4 lugares, cada um de tal forma que enquanto um deixa espaço de 6 lugares à direita o outro deixa 6 lugares à esquerda, para possibilitar o começo da jogada de cada jogador. Nota-se por parte dos jogadores aplicação de

lances que contém conhecimentos matemáticos. Cada adversário pode juntar-se a mais um ou dois elementos.

O sentido de distribuição de pedrinhas nos buraquinhos segue a ordem anti-horário. O objetivo do jogo é conseguir mais pontos que o adversário, capturando os pontos ou pedrinhas do adversário. É preciso fazer as contas de forma aritmética para coincidir com o término da quantidade de pedras tiradas em um buraco. Se, onde terminarem as pedras de jogo, tiver ao lado do adversário pontos ou pedrinhas, são capturadas e continua-se assim até que encontre uma posição terminal sem oposição. Daí, será a vez do adversário analisar até que ponto pode também jogar e pode capturar os pontos ao outro.

Como exemplo, para facilitar a compreensão, temos em um buraco 4 pedrinhas, conta-se, para a frente, 4 buracos de maneira que em cada um seja posto uma pedrinha. Se no último buraco onde é posta a quarta pedra forem encontradas pedras, e do lado oposto do adversário tiver pontos, são logo capturados e dá-se a sequência no mesmo procedimento até que encontre a paragem definitiva, num buraco vazio. Para poder ganhar o jogo, capturando pontos ao adversário de modo a não ter mais meios de movimentar as suas peças (porque são tão poucos que não lhe possibilita mais jogar), devem efetuar-se lances que possam contrariar a estratégia do adversário.

Ganha quem mostrar habilidades de generalização e abstração, pois com uma pedrinha já não se pode movimentar. Quem perde é sempre zombado pelos assistentes ou não. Se estabelecerem uma aposta, o derrotado paga um cabrito ou um animal com menos custos, excepto o boi. Em geral, são efetuados 4 a 6 jogos e ganha quem tiver mais vitórias.

É preciso tornar a apreensão dos conhecimentos matemáticos uma atividade mais prazerosa para os jovens e não só, e mostrar como há matemática em diversas relações. Pois que por meio de jogos existentes na cultura *Herero* pode-se explicitar os conceitos de geometria e de contagem nesta atividade lúdica, mostrando como se dá a construção do raciocínio matemático aí e como considerá-lo em contexto cultural. (Lúcio & Sabba, 2014, p. 1)

O jogo é uma diversão composta por cálculos matemáticos, utilizando as operações mentais do pensamento, pondo em ênfase a generalização e abstracção. Ao obedecer as regras de jogo, disciplina a mente do ser humano. Daí o movimento das peças possibilitam o jogador analisar e estimar lances utilizando deste modo as operações fundamentais da matemática no processo da sua execução.

CAPÍTULO IV

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

CAPÍTULO IV- DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Introdução

Neste capítulo, apresenta-se a síntese geral das discussões efetuadas nas grandes temáticas do estudo em causa, e que traduzem a resposta às questões de investigação delineadas (Da Etnomatemática à Matemática dos povos *Mucubais e Himbas*), e os resultados encontrados durante o processo do estudo. Partiremos de uma análise síntese, indo às questões de partida para a investigação, bem como aos objetivos que direcionaram a pesquisa em si. Na sequência, trataremos das conclusões e sugestões para investigações futuras, tendo em conta algumas limitações encontradas durante a investigação.

Do relacionado até aqui, aponta-se que este estudo trata dos conhecimentos etnomatemáticos do grupo *Helelo*, povos *Mucubais e Himbas*. Será de interesse académico aproveitar as investigações nesta área do conhecimento, uma vez que o terreno ainda é muito recente, referimo-nos à exploração dos saberes e ssaberes fazer do grupo em estudo. Estamos convictos daquilo que a nossa caminhada no campo desta investigação representa, pois não encontrámos muita literatura ou bibliografia escrita tratando da etnomatemática do povo *Herero*, apenas do ponto vista etnográfico e sociológico.

A matemática que foi desvendada no seio do grupo *Mucubal e Himba*, através das suas atividades diárias, considerada importante nas práticas de ensinamentos. É um contributo importante para a cultura angolana e o mundo em geral.

Knijnik (2003) salienta que a vertente da Etnomatemática tem as suas origens ligadas aos movimentos de Educação Popular que se desenvolviam na África e na América Latina a partir da década de 60. A matemática tem um grande desafio na educação dos cidadãos. Resta-nos saber como será traduzida essa visão matemática para o ensino no seio das culturas locais. Uma das teorizações de Knijnik (1996) no campo da Etnomatemática esteve orientada na seguinte perspetiva: a investigação das tradições, práticas e conceções matemáticas de um grupo social subordinado (quanto ao volume e composição de capital social, cultural e económico) e o trabalho pedagógico que se desenvolve com o objetivo de que o grupo interprete e descodifique o seu conhecimento.

Com este estudo, pretendemos contribuir com algumas ideias culturais que têm orientações matemáticas, a partir dos dados obtidos nas comunidades citadas, bem como a partir da bibliografia consultada, orientando assim o uso contextualizado de algumas

atividades e hábitos dessa cultura. Conforme Palhares (2008, p. 53), “há que trazer para dentro da escola contextos e representações dos vários grupos culturais, para que todos se sintam aceites, respeitados e valorizados”.

A matemática no grupo *Mucubal* e *Himba* é expressa em várias atividades, como na pastorícia, nas cerâmicas, nos artefatos para a ordenha, na serigrafia, na tecelagem e em outras mais. Aqui demos o exemplo do *eholo*, batuque, dos jogos, a contagem associada ao sistema de numeração e a construção dos seus abrigos, no intuito de, no contexto cultural, desvendar os conhecimentos matemáticos associados aos seus modos de vida.

4.2 Sobre análise sintética da investigação

Durante o processo de investigação baseámo-nos na seguinte questão:

- **Que conhecimentos matemáticos são mobilizados pelos povos Mucubal e Himba nos seus modos de vida?**

De acordo com a pergunta levantada, recorreremos ao quadro teórico, ao levantamento de elementos da cultura e à sua interpretação, dando sentido ao ensino de cálculo e medidas no seio da cultura. Nas análises efetuadas, constatou-se que os povos alvo da investigação, os *Mucubais* e os *Himbas*, dominam os elementos do currículo trivium (literacia, materacia e tecnoracia), que aplicam no seu quotidiano e passam de geração em geração, aplicável, por exemplo, nos conceitos matemáticos de número e área, que permitem realizar operações simples de cálculo e relações de área ou geolocalização, tal como foi espelhado em alguns passos trilhados em capítulos anteriores.

A questão delineada foi abordada através do seguinte **objetivo geral**:

- a) Mobilizar os elementos, na cultura dos povos *Mucubais* e *Himbas*, que se identificam como conhecimentos matemáticos.

Objetivos Específicos

- a) Compreender as técnicas usadas no fabrico do *eholo*, do batuque, na construção de casas de pau a pique, jogos de Owela e no processo de contagem dos subgrupos étnicos *Mucubais* e *Himbas*.
- b) Identificar os elementos de literacia, materacia e tecnoracia aplicadas por estes povos nas suas artes e ofícios.

Procurando atingir os objetivos traçados, bem como responder às questões de partida para a investigação em referência, tivemos o suporte de variados autores, tanto na identificação como na caracterização dos elementos etnomatemáticos do grupo. Seleccionámos algumas entidades pertencentes à tribo e um historiador, que, no nosso parecer, foram competentes nas suas respostas.

A história deste povo foi tratada na introdução, onde se mostra a diferença das palavras *Herero* e *Helelo*. Alguns povos pertencentes ao grupo Herero, do deserto do Namibe, foram ilustrados neste capítulo. Os saberes e saberes fazer dos povos, de forma geral, foram analisados no capítulo IV. A análise de dados recolhidos nas respostas dos participantes às entrevistas (conversas espontâneas e planificadas nas notas de campo) permitiu concluir que os objetivos foram alcançados.

4.3 Sobre o estudo Etnomatemático do grupo

Nesta subsecção, tratamos sobre o estudo realizado junto da cultura *Mucubal e Himba*, povos que compartilham as mesmas afinidades.

Quanto aos artefactos

O estudo da matemática oculta na arte dos povos permitiu-nos descobrir e conhecer com maior profundidade as técnicas usadas, tanto na manufatura dos **artefactos** levantados como na avaliação das suas capacidades aplicadas em técnicas como a **contagem**. Foi neste sentido que surgiu a ideia de estudarmos os artefactos deste povo, ideia que coincide com o pensamento de Paulus Gerdes, que, em 1985, delineou um método de “descongelar” a matemática ligada à geometria utilizada na fabricação de artefactos. O pesquisador aprende as técnicas de fabricação, por exemplo, do entrelaçamento, no trabalho tradicional de esteiras, cestos, balaios, etc., ao perguntar-se em cada fase de fabrico sobre os aspetos de natureza geométrica e o papel desempenhado ao chegar na fase seguinte, facto que permitiu chegar ao pensamento geométrico “escondido”.

