



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICAS - MESTRADO PROFISSIONAL

ODIRLEY FERREIRA DA SILVA

**GEOMETRIA RIBEIRINHA: ASPECTOS MATEMÁTICOS DA COMUNIDADE DO
URUBUÉUA FÁTIMA EM ABAETETUBA-PA**

BELÉM

2017

ODIRLEY FERREIRA DA SILVA

**GEOMETRIA RIBEIRINHA: ASPECTOS MATEMÁTICOS DA COMUNIDADE DO
URUBUÉUA FÁTIMA EM ABAETETUBA-PA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Mestrado Profissional, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas.

Área de Concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros.

BELÉM

2017

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) –
Biblioteca do IEMCI, UFPA**

1982 Silva, Odirley Ferreira da. Geometria ribeirinha: aspectos matemáticos da comunidade do Urubuêua Fátima em Abaetetuba-Pa / Odirley Ferreira da Silva, orientador Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros – 2017.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2017.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Etnomatemática – Abaetetuba (PA). 3. Geometria. I. Barros, Osvaldo dos Santos, orient. II. Título.

CDD - 22. ed. 510.7

ODIRLEY FERREIRA DA SILVA

**GEOMETRIA RIBEIRINHA: ASPECTOS MATEMÁTICOS DA COMUNIDADE DO
URUBUÉUA FÁTIMA EM ABAETETUBA-PA**

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros - Orientador/Presidente
IEMCI/UFPA

Prof. Dr. Neivaldo Oliveira Silva – Membro Titular Interno PPGDOC/IEMCI/UFPA

Prof. Dr. Osvando dos Santos Alves. – Membro Titular Externo
Universidade Estadual do Pará – UEPA

Data da defesa: _____

Conceito: _____

Parecer da Banca Examinadora:

Belém

2017

RESUMO

Na matemática escolar a geometria euclidiana nem sempre corresponde às necessidades de aprendizagem dos alunos da escola ribeirinha, pois esta, em alguns casos, não apresenta uma solução satisfatória para alguns problemas cotidianos vivenciados por esses estudantes. O principal recurso utilizado pelos professores dessas regiões é o livro didático distribuído pelo PNLD, porém, este possui uma descontextualização natural em sua estrutura, portanto, cabe ao professor elaborar meios para o desenvolvimento metodologias que contemplem uma educação transcultural. Essa dissertação investiga e analisa práticas que foram, e ainda são, realizadas por um ribeirinho da ilha Urubuêua Fátima pertencente ao município de Abaetetuba-Pará; o objetivo é a composição de um material paradidático, que leve em consideração a diversidade e a identidade dos ribeirinhos da Amazônia Tocantina. O objetivo geral desse estudo é a produção de um livro que será o produto da dissertação, promovendo, dessa forma, um ensino numa perspectiva transcultural, cuja temática é a cotidianidade ribeirinha, que agrega um repertório de um saber/fazer matemático com características geométricas típicas, nas quais o objetivo é contribuir para a busca de soluções aos problemas do cotidiano desses indivíduos, observando que a geometria escolar de origem euclidiana nem sempre consegue propor um resultado aceitável, nas condições em que os ribeirinhos dispõem-se ao problema; isso ocasionou uma análise das limitações metodológicas da geometria euclidiana para cunharmos o termo geometria ribeirinha. Foram realizadas análises das seis atividades que, segundo Bishop (1988), são fundamentais para que o indivíduo desenvolva o conhecimento matemático, as exemplificamos a luz das atividades culturais tipicamente ribeirinhas. A finalidade do estudo é compreender as relações existentes entre a matemática formal e os saberes matemáticos praticados por esses grupos culturalmente diferenciados, que denominamos geometria ribeirinha. Essas relações foram materializadas na construção de um livro, contendo questões contextualizadas nas práticas que considerem, de fato, o cotidiano dos estudantes das regiões ribeirinhas, contemplando, dessa maneira, o ensino pautado na cultura dos discentes. O trabalho foi desenvolvido com base em pressupostos epistemológicos da educação etnomatemática proposto por Vergani (2000); Ubiratan D'Ambrósio (1986, 1993, 1996, 1997, 2001, 2005); Bishop (1988, 1997, 1999, 2006) e nas concepções de Paulo Freire (1973) sobre a necessidade de que, para haver aprendizagem, é necessário reinventar o que se aprende. No final desse trabalho apresento minhas considerações referentes às conexões possíveis, para que a matemática informal contribua com o ensino da matemática formal, observando que a relação entre ciência, cultura e escola fortalece-se a partir de uma educação multicultural.

Palavras-chave: Ensino de matemática. Geometria. Educação Ribeirinha. Etnomatemática.

ABSTRACT

In school mathematics, Euclidean geometry maybe it's not always correspond to the learning needs of *ribeirinhos* students, because, some cases not present a satisfactory solution to some of the daily problems experienced by these students. The resource main used by teachers in these regions is the textbook distributed by the PNLD, but it has a echoing natural in its structure, so it is up to the teacher to devise means to develop methodologies that behold a cross-cultural education. This dissertation to examine and analyzes practices carried out by a *ribeirinho* on the island *Urubuéus*, Fatima belongs to the municipality of *Abaetetuba - Pará*; the objective is the compositon of a paradidático material that takes into consideration the diversity and the identity of the *ribeirinhos* of the *Tocantins Amazon*. The general objective of this study is the production of a book that will be the product of the dissertation, by promoting a teaching in a cross-cultural perspective, whose theme is the everyday *ribeirinha*, to add a repertoire of a mathematical know/ make with typical geometric characteristics, in which the objective is to contribute in the search for solutions to the daily problems of these individuals, watching that school geometry of Euclidean origin, cannot always propose an acceptable result, in the conditions in which the *ribeirinhos* people dispose of the problem, this caused an analysis of the methodological limitations of Euclidean geometry, to coined the term *ribeirinha* geometry. Made analyzes of the six activities that according to Bishop (1998) are fundamental for the individual to develop mathematical knowledge, are exemplified in the light of typical *ribeirinhas* activities. The purpose of the study is to understand the relationships between formal mathematics and the mathematical knowledge practiced by these culturally differentiated groups, which we call *ribeirinha* geometry. These relations were materialized in the construction of a book containing questions contextualized in the practices that consider, in fact, the daily life of the students of the *ribeirinhas* regions, thus contemplating the teaching based on the culture of the students. The work was developed based on the epistemological assumptions of the ethnomathematical education proposed by Vergani (2000); Ubiratan D 'Ambrósio (1986,1993,1996,1997,2001,2005); Bishop (1988,1997,1999,2006) and Paulo Freire's (1973) conceptions about the need for learning to reinvent what is learned. At the end of this paper I present my considerations regarding the possible connections, so that informal mathematics contribute to the teaching of formal mathematics, noting that the relations between science, culture and school is strengthened from a multicultural education.

Key words: Mathematics educations, Geometry, Ribeirinha education, Ethnomathematics

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa das ilhas de Abaetetuba.....	18
Figura 2- Escola Nossa Senhora de Fátima (Urubuéua Fátima).....	19
Figura 3- Sala de aula localizada no Rio da Prata. (Ilha de Abaetetuba-PA).....	20
Figura 4- Mapa de Abaetetuba e ilhas.....	29
Figura 5- Síntese dos Conhecimentos.....	42
Figura 6- O senhor Diquinho em seu açazal.....	58
Figura 7- As duas rasas mostradas pelo senhor Diquinho.....	65
Figura 8- Matapí, visão de cima (esquerda) e visão frontal (direita).....	66
Figura 9- Trajeto feito pelo camarão ao entrar no matapí.....	68
Figura 10- Estrutura interna do matapí.....	68
Figura 11- Frutas do buiuçu, à esquerda (com casca) à direita (sem casca).....	70
Figura 12- Ilustração para as questões.....	73
Figura 13- Trajetórias das travessias da 1º questão.....	73
Figura 14- Trajetórias das travessias da 2º questão.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Expansão do SOME de 1980 a 2017.....	22
Tabela 2- Número de alunos matriculados no SOME de Abaetetuba, em 2017.....	22

LISTA DE SIGLAS

FEM- Faculdade de Educação Montenegro

GRPU- Gerência Regional do Patrimônio da União

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCRA- O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

ITERPA-Instituto de Terras do Pará

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC- Ministério da Educação

PeNSE- Pesquisa Nacional de Saúde Escolar

PNE - Plano Nacional de Educação

PNLD- Plano Nacional do Livro Didático

SEDUC - Secretaria de Estado de Educação

SOME - Sistema de Educação Modular de Ensino

UFPA - Universidade Federal do Pará.

