

# CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS NOS ARTEFATOS FEITOS DE PALHA DE COQUEIRO, DISTRITO DE ANGOCHE.

Assane Sualé Ossufo

## RESUMO

A partir dos anos 1970, o mundo começa a preocupar-se com a qualidade de PEA. E o processo de educação matemática na consciência dos matemáticos precisava de um acerto de formas a melhor a qualidade de formação profissional da criança, e, em resposta disso, adotou-se uma técnica que permitisse trazer na sala de aulas tudo o que a criança que frequenta a escola aprendeu na comunidade de modo a fazer relacionar com os conhecimentos matemáticos. Este pensamento continua patente até aos nossos dias, por isso, várias correntes estão nas pesquisas de culturas para retirar delas o seu olhar ao mundo da matemática. A presente monografia também tem como tema “*Conhecimentos Matemáticos Nos Artefactos Feitos De Palha De Coqueiro, Distrito De Angoche*” e o seu principal objectivo é estudar os objectos culturais construídos através de palhas de coqueiro pelo povo Emákhuya no distrito de Angoche, província de Nampula em Moçambique, como uma valorização da cultura moçambicana no campo da ciência Matemática. Apoiado por vários pesquisadores da área como Gerdes, D’Ambrosio ao nível internacional da pesquisa Etnomatemática, Ossofo, Ismael, Cherinda e Banze ao nível nacional, este trabalho prende-se em recapitular um pouco sobre as práticas matemáticas numa cultura moçambicana e trazer ao mundo da educação formal do próprio país. Desta forma o estudo realizado no distrito de Angoche, a partir do contacto directo com as diferentes comunidades mostra uma ideologia geral da aplicabilidade destes artefactos no ensino da matemática na província de Nampula e no nosso país em geral.

**Palavras-chave:** Processo de educação matemática, Etnomatemática, artefactos, Nampula

## 1 INTRODUÇÃO

No processo de investigação científica sempre há uma obrigatoriedade de propor um assunto que seja identificado como um tema para que a posterior ser pesquisado consoante o que foi projetado. Esta monografia tem como tema *Conhecimentos Matemáticos Nos Artefactos Feitos De Palha De Coqueiro, Distrito De Angoche*. Numa pesquisa científica sempre é necessário identificar o local apropriado para que a pesquisa seja levada a cabo. Nesta perspectiva, esta pesquisa foi realizada no distrito de Angoche que dista a 187 km da cidade de Nampula local.

O distrito de Angoche está localizado na zona costeira a sul da Província de Nampula entre os paralelos 15° e 52,9° e 16° e 21,8° na latitude Sul e entre os meridianos 39° e 54,2° e 39° e 45,2° de longitude Este, confinando a Norte com o distrito de Mogincual, a Sul com o distrito de Moma, a Este com o Oceano Índico e a Oeste com o distrito de Mogovolas. Com uma superfície de 3.311 km uma população recenseada em 1997 de 228.526 habitantes e estimada, à data de 1/1/2005, em 273.073 habitantes, este distrito tem uma densidade populacional de 82.5 hab/km. Fonte (Ministério de Administração Estatal). Um pouco por todo país, o ensino

v. 7 ed. especial (2021): RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber. ISSN: 2675-9128

de matemática tem trazido desconforto mental ao nível da camada estudantil, visto que, logo a prior os alunos tem-se mostrado incómodos com o que aprendem na sala de aulas relacionado a matemática particularmente de figuras geométricas, diferentemente da vida real na sociedade. Nesta perspectiva, o nível de aperfeiçoamento dos conteúdos desta área de conhecimento tem sido fraco, tornando baixo o aproveitamento pedagógico nos alunos que frequentaram e/ou frequentam o ensino no nosso país, com maior enfoque na disciplina de matemática, bem como na prática de atividades no quotidiano. (A nossa experiência na vida)

A geometria, devido a sua ampla aplicação, toma um papel importantíssimo na formação da camada estudantil para a resolução de vários problemas que são partilhados na vida quotidiana, relacionando com outros campos de conhecimento humano, facilitando assim o aperfeiçoamento das técnicas tradicionais e conseqüentemente o aumento de produtividade na sociedade onde este homem vive.

Os objetos de palhas feitos pela sociedade, se relacionam com a geometria porque, estes depois do processo de sua construção originam formas de figuras geométricas com características das que normalmente são estudadas em geometria plana e do espaço, por exemplo quando se trata de figuras geométricas onde envolve vários conceitos como é o caso de área de uma figura, volume de sólidos, conceito de ângulo e outros aspectos.

Sendo assim, com o conhecimento destes materiais de palhas de coqueiro, é de extrema importância fazer emergir conhecimentos do estudo etnográfico para nível mais complexo da matemática na mente das pessoas, fazendo relação entre o adquirido na escola e o aprendido na sociedade, ou seja, unir o que sabem fazer empiricamente na sua aplicação em matemática, principalmente para o desenvolvimento de habilidades e capacidades de resolver problemas que inquietam a sociedade, visto que, o objetivo da geometria é aquisição do conhecimento para aplicar e desenvolver técnicas de demonstrações geométricas na realidade.

Este facto, tem grande relevância na sociedade, não só pela sua performance como também por permitir maior visibilidade do conhecimento sobre a geometria na sala de aulas, mas também por permitir resolver problemas na sociedade envolvendo cálculo de volume fazendo assim encontrar de forma eficaz a matemática dita “quebra-cabeças” ao homem que teme a matemática.

Na acepção científica, *“Problema é qualquer questão não solvida e que é objeto de discussão, em qualquer domínio do conhecimento”* (GIL, 1999, p.49). Problema, para KERLINGER (1980, p.35) citado por Gil, *“é uma questão que mostra uma situação necessitada de discussão, investigação, decisão ou solução”*. Com os pensamentos acima citados, e de acordo com SILVA e MENEZES, (2001:80) Simplificando, *“Problema é uma*

v. 7 ed. especial (2021): RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber. ISSN: 2675-9128

*questão que a pesquisa pretende responder. Todo o processo de pesquisa irá girar em torno de sua solução.”*

Então, um problema em matemática o autor pode assim perceber que, é quando existe uma questão que se pretende responder e precisa aplicar-se conhecimentos matemáticos para encontrar a solução que não é conhecida. Nessa óptica de ideia, o estudo pretende levar a cabo uma descoberta que possa fazer com que os alunos do nosso belo Moçambique que frequentam o ensino das matemáticas em particular os alunos da zona costeira da província de Nampula encontrem um espaço real, com facilidade para praticar a matemática, visto que este país é rico em patrimónios culturais, onde estes, no que tange a sua aproximação à educação tornar-se cada vez mais quase impossível, tendo em vista que as escolas moçambicanas maioritariamente não possuem laboratórios das áreas das matemáticas.

Tomando de partida as ideias acima citadas e com alguns resultados esperados nesta pesquisa sobre a problemática de ensino da Matemática incorporado nas artes culturais daquele ponto da província, pode assim dizer que, os praticantes da matemática naquele distrito passarão, provavelmente a utilizar o material local para praticar a Matemática como também em determinada região do país. Nessa óptica de ideias surge a necessidade de propor o seguinte problema de pesquisa: Até que ponto os artefatos feitos com base na palha de coqueiro no distrito de Angoche contribuem para o desenvolvimento da Matemática?

Do estudo, espera-se que o contacto direto entre o homem e os artefactos culturais denominados: cofia, licorocho, namakokhoro, licapatja, bola, livikhelo, kelengue, lifrukho, livumbo (na língua local), feitos de palha de coqueiros (Licuthi), traga consigo um nível de conhecimentos muito alto em Matemática, visto que, o homem que frequenta a escola entrará em contacto direto com a realidade vivida e por ele conhecida empiricamente.

O aluno nesse caso ao entrar em contacto com os tais objetos “artefatos culturais” na aula de matemática passa a perceber que afinal a Matemática está na comunidade onde vive, nas suas brincadeiras, nos seus deveres diários e em contrapartida passa a ter uma Faculdade de julgar os valores estéticos segundo critérios subjetivos, sem levar em conta normas preestabelecidas nos livros ou pelo professor e a aplicar os conhecimentos tidos na sala de aulas na sua vida real na comunidade, tornando assim o aluno mais acomodado e familiarizado com a Matemática.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Do ponto de vista dos objetivos da pesquisa, esta classifica-se em Pesquisa exploratória. Segundo Gil (2007:43) *“Pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista, formulação de problema, mas preciso ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.”* A escolha deste tipo de pesquisa deveu-se aos objetivos da mesma, visto que, é um estudo de um caso que nunca antes foi pesquisado, prevendo trazer uma visão geral, do tipo de aproximação dos praticantes da matemática e a determinado facto. Do ponto de vista da forma de abordagem do problema a Pesquisa é Qualitativa

Neste estudo o autor procurou estudar os artefatos culturais enfocando diretamente os aspectos como, construções geométricas de cada artefato fazendo assim uma descrição sobre os conhecimentos que os artefatos possuem relacionados com a Matemática. Como os artefatos não possuem dados estatísticos então houve necessidade de fazer um estudo qualitativo. Do ponto de vista da sua natureza é uma Pesquisa Básica, pois, *“o objetivo é gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais.”* SILVA; MENEZES, (2001, p. 21)

Quando o autor teve acesso a certos artefatos e fez um estudo sobre eles e situou ao nível dos conhecimentos matemáticos pode acreditar assim que gerou uma série de conhecimentos que podem trazer uma nova visão sobre o ensino da Matemática no distrito de Angoche, assim como no país em geral, visto que, estes artefatos também são conhecidos em algumas regiões do país todo. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, é um Estudo de caso e bibliográfico.

a) Segundo Gil (2007:72) *“Um estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objectos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.”*

De acordo com Yin (1981, p.230 citado por Gil (2007:73), *“O estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenómeno actual dentro do seu contexto da realidade quando as fronteiras entre o fenómeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidencia.”*

b) O estudo Bibliográfico foi feito através de levantamento e análise bibliográfica específica sobre autores que abordam temas ligados à Etnomatemática, não só em Moçambique, mas também pelo mundo fora, com ajuda de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos periódicos e material disponibilizado na Internet. É de natureza óbvia que quando se pretende realizar qualquer que seja a tarefa precisa-se antes planificar. Para isso deve-

se antes fazer uma revisão geral daquilo que são passos, cominhos ou situações bem clarificadas a seguir de modo que se alcance o objetivo previamente traçado para a tal tarefa.