Para os *Mucubais e Himbas*, o «congelamento» de alguns dos seus saberes e saberes-fazer reside no facto de algumas técnicas não estarem escritas, por estarem, aproximadamente, quatro séculos vedadas por colonizadores. As práticas matemáticas dos povos *Mucubais e Himbas*, e não só, também de outros grupos subalternizados, em particular dos africanos, não são ensinados formalmente na escola, e muito menos relatados.

Ao observarmos os desenhos geométricos que decoram o *eholo*, o batoque, as fitas no pescoço, no peito, na cabeça e as argolas no braço e pernas dos *Mucubais e Himbas*, verificamos, vulgarmente, simetrias, situações que coincidem com tatuagens dos povos do norte de Moçambique, como os Yao e os Makonde (Gerdes, 1991).

Tal como afirmou Dias (2016), as manifestações de pensamento para manufaturarem as fitas da cabeça da mulher, as figuras geométricas para pirogravar objetos de uso, quer para os homens, quer para as mulheres, entre outras, transmitem-nos ideias variadíssimas no campo da ciência.

Nos artefactos deste povo, manifestam-se conhecimentos que têm a ver com as propriedades e relações dos círculos ou circunferências, ângulos (rectângulos, quadrados, triângulos (isósceles, equiláteros, escalenos e obtusos), pentágonos, hexágonos regulares, cones, pirâmides, cilindros, quadriláteros, entre outras figuras geométricas, identificáveis na confeição destas artes.

Por meio de observações e manipulações, somos capazes de visualizar algumas propriedades e técnicas usadas no fabrico de objectos culturais bem como conceitos matemáticos “escondidos”. Estes conceitos foram definidos por vários autores, o que indica que, como constatámos, existe matemática nos artefactos e nas atividades dos grupos sociais, e que é transmitida de geração em geração no seio da cultura, ensinados e aprendidos para manter a sua sobrevivência e continuidade.

A construção do *eholo* obedece uma certa ordem de passos para o seu fabrico como já fora descrito.

Neste primeiro passo identificamos etnomatemática na cultura destes povos. Pois que a figura em causa apresenta uma geometria cilíndrica, o que pressupõe que no corte da árvore que dá origem o *eholo*, existe medidas a aplicar uma vez que a espessura e comprimento do pau tem a ver. Por outro, tem-se em conta também o tipo de árvore, tal como dizia um dos entrevistados de que, **“a árvore que dá origem o *eholo* tem que ser aquele em que quando secar torna-se leve, tendo em conta de que é um instrumento que se coloca ao meio das pernas para ordenhar a vaca”**. São medidas iniciais que se aplicam. Identificamos aqui elementos trivium, de literacia na forma como conseguem entre todas identificar a árvore com as melhores características para construir o *eholo* pretendido. Esta leitura do mundo permite-lhes materar, realizar processos intelectuais, comparação, cálculo e inferência para determinar as características do *eholo* que aquela árvore permite construir.

Finalmente aplicam o que *leram e materaram* na construção do artefacto, a tecnoracia, o terceiro elemento do currículo trivium, aplicado ao fabrico do eholo.

Estes conhecimentos etnomatemáticos são valorizados como conhecimentos matemáticos da cultura. A generalização e abstração têm o seu pendor na construção deste material tão valioso para a cultura *Mucubal e Himba*.

A par do *eholo*, no fabrico do *batuque* também existem padrões a seguir quanto ao uso de variedades de figuras geométricas, com possibilidade de olharmos na matemática, com base nessas figuras geométricas e formatos notáveis nestes artefatos. Mas o processo de fabricação é semelhante, diferindo apenas nas medidas, pois que para o instrumento do batuque tende a ser mais comprido tendo em conta a sua função dentro cultura.

Foi frisado atrás de que as figuras a pirogravar nos objectos dependem da criatividade do técnico fabricante. Daí que as figuras abaixo identificam-se com batuque, mas com as pirogravações diferenciadas (fig 48a e 48b).

Figura 48- Os batuques com pirogravações diferentes.

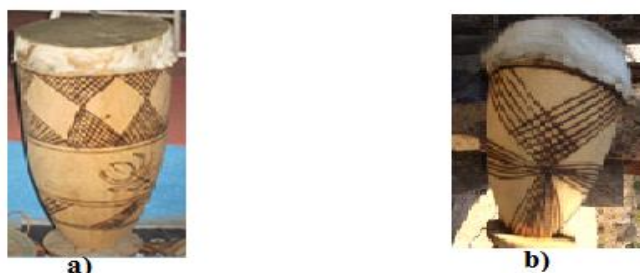


Foto: Alfredo de Lúcio, 2015

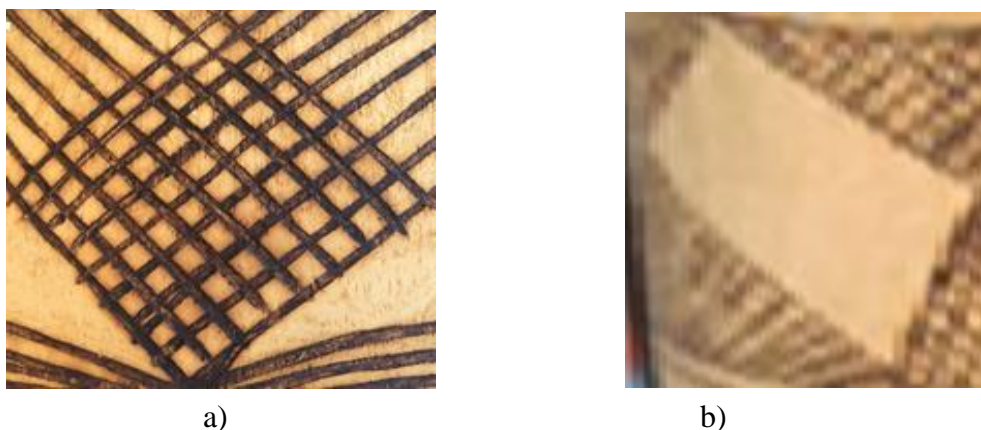
Os processos de medição usados pelos povos foram sendo aprendidos de forma empírica, e constituem-se como conhecimentos etnomatemáticos de povo, pois não possuem fita métrica para fazer medições, passando este conhecimento de geração para geração. Em muitos casos, mesmo sem se aperceberem disso, a matemática surge no seio das atividades executadas pelos fazedores de artes. Projetam as suas artes mentalmente, que não são mais que processos de materacia. Os batuques são de vários tipos, tanto pelo tamanho como pelo seu fetio, porque também são usados em variadas festas. É um instrumento que auxilia o lazer das populações da comunidade.

O processo de fabrico do batuque, em particular da base e do topo, implica a construção de uma circunferência ou círculo, com a representação dos seus elementos, como o

raio e o diâmetro. A medida da altura varia de acordo com a largura do pau que o origina. Um bатуque normal ou regular pode ter 1/2 m de altura e 10 cm de largura. Quanto mais pequeno, menor é a circunferência que define a base e o topo, logo, também influencia o diâmetro. E **os desenhos servem para facilitar, levar ou colocar no meio das pernas no momento de tocar, para não escorregar**-disse um dos entrevistados. Este problema, identificado pela observação da utilização de outros bатуques (literacia) também é obviado através de conhecimentos etnomatemáticos dos artesãos, têm a percepção da importância dos desenhos, deduzir forma e relevos otimizados (materacia) para a forma, tamanho e peso do bатуque e gravá-los (tecnoracia). Os frisos do bатуque têm a sua dimensão, as arestas não podem ser grandes ou aguçadas porque podem magoar pernas (é uma tecnoracia em evidência). Ao confeccionar este objecto, notam-se por parte do fabricante, os cálculos e medidas que usa, embora empiricamente reconhece-se a matemática informal daí aplicada.

As figuras pirogravadas no bатуque, figura 49a e 49b, sugerem-nos explorar o estudo da geometria aplicada na sua execução, verificam-se quadradinhos justapostos, tanto na horizontal como na vertical figura 49a.

Figura 49- Quadriláteros pirogravados do bатуque.



Autor: A. C. de Lúcio, 2015

De forma a responder ao problema enunciado na temática escolhida para estudo e com foco nos objetivos definidos, observam-se alguns passos que visualizam o envolvimento da matemática na confeição do bатуque, olhando em primeira mão as figuras situadas a volta do instrumento em causa.

Figura 50 - A geometria do batuque.



Autor:A. C.de Lúcio, 2015

Mas esse conhecimento, foi elaborado com base aos ensinamentos dos seus ancestrais ou pela criatividade do técnico. Pois que eles não têm símbolo de número. Para a decoração dos batuques, `` **nós nos inspiramos na natureza ou aprendemos com os nossos mais velhos ou assimilamos outras culturas**´´, ou seja, também aqui há transmissão dos conhecimentos matemáticos do povo de geração para geração.

Através de uma intervenção orientada pelos técnicos mais adultos e experientes na matéria, quanto ao fabrico do batuque, objetiva-se fazer com que os técnicos jovens na confeição deste objecto pensem e participem na criatividade em colocar belezas a volta do seu artefato, onde a matemática está visível através de figuras geométricas.