URE – Unidade Regional de Educação.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
CAPÍTULO I: Eu Professor de Matemática nas Ilhas de Abaetetuba	12
1.1-Memorial.....	12
1.2- Abaetetuba-PA o que é e onde fica?.....	17
1.3- O Sistema de Organização Modular de Ensino (SOME).....	20
1.4- Os Alunos Ribeirinhos.....	24
1.5- Motivação e Locus da Pesquisa.....	26
CAPÍTULO II: Relações entre Ciência, Cultura, Escola e Ensino de Matemática que justificam uma proposta	32
2.1- Escola e Ensino.....	32
2.2- Culturas Antigas e Matemática.....	35
2.3- Conhecimento Científico e Conhecimento Oriundo de Práticas Sociais.....	37
2.4- Cultura e Ensino.....	40
2.5- Currículo e Legislações entre Escola e Cultura.....	45
CAPÍTULO III: A Matemática nossa de cada dia	50
3.1- Histórias das Geometrias.....	50
3.2- Geometria Euclidiana.....	51
3.2.1- O Axioma Das Paralelas.....	53
3.3- Geometria Não Euclidiana.....	55
3.4- Algumas Diferenças entre as Geometrias.....	56
3.5- Geometria Ribeirinha e o Entrevistado.....	57
CAPÍTULO IV: Aplicação do produto	73
BIBLIOGRAFIA	76

APRESENTAÇÃO

O trabalho de pesquisa teve como objetivo elencar elementos da matemática escolar contidos em práticas tradicionais visando à elaboração de questões para a composição do livro paradidático cuja estrutura está voltada à cotidianidade ribeirinha. A pergunta norteadora da pesquisa direciona-se à maneira como se dá a aprendizagem dos alunos ribeirinhos quando são submetidos a problemas que contemplem o próprio universo cotidiano cultural.

Como encaminhamentos metodológicos, temos a pesquisa de campo do tipo etnográfico, pois apontou saberes de um determinado grupo (ribeirinhos); ela ocorreu num período de quatro meses a partir da realização de entrevistas com perguntas semiestruturadas ao sujeito da pesquisa, conhecido como senhor Diquinho, morador da comunidade Urubuéua Fátima, e com acompanhamentos feitos a este durante o dia, momento em que o ribeirinho praticava suas atividades; o objetivo era a coleta de dados que se deu por meio da observação participante e de anotações feitas em campo; utilizei também informações referentes a observações que fiz ao longo de doze anos trabalhando em comunidades ribeirinhas.

Foram observados elementos matemáticos presentes nas práticas exercidas no passado e no presente do entrevistado, isso ocorreu a partir do detalhamento feito pelo ribeirinho de sua trajetória em várias atividades que são típicas na região nas ilhas de Abaetetuba, contemplando, dessa forma, o locus da pesquisa. As práticas elencadas fazem parte do contexto cultural dos alunos ribeirinhos, portanto, elas servirão para construir os exercícios do material paradidático proposto.

No primeiro capítulo, utilizando meu memorial, descrevo brevemente minha chegada ao município de Abaetetuba, a conclusão do ensino médio e a entrada na universidade, onde tive o meu primeiro contato com propostas metodológicas diferenciadas que levam em consideração as práticas culturais, a partir daí surgiu o interesse por essas metodologias, dando origem ao tema de meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e a uma monografia na especialização. Relato minha trajetória no Sistema de Organização Modular de Ensino (SOME) a nível municipal (Moju) e estadual (Abaetetuba), paralelamente, descrevo as observações que eu fazia no convívio diário com as várias comunidades onde lecionava e residia, a partir disso surgiu minha aproximação com os povos ribeirinhos e a verificação das dificuldades que os alunos expressavam com a disciplina de matemática, porém, utilizavam-na de maneira admirável em suas práticas cotidianas.

Descrevo brevemente o município sede e as ilhas que fazem parte da extensão territorial, dando ênfase à ilha Urubuéua Fátima que é o locus da pesquisa; comento sobre o

local em que as escolas são construídas nas ilhas, observando as vantagens e desvantagens das construções; faço um breve histórico sobre o SOME e a lei que o regulamenta como política pública educacional do estado, os objetivos, a implementação e a expansão nos primeiros municípios especialmente em Abaetetuba; relato os pontos negativos e os pontos positivos do SOME para o estudante ribeirinho, descrevendo de maneira breve os alunos a partir de características socioeconômicas e geográficas, levando em consideração minha experiência com eles.

Faço a exposição do motivo que deu origem a proposta de produção do livro paradidático e explico a fonte motivadora para a pesquisa e para construção do produto, as práticas tradicionais dos ribeirinhos, em específico as da ilha do Urubuéua Fátima, local da pesquisa.

Finalizo o capítulo indicando algumas leituras que me deram os primeiros suportes teóricos para a proposta.

No segundo capítulo, disserto sobre as relações existentes entre escola e ensino. Comento sobre as culturas antigas e matemática, descrevendo culturas que contribuíram de maneira significativa para o desenvolvimento do conhecimento científico.

O terceiro capítulo inicia com um histórico sobre a geometria, as primeiras estruturas, o significado epistemológico e a importância nas atividades cotidianas dos povos da antiguidade.

Dando continuidade, comentei sobre a geometria ribeirinha e apresento o entrevistado residente da comunidade Urubuéua Fátima; neste item do capítulo também foram descritas as seis atividades que Bishop (1988) denomina de Panculturais, a partir das informações obtidas na entrevista e nas observações de eventos ocorridos durante minha trajetória nas comunidades ribeirinhas de Abaetetuba.

No quarto capítulo descrevo o produto elaborado objetivando minimizar as dificuldades no ensino da matemática que vivenciei com os alunos ribeirinhos em sala de aula, proponho essa como uma alternativa à utilização do material paradidático produzido com questões que levem em consideração o contexto cultural dos discentes.

Por fim, concluo a dissertação com uma bibliografia comentada, indicando os autores e os respectivos campos de estudos que deram inspiração e suporte teórico para a realização do trabalho.

CAPÍTULO I: Eu Professor de Matemática nas Ilhas de Abaetetuba.

1.1 Memorial.

Nasci em 04/06/1982, na cidade de Igarapé-Miri, estado do Pará, aos sete anos de idade, em busca de mais oportunidades e melhores condições de vida, meus pais mudaram-se para cidade de Abaetetuba, sendo esta, a cidade que resido até hoje.

Em Abaetetuba, cursei o ensino fundamental e o médio, sendo que em momento algum da minha trajetória escolar básica eu me enxergava como professor. No ensino médio, já pensando em questões como salário, independência financeira e sair de casa, fiz alguns concursos militares, porém, no primeiro momento não consegui ser aprovado, consegui aprovação apenas no ano seguinte, esta que aconteceu paralelamente à aprovação no vestibular.

Devido a uma grande greve, ocorrida em 2002, na Universidade Federal do Pará-UFPA, tendo duração de dois meses, o vestibular atrasou e aconteceu somente em fevereiro de 2003; e como eu estava sem perspectiva de emprego, pois não havia saído ainda o resultado do concurso militar que havia prestado, além de estar na eminência da conclusão do ensino médio, optei por fazer o vestibular.