Neste âmbito, para obtenção dos dados de pesquisa em causa foram usados os seguintes métodos de pesquisas: Etnográfico e Empírico. Lakatos; Marconi (2005: 112) afirmam que “*o método etnográfico é modo de investigar naturalista, baseado na observação, descritivo, contextual, aberto e profundo*”. Entretanto, o uso do método etnográfico, permitiu que fizesse uma observação no seio da comunidade envolvida na construção dos artefatos de palha de coqueiro, descrever e contextualizar profundamente nas suas práticas como também estruturar-se em torno das percepções dos sujeitos em estudo.

O método empírico é *a busca de dados relevantes e convenientes obtidos através de experiência, da vivência do pesquisador. Tem como objetivo chegar a novas conclusões a partir da naturalidade experimental do(s) outro(s)* <sup>31</sup>.

Portanto, o uso deste método permitiu a recolha de dados a partir de fontes directas de pessoas que fazem a afeição e o uso dos artefactos, que vivenciaram ou vivenciam ou têm conhecimento sobre o tal uso.

Nessa óptica neste trabalho a população foi representada por população do distrito de Angoche que é de 273.073 habitantes segundo o plano do distrito de Angoche província de Nampula 2005. E participaram no estudo alguns estudantes da Escola Secundaria de Angoche e individualidades encontradas ao acaso nas ruas.

Para tal, o investigador recorreu a técnicas como observação participante, notas de campo, entrevistas semiestruturadas individuais e colectivas, dados de observação estruturada usando escalas, incidentes críticos, fotografias.

A pesquisa utilizou a técnica de observação participante ou ativa pois o autor fez uma participação real do conhecimento na vida da comunidade e de situações determinadas da mesma sociedade com objetivo de colher os dados com maior precisão e clara e abrangentes.

A Entrevista foi utilizada com propósitos de perceber como estes são feitos, que material é utilizado e qual é o nível de percepção em relação aos conteúdos matemáticos. Segundo Gil (2007, p. 170 “*entrevista é uma técnica que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com objetivo de obtenção de dados que interessam a investigação.*”

A entrevista usada como técnica de recolha de dados nesta pesquisa classifica-se em semiestruturada, de onde o autor elaborou um guião de entrevista onde continham algumas questões de partida, de modo que ao longo da pesquisa, no acto de entrevistas lhe permitisse a

---

<sup>31</sup>[online] disponível na Internet via [www.URL:http://pt.wikipt.org/wiki/pesquisa-emp%26%26adrica](http://pt.wikipt.org/wiki/pesquisa-emp%26%26adrica). Última actualização em 17 de maio de 2009.  
v. 7 ed. especial (2021): RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber. ISSN: 2675-9128

elaboração de mais questões. A seguir apresenta-se o rol de questões apresentadas no guião de entrevista: Existe alguma informação acerca da história do surgimento destes artefactos culturais? Que tipos de materiais são usados para construir os diferentes tipos de artefactos culturais? Como é feito esse processo de construção dos artefactos? Acha que existe relação entre os artefactos e os conteúdos estudados na disciplina da matemática?

1. Explique um deles.

Como foi previamente apresentado, o uso de notas de campos era para anotar situações precisas e imprevisíveis durante a pesquisa de campo. O uso de escalas permitiu colher algumas atitudes e opiniões sobre a visão matemática do caso em estudo. Outrossim, foram usados incidentes críticos e fotografias como forma de trazer ou mesmo colher provas de que esses artefactos são realmente construídos e foram colhidos no distrito de Angoche.

O uso destes instrumentos de coleta de dados permitiu ao investigador escutar as percepções dos atores, segui-las, ouvi-las, registrá-las e fazer o retrato de uma situação social particular captando modos de vida, componentes culturais, perspectivas, valores, atitudes, conhecimentos e interações dos sujeitos. Deste modo, o investigador compreendeu as perspectivas, os significados e o envolvimento dos sujeitos numa situação particular.

### **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 ETNOMATEMÁTICA E O SEU SURGIMENTO**

A matemática surgiu com o surgimento do mundo, visto que, o universo criou em sua volta aspectos que originaram sem dúvida os elementos imprescindíveis para a composição da matemática. Com o surgimento do homem e o processo do desenvolvimento da sua intelectualidade, ele já começa a buscar tecnologia para melhorar a sua vida e conseqüentemente surgiu a matemática a partir da interação do homem com o mundo. O homem surge com o surgimento da natureza, passando por várias fases do desenvolvimento intelectual que teve como consequência o desenvolvimento de todos os processos psíquicos. Estará neste caso falando de sensação, percepção, pensamento, memorização, imaginação onde com o desenvolvimento deles o homem começa a desenvolver também a forma melhor de reconhecer a natureza e conseqüentemente a descoberta da nova forma de representar as coisas em particular os objectos que por ele iam sendo construído de acordo com GERDES (1991:43)

[...] Por meio de fabrico de objectos de formas cada vez mais adequada em concordâncias com as suas necessidades quotidianas, o homem aprendeu a reconhecer não só a forma em si e a distinção entre forma e material, mas também as mudanças

de forma, fossem ela devidas aos seus trabalhos ou observada na natureza: o minguar e o crescer da lua, a construção de ninho de aves; a centopeia que se enrola em espiral quando se sente ameaçada; uma aranha que fabrica a sua teia etc. As mudanças de forma na natureza agora mais claras observadas, podem por seu lado levar os homens a novas ideias e experimentações.

Isto faz perceber que a matemática surgiu no contacto do homem com as práticas que faz na sociedade, podendo-se então dizer que se a Etnomatemática é a matemática que a comunidade pratica que ainda não é formalmente aplicada no mundo da educação então pode-se afirmar que a Etnomatemática surgiu também com o surgimento do mundo e nas comunidades indígenas.

Mas foi a partir dos anos 1970 que os matemáticos, com a crescente tomada de consciência, sentiram a necessidade de procurar enquadrar a matemática que a criança traz da sua comunidade (que são os aspectos sociais e culturais relacionadas com a matemática) na matemática tratada na sala de aulas (educação matemática) podendo assim acomodar de forma eficiente os conteúdos da matemática na própria criança.

Muitos dos pesquisadores nessa área publicaram artigos impondo designações a essa matemática de onde pode se dizer que a matemática moderna foi uma das primeiras designações que a Etnomatemática tomou. Nomes como sócio – matemática de Cláudia Zalavski (1973), matemática espontânea de D’Ambrosio (1982), matemática informal e oprimida, matemática escondida ou congelada de Gerdes (1982) e (1985) respectivamente, matemática não – estandardizada com Gerdes, Coraier e Harris (1987) e matemática popular e codificada no saber por Mellin-Olsen (1986) são alguns dos nomes que a Etnomatemática recebeu no seu percurso, mas foi com o professor Ubiratan D’ambrosio que o termo Etnomatemática surge pela primeira vez no seu livro *“Etnomatemáticas and Place in the History of mathematics”* de onde sustenta este termo segundo MATOS (1996, p. 3):

[...] D’Ambrósio chama Etnomatemática à matemática que é praticada em grupos culturais identificáveis, tais como as sociedades nacionais-tribais, grupos de trabalho, crianças de uma determinada idade, classes profissionais, etc.” (D’Ambrósio, 1985 b, p. 47). Ainda sustenta o mesmo autor, “Antes e fora da escola, quase todas as crianças do mundo se tornam ‘matematizadas’, isto é, desenvolvem a “capacidade para usar números, quantidades, a capacidade de qualificar e quantificar, e alguns padrões de inferência [...]” (D’AMBROSIO, 1985 a, p.43).