Essas manifestações espontâneas que nos conduzem a conhecimentos científicos devem ser valorizados para que os povos deste cultura também se sintam valorizados. São conhecimentos etnomatemáticos capazes de transmitirem a sabedoria que os povos têm, embora sejam conhecimentos informais.

4.3.1 Acerca da contagem e Sistema de numeração nos Mucubais e Himbas

Os números naturais podem ser explicitados a partir da contagem gestual (tabela 12), muito embora não havendo o símbolo em forma de escrita, mas a partir da contagem gestual tradicional, podem colher-se variadíssimas ideias matemáticas válidas para o contexto da cultura local.

No geral, o objetivo é compreender o sentido da representação do número e as suas operações.

Tabela 12-Representação de números em gesto

Tipo de Situação/gesto	Objetivo específico
	<p>Representar o nº 1 como princípio de contagem do povo <i>Herero (Mucubal e Himba)</i> e não só.</p>
	<p>Compreender o sistema de numeração.</p>
	<p>Representar o nº 20 em gesto. -Compreender o sistema de numeração dos povos.</p>

Autor: A. C. de Lúcio, 2014

A aprendizagem da criança quanto a contagem dentro da cultura, obedece a regra de agrupação de objetos ou pedras na base 10, tal como está visualizado na figura seguinte.

Figura 51- Aprendizagem da matemática em ambiente não escolarizado



Foto: A. C. de Lúcio, 2014

Observando a figura 56, notamos a existência de um método de ensino de contagem praticado pelos povos em referência. O cuidado posto nesses momentos iniciais tem especial relevância quando as crianças estão a adquirir competências de resolução de problemas, dentro da cultura.

No entanto, do ponto vista tradicional, sabem comparar e juntar pedras ou objetos e contar, porque assim aprendem com os mais velhos e faz parte da aprendizagem da cultura. Daí a necessidade de aproveitarmos esses saberes para a importância da matemática não escolarizada tem todo valor diante das populações .

As operações matemáticas de adição, subtração, multiplicação e divisão, bem como usa dos símbolos *maior que* ou *menor que* fazem-se sentir com clareza diante da cultura em referência. Verificando a contagem representada pelos dedos, notam-se as diferentes maneiras gestuais, representando o número correspondente. A contagem tem início no dedo mínimo, que é comum para toda comunidade, como ilustrado na figura 52.

Figura 52- Início de contagem-um (1) e dois (2), em gesto



Foto: A. C. de Lúcio, 2016

Desde a Antiguidade, os humanos reforçam a sua fala e contagem com gestos, daí a relevância do estudo efetuado. Na perspectiva dos próximos estudos, urge a necessidade de dar continuidade, aprofundando a pesquisa.

Neste exercício de gestos com os dedos, podemos verificar como se pode adicionar, com ajuda dos dedos, de forma rápida, sem precisar efetuar contas escritas nem com a máquina calculadora, pois a solução é obtida com auxílio dos dedos devidamente esticados.

A título indicativo, ao calcular a soma $3 + 4 = 7$, do ponto vista de gestos com dedos teremos:

Figura 53- Operando a adição.



Autor: A. C. de Lúcio, 2016

A subtração de números com auxílio dos dedos, por exemplo $7 - 4 = 3$, teremos:

Figura 54-Operando a subtração



Autor: A. C. de Lúcio, 2016

Se se observar cuidadosamente o estilo de contagem, nota-se que, inicialmente, o dedo indicador será o «comadante» da contagem, depois do número 5 gesticulado, muda de posição ou dedo, neste caso, o polegar será a medida (comadante) de indicação do número 6 até ao número 9. A sua matemática é, também, constituída por regras bem determinadas a que devem ser obedecidas na execução da contagem gestual.

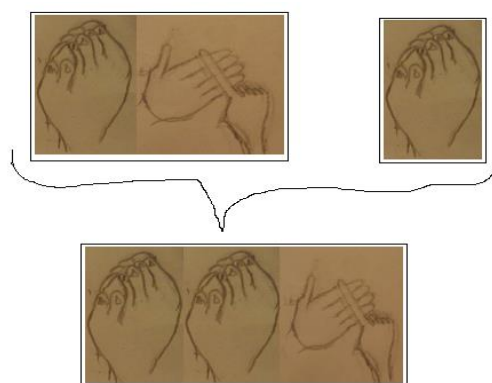
É certo que dentro dos povos em referência não existe o símbolo de sinal $+$, x , $:$. Mas eles praticam essas operações. Tal como disse o entrevistado MT: “**os povos mucubais não conhecem o símbolo, por isso não conseguem escrever o número três. Na língua Kuvale, na contagem, fica muito difícil**”. Na verdade, têm símbolos como apresentamos e descrevemos acima, apenas não correspondem à numeração árabe. A dificuldade está na

Universidade Lusófona de Humanidade e Tecnologias- FCSEA- Instituto de Educação

tradução, eles explicarem os seus conhecimentos na nossa linguagem, como é difícil nós explicarmos a nossa matemática, porque lêem o mundo de outra forma, processam intelectualmente a informação de outra forma, e não têm as mesmas estratégias que as ensinadas pela matemática ocidental. Têm a sua etnomatemática.

Do estudo efetuado, notou-se que a contagem predominante nestas comunidades transmite conhecimentos aceitáveis no seio de comunidades, tal como se segue na seguinte figura 55.

Figura 55 -Representação gestual do número 24



Autor: A. C. de Lúcio, 2016

Nota-se que não houve a associação de nenhuma operação fundamental da matemática, mas consegue-se perceber a posição das imagens. Se juntarmos as duas imagens da figura 55, teremos catorze dedos com dez dedos. O que irá resultar vinte e quatro dedos.

Os *Mucubais* e os *Himbas* não possuem um sistema de contagem formalizado, mas possuem um sistema de numeração constituído que se pratica até aos dias de hoje. Lúcio e Sabba (2015), em artigos publicados realçam o sistema de numeração destes povos, e fazem também referência a algumas propostas de adição e subtração de forma gestual. O método de contagem é abrangente para todas as idades, bem como as formas de aprendizagem.

O sistema de numeração dos *Mucubais* e *Himbas*, junta-se a vários sistemas de numeração estudados no mundo por Zaslavsky (1996, 1999). A forma como contam obedece a regras que nos permitem construir todos os números.

Os estudos etnomatemáticos efetuados nas áreas de artefactos, contagem e sistema de numeração dos povos *Mucubais* e *Himbas* da região Sul de Angola-Namibe enquadram-se nos estudos feitos em África e em diversos pontos do mundo, como Ásia, Europa e América,

por autores destacados, como D'Ambrosio, Gerdes, Zaslavsky, Knijnik e tantos outros que continuam até hoje a dar o seu fôlego no estudo da Etnomatemática.

No tocante a contagem do gado, grandes quantidades de gado são conferidas agrupando os animais em cores selecionadas, como foi dito atrás, portanto desenvolveram a sua tecnoracia para o fazer com rigor. À medida que se vai atingindo quantidades agrupadas, passa a fazer-se a contagem tomando como base 10. Também pode recorrer-se a pauzinhos. A cada cabeça que entra no curral põe-se um pauzinho de lado.

É válido salientar (recordando) que neste grupo, a noção do símbolo de número (arábico) não existe. Passam a conhecê-lo individualmente só depois de passarem pela escola. Apenas o grupo tem o domínio da representação gestual. Conforme explicado anteriormente, a contagem dos bois é feita em função do mesmo tipo de cores ou a mesma cor (*Guedje, Bambi, Danga, Silawa, Chodé, Pawé, Mukeca, Budu, Chita, Pudú, Odoloy, Mpebay, wewa, Tchilulumé, Luhamba, Mbawi, Gwali, Ndapupawé, Goleka, Pumumu, etc.*). A noção do símbolo existe através das cores que serve de base a contagem dos seus rebanhos. É um conhecimento matemático que tem a sua valorização. Contagem de bois em função do mesmo tipo de cor ou cor em função do boi, passa por concluir a contagem e ter a certeza de que estão certos. Na eventualidade de faltar uma cabeça, dar-se-á conta. Os entrevistados referem, insistentemente, a cor como elemento de contagem, mas a análise de conteúdos das entrevistas permitiu-nos compreender que, para além da cor, recorrem a outras características genéticas para realizar a sua materacia, ao classificarem e agruparem os animais. **“Eles contam só através das cores. Eu sei contar através das cores. As cores também você esquece, porque aquilo é tipo ler. Por exemplo, há uns *parece* brancos, mas não é branco. Parece é vermelho mas não é. É preciso estar sempre em contacto com os bois para «ler» as cores. São números para o povo *Mucubal e Himba*”**-disse MT.