No município de Abaetetuba, localiza-se o Campus Universitário do Baixo Tocantins da UFPA, que no vestibular de 2002 ofertava dois cursos de licenciatura, Letras e Matemática, e o curso de Pedagogia. Por afinidade optei pelo curso de Licenciatura Plena em Matemática; é importante ressaltar que eu não possuía recursos financeiros para escolher um curso no campus de Belém, portanto, foi uma escolha feita por falta de opção.

Após obter aprovação no referido vestibular e no concurso militar, optei pela universidade, deste modo, iniciei o curso em março de 2013 e comecei a enxergar um horizonte que, inicialmente, causou temor, pois não era o plano tornar-me professor de matemática, todavia, eu sabia que poderia proporcionar-me muitas possibilidades. Dessa maneira, procurei adaptar-me ao curso e pela afinidade que possuía com a matemática não foi difícil, no entanto, a timidez foi uma grande barreira que tive, contudo, com o decorrer do curso foi possível quebrá-la, pois como futuro professor, sabia da importância de me expor, falar e lidar com o público.

O curso não foi o que eu imaginava, porque apesar de ter tido vários professores bons, a maioria não dava importância para práticas metodológicas diferenciadas, ou seja, o curso foi quase totalmente no formato tradicional, até as disciplinas pedagógicas que visavam propor metodologias diferenciadas para que nós futuros professores aplicássemos em sua realização

com a turma acabava sendo mais uma disciplina com traços tradicionais fortíssimos, sobretudo referentes aos processos de avaliação. Dessa forma, não me sentia preparado para ser professor de fato, capaz de lidar com o ambiente instável e diversificado de sala de aula. Tinha domínio de conteúdo, o formato do curso me fez pensar que isso era o suficiente, depois de algum tempo percebi que não era, ou seja, o processo de ensino e aprendizagem é complexo, e ter domínio de conteúdo, só representa uma gota de água no imenso oceano que representa o ensino.

Durante a graduação participei de algumas palestras e cursos, dentre eles cito o “O Ensino da Matemática, articulado com saberes e fazeres culturais”, ministrado pela professora Izabel Cristina Rodrigues de Lucena, ocorrido no “Encontro Interdisciplinar Memória, Narrativa e Oralidade: Perspectivas de Pesquisa”, promovido pelo núcleo de pesquisa da UFPA. Esse momento foi muito significativo para mim, pois a partir dele comecei a enxergar o ensino de matemática com outro olhar, muito diferente do ensino tradicional do qual fui submetido, e a visão do que o ensino e aprendizagem de matemática representavam na minha vida de aluno e o que poderia representar na vida de meus futuros alunos expandiu-se.

Optei pela educação Matemática no meu trabalho de conclusão de curso, cujo tema era: O Saber Empírico da Matemática Aplicado no Cotidiano. Foi investigado o saber empírico da matemática usado nas diversas atividades do cotidiano, tais como: o pedreiro, o carpinteiro, o comerciante e o madeireiro. Trabalhadores do cotidiano foram entrevistados e foi constatado que a maioria teve muito pouco ou nenhum acesso à matemática escolar, porém, utilizam-na diariamente com uma habilidade e precisão impressionantes.

Torna-se no mínimo frustrante o fato de sabermos que dentro da escola alguns conceitos e conteúdos sejam considerados difíceis de entender pelos alunos, no entanto, os mesmos conceitos e conteúdos são usados de forma empírica, com uma maestria impressionante em várias atividades do cotidiano por pessoas que não tiveram nenhum ou tiveram pouco acesso à matemática escolar, daí percebe-se a necessidade da reflexão e da adaptação dos procedimentos educacionais, sobretudo no que diz respeito aos aspectos metodológicos. D’Ambrósio (2001) enfatiza a importância do elo entre a realidade e a utilização de conhecimentos matemáticos visando possibilitar uma visão crítica da realidade, através da utilização de instrumentos de natureza matemática.

Concluí o curso de Licenciatura em 2005, em seguida, fui aprovado no concurso público da prefeitura do município de Moju, onde me lotaram no Sistema de Organização Modular de Ensino (SOME); modalidade de ensino municipal que oferece o ensino fundamental do 6º ao 9º ano em formato de módulo nas regiões da zona rural (regiões

ribeirinhas ou ramais). Trabalhei o período de três anos e sete meses nas mais longínquas vilas e comunidades, tais como Jupubina, Jacundaí, Ribeira, Sítio Bosque, Limoeiro, África, Pau da Isca, Agupapé e Camurituba Beira; tive oportunidade de vivenciar muitas experiências e visualizar a presença de uma matemática informal marcante e indispensável nas práticas diárias das pessoas e alunos das localidades que lecionei.

Meu trabalho aproximava-me muito das comunidades, pois eu residia nas mesmas e esse fato aumentava minha proximidade com os ribeirinhos e suas práticas; eu passava de duas a três semanas convivendo diariamente nas comunidades, nesse período fiz algumas leituras como; Educação Matemática: Da teoria à prática, de Ubiratan D' Ambrósio (1996); Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade, de Ubiratan D' Ambrósio (2005) e Educação Etnomatemática, de Vergani (2000); foi possível perceber as conexões existentes entre os saberes relacionados à tradição e às práticas diárias dos ribeirinhos, com fortes raízes matemáticas.

Citarei alguns exemplos:

Na preparação e na medição da terra para o plantio, observamos relações geométricas envolvendo cálculo de área e relações de proporcionalidade no momento de plantar as mudas.

Na produção de farinha, verificamos conhecimentos relacionados à proporcionalidade, sobretudo na produção de farinha que não é pura¹.

No corte e na comercialização de madeira, foi possível perceber cálculos de área (venda feita por metro linear) e volume (venda realizada por meio da cubagem) no momento de comercialização de madeira bruta ou beneficiada.

Na construção de casas, barcos e portos, podemos observar saberes relacionados à geometria, a distribuição de forças, a proporcionalidade, etc.

Em 2009 fui aprovado no concurso público da Secretaria de Estado de Educação (SEDUC) para a 3ª URE (Unidade Regional de Educação), e a meu pedido fui lotado novamente no SOME da região de Abaetetuba, sendo uma modalidade de ensino a nível estadual, que oferece o ensino fundamental do 6º ao 9º ano e o ensino médio do 1º ao 3º ano na zona rural (regiões ribeirinhas ou ramais) pertencentes ao município de Abaetetuba. Com isso, agora nessas novas regiões insulares, que representa um total de vinte e uma localidades, continuei a presenciar novamente práticas culturais dos ribeirinhos que continham elementos matemáticos não aprendidos em ambientes escolares, um espaço de pesquisa muito rico para

¹ Farinha Pura: Aquela que não é misturada com mandioca ralada, ou seja, é feita exclusivamente com mandioca que ficou submersa na água por algum tempo, eliminando as toxinas, e depois foi torrada; essa farinha é considerada de boa qualidade por agredir bem menos o estômago quando comparada com a farinha ralada.

propor inovações metodológicas que possam viabilizar melhorias no ensino e aprendizagem dos alunos dessas regiões, citarei algumas práticas como exemplos:

No plantio, na colheita, no transporte e na geração do preço final do açaí, verificamos elementos matemáticos relacionados à área (espaçamento adequado entre as árvores), proporção (quantidade de árvores adequada em cada rebolada² de açazeiros, com o manejo das mais antigas e das mais novas evitando, dessa forma, um excesso de árvores competindo entre si), volume (no momento da colheita é utilizada a rasa³, que é um recipiente utilizado para armazenar o açaí) e função (preço final do açaí será em função da oferta no mercado, considerando ainda as despesas com o peconheiro⁴ e transporte do produto).