Depois da designação Etnomatemática surgiram a partir deste período muitas correntes que se juntaram às correntes anteriormente existentes para dar um conceito correcto a Etnomatemática. Depois de várias tentativas, na falta de uma teoria e de uma definição precisa, D’Ambrósio propôs um Programa Etnomatemático. Para ele, é um programa acreditando que a metodologia do programa de pesquisa denominado Etnomatemática deve ser muito ampla. Ele focaliza a geração, organização e difusão dos conhecimentos, e é no difundir que entra a

v. 7 ed. especial (2021): RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber. ISSN: 2675-9128

parte da Educação. O mesmo autor, fazendo um estudo etimológico da palavra Etnomatemática, dá uma aproximação do seu pensar sobre seu programa: “é a arte ou técnica (techné = tica) de explicar, de entender, de se desempenhar na realidade (matema), dentro de um contexto cultural próprio (etno), de onde surge segundo D’AMBRÓSIO apud ESQUINGALHA (5) define Etnomatemática como sendo:

A aventura da espécie humana é identificada com a aquisição de estilos de comportamentos e de conhecimentos para sobreviver e transcender nos distintos ambientes que ela ocupa, isto é, na aquisição de o ambiente natural, social, cultural e imaginário (ETNO) de explicar, aprender, conhecer, lidar com (MATEMA) modos, estilos, artes, técnicas (TICA).

Por essa e outras contribuições do professor Ulbarataim D’ Ambrósio, deram uma ampla posição a Etnomatemática que hoje é uma ciência independente e aplicada em todo o mundo. Esse conceito trouxe a Etnomatemática uma integridade profunda que hoje passou a ser uma cultura para os pesquisadores da matemática se inclinarem mais nessa área de conhecimento.

### 3.2 ETNOMATEMÁTICA E O PRINCÍPIO DO CONTRIBUTO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O processo de formação humana na sociedade familiar inclui a técnica de ensinar a saber fazer fazendo e praticando as coisas de modo que, esse homem que está a ser ensinado saiba resolver os seus problemas. E no momento da interação do indivíduo com a comunidade onde está inserida através dos pais, amigos e outros que fazem o meio social, ele vai aprendendo a fazer os objectos que lhe ajudarão a tornar resolvidos esses problemas que precisam da aplicabilidade da Matemática de acordo com:

DEWEY citado por CAPELLOTTO (p.171) (...) *o fim da educação não é formar a criança de acordo com modelos, nem a orientar para uma acção futura, mas dar-lhe condições para que resolva por si própria, seus problemas.* Por exemplo se o indivíduo nasce e vive num ambiente de Pescadores ela vai aprender a fazer cestos que são usados para pôr a isca quando se vai a pesca, mas também aprende a fazer outros tipos cestos que usam para pôr o peixe e outros mariscos que por sinal estes objectos têm a forma de figuras geométricas. Com estas práticas dos meios comunais, como também das sociedades que fazem uma construção das ideias matemáticas que não foram descritos de uma maneira formal fizeram nascer a Etnomatemática, que segundo D’AMBRÓSIO (1990) citado por OSSOFO (39) começaremos por definir a Etnomatemática como sendo “*a arte ou a técnica de explicar, de conhecer, de entender a matemática nos diferentes contextos culturais.*” D’AMBROSIO acredita assim que

a Etnomatemática vai ajudar a matemática por si só, a transmitir não só conhecimentos matemáticos mas também valores culturais vivendo intimamente com a própria matemática.

O desenvolvimento do mundo e da ciência fez despertar o homem, em particular, das comunidades tradicionais que começa a levar os filhos para escola, onde ela vai se deparando com o ensino da geometria que por sinal aprendeu a aplicar na comunidade, mas sem se aperceber que ali estava aplicando a Matemática. O que significa que se o professor ensinar a geometria aplicando de uma forma sistemática o material que o próprio aluno arquitecta, este aluno poder-se-á tornar empenhado na matemática e conseqüentemente ele passará a valorizar a sua cultura e preservá-la de uma forma agradável, harmonizando-se com GERDES (1991:b) citado por Devesse (2004, p. 8) que afirma, “os artesanais moçambicanos podem ser usados na sala de aulas, não só para melhorar o ensino e aprendizagem do conceito de matemática como também para trazer o revigorar a cultura e o pensamento matemático do povo moçambicano.”

Contudo, em todas as pesquisas feitas sobre Etnomatemática logo a priori leva a alguns questionamentos como por exemplo, se os indivíduos que fabricam os tais objetos mesmo frequentando a escola, sabe que conceitos ou conteúdo matemático estão sendo abordadas nos artesanatos? E eles dizem que não sabem nada ali sobre a matemática e que são apenas cestas ou simples objetos para usar nas actividades e/ou brincadeiras diárias e que eles aprenderam com seus amigos, pais e outras pessoas nas zonas onde vivem, ou seja, são aprendizados que são repassados de geração a geração em particular por meio da oralidade e observação participante, desde os seus antepassados. Isso vai se apoiar na abordagem de GERDES (1991, p. 22), ao afirmar: [...] *“quer ele/ela queira ou não. Inicialmente, ele não terá, talvez, consciência da ideia de simetria, mas em todo o caso o desenvolvimento do conceito de simetria já começou”*.

### 3.1.1 Artesanato e a valorização da cultura

O conceito da matemática aparece com o despertar do mundo, visto que ela surge naturalmente, isto é, sem esforço e nem por tentativa de especular as coisas da natureza, como é o caso do surgimento de números, do conceito de volume, da altura e de outros que fazem a Matemática.

É a partir desse despertar, que o homem com uma visão científica - Matemática, vai a busca de factos que as pessoas consideram como hábitos e costumes, ou seja, saberes de uma certa comunidade no seu meio cultural ou práticas do mundo no geral para ajudar no despertar da mente de que esses hábitos e costumes tem algo a ver com a Matemática, mas as pessoas

não tem em mente de que no processo da construção dos objetos que são parte de hábitos e costumes fazem a Matemática.

Numa perspectiva de dar espaço ao indivíduo que nasce, cresce ou também o que entra em contacto direto com a comunidade, para mostrar o conhecimento consigo trazido por meio de técnicas do aprendido através da oralidade e observação direta desde os seus antepassados e de valorizar a cultura de uma forma geral, dando mais ênfase na sua contribuição para o desenvolvimento da ciência e conseqüentemente do desenvolvimento do mundo em geral e em particular Moçambique, sente-se uma ampla resposta da busca de conhecimentos da Matemática oculta ou simplesmente conhecimentos Etnomatemática que surgem da interação do homem e o ambiente natural ou sociocultural, de acordo com GERDES (2002, p. 220), diz: *”Além da importância histórica, o prosseguimento do estudo pode ser útil também [por]: valorizar o passado e o presente das culturas dos povos indígenas incorporando elementos dos respectivos conhecimentos, inclusive matemáticos, no ensino.”*

Mas também incluindo essas práticas na educação matemática Ubiratan D ‘Ambrosio diz:” *O ensino de matemática não pode ser hermético nem elitista. Deve levar em consideração a realidade sócio cultural do aluno, o ambiente em que ele vive e o conhecimento que ele traz de casa.”*

Sustenta o Professor D’Ambrósio, que desde pequena a criança é condicionada a achar que a matemática é complicada. “Se ela tem em casa um irmão mais velho, já ouve que matemática é difícil. É um comportamento condicionado, ela entra na escola apavorada com a disciplina.” Ele diz acreditar que o natural seria a matemática ser tratada como um conhecimento presente em todas as coisas do quotidiano das pessoas. Por isso diz precisar de introduzir uma pedagogia na linha da Etnomatemática na educação matemática o professor Ubiratan diz ser imprescindível uma mudança de atitude do educador. Ele afirma que o professor que viu ser possível ensinar matemática considerando os conhecimentos trazidos pelo aluno, deve propagar essa ideia e passar suas experiências para outros colegas.

### **Pesquisas Etnomatemática em Moçambique e na província de Nampula**

Em Moçambique desde os anos 80 após o surgimento da Etnomatemática, tem havido muitas pesquisas relacionadas com a área. Por exemplo, houveram pesquisadores que até nos anos de 1990 publicaram e continuam a publicar artigos e livros sobre pesquisas matemáticas relacionadas a culturas étnicas moçambicanas, tendo-se intensificado nos últimos anos com o aumento de universidades no país. Como prova disso são extensos trabalhos que se tem publicado nos trabalhos de culminação de cursos como nas teses, dissertações e monografias, v. 7 ed. especial (2021): RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber. ISSN: 2675-9128

sem descartar artigos publicados nas revistas e na internet por vários outros pesquisadores da área. Este pensamento vai fundamentar-se com OSSOFO (2006:38) afirma que:

Muitos estudos feitos por alguns investigadores nas áreas de educação matemática revelam que o ensino baseado em atividades práticas e de exploração Etnomatemática revelam resultados satisfatórios. E ainda volta a afirmar que “A maioria dos trabalhos Etnomatemáticos de GERDES (1987, 1991, 1992 e 1995), procuram exemplificar as diversas manifestações Etnomatemáticas e encontram as suas acomodações na cultura entre o povo que sente as razões e necessidade das suas utilizações para a sua realização cultural, económica e social.