4.3.2 Acerca de Casas de pau a pique dos Mucubais e Himbas

Na construção de casas tradicionais de pau-a-pique dos *Mucubais e Himbas*, os materiais usados são: o martelo ou pedra, a catana, a enxada, paus, capim, corda e barro ou fezes de bois. Salienta-se aqui que os paus para o efeito carecem de uma seleção, tendo em conta a qualidade da casa que se pretende construir. As condições climáticas da zona a construir também têm a sua influência neste contexto, como se verificou nas conversas informais que tivemos, e conforme Coutinho (2014) citado em Dias (2016), que demonstram

que a construção da casa tradicional obedece a regras, assim como também o terreno tem que ser nivelado, atendendo ao tipo de relevo da zona em construção (figura 45 acima). Terminada terá a seguinte configuração (figura 56).

Figura 56 – Onganda (Mucubal) e Otchizero (Himba) - Casa



Foto: Argenta, 2012

Também no processo de construção identificamos os três elementos que D'Abrosio enunciou na etnomatemática como currículo trivium. A medida da altura é feita de forma empírica. Corta-se um pau retilíneo, observa-se (literacia) de forma analítica para se chegar a uma ideia (materacia) de que essa altura serve (tecnoracia), e assim também serão as medidas de todos os paus necessários. Às vezes, faz-se tomando como referência a pessoa mais alta da família (tecnoracia), muito embora, dentro de casa, não é para ficar de pé, mas sim sentado. A medida aproximada é de 3 a 4 metros de altura. A largura ou o diâmetro da base (grossura) depende da flora da zona. Estima-se entre 6 e 14 centímetros.

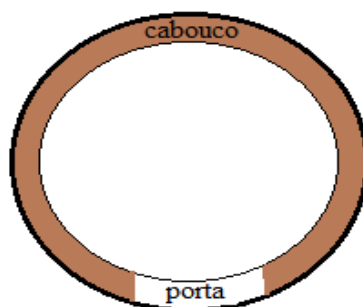
Antes do início da construção da casa tradicional, na zona escolhida, marca-se, cavando o caboco, uma vara de forma circular e com dimensão de diâmetro pré-estabelecida, onde os paus poderão ser encaixados, com uma profundidade de, aproximadamente, 50 a 80 centímetros, para a casa resistir às grandes tempestades. São tidas em conta as medidas para a porta no momento da escavação, mas tudo de forma proporcional (grande ou pequena). As medidas estão estimadas entre 0,70 metros de largura por 1,10 metros de altura e 1 metro de largura a 1,60 de altura.

A situação económica influencia no ser e estar de cada indivíduo. Logo, o número de casas de família depende ou varia de chefe de família. Quanto mais riqueza, mais família e mais casas. As narrativas dos entrevistados ilustram que nestas tribos existe uma certa ordem e organização na vida familiar. O diâmetro das casas depende do número de família, mas varia entre 40 e 200 metros.

Tendo em conta o nível de escolaridade que se verifica nesta tribo, muitos dos indivíduos pertencentes ao grupo tendem a desenvolver o seu nível de vida, optando pela construção moderna e criando outros hábitos de convivência no seio familiar. Não há tribos estáticas, e essa é uma delas. Mas também dificilmente existam hábitos e costumes que se apaguem para sempre. Apenas continuam a ser transmitidos de geração em geração.

A figura 57 indica o esquema da marcação da casa.

Figura 57- Esquema de marcação da casa (Caboco).



Autor: A. C. de Lúcio, 2015

A escavação está em forma de circunferência ou círculo, cuja dimensão diametral foi concebida empiricamente. Os paus são postos seguindo o caboco circular. Os povos em referência (*Mucubal e Himba*) não usam a fita métrica convencionalmente aprovada, mas sim um pau em melhores condições e mais pequeno que os outros, e com medida escolhida (altura) que servirá como medida para todos os paus. Ainda que a unidade de medida não seja a do Sistema Internacional de Unidades, como era de esperar, o processo de medição que pressupõe a noção de medida é o mesmo: comparar o que se pretende medir com uma medida previamente estabelecida (Dias, 2016). Depois de colocados na escavação (caboco), nota-se a configuração dos paus formando um feixe de retas (paus) cuja base é circular. O topo é encaixado pau entre pau e reforçado com amarrações de cordas. E a base é tapada com areia, reforçado com pedras à sua volta. A cobertura é feita de capim ou pele de bois amarrada juntos aos paus e, por cima, o barro ou fezes de bois.

Observando a casa tradicional dos *Mucubais e Himbas*, notam-se os conhecimentos matemáticos aplicados pela cultura. O projeto do cerco onde se podem construir as casas tradicionais não ocorre de forma arbitrária. É necessário obedecer-se às regras tradicionais,

conforme reza a cultura de cada tribo, pois vêm de longa data, dos antepassados. A divisão de tarefas, bem como as responsabilidades individuais e coletivas foram ditadas pelos ancestrais.

A forma geométrica das casas tradicionais do grupo-alvo bem como o seu processo de construção pode ser identificado, com vantagem, para trabalhar os tópicos seguintes: circunferência e círculo ou outras grandezas no contexto etnomatemático da cultura.

4.3.3 Acerca do jogo. Técnicas aplicadas

O jogo constitui a atividade lúdica executada por prazer. É atividade lúdica ou de competição em que há regras estabelecidas e em que os praticantes se enfrentam, pretendendo cada um ganhar ou conseguir melhor resultado que outro.

Os participantes devem sempre cumprir as regras que estimulam para que haja concentração no jogo. As regras do jogo constituem características do mesmo; seguindo-as, possibilitam o desenvolvimento do pensamento lógico e dedutivo. Salienta-se que todo o jogo acontece em um determinado tempo e espaço, tendo uma sequência lógica de brincadeira.

Os jogos das tribos ou tradicionais são transmitidos de geração em geração de forma esporádica e constituem parte da cultura dos povos. Por muitas vezes, os valores costumeiros, a forma de pensar e as normas de ensino são transmitidos por esta via de jogos. O jogo é uma atividade importante no processo pedagógico familiar. A figura 58 ilustra o tabuleiro (10 x 4), do jogo *Owela*.

Figura 58-O jogo de Owela (10x4).



Foto: A. C. de Lúcio, 2015,

O tabuleiro apresenta as linhas Adversário Iostas na horizontal e na vertical. O comprimento do tabuleiro é estimado em 1 m e a largura, de 0,50 m. Fazendo a análise

matemática do esquema acima, é possível apresentar questões que são motivadoras no sentido de olharmos numa matemática construída pelos fazedores de jogadas, pois notamos que, na 1ª fila de cada adversário, encontram-se preenchidos todos buracos. A figura que se observa abaixo, mostra a correspondência existente entre buracos e pedrinhas ao se efetuar deslocamentos no sentido de localizar pontos para a jogada.

Figura 59- Excerto de Owela (10x4)

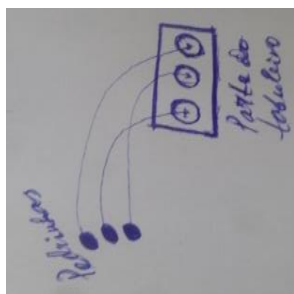


Foto: A. C. de Lúcio, 2015,

São muitas as possibilidades de questões matemáticas provenientes do jogo *Owela*. Se se tiver em conta a correspondência que existe entre buraco e pedrinhas ou o contrário. Estima-se lances para poder capturar pontos, distribuem pedrinhas no sentido de encontrar posições com vantagem. As correspondências biunívocas são visíveis durante o arrumo do tabuleiro. Estes saberes matemáticos são transmitidos pelas gerações, saberes que se desenvolvem num tabuleiro posto no chão em buracos não fundos, do tipo 10 x 4 (com duas áreas próprias nos lados), e cada buraco contém 2 bolas ou pedrinhas, no início. O jogo desenrola-se com os jogadores a necessitarem de realizar um conjunto significativo de operações matemáticas, que são realizadas a uma velocidade muito superior à que é normalmente realizada com recurso a calculadoras. Não tivemos oportunidade que nos fossem explicados os processos matemáticos ou os algoritmos que lhes permitem realizar um número tão elevado de cálculos em intervalos de tempo muito reduzidos. Esta questão poderá vir a ser trabalhada em estudos posteriores.

CONCLUSÕES

Em geito de conclusão, os artefactos culturais dos *Mucubais e Himbas* representam uma criação aproveitada pelas novas gerações, que têm envolvido estes saberes nas atividades de Etnomatemática.

As ideias deste estudo estão elaboradas com base na recolha de dados sobre a matemática encontrada nas práticas culturais do grupo étnico *Herero* (povos *Mucubal e Himba*). Os saberes e saberes-fazer encontrados constituíram o foco principal do estudo, nas temáticas: o *Eholo*, o *Batuque*, a contagem, construção de casas de pau a pique e jogos. As entrevistas possibilitaram-nos perceber que este povo tem as técnicas e analisa com perfeição a manufatura dos objetos, assim como o processo de contagem.

Quanto ao controlo do seu gado, eles fazem-no através da contagem, usando as cores, pedrinhas ou pauzinhos no momento de saída e entrada ao curral. Conforme afirmou a entrevistada HM, **para o *Mucubal*, a cor é o numerário, porque é a partir daí que dá conta se falta ou o rebanho está completo**. Ainda na mesma base uma outra passagem o outro entrevistado (MT) disse: **“para o *Mucubal*, a cor é tipo algo registado ou escrito, a cor para o *Mucubal* é como se fosse um livro, um código, um número”**. Em nosso entender, eles usam a cor como padrão de identificação rápida. Mas diante deste facto, olham também pelas características genéticas, que se traduzem em características físicas, tamanho, traços genéricos e característicos (tenoracia). Embora verbalizam a cor, mas na realidade falam de outras características diferentes. **«Quando derem conta de qual é a progenitora, a contagem é feita pela linhagem dessa família de bois (tenoracia)»**-disse.