Na produção de telhas, de tijolos e de cerâmicas nas olarias, observamos elementos matemáticos referentes ao volume (no momento da compra do barro adequado para a produção dos objetos citados, este que é comercializado em barcada⁵).

Na pesca de peixe e de camarão, e a produção de armadilhas, verificamos elementos matemáticos relacionados à área (quantidade de armadilhas ou tamanho de rede e da malhada rede de pesca para cobrir adequadamente um espaço e capturar o peixe adequado, garantindo uma boa pescaria) e elementos geométricos na produção do matapí⁶ e da rede de pescar (espaçamento adequado entre as malhas para capturar os peixes).

Na construção de barcos, observamos desde sua estruturação inicial até seus últimos retoques, um conhecimento matemático informal de trabalhar com medidas e proporções para ter um produto final de qualidade.

Enfim, o universo que tanto fascinou-me, deu-me novamente um grande leque de exemplos fantásticos para observação e para reflexão.

Dentre as vinte e uma localidades em que foi implantando o SOME, tive a oportunidade de trabalhar em dezessete: Ajuai, Capim, Caripetuba, Rio Doce, Guajará de Beja, Itacuruçá, Maracapucu São José, Maúba Rio, Ramal Maúba Km6, Panacuera, Piquiarana, Rio da Prata, Sapucajuba, Sirituba, Tucumanduba, Urubuêua, Xingu.

² Rebolada: grupo de arvores de açaí formado por duas ou mais unidades (três, quatro ou até cinco), normalmente.

³ Rasa: cestas artesanais confeccionadas, normalmente, com talos de guarumã, porém, podem ser utilizados talos de jupati, miriti, jacipara e outros, que podem ser encontrados na Floresta Amazônica; são utilizadas na atividade de comercialização do açaí na sua forma natural de fruto, cada rasa comporta o equivalente a uma quantidade de 14 kg de açaí.

⁴ Peconheiro: trabalhador responsável em fazer a colheita do açaí.

⁵ Barcada: quantidade de barro com volume ajustado ao tamanho do barco, portanto, com variação no preço.

⁶ Matapí: Armadilha com formato cilíndrico feita de tala de jupati e cipó titica utilizado para capturar camarão nos rios da Região Amazônica. Trata-se de um cilindro com dois cones embutidos.

Meu interesse por uma educação matemática diferenciada fortaleceu-se ainda mais, após o curso de especialização em metodologia do ensino da matemática, concluído em 2010, na Faculdade de Educação Montenegro (FEM), cujo tema da monografia foi: A Aplicação Prática das Geometrias Plana e Espacial. Nessa enfatizei a importância da abordagem do ensino da Matemática nas escolas estarem ligadas ao contexto social, econômico e cultural dos alunos, pois segundo D’Ambrósio (1986), o conhecimento faz sentido se compreendido como sócio-histórico-cultural.

Considero-me um professor paciente e disposto a aperfeiçoar-me para melhorar minhas práticas, contudo, ainda tenho dificuldade de libertar-me em alguns momentos de métodos e práticas pedagógicas tradicionais, pois fui submetido a elas durante quase toda minha vida escolar e universitária, e acredito que consciente ou inconscientemente, muitos professores fazem isso em suas aulas apesar de muitos não assumirem.

Após o contato com teorias sobre educação matemática, tenho modificado minhas práticas metodológicas. Sempre que possível procuro conhecer o contexto em que estou atuando, pois, dessa forma, levando em consideração, principalmente, os sujeitos envolvidos no processo, as respectivas culturas, tradições e meios de sobrevivência, busco aproximar-me dos discentes, dando voz e vez para estes no decorrer do processo. Percebo que o contínuo estudo e o contato com novas práticas como o professor reflexivo pesquisador de sua própria prática e o programa de pesquisa em Etnomatemática, são grandes fontes de inspiração e possuem proximidade com minha prática, pois sempre acreditei na importância da reflexão do que é praticado no processo de ensino-aprendizagem, para aperfeiçoamento de minhas práticas e dos demais colegas por meio da socialização de experiências, e na importância de realizar metodologias que aproximem os alunos de próprios contextos culturais. Paulo Freire (1999), afirma que “não há docência sem discência”, logo, podemos perceber a importância da formação continuada e a eterna incompletude da profissão de professor, pois não existe apenas um horizonte para se alcançar e concluir que, como profissional da educação, não estou pronto e acabado, existindo ainda muito mais para aprender visando cada vez mais a melhoria da minha prática.

O que me motiva, me enriquece e me mobiliza, é a possibilidade de proporcionar uma aprendizagem diferenciada, pois tento criar significação entre matemática e cotidiano para meus alunos, quebrando paradigmas, preconceitos e pensamentos de inferioridade que muitos têm, pois pelo fato de serem moradores de regiões ribeirinhas, julgam-se incapazes de compreender a matemática e concebê-la como parte integrante de sua realidade.

Infelizmente, alguns problemas sociais que eram típicos das cidades, como assaltos e drogas, estão se tornando cada vez mais presentes nas comunidades ribeirinhas. Diante disso, o ambiente de ensino e de aprendizagem tem se modificado bastante, e sinto cada vez mais a necessidade de aprimoramento no campo de minhas ideias, de metodologias e de práticas avaliativas.

Portanto, a observação do ambiente no qual estou inserido, aplicação de metodologias respeitando esse contexto e a análise dos resultados de minhas práticas, deixam evidente para mim a importância de minha formação continuada. Apesar de não ter escolhido a profissão de professor, como citei anteriormente, hoje em dia sinto-me incorporado de corpo e alma na profissão, não conseguindo imaginar-me fazendo outra coisa.

1.2- Abaetetuba-PA é o que e onde fica?

O nome primitivo do município era "Abaeté", que, na língua tupi, significa "homem verdadeiro", através da junção dos termos abá (homem) e eté (verdadeiro). Por meio do Decreto lei 4.505, de 30 de dezembro de 1943 foi-lhe acrescentado o sufixo "tuba", oriundo do termo tupi tyba (ajuntamento), para diferenciá-lo do município homônimo no estado de Minas Gerais. Portanto, "Abaetetuba" significa, na língua tupi, "ajuntamento de homens verdadeiros".

O município está localizado no Nordeste do estado do Pará as margens do Rio Maratauíra, afluente do rio Tocantins, é considerada uma cidade polo da Região do Baixo Tocantins, região esta que é constituída por nove municípios: Abaetetuba, Acará, Baião, Barcarena, Cametá, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Mocajuba, Moju, Oeiras do Pará e Tailândia. Abaetetuba é a sétima cidade mais populosa do Estado, sua população em 2016 segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi estimada em 151.934 habitantes, dista 53 km em linha reta, rota aérea, e 122 km pela estrada da capital Belém.

O município de Abaetetuba abrange um território ribeirinho com 52.800 hectares de terra, segundo dados do INCRA, ITERPA e GRPU, compreende 72 ilhas com rios, furos⁷ e igarapés, sendo constituído por um conjunto de vinte grandes ilhas: Capim, Xingu, Rio da Prata, Sapucajuba, Caripetuba, Arumanduba, Maracapucu, Guajarazinho, Quianduba, Tabatinga, Sirituba, Campompema, Pacoca, Nazaré Costa Maratauíra, Furo Grande, Ajuaiá, Paruru, Uruá, Piquiarana e Bacuri.

⁷ Furos: Pequenos braços de rio considerados como atalhos para os ribeirinhos, pois eles interligam os rios quando a maré está cheia facilitando bastante o deslocamento.

Figura 2: Escola Nossa Senhora de Fátima (Urubuéua Fátima)



Fonte: Extraído de arquivos pessoais do autor.