Tendo como base nas ideias acima supracitadas poder-se-á afirmar que OSSOFO (2006) apresenta também um trabalho sobre Etnomatemática. No seu trabalho faz uma abordagem suscitada da geometria e as práticas do povo emákhwa da província de Nampula, fazendo uma explicação directa sobre as configurações geometrias deste povo e a sua relação com as didácticas matemáticas, de onde esta busca a sua possível aplicabilidade para ensino da matemática em particular a geometria plana e do espaço. OSSOFO concentra-se mais no seu trabalho, com o matéria local feita com base na madeira, pequenos estilhaços de árvores de pequeno porte, bambus, terra argilosa ou barro, sisal ou cordas de embondeiro e lata apesar de ter apontado especialmente a geometria e o seu contributo na educação matemática, que é objecto de estudo desta pesquisa existindo assim uma relação nos seus resultados com os esperados neste trabalho, quando afirma na sua conclusão que:

1. *“Alguns artefactos do povo emákhwa concordam com as formas geométricas tratadas na sala de aulas e que apresentam potencialidades no ensino da geometria”*

2. *“A natureza dos artefactos culturais mostram as configurações geometrias que podem ser explorados didaticamente para leccionar conteúdos escolares assim como para leccionar conteúdo da geometria universitária, sobretudo no tratamento da geometria analítica e do espaço no capítulo de estudo de sólidos de revolução”* (OSSOFO, 2008:120)

Por outro lado, GERDES nas suas obras fundamenta, mas sobre as práticas Etnomatemáticas em Moçambique, onde a investigação Etnomatemática começou nos finais dos anos 70. Como a maioria das tradições matemáticas que sobreviveram à colonização e a maioria das atividades matemáticas explicitamente matemáticas, ou seja, a matemática está parcialmente escondida, o primeiro objetivo desta investigação foi destacar a matemática escondida. Os primeiros resultados deste descobrimento estão incluídos no livro Sobre o despertar do Pensamento Geométrico (GERDES, 1985 b, c) e ligeiramente aprofundados em Ethnogeometry: cultural-anthropological contributions to the genesis and didactics of geometry (1991 a). No livro Pitágoras Africano. Um Estudo em Cultura e Educação Matemática (GERDES, 1992 a; 1994 b; cf. 1988 b) é exemplificado como diversos ornamentos e artefactos

africanos podem ser usados para criar um contexto rico para a descoberta e demonstração do Teorema de Pitágoras e das ideias e proposições que com ele se relacionam. Uns conjuntos de artigos anteriores (por exemplo, GERDES, 1988 a) estão incluídos nos livros *Etnomatemática: Cultura, Matemática, Educação* (1991 b) e *Etnomatemática e Educação em África*” (1995 a). Em *Geometria Sona* (1993-4, 1994 c, 1995 c, 1996 b) GERDES reconstitui os componentes matemáticos dos desenhos tradicionais dos Cokwe (Angola) 17 e explora os seus potenciais educacionais, artísticos e científicos (cf. 1988 c). No livro *Lusona: geometrical recreations of Africa* (1991 c) são apresentados divertimentos matemáticos que se inspiram na tradição da geometria dos desenhos na areia. Para crianças dos 10 aos 15 anos foi elaborado o livro “*Vivendo a Matemática: desenhos da África*” (1990). CHERINZA e BANZE (2010: 9-22), fazem uma radiografia sobre a iniciação de uma pesquisa matemática num contexto cultural moçambicano usando a peneira. No seu livro *Criando o cientista moçambicano do amanhã*, abordam sobre de algumas técnicas de entrelaçamento de tiras que originam o estudo de sucessões numéricas.

#### **4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS**

O presente capítulo descreve uma abordagem mediante a reflexão matemática dos artefactos que foram colhidos durante o processo de investigação. Foram vários os artefactos, mas, nem todos merecem o privilégio de serem estudados por isso, os que não forem estudados neste capítulo poderão ser vistos sob a forma de anexos.

No processo de recolha de dados, o autor teve a oportunidade de deparar-se com vários tipos de objetos que pareciam não ser possível de serem construídos usando palha de coqueiro, mais como o homem está num processo de desenvolvimento mútuo surgem os diversos objectos, com diferentes formas geométricas, que alguns deles não tem um nome que as identifica como se pode verificar até no fim desta pesquisa.

##### **4.1. CONFIGURAÇÕES GEOMÉTRICAS DOS ARTESANATOS NO PLANO**

###### **Nivikelo (Leque)**

O nivikelo é um objecto que o povo Emákhwa daquela região acredita ter uma origem nas ilhas de Yaruba por volta dos anos 750, num dos régulos da ilha encontrarem um meio mais viável que ajudasse a acender o fogo no tempo do frio. É um objeto até hoje usado para soprar o fogo. (Fonte oral). A sua configuração geométrica, como se pode observar, pode ser um

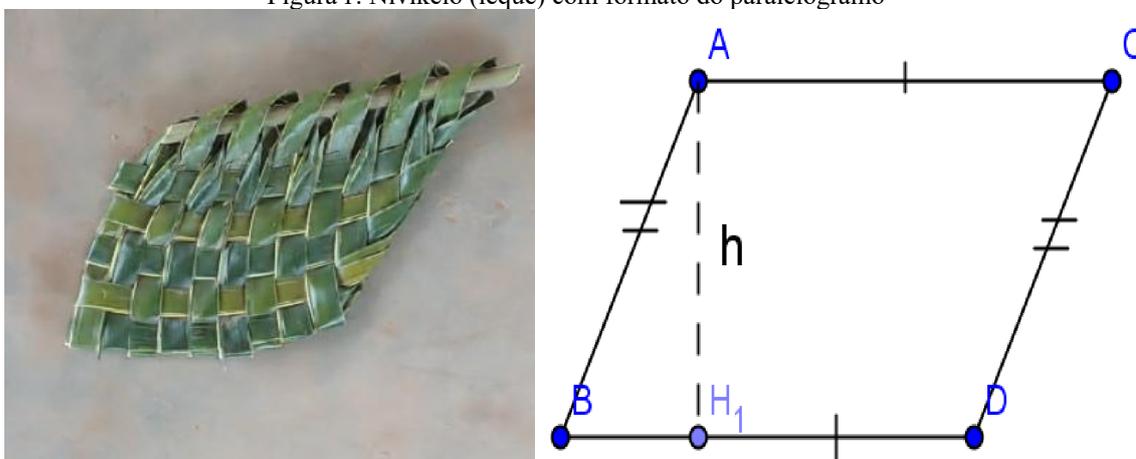
paralelogramo, um triângulo como também um trapézio como mostram nas figuras abaixo respectivamente.

### a) Paralelogramo

*Paralelogramos são figuras geométricas que têm os pares dos lados opostos paralelos.*  
(NETO, MENDONÇA e SMITHP: 1991. Pp, 201)

Na figura abaixo pode-se verificar que é um quadrilátero cujos lados opostos são paralelos e os ângulos e lados opostos são congruentes, conseqüentemente esta figura representa um paralelogramo oblíquo.

Figura 1: Nivikelo (leque) com formato do paralelogramo



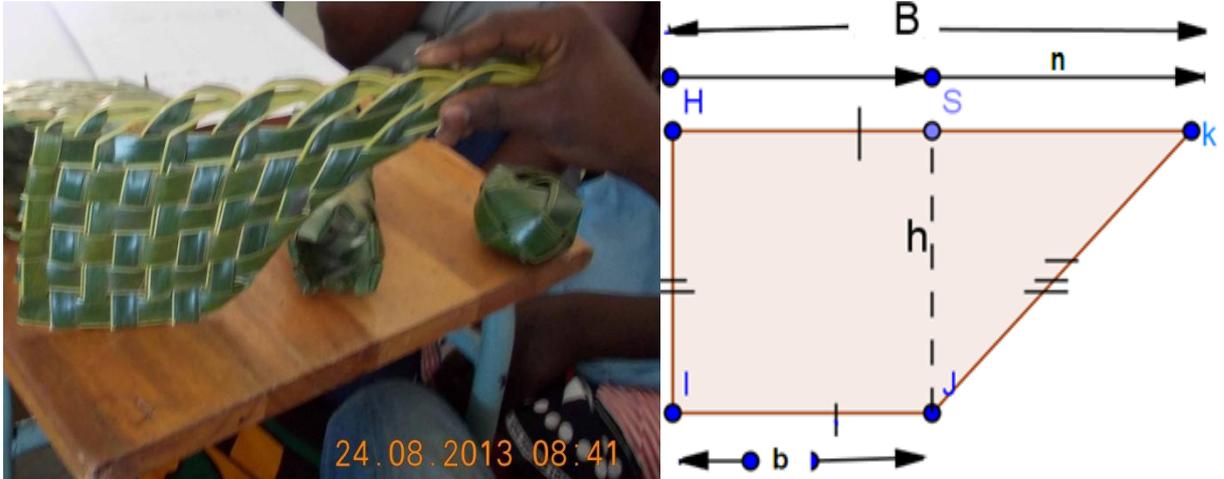
Fonte: Foto tirada pelo autor no distrito de Angoche  
Fonte: Desenho do autor

Para calcular a área do paralelogramo deverá achar a superfície que forma a figura, podendo assim dizer a partir do desenho do autor que  $A_{\text{paralelogramo}} = \underline{BD} \times \underline{H_1A} = c \times h$

### b) Trapézio rectângulo

Nesta figura verifica-se a existência de uma figura geométrica com formato de um trapézio como se pode verificar na imagem abaixo tem dois lados paralelos onde um lado é a base maior e o outro é a base menor, sendo que nesta composição pode ser extraída a sua altura.