Os aspectos relevantes acrescentados por outro entrevistado mostram que esses povos têm a matemática inserida na sua cultura. Praticam cálculos sem recorrer aos símbolos árabes. Eles têm a sua representação simbólica.

Concluiu-se também que eles já tinham a noção de círculo que na sua língua é *ewaluku*. Dai que esta noção (materacia) lhes dá a possibilidade de aplicar na construção das suas casas de pau com a configuração de círculo no caboco (tenoracia).

Numa outra entrevista, verificou-se uma entrega total do entrevistado, detalhando os aspetos da matemática deste povo. As informações fornecidas por este entrevistado, assim como as dos demais, permitiram reforçar que a matemática nesta cultura é um facto, muito embora não utilizem os símbolos, mas conseguem efetuar os cálculos sem cometerem erros. Fazem estimativas e resolvem problemas do seu dia a dia sem esquecer de cálculos. MT,

afirmou que o povo já sabia contar antes de existirem os termos e símbolos de números.

As cores podem coincidir com outras, nesse caso, o que podem fazer é pôr sinais na orelha do boi (tecnocracia), mas dificilmente podem-se atrapalhar.

O diâmetro da peça do *eholo* vai variando consoante o tamanho da árvore, mas, ao confeccionarem o objeto, não utilizam nenhum instrumento, ou seja, nenhuma fita métrica. O técnico vai fazendo, pensando e imaginando que a área ou diâmetro não pode ser muito grande e nem pequeno (materacia). Em função da peça ou tronco em si, é que vai variando de tamanho. Na construção, eles utilizam só faca e machadinho ou pedra-martelo, e o tamanho varia em função do tronco da árvore que vai utilizar. Por exemplo, para fazer uma peça que se chama *ESEMBÁ*, espécie de prato, o tamanho do tronco não pode ser o mesmo ao do *eholo*. Esse tem que ter diâmetro mais longo. E ao cortar o próprio tronco, tem que ser mais curto em relação ao do *eholo*. Para o caso do *eholo*, tem a posição vertical, ao cortar o pau, tem que ser mais comprido, conforme afirmou o entrevistado MT.

Agora, para o estilo dos objetos ou das figuras que os decoram, inspiram-se mais na natureza: em pássaros, paus, animais, etc. Fazem medições, mas não usam fita métrica, recorrem a elementos naturais como padrão de medida, nomeadamente o corpo do membro da família mais alto ou outra medida. Para Bishop (1999), medir constitui a terceira atividade «universal» e importante para o desenvolvimento das ideias matemáticas e ocupa-se de comparar, ordenar e quantificar qualidades que têm valor e importância, para além de localizar. Todas as culturas reconhecem a importância de certas coisas, mas nem todas as culturas as valorizam na mesma medida ou nas mesmas proporções. Grande parte depende das suas realidades locais e das necessidades que proporciona. Por exemplo, o corpo humano pode ser, provavelmente, o primeiro dispositivo para medir, que se manifesta para todas as culturas. Temos os dedos, os pés, as palmas, o paço (ao caminhar), os extremos dos braços estendidos, etc. Todos estes elementos são medidas muito práticas constantes. Estas unidades equivalentes existem na maioria das sociedades.

A matemática no grupo *Mucubal e Himba* é expressa em várias atividades, como nas cerâmicas, nos artefactos para a ordenha e não só, na serigrafia, na tecelagem e em outras mais. Aqui, demos o exemplo dos jogos, citámos os artefactos, a construção dos seus abrigos, a contagem e o sistema de numeração, no intuito de que, no contexto da cultura, tais informações permitam a interação entre a matemática informal nas comunidades (na vida) e a matemática formal.

O nosso objetivo não é apenas apresentar um estudo acabado sobre este povo, a ideia é contribuir para o resgate de alguns valores e mostrar que este povo possui uma cultura em que estão patentes as habilidades matemáticas nos seus hábitos e costumes(vivência).

Basicamente, a organização deste trabalho de tese conseguiu responder às questões relativas ao objeto de estudo e à hipótese formulada, uma vez que o texto introdutório em que se apresenta a problemática da pesquisa dá pistas acerca da sua fundamentação teórica, com anúncio dos objetivos, justificando e fornecendo informações básicas sobre os procedimentos metodológicos adotados.

Os resultados desta pesquisa trouxeram conhecimentos que permitiram analisar e refletir sobre a relação das atividades culturais, dos saberes e saberes-fazer identificados e explorados em artefactos e em atividades do dia-a-dia com tópicos matemáticos de contagem e sistema de numeração.

Relativamente à temática da contagem gestual, a operação e a contagem com os dedos constituem a prática dos povos *Mucubais e Himbas*, na medida em que auxília no controlo dos seus haveres e não só. As crianças passam por uma aprendizagem com os adultos, começando a contar com os objetos ou mesmo pelos dedos. Foi possível verificar como se pode adicionar, com ajuda dos dedos, de forma rápida, sem precisar efetuar contas escritas nem com a máquina calculadora, pois a solução é obtida com auxílio dos dedos devidamente esticados.

A terminar salientamos que, na realização da pesquisa, foram várias as limitações que dificultaram as atividades desenvolvidas, sobretudo, nas deslocações em localidades longínquas onde se encontrava o «grosso» dos povos em estudo. Nem sempre o transporte estava em condições para efetuar digressões nas vias onde não havia asfalto, assim como dificuldade de recursos financeiros para a sustentação das despesas e logística para o efeito. Não tivemos apoio financeiro por parte do Estado angolano, mas sim apoio moral de algumas pessoas singulares. Em determinados casos, a língua dificultava obtermos dados, e tivemos de recorrer aos tradutores, sobretudo no levantamento de dados na cultura *Himba*. Conciliar as atividades laborais e a investigação foi outro momento muito difícil, pois, em determinados momentos, tivemos de interromper a pesquisa para atendermos atividades laborais.

SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

A opção assumida neste estudo foi a de pesquisar apenas dois povos do grupo étnico *Herero/Helelo* e alguns dos seus saberes e saberes fazer, eles têm literacia, materacia e tecnocracia. No entanto, os temas selecionados não se esgotam aqui.

Neste grupo, existem vários povos, e vários e diferentes artefactos com possibilidade de serem investigados, a fim de se encontrar a matemática «escondida» neles e procurar forma de compreender as técnicas usadas na confeição de artefatos, na contagem e nos jogos praticados pela comunidade em referência e perceber que existe uma etnomatemática própria para a sua sobrevivência.

Assim, sugere-se a futuros investigadores que o tema está aberto para futuras pesquisas, tanto relacionadas aos temas abordados neste trabalho, como àqueles que ainda estão por ser desmistificados, buscando auxiliar as identidades que pertencem à cultura (planificando), sobretudo, também na produção de materiais de suporte, kits didáticos, manuais de aplicação e outras literaturas, essencialmente, para ajudar aqueles que não dominam a língua, isto é, vindos de outros lugares e de culturas diferenciadas e que conhecerão as informações constantes no nosso trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- Abrantes, P. Serranino, L.; Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa. Departamento da Educação Básica. Ministério da Educação.
- Aires, L. M. (2010). *Uma história de Matemática-Dos primeiros Agricultores a Alan Turing, dos números ao computador*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Ascher, M.; Ascher, R. (1981). *Code of the Quipu*. Ann Harbour: Universidade de Michigan.
- Asher M. (1988). Graphs in cultures (II): A study in ethno-mathematics. *Archive for History of Exact Sciences*, 39(1), pp. 75-95.
- Amado, J. (2013). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação*. Editora: Imprensa da Universidade de Coimbra,
- Baranita I. M. C. (2012). *A importância do Jogo no desenvolvimento da Criança*. Relatório de Pesquisa Bibliográfica apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Ciências da Educação na especialidade da Educação Especial e domínio Cognitivo e Motor conferido pela Escola Superior de Educação Almeida Garrett. Lisboa. Retirado: Fevereiro, 20, 2015, de <https://docplayer.com.br/125087-A-importancia-do-jogo-no-desenvolvimento-da-crianca.html>.
- Berger, R., Cazenave, M., Juarroz, R., Freitas, L. & Nicolescu, B. (1991). *Ciência e tradição: Perspectivas Transdisciplinares para o século XXI*. Paris: UNESCO, 2 á 6 de Dezembro. Comunicado Final. Retirado: Dezembro, 10, 2018, de < http://www.ufrrj.br/leptrans/arquivos/Congresso_Ciencia_Tradicao_1991.pdf > .
- Bishop, A. (1999). *Enculturacion Matemática: La educacion matemática desde uma perspectiva cultural*. Barcelona: Ed. Paidós Ibérica.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução à Teoria e aos métodos*. Coleção Ciências da Educação. Porto: Porto Editora.
- Bonfim, V. S. (2000). *Escola, aluno, saberes: Subsídios para repensar o currículo a partir da etnomatemática*. CBEm 1. São Paulo, Brasil.
- Caminha E. S. (2009). *Formação do professor para o ensino da matemática: O lúcido como foco*. Retirado: Fevereiro, 26, 2015, de <www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/t205049.pdf>.
- Caraça, J. B. (1975). *Conceitos fundamentais da Matemática*. 6ª edição. Lisboa.