Nem sempre os lugares escolhidos para a construção das escolas são locais favoráveis aos alunos, ou seja, quando a maré esta baixa nota-se muitos transtornos para os estudantes chegarem até a escola, portanto, temos um comprometimento nos horários de início e de término da aula, pois com o acesso comprometido devido à maré baixa, temos alunos deslocando-se por caminhos alternativos, que são mais longos para chegar até a escola, caminhos pelo mato, por exemplo, logo, é muito comum a ocorrência de estudantes atrasados quando a maré estiver baixa, comprometendo assim a carga horária dos próprios.

Por outro lado, quando a maré estiver atingindo sua cheia máxima, esse evento acontecia normalmente nos meses de março e de abril, próximo à semana santa; e setembro, no entanto, atualmente, as águas de março não são tão grandes como antigamente, a maré alta da semana santa está variando atualmente, acontecendo antes ou depois da semana e a maré de setembro conhecida por muitos ribeirinhos de “lava praia” não ocorre mais todo ano com a mesma intensidade, no entanto, quando as águas são altas é possível observá-la invadindo as dependências da escola e as salas de aula, ocasionando transtornos para professores, alunos e os demais funcionários, a foto abaixo mostra o evento narrado acontecendo.

Figura 3: Sala de aula localizada no Rio da Prata. (Ilha de Abaetetuba-PA)



Fonte: Extraído de arquivos pessoais do autor.

1.3- O Sistema de Organização Modular de Ensino (SOME).

Em 1980 foi criado o projeto SOME, que tem por objetivo promover educação básica para os jovens do campo que não tinham condições de se deslocar para estudar na cidade principalmente por conta da distância. Inicialmente, era administrado pela Fundação Educacional do Estado; somente em 1982 passou a ser administrado pela Secretária de Estado de Educação SEDUC.

A lei nº 7.806, de 29 de abril de 2014 regulamenta o SOME como política pública educacional do Estado, estabelecendo normas gerais para sua adequada estrutura e funcionamento, o artigo 2º afirma que o Ensino Modular visa garantir aos alunos acesso à educação básica e isonomia nos direitos, assegurando a ampliação do nível de escolaridade e a permanência dos alunos em suas comunidades, observando as peculiaridades e diversidades encontradas no campo, águas, florestas e aldeias do Estado do Pará.

A mesma lei, dando direcionamento à política pública educacional, discorre em parágrafo único que o Ensino Modular é direcionado à expansão das oportunidades educacionais em nível de ensino fundamental e médio para a população escolar do interior do Estado, onde não existir o ensino regular, de modo complementar ao ensino municipal.

O artigo 3º da referida lei, enfatiza as orientações e diretrizes curriculares, institui que o Sistema de Organização Modular de Ensino deve ser desenvolvido em consonância com as orientações e diretrizes curriculares vigentes no Estado do Pará e no Brasil.

No Pará os primeiros municípios que receberam o SOME foram: Igarapé- Açú, Nova Timboteua, Igarapé- Miri e Curuçá. No princípio, as prefeituras davam suporte ao projeto sem compromisso firmado, somente em 1986 essa parceria foi efetuada formalmente e as prefeituras e as Secretárias de Municipais de Educação tornaram-se responsáveis pelo fornecimento de alojamentos aos professores e de ajuda de custo.

No SOME as disciplinas são estudadas separadamente, uma ou até três a cada módulo totalizando 50 dias letivos por módulo, no mínimo, com um total de quatro módulos durante o decorrer do ano, dessa forma, os professores trabalham 200 dias letivos, como estabelecido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9394/96.

O artigo 6º parágrafo 1º refere-se à organização do ano letivo no SOME, este será composto de quatro módulos desenvolvidos em cinquenta dias letivos para o desenvolvimento do conteúdo programático e aplicação de, no mínimo, duas avaliações em cada disciplina, excetuando-se o mês de julho e o período de recesso escolar definido no calendário escolar da Secretaria de Estado de Educação.

No artigo 4º da Lei do SOME temos os objetivos do Ensino Modular enumerados a seguir:

I - Assegurar o direito a uma escola pública gratuita e de qualidade;

II - Levar em consideração a diversidade territorial, reconhecendo os diversos povos do campo, das águas, das florestas e das aldeias, a fim da compreensão da dinâmica sócio espacial da Amazônia;

III - Valorizar atividades curriculares e pedagógicas voltadas para o desenvolvimento sustentável, baseando-se na economia solidária e na inclusão dos povos que vivem no campo;

IV - Garantir a manutenção dos laços de convívio familiar e comunitários dos jovens e adultos que, por necessidade de acesso e/ou continuidade dos estudos, teriam que se afastar dos costumes e valores de suas comunidades;

V - Possibilitar aos alunos a conclusão de seus estudos no ensino fundamental e médio;

VI - Garantir um ensino de qualidade levando desenvolvimento e justiça social a todas as regiões do Estado.

Com o decorrer dos anos é possível verificar uma grande expansão no número de alunos matriculados, número de localidades que solicitaram o Ensino Modular e o crescimento no número de circuitos. A tabela abaixo indica a expansão que vem ocorrendo no SOME.

Tabela 1- Expansão do SOME de 1980 a 2015

ANO	MATRÍCULA INICIAL	Nº DE LOCALIDADES	Nº DE CIRCUITOS ⁸
1980	291	04	01
1985	3.611	33	08
1990	3.791	54	13
1995	8.305	109	30
2015	31.724	261	54

Fonte: SALE- Sistema Articular de Logística Escolar/SEDUC-PA

As localidades que não possuíam o ensino fundamental maior (6º ao 9º ano) e o médio (1º, 2º e 3º ano) passaram a solicitar o SOME, no caso do município de Abaetetuba isso ocorreu em 1996, as primeiras localidades a receberem o projeto foram: Ajuai, Furo Grande⁹, Itacuruçá e Urubueua Cabeceira¹⁰. Atualmente, o município atende 21 localidades e 2807 alunos. A tabela a seguir indica a comunidade e o número de alunos matriculados no SOME.

Tabela 2- Número de alunos matriculados no SOME de Abaetetuba em 2017.

Nº	LOCALIDADES	Nº DE ALUNOS
01	Ajuai	277
02	Capim	104
03	Caripetuba	71
04	Rio Doce	57
05	Guajará de Beja	190
06	Itacuruçá	104
07	Maracapucu (ML)	179
08	Maracapucu (SAG)	168
09	Maracapucu (TL)	100
10	Maúba	197
11	Maúba Estrada Km 6	82
12	Panacuera	88

⁸ Circuito: O artigo 8 § 4º da Lei do SOME faz a denominação de circuito como o conjunto de localidades em que o professor deverá atuar durante o ano letivo, devendo na composição do mesmo priorizar o município e a URE em que o professor estiver lotado.

⁹ A comunidade do Furo Grande, atualmente, oferta para seus alunos ensino regular.

¹⁰ A comunidade do Urubueua Cabeceira, atualmente, oferta pra seus alunos o ensino regular.

13	Paramajó	93
14	Paruru	119
15	Piquiarana	117
16	Rio da Prata	88
17	Sapucajuba	179
18	Sirituba	106
19	Tucumanduba	190
20	Urubueua Fátima	200
21	Xingu	98

Fonte: Recursos administrados pelo conselho escolar.

De acordo com o projeto político pedagógico do SOME os alunos tem que ser ensinados de forma que sejam valorizadas as experiências vividas dos educandos. Os conteúdos não devem ser separados da realidade social e quanto aos métodos de ensino, não devem ser tratados de forma tradicional a transmitir conhecimentos, assim como a escola tem que se propor a formar o indivíduo, valorizando o aprendizado dos conteúdos.

Como podemos perceber, o Sistema Modular oportuniza condições aos alunos da zona rural de dar continuidade aos seus estudos, propiciando que esta escolarização ocorra próximo de sua residência, evitando, assim, a evasão escolar, pois a maioria não teria condições de se deslocar até a sede do município para estudar, e os que tivessem essa condição, teriam um custo bastante elevado, além de ser bastante exaustivo. Temos que considerar também que, o jovem ribeirinho ao entrar no universo urbano para dar continuidades a seus estudos enfrentará muitas dificuldades, ele terá contato com problemas sociais que normalmente não fazem parte de seu cotidiano, como as drogas, por exemplo, pois elas representam um percentual de consumo crescente entre os jovens.

A Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE), divulgada pelo IBGE em 2016, traz dados alarmantes sobre os hábitos dos adolescentes brasileiros. O trabalho, referente ao ano de 2015, foi realizado com estudantes concluintes do 9º ano em escolas públicas e privadas de das zonas urbanas de todo o país, a maioria entre 13 e 15 anos. Os resultados mostram que o percentual de jovens que já experimentaram bebidas alcoólicas subiu de 50,3%, em 2012, para 55,5% em 2015; já a taxa dos que usaram drogas ilícitas aumentou de 7,3% para 9% no mesmo período.

Portanto, historicamente, nunca foi fácil para o ser humano alterar drasticamente seus hábitos culturais sem sofrer nenhum tipo de consequência, estamos nos referindo, nesse caso,

ao jovem ribeirinho, que, provavelmente, estará desorientado em sua nova realidade, seja pela sua condição social ou pela ausência de um acompanhamento adequado feito pelos pais. Portanto, o SOME, nesse sentido, expressa-se na forma de uma política pública com grande importância social, pois garante o ensino básico, fundamental e médio, para jovens próximos de suas residências e o mais importante, próximos ao convívio e orientação de seus familiares.

Expressando uma crítica ao Sistema Modular de Ensino, enquanto professor, eu observo que o SOME tira a ambiência escolar dos estudantes, deixando algumas lacunas, como fato do aluno estudar no máximo até três disciplinas por módulo, isso produz um estudante com dificuldades de lidar com várias disciplinas de uma só vez, além do que, por mais que os alunos tenham a mesma quantidade de dias letivos de uma disciplina ofertada no ensino regular, 200 dias letivos como estabelecido pela LDB 9394/96, ao terminá-la, esses estudantes só terão contato novamente com a disciplina no próximo módulo, que ocorrerá no ano seguinte, deixando de exercitar as informações referentes àquela área de conhecimento, enquanto que no ensino regular, esse exercício dá-se continuamente ao longo do ano letivo.

O Estado na atribuição do seu dever de levar a educação às regiões mais distantes e isoladas de seu território, promovendo dessa forma a educação para todos, utiliza o SOME para tal tarefa, nesse sentido o Sistema Modular tornasse o maior projeto de inclusão social do Estado, assim como muitos outros, tem seus problemas, suas falhas e ajustes devem ser feitos. Enquanto professor eu analiso que se houver substituição, esta deverá ser por um ensino regular, em que o professor resida semanalmente na comunidade, assim como é no SOME, para que ele seja exclusivo da localidade, caso contrário não seria positiva a troca, e afirmo que qualquer outra forma de substituição, implicará em mais prejuízos do que benefícios para os estudantes da zona rural.

1.4- Os Alunos Ribeirinhos.

Antes de falar dos alunos ribeirinhos, seria interessante analisarmos o significado da palavra ribeirinho que, segundo o dicionário Aurélio, é um substantivo masculino que se refere a quem vive ou anda junto de ribeiras ou de rios.

Logo, tentando entender o significado da palavra ribeirinho, quem conhece e convive frequentemente nessas comunidades vê uma definição que desconsidera muitas outras singularidades, tais como: a comunicação entre os indivíduos; os hábitos alimentares; a maneira de como se dão as práticas religiosas; as atividades artesanais, a organização social e, sobretudo, a questão econômica que está diretamente relacionada ao uso do rio como meio de transporte garantindo o escoamento de tudo que é plantado, produzido e capturado. O

ribeirinho é aquele que além de residir nas beiras dos rios, vive em função direta ou indiretamente das atividades relacionadas ao rio e a floresta que o envolve, portanto, ser ribeirinho, para mim, representa o conjunto de todos esses elementos.

Como professor do SOME, apesar de depender do rio para me deslocar e me alimentar algumas vezes, acredito que essas condições são necessárias para ser classificado como ribeirinho, porém, não são suficientes para que eu mereça esse título, pois este é muito mais abrangente e complexo em sua totalidade.

Os alunos do SOME são, em sua maioria, moradores das localidades, com raras exceções, quando algum jovem por algum motivo qualquer se muda para a comunidade, por exemplo. O comportamento e as características dos alunos variam de acordo com a distância da ilha em relação ao município sede e as particularidades destas são marcantes nas atividades econômicas, principalmente, tais como: agricultura (com grande ênfase no plantio do açaí), pesca (de peixe e camarão), olarias (com produção de telhas, de tijolos e de louças de cerâmicas) e uma pequena atividade ligada ao setor madeireiro.

Os alunos que residem em ilhas próximas ao município possuem um comportamento muito similar aos estudantes que frequentam as escolas da zona urbana, isso se dá devido alguns fatores, tais quais, a disponibilidade de recursos, como celular e energia elétrica, estarem já disponíveis há certo tempo e somado a isso, temos uma interação maior desses estudantes ribeirinhos com os costumes e as práticas tipicamente urbanas, isso ocorre por estarem geograficamente próximos, possibilitando muita facilidade no deslocamento e no acesso à cidade.

Por outro lado, temos os alunos que residem em localidades mais distantes da sede, estes mantêm, em grande parte, fortes traços típicos culturais ribeirinhos em seus comportamentos, podemos atribuir isso ao fato deles não terem acesso frequente a recursos e a práticas urbanas com frequência e facilidade, quando comparados aos alunos residentes em ilhas mais próximas ao município de Abaetetuba.

Ainda procurando descrever um pouco, com mais detalhes, os estudantes das regiões das ilhas de Abaetetuba, chegamos ao ponto do poder aquisitivo destes, acredito que essa característica é fundamental para tentar compreendê-los; tal como nas escolas da zona urbana, existe, geralmente, pluralismo na condição econômica dos alunos pertencentes a uma sala de aula ou a uma escola, na zona rural não é diferente, pois, verifica-se famílias com condições econômicas diversificadas. Centralizando a análise a uma sala de aula ribeirinha, pode-se observar que os alunos com poder aquisitivo mais elevado, vestem-se diferente, possuem bons celulares, apesar de não haver sinal de operadora telefônica, e, no geral, percebe-se um

comportamento que diverge muito das características típicas de seus antepassados, desvirtuando, muitas vezes, a característica física e a comportamental ribeirinha, isso se deve a não necessidade de eles exercerem atividades desgastantes como apanhar¹¹ açai, roçar e pescar.

Por outro lado, os estudantes com baixo poder aquisitivo, tem a obrigação de exercer as atividades que forem necessárias para contribuir com o sustento de sua família, que, geralmente, é composta por muitos indivíduos, nestes alunos percebemos facilmente nas características físicas e no próprio comportamento as singularidades similares a de seus pais e avós, em seus corpos é possível observar cicatrizes causadas pelo exercício das atividades já citadas, pois tais são bastante desgastantes.

1.5- Motivação e Locus da Pesquisa.

A idealização da pesquisa deu-se no decorrer do exercício da minha atividade como professor de regiões insulares do Estado ao observar as dificuldades que meus alunos tinham com a matemática escolar, conclui, então, que era necessário contextualizar mais a disciplina para realidade local, pois apesar das dificuldades apresentadas pelos discentes, observei que muitos possuíam um saber empírico da disciplina e a praticavam diariamente em várias atividades desenvolvidas na comunidade, estas práticas são tradicionais e garantem a sobrevivência de quem as realiza, portanto, esse conhecimento prático sobrevive e transcende muitas gerações.