Figura 2: Nivikelo (leque) em formato de trapézio



Fonte: Foto tirada pelo autor no distrito de Angoche

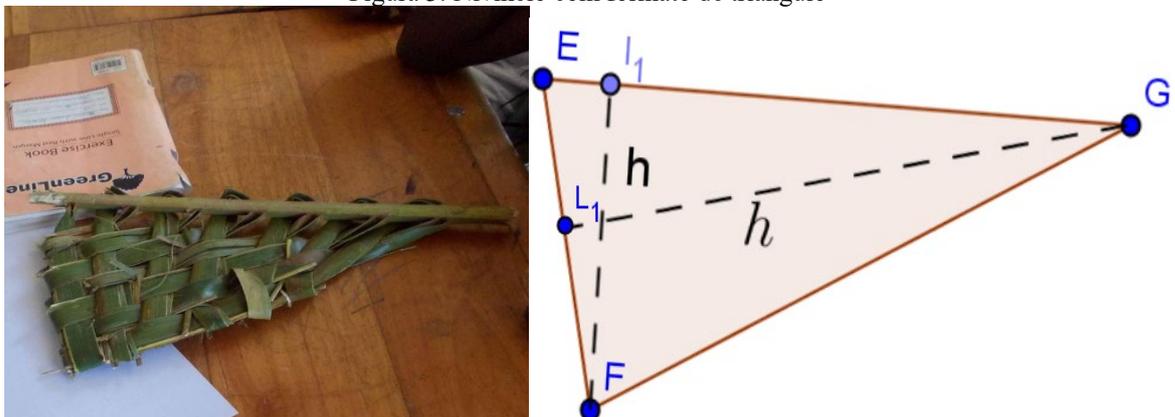
Fonte: Desenho do autor

Num trapézio retângulo com dois ângulos rectos representado na figura 2, pode ser facilmente decomposto num rectângulo de dimensões  $b$  base menor e  $h$  altura e um triângulo retângulo de dimensões  $n$  e  $h$ . a base maior do trapézio é  $B = n + b$ , isto facilita a percepção melhor de que a área do trapézio deduz-se em  $A_{Tp} = \frac{h(b+b+n)}{2} \Leftrightarrow A_{Tp} = \frac{(B+b) \times h}{2}$

### c) Triângulos

Os triângulos são verificados nestes objectos sem olhar para o tipo de triângulo na ordem classificatória, isto é, não se tem em conta se o que se pretende fazer é um objecto com um formato triangular escaleno, isósceles ou triangular equilátero. Na configuração desta figura o autor tomou uma nota muito importante sobre o que é o lado designado base de um triângulo. Podem se traçar três alturas num mesmo triângulo, como forma de fazer perceber que a base de um triângulo pode ser qualquer lado desde que este, por sua vez, seja perpendicular à recta que parte do ponto oposto a esta mesma base.

Figura 3: Nivikelo com formato de triângulo



Fonte: Foto tirada pelo autor no distrito de Angoche

Fonte: Desenho do autor

Nesta figura quando se pretende achar a área do triângulo podem ser usadas diferentes bases, tendo em conta a sua altura que seja perpendicular a essa base.

Exemplo neste caso, se pretendemos usar o lado  $\underline{EG}$  como base, temos que ter em conta que a sua altura poderá ser  $\underline{L_1F} = h$ , e se a nossa base for  $\underline{EF}$ , então pode-se usar como altura  $\underline{L_1G}$ .

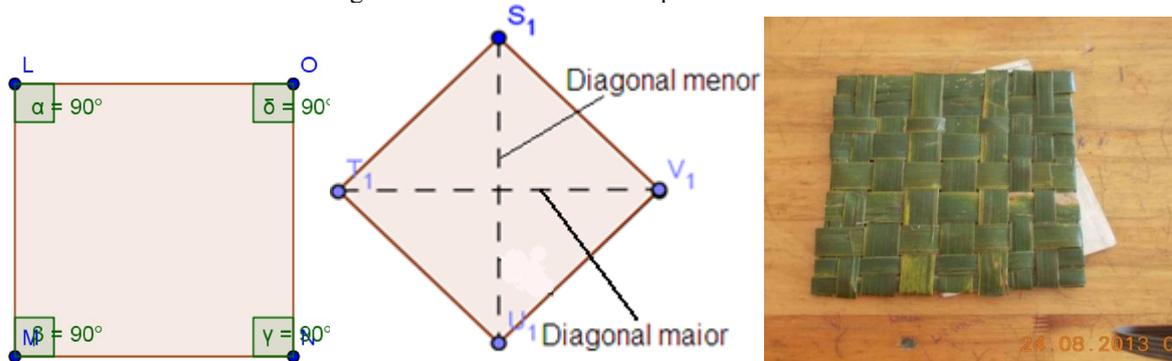
$$A_{\text{triangulo}} = \frac{\underline{EG} \times \underline{L_1F}}{2} = \frac{\underline{EF} \times \underline{L_1G}}{2} = \frac{b \times h}{2}$$

### Livunbo e estudo do Quadrado

O livunbo é um artefacto cultural que antigamente era usado para pôr e tapar alguns alimentos. Atualmente usa-se para certas brincadeiras, mas em algumas ocasiões não deixar de desempenhar a sua antiga função. A sua configuração geométrica origina um quadrado. Mas pela forma como o povo posiciona este objeto resulta no nome que lhe foi atribuído “O Livunbo”, que teoricamente tem um formato de losango. Esta figura é formada por quatro lados iguais, quatro ângulos iguais de 90 graus e por conseguinte os lados são paralelos dois a dois.

Colocada esta figura com um dos vértices no topo verifica-se que se forma uma figura geométrica com dois diâmetros iguais, sendo que pela forma como está se apresenta pode ser um losango com a base maior e menor.

Figura 4: Livunbo formato de quadrado e rombo



Fonte: Desenhos do autor

Fonte: Foto tirada pelo autor (Angoche)

### Namakokhoro e o estudo de circunferência

O Namakokhoro é um objecto que é usado no lúdico de crianças daquela região e como também noutras regiões costeiras da província de Nampula. Este artefacto na sua configuração assemelha-se a uma circunferência com um determinado centro, diâmetro e raio. Lateralmente pode levar uma moldura com tranças que se assemelham a uma função trigonométrica dos senos

ou cossenos. Este objecto pode ajudar o aluno a achar a área ocupada pela circunferência e por sinal também o seu perímetro.

Figura 5: Namakokhoro na formação de circunferências



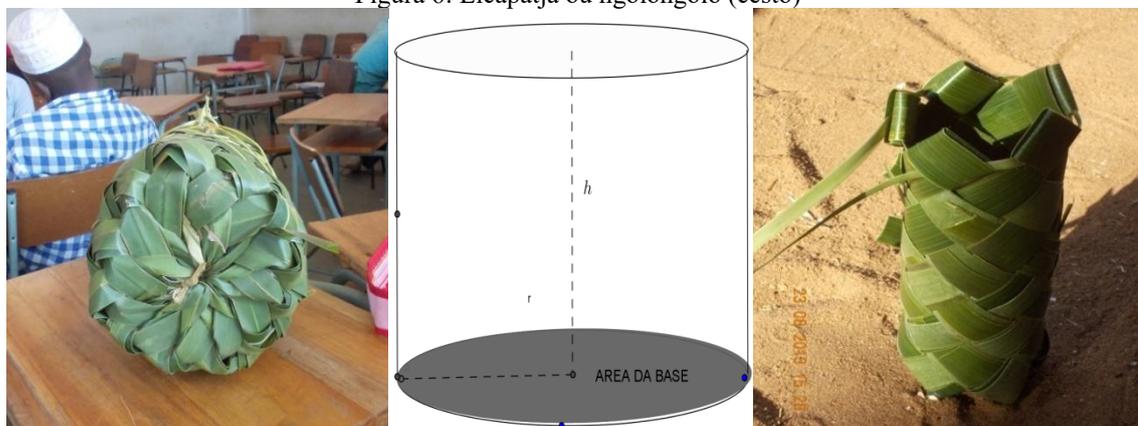
Fonte: Desenhos do autor

Fonte: Foto tirada pelo autor, Angoche

#### 4.2. Configuração Geométrica Dos Artefactos Culturais Em Sólidos Geométricos

O licapatja é um cesto que é usado para pôr produtos alimentares em quantidades elevadas, que por outro lado pode ser chamado de ngolongolo desde que seja de tamanho menor e ser usado principalmente para transportar mariscos em pequenas quantidades para por exemplo o consumo familiar. Estes objectos tem um formato cilíndrico que como tal, poderão ser usados nas áreas de geometria para o cálculo de volumes de sólidos com bases circulares, podendo-se observar na configuração da figura abaixo, a presença de uma base circular um raio e a sua respectiva altura que permitirá formular o seu volume.