- Carraher, T. N., Carraher, D. W. & Schliemann, A. D. (1992). *Na vida dez, na escola zero*. Os contextos culturais da aprendizagem da matemática. São Paulo: Cortez Editora.
- Carta da Transdisciplinaridade, artigo 11. (1994). In: *I Congresso Mundial de Transdisciplinaridade*. Arrábida, Portugal, 2-6 Novembro 1994.
- Carta da transdisciplinaridade (2005). In: *II Congresso Mundial de Transdisciplinaridade*. Vila Velha, Espírito Santo, Brasil, 6-12 Setembro 2005.
- Carvalho G. Q. (2009). *O Uso de jogos na resolução de problemas de contagem. Um estudo de caso em uma turma do 8º ano do Colégio Militar de Porto Alegre*. Retirado: Fevereiro, 22, 2015, de <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/novas_abordagens/2009/modulo_II/pdf/dissertacao_gustavo_quevedo.pdf>.
- Carmo, H.; Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia de investigação. Guia para auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Cebolo, N.; Oliveira, M. (2007). Sistemas de numeração e bases numéricas. In: A. Gomes (Coord.). *Mat 1C-Desafios à Matemática*. Programa de formação contínua em Matemática para professores do 1º Ciclo do Ensino Básico (pp. 83-91). Braga: Universidade de Minho-Instituto da Criança.
- Costa, M. J. (2000). A Matemática na África. In: M. J. Estrada, C. Sá, J. Queiró, M. C. Silva & M. J. Costa (Org.). *História da Matemática* (pp. 191-218). Lisboa: Universidade Aberta.
- Costa, A. J., Melo, S., Perfeito, A. A. B., Castro, A., Morgado, A., Gomes, A., et al. (2010). *Dicionário de Língua Portuguesa*. Prestígio. Nova coleção. Porto Editora.
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e práticas*. 2ª edição. Coimbra: Almedina.
- Cruz, O. (2007). Jogos de estratégia. In: A. Gomes (Coord.). *Mat1C-Desafios à Matemática*. Programa de formação contínua em Matemática para Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico (pp. 183-186). Braga: Universidade do Minho-Instituto da Criança.
- Doumbia, S. & Nguyen, T. (1984). *Mathématiques dans l`environnement sociocultural Africain*, Vol. 1: *Jeux*. Abidjan: Institut de Recherches Mathématiques, 240 pp.
- Doumbia, S. & Pil, J. C. (1992). *Les jeux de cauris*. Abidjan: Institut de Recherches Mathématiques d`Abidjan, 74 pp.
- D'Ambrosio, U. (1982). *Algumas reflexões sobre transmissão cultural e evolução, em ciência e cultura*, Vol. 34, nº 12, pp. 348-357.

- D'Ambrosio, U. (1984). O ensino de ciências e matemática na América Latina. Campinas: Papirus(Coord).
- D'Ambrosio, U. (1999). *Educação para uma sociedade em transição*. Campinas: Papiros.
- D'Ambrosio, U. (2001). *Paz, educação matemática e etnomatemática. Teoria e Prática da Educação*. Retirado de <<http://etnomatemática.org/articulos/Ambrosio2.pdf>> em 14 out. 2014.
- D'Ambrosio, U. (2002). *Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidade*. 2ª Edição. Belo horizonte: Autêntica (Coleção Tendências e Educação Matemática).
- D'Ambrosio, U. (2005). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.
- D'Ambrosio, U. (2005). Mensagem de Vila Velha/Vitória. *II Congresso Mundial de Transdisciplinaridade*. Vitória-ES, Brasil, 6-12 de setembro de 2005. Retirado: Dezembro, 10, 2018, de http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/MENSAGEM_VILA_VELHA_VITORIA_2005.pdf.
- D'Ambrosio U. (2008). O Programa Etnomatemática: Uma síntese. In *Acta Scientiae*: revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas/ Universidade Luterana do Brasil, v. 10, n. 1, Canoas: Ed. Ulbra.
- D'Ambrosio, U. (2009). *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Ed. Palas Athena.
- Delors, J. (1998). *A Educação: Um tesouro a descobrir*. Relatório para Unesco, da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez Editora, pp. 226-227.
- Dias, D. (2011). Ensaio Etnomatemático sobre os enfeites das mulheres nyaneka-nkhumbi do Sudoeste de Angola. In: *The International Conference of New Horizons in Education*, Anais. Guarda, Portugal, pp. 402-408.
- Dias, D. (2016). *Estudo etnomatemático sobre o grupo étnico Nyaneka-nkhumbi do Sudoeste de Angola. Aplicações à Educação Matemática*. (Tese de doutoramento). Universidade do Minho, Instituto de Educação. Retirado: Abril, 23, 2018, de <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/42586/1/Domingos%20Dias.pdf>>
- Domite, M. C. (2005). *O desafio da educação matemática: Da pluralidade aos focos de interesse*. (Tese de Livre Docência). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

- Estermann, C. (1960). *Etnografia do Sudoeste de Angola*, Vol. 2, 2ª ed. Lisboa: Tipografia Minerva.
- Estermann, C. (1961). *Etnografia do sudoeste de Angola*, 2(2) edição. Lisboa: Tipografia Minerva.
- Esquincalha, A. C. (2012). *Etnomatemática: Um estudo da evolução das ideias*. Retirado: Dezembro, 10, 2018 de: <http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/etnomatematica.pdf>
- Fantinato, M. C. C. B.; Santos, B. P. (2012). *Etnomatemática e prática docente na educação de jovens e adultos*. Universidade Federal Fluminense Retirado: Dezembro, 10, 2018, de [http://www.sbemrasil.org.br/files/ix_enem/Comunicacao Cientifica/Resumos/CC84708018720R.doc](http://www.sbemrasil.org.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Resumos/CC84708018720R.doc).
- Fazenda. I. C. A. (2012). *Interdisciplinaridade-Transdisciplinaridade: Visões culturais e Epistemológica e as condições de produção*. Retirado: Dezembro, 10, 2018, de <https://cbio-urca.webnode.com/_files/200000209-bbdebf0bc/Artigo_Inter%20e%20Transdisciplinaridade>.
- Ferreira, E.S. (1991). Por uma teoria da Etnomatemática. *Bolema*, n. 7. Rio Claro.
- Fainguelernt, E. K. (1999). *Educação Matemática: Representação e construção em geometria*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Freitas, L. Z. (2013). *Congresso Iberoamericano de Educacion Matemática*, VII CIBEM. 1ªed. 16 a 20 de Setembro, Montevideo, Uruguay
- Fonseca, M. C. F. R. (2000). Reflexões sobre Etnomatemática e a questão da significação na Educação Matemática de Jovens e Adultos. Editora: Maria do Carmo Domite. Anais do CBEm1.
- Furtado. J. P. (2007). *Equipes de referência: Arranjo institucional para potenciar a colaboração entre disciplina e profissões*. Retirado: Janeiro, 23, 2015, de <www.scielo.br/pdf/icse/v11n22/05.pdf>.
- Gay, J. & Cole, M. (1967). *The New Mathematics and an Old Culture: A study of learning among the Keplle of Liberia*. USA: Holt, Rinehart and Winston (Cap. 7- Arithmetic, pp. 36-52).
- Gerdes, P.(1982). *Mathematics for the benefit of the people*. CARIMATHS, Paramaribo.
- Gerdes, P. (1991). *Etnomatemática: Cultura, Matemática, Educação*. Maputo, Moçambique. Reedição (2012), ISTEg-Belo Horizonte, Brane, Moçambique.