Por meio das observações que eu fazia através da convivência diária com os moradores das comunidades onde lecionei, pude construir exemplos e exercícios a partir dos contextos locais; ao observar as dificuldades que os alunos ribeirinhos apresentavam para compreender os conceitos matemáticos desenvolvidos nas aulas, os exemplos e os exercícios propostos pelo livro didático, conclui que intervenções metodológicas poderiam ser feitas, pois, o meu objetivo era tornar as aulas de matemática mais interessantes para meus alunos, utilizando as práticas culturais que eles já possuíam para isso, uma vez que como afirma Freire (1995, p. 110) “abrir-se à ‘alma’ da cultura é deixar-se ‘molhar’, ensopar das águas culturais e históricas dos indivíduos envolvidos nas experiência”, isto posto, os estudantes ao mergulharem em seu inverso cultural, visualizando os muitos elementos matemáticos contidos neles, sentem-se mais motivados para a aprendizagem, e junto com essa motivação é possível perceber melhores resultados.

¹¹ Apanhar açai: ato de subir na árvore para a retirada do cacho.

Outro elemento motivador é fato de que na prevalência das escolas pertencentes às regiões ribeirinhas existe uma grande carência de recursos didáticos que possa subsidiar o trabalho do professor, tais como: data show, laboratório de informática e laboratório de recursos didáticos em geral. Na generalidade dessas escolas ainda não existe energia elétrica à disposição e nos locais que existe o fornecimento é precário dificultando ainda mais a utilização de certos recursos, como equipamentos eletroeletrônicos durante as aulas, dessa forma, o principal e, na maioria das vezes, único recurso utilizado pelos professores durante as aulas é o livro didático que é fornecido pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Acredito ser coerente falar um pouco sobre esse programa que tem como principal objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores, por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica, sendo executado em ciclos trienais alternados. Assim, a cada ano o Ministério da Educação (MEC) adquire e distribui livros para todos os alunos de um segmento, que pode ser: anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental ou ensino médio.

Como vimos, esse programa é nacional e disponibiliza livros de várias disciplinas para todo o território, contudo, estes livros são e devem ser naturalmente descontextualizados, pois devido a grande diversidade cultural existente em nosso país o MEC ao lançar o edital faz essa exigência, sendo assim, a abordagem dos conteúdos e dos conceitos matemáticos feitos por meio dos exemplos e dos exercícios não se limita ou privilegia aspectos culturais específicos de uma ou outra região, cabendo ao professor fazer a transposição didática sempre que possível e julgar ser necessário.

Para escolha dos livros didáticos aprovados na avaliação pedagógica, é importante conhecer o Guia do Programa Nacional do Livro Didático. É tarefa de professores e da equipe pedagógica analisar as resenhas contidas no guia para fazer a escolha adequada dos livros a serem utilizados no triênio. O livro didático deve ser adequado ao projeto político pedagógico da escola, ao aluno, ao professor e à realidade sociocultural das instituições, mas não existe uma escolha do livro didático exclusiva para os estudantes do SOME, pois tal escolha ocorre nas escolas localizadas na zona urbana que sediam o Ensino Modular, estas são chamadas de escolas-sede.

Em Abaetetuba a Escola Estadual Bernardino Pereira de Barros, localizada na Rua Magno de Araújo Nº 1485, Bairro Centro, é a instituição que sedia o SOME no município, os professores do Sistema Modular, são convidados a participar da escolha do livro didático que será utilizado na escola sede pelos alunos da instituição, porém, os mesmos livros serão

designados para serem utilizados pelos estudantes matriculados no SOME, logo, se o livro didático deveria ser adequado ao projeto político pedagógico da escola, ao aluno, ao professor e à realidade sociocultural das instituições, essa adequação ocorrerá somente tendo em vista a escola sede.

Essa análise foi um ponto motivador fortemente arraigado para mim, pois como eu utilizo os livros do PNLD nas localidades ribeirinhas e vivencio frequentemente as limitações dos alunos ao tentar entender determinados conteúdos a partir dos exemplos e dos exercícios propostos pelo livro, sempre procuro fazer as transposições didáticas necessárias, buscando promover uma ambiência mais motivadora nas aulas de matemática, com isso percebi que eu poderia produzir um material paradidático prático para ser usado nas regiões ribeirinhas e que possa proporcionar auxílio ao livro didático.

Proponho a produção de um livro paradidático que terá aplicações práticas com exemplos, exercícios que contemplem o ambiente sociocultural dos estudantes ribeirinhos, pois foi produzido a partir da pesquisa realizada por mim na comunidade Urubuéua Fátima, esta é uma das comunidades que fica localizada na ilha do Caripetuba.

A comunidade Urubuéua Fátima possui um conjunto de atividades econômicas muito características para a região, elas são: plantio de açaí, produção de farinha, pesca de camarão e enfatizamos aqui a pesca do peixe como uma atividade muito forte, pois a comunidade fica localizada no final do rio próximo da baía.

O mapa abaixo faz uma indicação da distância em linha reta (destacado em vermelho) do município de Abaetetuba até a comunidade Urubuéua Fátima e o deslocamento usualmente praticado pelos ribeirinhos (destacado em amarelo) para deslocar-se da comunidade até a cidade e vice-versa.

Figura 4: Mapa de Abaetetuba e ilhas.



Fonte: Paróquia das Ilhas de Abaetetuba (Adaptado pelo Autor)

Devido à falta de mapas e outros recursos que possam expressar a distância em linha reta ou até mesmo via deslocamento pelo rio das comunidades citadas acima até o município sede, é muito comum ser utilizada a variável tempo; esta expressa comumente de forma prática à distância de um lugar para outro nas regiões ribeirinhas, deste modo, a distância entre um ponto e outro está diretamente relacionada ao meio de transporte utilizado, ou seja, quanto mais veloz o barco menos tempo terá a viagem, e quanto mais lento o barco maior será o tempo de deslocamento.

Também temos que considerar o fluxo da maré, ou seja, se maré estiver a favor¹² a viagem será mais rápida, porém, se a maré estiver contra¹³ a viagem torna-se mais demorada, esse fator natural é considerado em conjunto com o tipo de embarcação utilizada, dessa forma, estimasse a “distância” nessas regiões insulares, utilizando o a grandeza tempo. Por fim, a comunidade Urubuéua Fátima dista mais ou menos uma hora e meia da cidade sede.

Por meio de observações realizadas na comunidade, entrevista com um morador que exerce atividades tradicionais, e análises dos dados obtidos, foram coletados elementos matemáticos contidos nas práticas culturais dos ribeirinhos, tais elementos darão suporte para construir os exemplos e os exercícios para a construção do livro paradidático. Contudo, por tratarmos de comunidades pertencentes a um conjunto de condições naturais muito

¹² Favor: Quando a embarcação está navegando seguindo o fluxo da maré.

¹³ Contra: Quando a embarcação está navegando oposta ao fluxo da maré.

semelhantes, a região das ilhas de Abaetetuba, apesar de haver consideráveis distâncias entre várias delas, é bastante comum que as práticas das comunidades apresentem muita semelhança entre si, logo, o livro paradidático poderá ser usado em toda região, subsidiando um ensino pautado de significado prático para os estudantes ribeirinhos.

Observando que o foco do problema está na verificação de que a principal ferramenta de trabalho do professor das regiões ribeirinhas é o livro didático fornecido pelo PNLD, apesar de compreender - e aceitar - sua importância, pois visa subsidiar o trabalho pedagógico dos professores propondo condições de aprendizagem em uma esfera nacional, acredito que os livros do referente programa são necessários para o processo de escolarização, todavia, não são suficientes para promover uma metodologia capaz de conduzir um ensino para possibilitar uma aprendizagem significativa para todos os estudantes que o utilizam, sobretudo, àqueles residentes nas regiões insulares do país, pois acaba deixando muitas lacunas na aprendizagem desses alunos.