Figura 6: Licapatja ou ngolongolo (cesto)



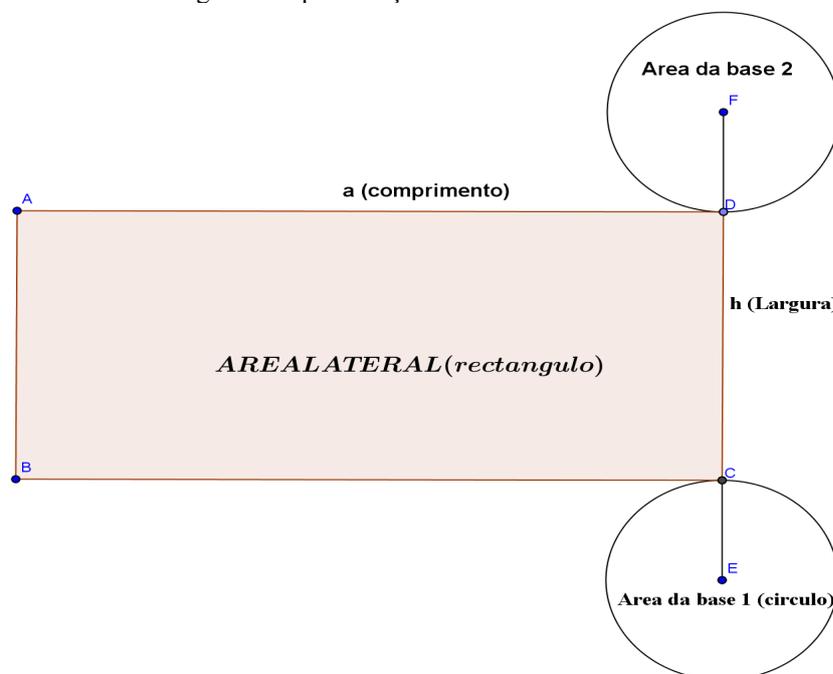
Fonte: Foto tirada pelo autor, Angoche e desenho do autor

O volume do cilindro pode-se apresentar a partir da figura 6, podendo se representar:  
v. 7 ed. especial (2021): RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber. ISSN: 2675-9128

$$V_{cilindro} = A_b \times h = \pi \times r^2 \times h$$

Sabendo-se que a área da base ( $A_b$ ) dum sólido é a área do polígono que se tomou para base nesse sólido. Portanto, poder-se-á fazer o estudo dos sólidos geométricos a seguir. Esta figura permite ensinar ao aluno como aceder a área total de uma figura geométrica que possui volume, dado que, na sua construção passa de uma figura geométrica no plano e em seguida faz-se a união dos lados da figura, surgindo assim um cilindro. Neste caso o aluno pode perceber de forma fácil que um cilindro tem duas bases iguais e a área lateral que a delimita um paralelogramo e a que delimita nas bases são círculos e assim a área total do cilindro pode ser a soma das áreas de figuras que delimitam o cilindro, conforme na figura 7.

Figura7: Representação a área total do cilindro



Fonte: Desenho do autor

$$A_{total\ do\ cilindro} = A_{Rectangulo} + 2A_{Circulo} = c \times h + 2\pi \times r^2$$

Já que o perímetro do círculo é  $2\pi r$  e é igual ao comprimento do retângulo nesse caso a base então também pode-se afirmar que

$$A_{total\ do\ cilindro} = A_{Rectangulo} + 2A_{Circulo} = 2\pi r \times h + 2\pi \times r^2 = 2\pi r(r + h)$$

#### 4.3.1. Cofia (Chapéu)

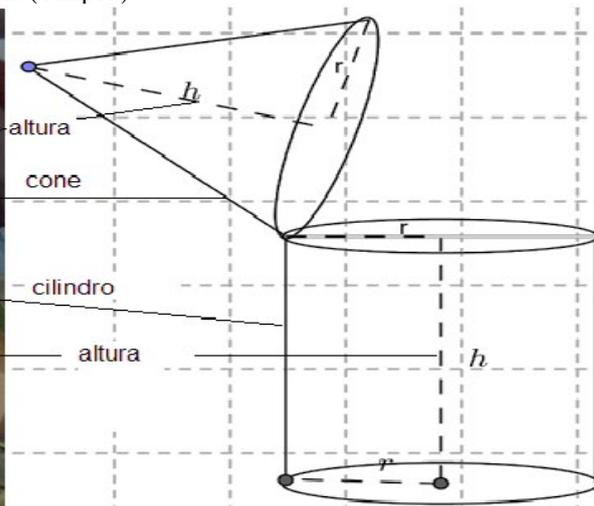
Por outro lado, também pode se verificar a existência de várias diversidades de objetos, como se pode ver na figura 8, é uma figura que apresenta uma composição por um cone sobre

um cilindro. O aluno, com esta figura, pode perceber de forma fácil como se calcula por exemplo o volume de uma figura sobre a outra, principalmente facilita o conhecimento da relação existente entre um cilindro e um cone, como se pode ver na figura, de onde se pode considerar o cone com a mesma altura e mesma base do cilindro.

Figura 8: Cofia (Chapéu)



Fonte: Foto tirada pelo autor, Angoche



Fonte: Desenho do autor

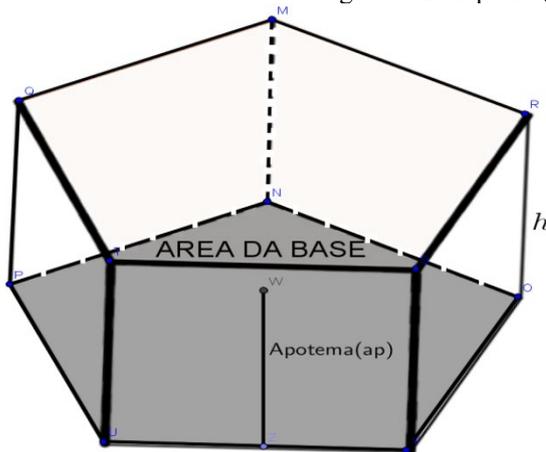
O volume total da figura acima é igual à soma dos volumes do cilindro e do cone, ou seja, como é conhecida a relação entre os volumes de cilindro e o cone então:

$$V_{total\ da\ figura} = A_b \times h + \frac{1}{3} A_b \times h = \frac{4}{3} A_b \times h = \frac{4}{3} \pi \times r^2 \times h\ ou\ \frac{8}{3} \pi r \times h^2$$

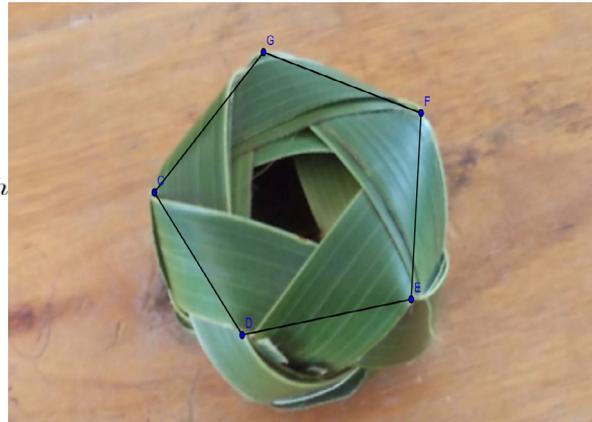
### Prisma pentagonal recto

O prisma pentagonal recto como se pode verificar na figura 9, tem uma base que é um pentágono de onde é indicada a seu respectivo apótema que é o segmento da recta que une o centro do polígono ao ponto médio de qualquer um dos lados.

Figura 9: Brinquedo (prisma pentagonal recto)



Fonte: Desenho do autor



Fonte: Foto tirada pelo autor, Angoche

Tendo que a altura de cada triângulo na base é igual a apótema, isto é,  $h = ap$ , e como o polígono é composto por triângulos iguais, poder-se-á dizer que  $A_{base} = 5 \times A_{triangulo}$ .