- Gerdes, P. (1993a). *A numeração em Moçambique: Contribuição para uma reflexão sobre cultura, língua e educação matemática*. Maputo: Instituto Superior Pedagógico.
- Gerdes, P. (1993b). *Geometria Sona: reflexões sobre uma tradição de desenho em povos de África ao Sul do Equador*. 1º vol. Maputo: Instituto Superior Pedagógico.
- Gerdes, P. (1996). Etnomatemática e educação matemática: Uma panorâmica geral. *Revista Quadrante*. Lisboa, v. 5, n. 2, pp. 105-138. Retirado: Fevereiro, 22, 2014, de <www2.fe.usp.br/~etnomat/site-antigo/anais/PaulusGerdes.html>.
- Gerdes, P. (1997). *Vivendo a Matemática. Desenhos da África*, ISBN 85-262-1657-0, 3ª ed. Editora Scipione, Lda.
- Gerdes, P. (2003). *Vinte e cinco anos de Estudos Históricos-Etnomatemáticos na África ao Sul do Saara*. ILUIL, vol.26, 491-520. Retirado: Abril, 15, 2014, de <dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/866185.pdf>.
- Gerdes, P. (2007). *Etnomatemática – Reflexões sobre matemática e diversidade cultural*. Ribeirão: Edições Húmus.
- Gerdes, P. (2008). *Jogos e Puzzles de meioquadrados*. Maputo: Editora Girafa
- Gerdes, P. (2012). *Etnomatemática. Cultura e o despertar do pensamento geométrico* [e-book]. Morrisville, NC. Retirado de <<http://www.lulu.com/spotlight/pgerdes>>.
- Gerdes, P. (2014). *Geometria Sona de Angola. Explorações educacionais e matemática de desenhos africanos na areia: Um estudo em cultura e educação matemática* [e-book]. Vol. 2. Morrisville, NC. Retirado de <<http://www.lulu.com/spotlight/pgerdes>>.
- Godoy, A. S. (1995). *Pesquisa Qualitativa: Tipos fundamentais*. São Paulo, v. 35. Rio Claro.
- Habermas, J. (1999). *La inclusion del outro. Estudios de teoria política*. Barcelona: Paidós.
- Hammersley, M. & Atkinson. (1983). *Qué la etnografía? In Etnography. Principles in practice*. New York: Tavistock.
- Harris, P. (1984). The relevance of primary school mathematics. In: P. Damerow et al. (org.). *Mathematics for all*. Paris: UNESCO, pp.96-100.
- Japiassu, H. (1976). *Interdisciplinaridade e Patologia do Saber*. Rio de Janeiro: Ed. Imago.
- Knijnik, G. (1993). *O saber académico e o saber popular na luta pela terra. Educação Matemática em Revista*. Blumenau, n. 1.
- Knijnik, G. (1996). *Exclusão e Resistência: Educação matemática e legitimidade cultural*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Knijnik G. (2003). *Currículo, Etnomatemática e Educação Popular: Um estudo em um assentamento do Movimento Sem-Terra*. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Universidade Lusófona de Humanidade e Tecnologias- FCSEA- Instituto de Educação

- Leopoldo, Brasil. Retirado: Fevereiro, 10, 2015, de <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol3iss1articles/gelsa.pdf>>.
- Kopke, R. C. M. (2006). *Geometria, Desenho, Escola e Transdisciplinaridade: Abordagens possíveis para a educação*. (Tese de Doutoramento). Faculdade de Educação. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Retirado: Dezembro, 10, 2018, de <<http://cettrans.com.br/assets/teses/2006/Regina%20Coeli%20Koepke.pdf>>.
- Laranjeira M. I. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.
- Lei nº 17/16. (7 de Outubro de 2016). DR. I Série-Nº 170. Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino. Luanda, Angola: Imprensa Nacional-E.P.
- Lúcio, C. A. (2004). *Reflexões sobre a Evolução do Conceito de Conjunto*. (Tese de Licenciatura em Ciências de Educação na especialidade de Matemática), (não publicada). Universidade Agostinho Neto, Lubango-Angola.
- Lúcio, A. C.; Sabba, C. G. (2014). *Da Etnomatemática à Matemática. Um estudo sobre o grupo étnico Herero/Helelo do Sul de Angola (subgrupos Mucubal e Himba)*. Special Edition of Journal of Mathematics and Culture. Proceedings of the 5th International Congress on Ethnomathematics-ICSSN-1558-5336. Pedagógica University-Maputo-Mozambique.
- Lúcio, A. C.; Sabba, C. G. (2015). *As Actividades Culturais e a Sala de Aulas. Um estudo sobre o grupo étnico herero do sul de Angola, Namibe (os mucubais e Himbas)*. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 8(2), 271-298.
- Lúcio. A. C. (2015). *Caracterização Hidrogeológica dos depósitos aluvionares na foz do Rio Bero*. Namibe, Angola: Ondjiri Editores.
- Ludke, M.; André, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagem qualitativa*. Lisboa: Editora Pedagógica e Universitária Lda.
- Marques, D. I. V. & Hartmann, M. A. (2014). *Etnomatemática: Estudo de conhecimento de suas dimensões no contexto Pedagógico*. Retirado: Abril, 4, 2017, de <<http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasexatas/files/2014/06/ETNOMATEM%C3%81TICA-ESTUDO-DO-CONHECIMENTO-VERS%C3%83O-FINAL.pdf>>.
- Mclaren, P. (2000). *Multiculturalismo Crítico*. Cortez editora. 3ª edição. São Paulo
- Mellin-Olsen, S. (1987). *The Politics of Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer.
- Melo, R. (2005). “*Nyaneka Nkhumbi*”: *Uma carapuça que não serve aos Handa, nem aos Nyaneka, nem aos Nkhumbi*. Cadernos de Estudos Africanos, 7-8, 2004/2005, 157-178. Universidade Lusófona de Humanidade e Tecnologias- FCSEA- Instituto de Educação

- Mesquita, M. (2014). *Fronteiras Urbanas. Ensaio sobre a humanização do espaço*. Editora: Instituto de Educação da Universidade Nova de Lisboa.
- Nicolescu, B. (1999). *O Manifesto da Transdisciplinaridade*. Trion: São Paulo. Retirado: Dezembro, 8, 2018, de < <http://www.uesb.br/labtece/artigos/O%20Manifesto%20da%20Transdisciplinaridade.pdf> >.
- Nicolescu, B. Morin, E., Freitas, L., (1994). Carta da Transdisciplinaridade. Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade (Convento da Arrábida, Portugal, 2 a 7 de Novembro de 1994).
- Nicolescu, B.; Badescu, H. (2001). *Sthéphane Lupassco: O homem e a obra*. São Paulo. Triom.
- Palhares, P. (2004). Transformações Geométricas. In: Pedro Palhares (Ed.). *Elementos de Matemática para Professores do Ensino Básico*. Lisboa: Lidel.
- Palhares, P. (Coord.). (2008). *Etnomatemática – Um Olhar sobre a Diversidade Cultural e Atlas Básico da Matemática. A Aprendizagem Matemática*. Ribeirão: Edições Húmus.
- Freire, P. (1980). *Educação como prática da verdade*. 10ª ed. Rio de Janeiro: Paz e terra.
- Piaget, J. (1990). *A Formação do Símbolo na Criança: Imitação, jogo e sonho, imitação e representação*. Rio de Janeiro: LTC, 1990.
- Piaget J. (1999). *A Pedagogia da Alternância e Transdisciplinaridade*. Retirado: Dezembro, 10, 2018, de < <http://cettrans.com.br/assets/textos/pedagogia-da-alternanciat-e-transd.pdf> >.
- Pires, E. M. C. (2008). *Um estudo de Etnomatemática: A matemática praticada pelos pedreiros*. (Tese de Mestrado em Ensino das Ciências Matemáticas). Retirado: Abril, 20, 2014, de <<https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/1359> >.
- Ponte J. P. (2005). Gestão Curricular em Matemática. In: GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Posner, J. (1982). *The development of mathematical knowledge in two West African Societies*. Child Development, 53, 200-208.
- Quivy, R. & Campenhoudt, LV.(2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 2ª edição. Lisboa Gradiva.
- Rodrigues, M. L. (2000). *Caminhos da Transdisciplinaridade: Fugindo às injunções lineares*. Serviço Social & Sociedade, v. 64.
- Russ, J. & Lguil, C. (2012). *La Pensée Ehtique Contemporaine*. 4ième ed. Paris: PUF.

- Sá, A. et al., (2009). *Jogos do Mundo*. Edição: Associação de Professores de Matemática.
- Sabba, C. G. (2010). *A Busca pela Aprendizagem Além dos Limites Escolares*. São Paulo: FEUSP. 387p. Retirado: Abril, 10, 2017, de www.teses.usp.br.
- Sabba C. G (2012). *Fazendo Arte na Matemática: Das práticas pedagógicas aos saberes matemáticos*. São Paulo.
- Santos, Neto e Costa (2008). *África. Jogo Bao*. Coleção Jogos do Mundo. Edição: Associação de Professores de Matemática. Portugal.
- Santos, A. (2008). *Complexidade e Transdisciplinaridade em Educação: Cinco princípios para resgatar o elo perdido*. Revista Brasileira de Educação v. 13 n. 37 Retirado: Dezembro, 21, 2014, de <www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n37/07.pdf>.
- Silva E. S. (1995). *Jogos de Quadrícula do Tipo Mancala em Especial Incidência nos Praticados em Angola*. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical, 323 pp.
- Silva. D. J (1999). Paradigma Transdisciplinar: Uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental. Retirado: Dezembro, 6, 2014, de <www.gthidro.ufsc.br/arquivos/transdisciplinaridade.pdf>.
- Sawyer, H. & Todd, S. K. (1970). *The Significance of the Numbers 3 and 4 Among the Mende of Sierra Leone*. Sierra Leone Studies: A Journal of the Arts and Sciences, 26, 29-36.
- Teodoro, A. (2003). *Globalização e Educação. Políticas educativas e novos modos de governação*. Coleção perspectivas, vol. 9. São Paulo: Cortez Editora.
- Tuckman, B. W. (2000). *Manual de Investigação em Educação: Como conceber e realizar o processo de investigação em educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Vieira, N. M. C.(2008). *Para uma Abordagem Multicultural: O programa etnomatemática*. Retirado: Novembro, 20, 2015, de <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rle/n11/n11a11.pdf>>.
- Vieira, N. M. C. (2012). *O Tempo nas Aulas de Matemática: Os professores de Matemática ensinam no tempo e não com tempo*. Retirado: Novembro, 25, 2015, de <http://www.lasics.uminho.pt/ojs/index.php/cecs_ebooks/article/viewFile/1563/1465>.
- Vygotski, L. S. (1998). *A Formação Social da Mente. O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores*. 6ª Edição. Livraria Fontes Editora Ltda.
- Wilder R. (1950). *The Cultural Basis of Mathematics*. Proceedings International Congress of Mathematicians, vol. 1, 258-271.
- Zaslavsky, C. (1973). *Africa Counts: Number and pattern in Africa Culture*. Boston: Prindle, Weber e Schmidt.