Nessa ordem de ideia o aluno pode perceber de forma fácil que:

$$A_{base\ do\ prisma} = 5 \times \frac{l \times ap}{2} = \frac{(5 \times l) \times ap}{2} = \frac{P \times ap}{2}$$

Onde: P – Perímetro do pentágono,  $P = 5 \times l$  e  $ap = h$  – apótema

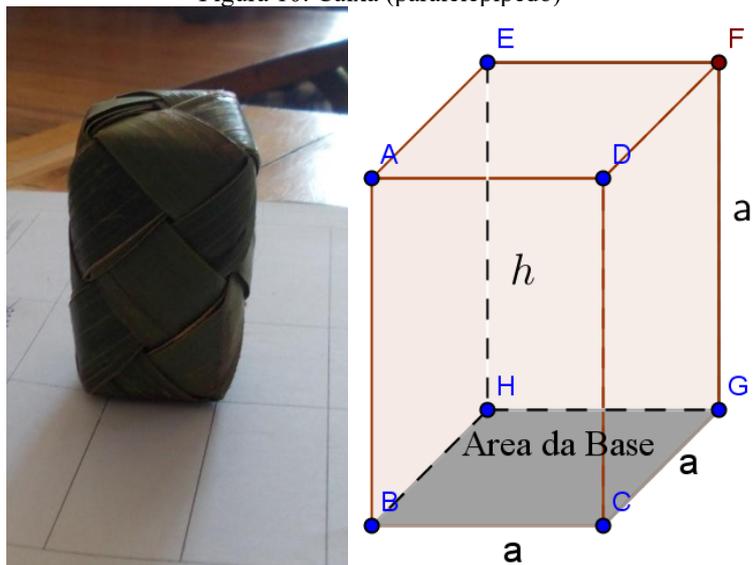
Desta forma como, qualquer sólido geométrico, o seu volume é resultado da multiplicação da área da sua base e a sua altura, então:

$$V_{prisma\ regular} = A_b \times h = \frac{P \times ap}{2} \times h$$

#### 4.3.2. Paralelepípedos

Paralelepípedo é um prisma que possui em suas bases um paralelogramo. Sendo que o paralelepípedo é configurado pela reunião dos seis paralelogramos que o constituem, então nesta etapa, apresentam-se um estudo dos paralelepípedos que são Prismas cujas bases são paralelogramos podendo se classificar em rectângulos cujas bases são retângulos e paralelepípedo recto os que tem as arestas laterais perpendiculares à base. Neste paralelepípedo todas as arestas são perpendiculares entre si, tem bases quadradas e as faces são rectangulares.

Figura 10: Caixa (paralelepípedo)

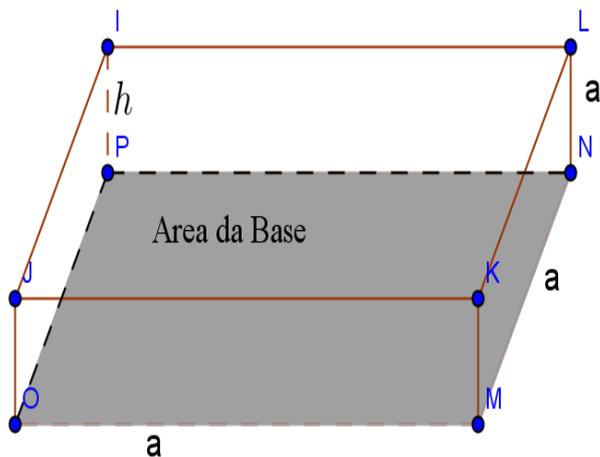


Fonte: foto tirada pelo autor, Angoche

Fonte: Desenho do autor

Na figura 11, as arestas perpendiculares a base é de menor dimensão em relação aos lados que fazem a base, mas em todos os casos, isto é, na figura 10 e 11, o critério de cálculo das áreas totais do primas não se deferem visto que, as bases são retângulos.

Figura 11: Caixa (paralelepípedo)



Fonte: desenho do autor



Fonte: Foto tirada pelo autor, Angoche

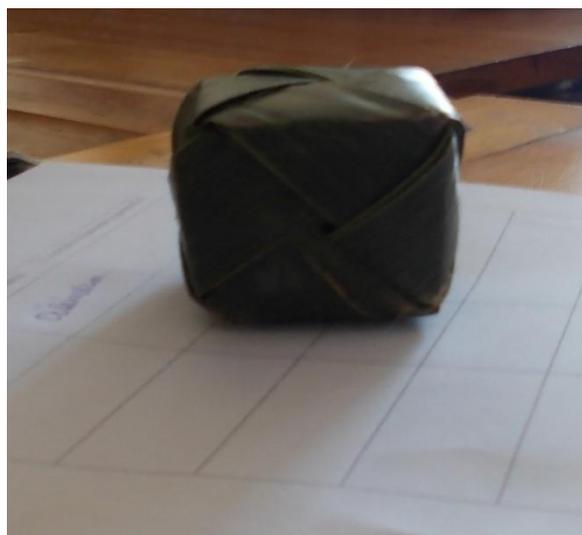
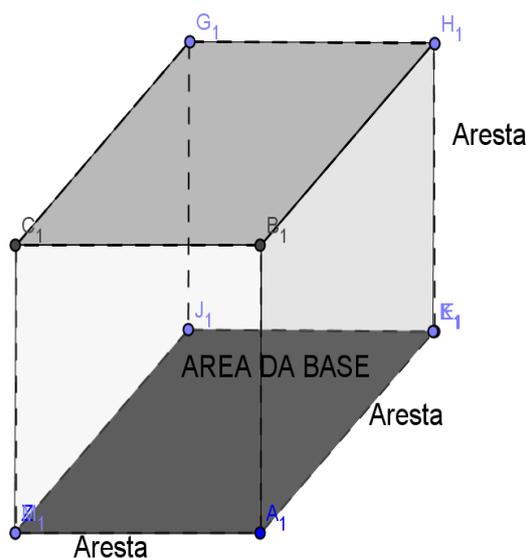
Neste sentido pode-se apresentar a fórmula a seguir, para as duas figuras 9 e 10:

$$V_{\text{paralelepipedo}} = A_b \times h = (a \times a) \times h = a^2 \times h$$

### 4.3.3. Cubo (hexaedro regular)

O volume do cubo é dado pela multiplicação da área da base pela altura. Como em um cubo estas dimensões são iguais, pois é um paralelepípedo reto que tem todas as arestas congruentes pode-se afirmar que o volume do cubo é igual à medida do lado elevado ao cubo.

Figura 12: Caixa (Cubo)



Fonte: Desenho do autor

Fonte: Foto tirada pelo autor em Angoche

Da figura 12, como as arestas são os lados de cada quadrado que delimitam o cubo então:

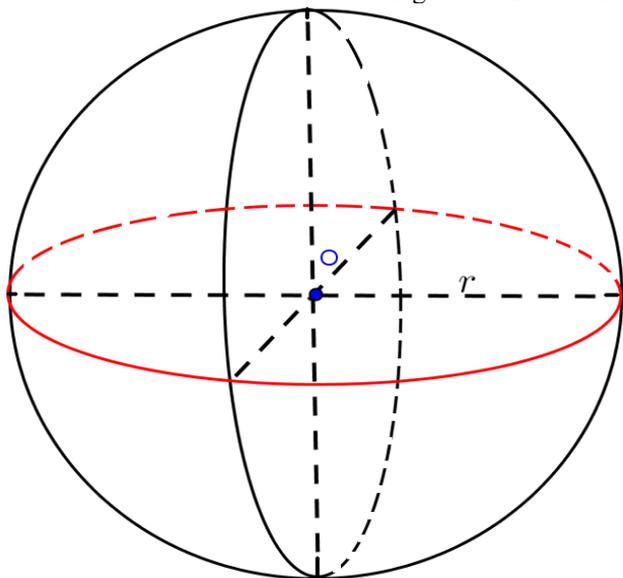
$$V_{Cubo} = A_b \times h = (a \times a) \times a = a^3$$

### **(Bola wa licothi) Superfície esférica**

Segundo RODRIGUES, SANTOS E LEITÃO (2000, p. 30) “A superfície esférica não tem uma expressão facilmente dedutível a partir de outras.” Ainda afirmam “Foi mais uma vez Arquimedes que descobriu que esta área é igual a superfície lateral do cilindro que circunscribe no cilindro.”

Desta forma na imagem, todos os pontos da superfície esférica estão a uma mesma distância  $r$  do centro  $O$ . Então, A área vale quatro vezes o valor de  $\pi$  multiplicado pelo raio ao quadrado.

Figura 13: Bola walicuthi (esfera)



Fonte: Desenho do autor



Fonte: Foto tirada pelo autor em Angoche

Na vertente de Arquimedes depois de várias pesquisas chegou a conclusão a baixo.

$$A_{Superfície\ esferica} = 4\pi r^2$$

### 4.3. OUTROS RESULTADOS ALCANÇADOS POR MEIO DE ENTREVISTAS

#### Origem dos artefactos culturais

Os artefactos culturais no distrito de Angoche de uma forma geral surgiram a centenas de anos atrás na Ilha de Khoti e Yaruba, algumas fontes asseguram que com as fontes dos seus antepassados poderão contabilizar por volta de 700 anos atrás surgiram os artefatos culturais. Como é conhecida na história da África que, a situação económica e industrial do mundo não permitia usar utensílios industrializados a qualquer um sujeito principalmente que vivesse na África, ou mesmo, dos povos moçambicanos em particular no distrito de Angoche. Os povos naquela altura, não possuíam condições económicas para obter o pouco material industrializado vindo de outros cantos do mundo durante um longo período. E com grande sacrifício eles tinham que inventar alguns objectos que lhes permitisse fazer alguns trabalhos domésticos como também para fins desportivos. Ao longo do tempo eles inventaram alguns dos objectos com maior enfoque o livikelo, que ajudava a soprar o fogo na fogueira e com o andar do tempo surgiu o licapatja para servir na machamba como cesto para carregar alimentos, e outros como o lifrukho, para servir na pesca como pasta para pôr as iscas. Fonte oral (individualidades do bairro de Inguri, distrito de Angoche)

#### 4.4.1. Processo de construção dos objetos culturais

A construção dos artefatos culturais apresentados e estudados nas figuras anteriores e os que estão apresentados nos anexos tem como matéria-prima a palha de coqueiro, (licothi). A partir das palhas de coqueiros constrói-se o objecto extraíndo algumas tiras de palha que servem para a formação da base, usando uma técnica em que uma tira passa por baixo ou por cima de uma ou duas outras.

A técnica de construção destes artefactos segue um percurso descrito por CHERINDA e BANZE (2010:9) na sua técnica de entrelaçamento na peneira de palha. Nessa técnica verifica-se que se segue um percurso de uma certa tira que vai por cima e por baixo de duas tiras seguidamente em uma direcção perpendicular. A técnica do entrelaçamento de uma tira nos artefactos feitos no distrito de Angoche, atualmente os artesãos consideram não ser confortável para a durabilidade dos objetos, mas também, esse fator condiciona não só na durabilidade, mas também no tamanho do próprio objeto, como se pode ver nas figuras 14 e 15.

Figura 14, 15: Técnica do entrelaçamento



Fonte: Foto tirada pelo autor

Neste processo, os objetos são construídos tomando como base formas de figuras planas e quando se pretende construir objetos do espaço usam-se outras técnicas a partir do plano. Na construção de objetos como é o caso de sólidos geométricos há um aspecto muito curioso, “a origem dos ângulos de 90 graus” através das faces perpendiculares as bases. Este caso é resultado da inclinação das tiras em duas direcções, contrárias, isto é, umas para baixo ou para cima e outras vêm entrelaçá-las, que neste processo surgem os ângulos referido anteriormente.

Figuras16: Formação de ângulos



Fonte: Foto tirada pelo autor, Angoche

Depois da formação dos ângulos, pode-se ver o surgimento de faces que com o entrelaçamento, o artilheiro vai calcular a altura precisada para o objecto. Após atingir a altura destinada, com as tiras prolongadas faz-se a curvatura sobre as outras fazendo uma segunda via um novo entrelaçamento para permitir a durabilidade, formando assim figuras consistentes figura 17.

Figura 17: Formação do paralelepípedo através da técnica de entrelaçamento



Fonte: Foto tirada pelo autor, Angoche

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em Moçambique, em particular a província de Nampula, o ensino de geometria plana e do espaço centra-se principalmente em construção de figuras geométricas no quadro-preto durante as aulas. Reconhecendo que a visualização no quadro preto ajuda ao aluno a perceber a matéria, não elimina a possibilidade de o mesmo não perceber a relação da matéria estudada com o mundo real que ele vive. E como consequência disso, passa a estudar a geometria para a ganhar a nota nas avaliações, para permitir o seu melhor aproveitamento pedagógico (notas).

Esta situação vai obrigar este aluno, a não ver o valor real da matemática no meu social, a esquecer aos poucos o valor da sua cultura para o mundo e a esquecer de forma fácil tudo que aprendeu durante as aulas.

Como os artefatos tratados neste trabalho são os próprios alunos que constroem, então, há possibilidades maiores do seu fácil acesso e manuseamento visto que o material usado não dá desvantagens económicas para o aluno, nem para os seus encarregados principalmente para o professor que é o monitor na sala de aulas. Neste sentido, o estudo destes artefatos faz chegar a seguintes conclusões:

1. O processo de construção de artefatos culturais feitos de palha no distrito de Angoche permitem fazer um estudo amplo e oferece desenvolvimento largo para a matemática;

2. Os artefatos culturais feitos de palha de coqueiro no distrito de Angoche permitem fazer uma interpretação profunda de figuras geométricas no plano e no espaço e possui uma potencialidade didáctica enorme para o ensino da geometria nas escolas da província de Nampula e no país em geral;

3. Usando o material local feitos de palha de coqueiro, os praticantes da matemática passarão a perceber facilmente os conteúdos e praticar a Matemática de forma natural no distrito de Angoche.

4. Os artilheiros destes artefactos têm a noção de figuras e sólidos geométricos incorporando seus elementos ângulo, de volume e tamanho apesar de estarem a utilizar estes conhecimentos de uma forma empírica.

Como é sabido para que haja a obtenção de bons resultados é necessário que existam condições necessárias e suficientes como é o caso de condições geográficas, económicas e sociais. Neste trabalho descrevem-se com limitações as seguintes situações:

1. Falta de condições financeiras para se fazer um estudo abrangendo em todo os bairros e localidades do distrito de Angoche;

2. A escassez de bibliografias relacionadas a área também influenciou na interpretação dos resultados da pesquisa.

3. Falta de um software específico para a construção de figuras geometrias no espaço condicionou taxativamente na análise e interpretação dos artefactos gerando um grande desconforto por parte do pesquisador.

Na óptica de pesquisador e autor deste trabalho propõe-se as seguintes recomendações:

1. Os actores da educação façam a reformulação dos planos de ensino de tal modo a enquadrar os artefactos culturais do povo Emákhwa do distrito de Angoche no ensino da geometria na disciplina de Matemática;

2. Os atores nas salas de aulas (professores), usem o material local para melhorar a qualidade e aproveitamento do ensino da matemática em particular a geometria;

3. Como a pesquisa não se pode considerar acabada, recomenda-se que se levem a cabo outros estudos no local ou em outras regiões do país para permitir a maior veracidade das conclusões deste trabalho como também para a busca de novos conhecimentos que não foram focalizados nos artefatos.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I.; TAVARES, J. **Supervisão da prática pedagógica**. Uma perspectiva de desenvolvimento e aprendizagem. Coimbra: Livraria Almedina, 1987

BELLO, J., **Metodologia Científica**. Gradiva Editora. Lisboa, 2000. Pp-247

CAPELOTTO, H. Ana Maria. **História de Educação** (estudo orientado, Universidade Católica de Moçambique).

CHERINDA, Marcos. BANZE, Leonardo. **Criando o Cientista Moçambicano do Amanhã**. *Manual de Matemática*, 1ª edição, editora MTC, Maputo. 2010

D'AMBRÓSIO. Ulbarataim. **Etnomatemática, arte ou técnica de explicar e conhecer**. Edição de arte, São Paulo, 1990

DEVESSE, T. G. **exploração das potencialidades do uso de artigos artesanais tradicionais em moçambicanos na educação matemática** (Dissertação do mestrado), Faculdade de educação, Universidade Eduardo Mondlane, 2004.

DIÁRIO DO GRANDE ABC **Etnomatemática** publicado dia 31 out. 2003, Sexta-feira, acessado dia 9 ago.2013 20:00h

ESQUINCALHA. Agnaldo da Conceição, *ETNOMATEMÁTICA: UM ESTUDO DA EVOLUÇÃO DAS IDÉIAS*, (p,5) acessado em <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/GEPEM/>. 20/07/2013

GERDES, Paulus. **Cultura e o despertar do pensamento geométrico**. Moçambique: Instituto Superior Pedagógico. 1991

GERDES, Paulus. Sobre a produção de conhecimentos matemáticos em países da África central e austral. *In: M.K. Leal Ferreira, (Org.). Idéias matemáticas de povos culturalmente distintos*. São Paulo: Global, (Série antropologia e educação). 2002

GERDES. Paulus, *Etnomatemática, Cultura, Matemática e educação*, 1ª edição, Maputo, 1991

GIL, António Carlos, **Como Elaborar um Projecto de Pesquisa**, ed. Atlas, S. Paulo, 1991.

GIL, António Carlos. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. 5ª Edição. Editora Atlas. São Paulo. 1999.

GIL, António Carlos. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. 5ª Edição. Editora Atlas. Reimpressão. São Paulo. 2007.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologias científicas**. 6. ed. Editora Atlas. São Paulo. 2005

MATOS. João Filipe, Etnomatemática e educação matemática: uma panorâmica geral Editorial do número especial da Revista Quadrante (Lisboa, Vol. 5, No. 2, 1996) sobre Aspectos sociais e culturais da aula de Matemática, p. 5, 6

Ministério de Administração Estatal, *Perfil do Distrito de Angoche Província de Nampula* edição 2005, p.2.

OSSOFO, Abudo Atumane. *AS CONFIGURAÇÕES GEOMÉTRICAS DOS ARTEFACTOS CULTURAIS EMÁKHUWA*: um estudo sobre as possibilidades do seu uso nas aulas de matemática – caso do 1º ciclo do ensino secundário geral (Dissertação do mestrado), Pontifícia universidade católica de São Paulo em convénio com a universidade pedagógica, 2006.

RODRIGUES. Conceição, SANTOS. Fátima; Leitão. Teresa, **Matemática 9**, volume II, 1ª edição, Plátano editora, Lisboa, 2000.

SIENA, Omar. *METODOLOGIA DE PESQUISA CIENTÍFICA, Elementos Para Elaboração e Apresentação de Trabalhos Académicos*, 1ª edição, Porto Velho, 2007.

SILVA, E. L. da. MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**, 3. ed. rev. atu., Florianópolis, 2001.

VIEIRA, S. **Introdução à Bio Estatística**, 3. ed. editora Campus Ltda, Rio de Janeiro, 1980