Zaslavsky, C. (1994). *Africa Counts and Ethnomathematics*. For the learning of Mathematics, 14(2), 3-8.

Zaslavsky, C.(1996). *The Multicultural Math Classroom: Bringing in the world*. Pertesmouth, NH: Heinemann.

Zaslavsky, C.(1999). *Africa Counts. Numbers and Patern in African Cultures*. 3^a ed. Chicago: Lowience Hill cooks.

APÊNDICES

Apêndice I: Questionário

Numa fase inicial tomamos como questionário as seguintes perguntas:

- 1- Qual a actividade principal que identifica a tribo *Mucubal/Himba* ?
- 2- Como criadores de gado, há um limite de cabeças de gado que cada cidadão deve possuir?
- 3- De que forma é feita o controlo e a contagem de gado?
- 4- As formas de contagem numérica existem na vossa tribo? (o número árabe, por 2, 3, 5,...?)
- 5- Qual é o destino da criação gado?
- 6- Quais são os instrumentos mais usados na ordenha do leite? E na dança? Quais são os passos a seguir no seu fabrico? (técnicas de fabrico?)
- 7- Qual é a técnica usada na construção de casas?
- 8- Como são feitos colares usados? Será que têm o mesmo tamanho para todos? Que nome recebe?
- 9- Que tipo de jogos tradicionais são praticados e quais são as regras de cada um?
- 10- São um povo nómado. Quem decide a mudança de um lugar para outro? Quando?

Muito obrigado

Apêndice II: Indumentária dos povos

Grupo *Herero/Helelo* como fonte das investigações etnomatemática, nos subgrupos *Mucubal e Himbas*. Eis a imagem a baixo:

Figura 40- A diferença de culturas(foto de, Lúcio, 2016).



Apêndice III: Artefactos em cerâmica

Alguns artefactos identificados na tribo *Herero*, nos subgrupos em estudo.

Figura 31 –Eholo associada a geometria (2014). A. C. de Lúcio



Figura 33e 34 –Batuque e os frisos(2014). A. C. de Lúcio

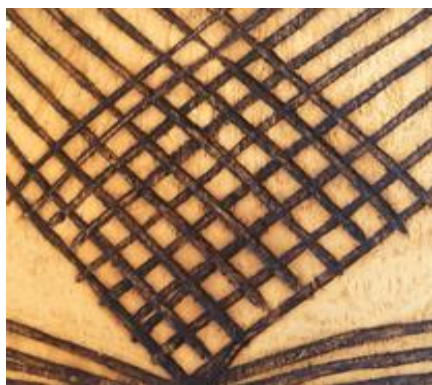


A geometria presente nos frisos apresenta uma grande potencialidade.

Geometria do batuque

As figuras pirogravadas no batuque, figura 49a e 49b, sugerem-nos explorar o estudo de figuras geométricas e suas composições, bem como o cálculo de áreas, contando quadradinhos, figura 49.

Figura 49- Quadrilátero pirogravado do batuque. Autor: Alfredo de Lúcio, 2015



a)



b)

Processo para o fabrico do eholo

Figura 32 -Passos para obtenção de um *Eholo*



1º



2º



3º

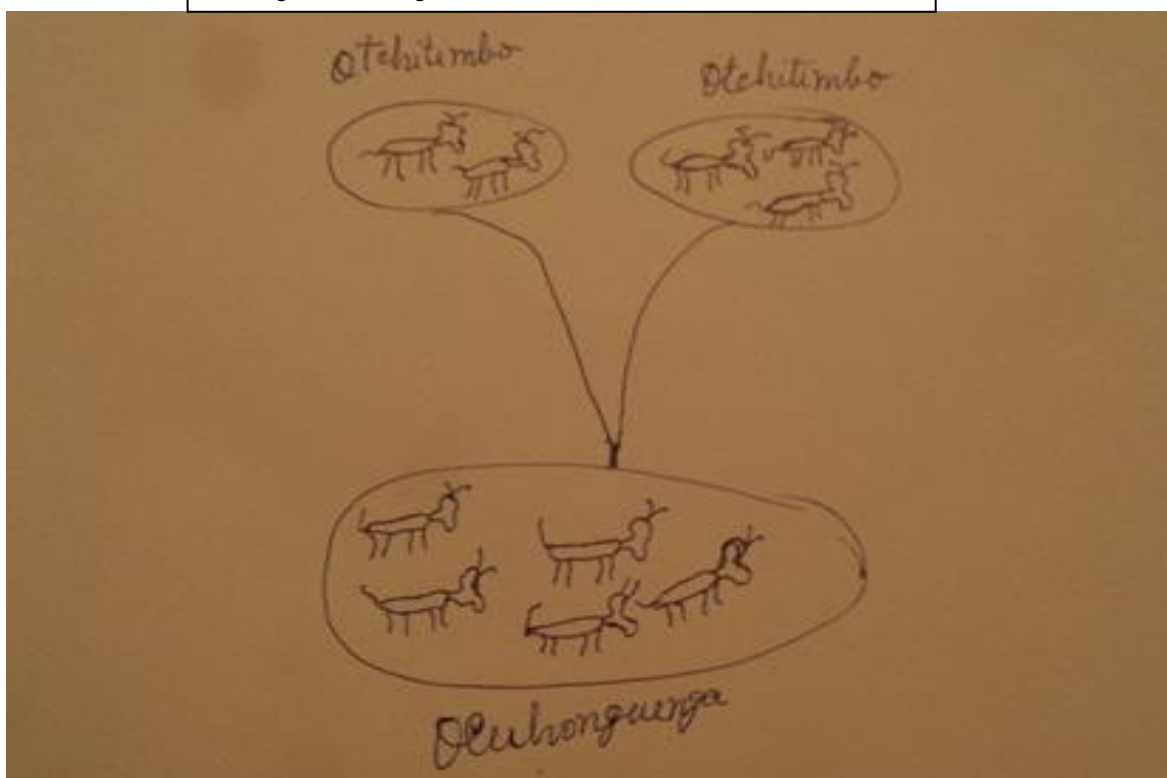


4º

Apêndice IV: Contagens de Bois

Numa entrevista feita a uma participante falando sobre a contagem de bois dizia que: «se tiver uma metade de bois num lado e outra metade noutro lado, ao juntar nós fizemos e falamos como está, mais ou menos como está neste desenho»:

Figura 29-Contagem de bois. HM (A. C. de Lúcio 12/10/2017).



Otchitimbo-significa: **metade** **Ouhonguenga**- significa: **agrupado, juntado**

Traduzindo: Essa metade de bois, com essa metade de bois, agrupando ficam certos todos bois.

«Para nós não existe símbolo como 1, 2, 3 em diante. Contamos os animais através das cores. Para nós a cor é número»-dizia o participante

Figura 30 -Ombahui. Foto de: A. C. de Lúcio (12/10/2017)



Apêndice V: O jogo de Owela

Figura 1-Os Ovimbundu jogando Owela. A. C. de Lúcio 2013



Esses esquemas são tratados de maneiras que as curvas horizontais abracem 8 pontos enquanto as verticais abraçam 4 pontos. É um trajeto feito sem estrangular as regras concebidas. Este raciocínio cultural pode ser visto como um conhecimento matemático.

Figura 14-Os Mucubais jogando Owela. Jorge Coelho Ferreira



Apêndice VI- Processo de construção de casas de pau a pique

Figura 44e 45 - Processo de construção de casas



Apêndice VII: Expressões relevantes

«Para o Mucubal, a cor é tipo algo registado ou escrito, a cor para o Mucubal é como se fosse um livro, um código, um número», conforme afirmou a entrevistada HM.

«Nós não temos número como 1, 2, 3, 60, 100, nem símbolo de sinal como +, x, -. O nosso número aparece através das cores, nos dedos, paus e mais»

«O diâmetro da peça do eholo vai variando conforme o tamanho da árvore, mas ao fazer aquilo, não utilizamos nenhum instrumento, ou seja, nenhuma peça de medição»

«Este povo já sabia contar antes de existirem os termos e símbolos de números árabes»