Então, a intenção de elaborar o livro paradidático para ser utilizado conjuntamente ao livro didático, representa para mim a materialização das transposições didáticas que realizei e realizo em minhas aulas no decorrer dos anos, imprimindo contextos palpáveis e atraentes para os alunos, de modo a possibilitar novos caminhos melhores e dinamizem a aprendizagem. Para Bishop (1988), o processo educativo deve conceber a matemática enquanto um fenômeno social e cultural, produzida no interior dos grupos e nas relações de convivência e sobrevivência entre eles, isto posto, acreditamos que a disciplina deve estar atrelada aos indivíduos segundo a espacialidade e a temporalidade da turma.

Entendo que é fundamental o compartilhamento do produto da dissertação com os demais professores que atuam em regiões ribeirinhas; é importante o desenvolvimento de um ensino de matemática mais significativo e próximo das realidades vividas pelos alunos, criando condições que favoreçam a aprendizagem; acredito que o ensino por meio da proposta de utilização do livro paradidático em complemento ao livro didático trará mais dinâmica para aulas, dessa forma, o professor poderá viabilizar uma visão local de muitos elementos matemáticos, e, em seguida, avançar para visão global, explorando de maneira significativa os conceitos e os conteúdos da disciplina, contemplando dessa maneira uma educação transcultural.

Portanto, a possibilidade de colaborar com uma educação mais significativa para os alunos ribeirinhos por meio do livro paradidático, representa uma grande fonte de motivação para mim, pois acredito no potencial da proposta e já presenciei vários resultados interessantes em sala de aula, a pesquisa foi fundamental para sua construção, sendo que a

mesma ocorreu objetivando destacar elementos matemáticos presente nas atividades típicas desenvolvidas no cotidiano dos alunos que são moradores da comunidade Urubueua Fátima; a intenção é criar meios de promover uma educação pautada na realidade da clientela, dessa forma tentar proporcionar uma compreensão mais clara acerca dos valores e significados matemáticos expressos no dinamismo das praticas culturais, gerando um maior número de ferramentas para serem utilizadas no ensino da matemática, possibilitando assim, uma aprendizagem real e significativa para a vida, escolar e extraescolar, dos alunos ribeirinhos.

Outro ponto importante a se considerar e que me motivou bastante foi o meu contato com leituras como, Vergani (2000) e D'Ambrósio (1986,1993). Os autores propõem metodologias de ensino da matemática diferenciadas, considerando que a disciplina deve ser concebida com naturalidade em qualquer ambiente, pois o saber/fazer matemático responde a fatores materiais e sociais e para o conhecimento fazer sentido ele deverá ser considerado do ponto de vista sócio-histórico-cultural. Os autores indicam que a matemática é uma atividade espontânea presente nas práticas culturais e tradicionais dos grupos, pois existe um entrelaçamento entre matemática, sociedade e cultura, sendo assim, o professor deverá analisar o ambiente que está atuando, para que a partir disso, possa construir e reconstruir os conceitos matemáticos situados na cultura dos educandos, promovendo, assim, metodologias diferenciadas.

Acredito que o livro didático é necessário para o entendimento dos conceitos e conteúdos de matemática de forma global, porém, o ponto de partida deverá ser os saberes ligados à tradição dos alunos. Os autores citados forneceram-me inicialmente fundamentos para entender que podemos utilizar os saberes das tradições como uma ferramenta metodológica muito forte no processo de ensino, criando condições favoráveis para que ocorra a aprendizagem.

CAPÍTULO II: Relações entre Ciência, Cultura, Escola e Ensino de Matemática que justificam uma proposta.

2.1- Escola e Ensino.

Quando as escolas consolidaram-se como instituições que promoviam a educação, suas práticas iniciais, referentes aos métodos, de ensino que foram acontecendo por várias partes do mundo ocorreram de maneira semelhante, ou seja, estamos nos referindo aos processos metodológicos que não davam importância e nem consideravam o ser individual e cultural do indivíduo, assim como e as metodologias utilizadas eram impregnadas por uma educação denominada de tradicional; nesse modelo de educação o professor era o único detentor e transmissor do que se acreditava ser o verdadeiro conhecimento, e o aluno um mero receptor das informações transmitidas, essas que por sua vez não poderiam ser questionadas, pois, tratava-se das verdades construídas pela humanidade e sistematizadas tornando-as ciência.

Para tanto, não havia o que investigar sobre os aspectos cognitivos dos alunos e não existiam conhecimentos senão os científicos para ser considerados e desenvolvidos durante as aulas, mormente, acerca dos conhecimentos contidos nas estruturas culturais dos alunos, e quanto ao professor, este já trazia uma “receita” pronta e acabada do que deveria fazer durante as aulas para que promovesse o que antes era denominado de educação, preparar alunos de maneira técnica por meio de repetições e submissos às doutrinas que não davam liberdade para pensarem e para refletirem criticamente sobre os elementos sociais sem uma compreensão significativa e humana do que estavam fazendo.

No Brasil, no início da década de 1950, no que tange aos processos metodológicos, não havia o interesse em compreendê-los, o que se fazia era apenas repetir e executar as mesmas práticas, portanto, fazendo uma comparação com os dias atuais, pois estamos em 2017, e apesar das preocupações entre desenvolvimento e educação iniciarem no país a partir de meados de 70, ocorreram alguns avanços, porém, em algumas regiões do Brasil muito pouco se observa no que se refere às mudanças para melhoria dos processos metodológicos.

Concentrando a análise nas regiões rurais do país, é comum na maioria delas observamos a ocorrência de metodologias típicas dos anos 50, rudimentares e inapropriadas para região, o exemplo clássico pode ser observado nas tradicionais aulas em que os professores utilizam quadro negro, giz e livro didático distribuído pelo PNLD, cuja característica é uma contextualização abrangendo o que é culturalmente comum a todo o país, porém, essa estrutura do livro em nada contribui com o processo de ensino do professor e com

os caminhos que levam até à aprendizagem dos alunos pertencentes a essas regiões, assim sendo, o docente tem que fazer frequentemente as contextualizações em exemplos e exercícios visando melhorar o processo de ensino, no entanto, nem todos os professores estão dispostos ou preparados para realizar a prática da transposição didática frequentemente em suas aulas, logo, é possível verificar fatores de exclusão cultural no âmbito escolar, e eles ocasionam falta de interesse dos educandos e, conseqüentemente, promovem baixos rendimentos.

A relação entre ciência e escola é consolidada nas instituições escolares de ensino, pois é possível verificar que toda a elaboração e a aplicação do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula sempre levaram em consideração um contexto histórico científico desprovido de seus elementos culturais que o estruturaram. Acreditamos que essa é uma grande falha, pois esse seria o momento mais adequado para promover a interação entre a matemática formal e a informal, ou seja, será a oportunidade de construir e de organizar as ideias para propiciar compreensões entre o que é feito na escola e o que é praticado no cotidiano dos alunos.

Ainda que a matemática formal utilize as demonstrações indutivas e abstrações, as aprendizagens serão consolidadas por meio das observações feitas cotidianamente pelos indivíduos. Portanto, a contextualização é necessária, porém não é uma atividade simples de ser feita, pois;

Contextualizar, portanto, é esta operação mais complicada de descolonização. Será sempre tecer o movimento de uma rede que concentre o esforço em soerguer as questões “locais” e outras tantas questões silenciadas na narrativa oficial, ao status de “questões pertinentes” não por serem elas “locais” ou “marginais”, mas por serem elas “pertinentes” e por representarem a devolução da “voz” aos que a tiveram usurpada, roubada, negada historicamente. (MARTINS, 2002, p.31).

A escola tem a função de promover por meio da educação a difusão dos vários campos que dividem as ciências, daí ocorre à sistematização das disciplinas e o planejamento de como promover da melhor forma possível o ensino e aprendizagem destas.

É na escola que indivíduo terá acesso aos conhecimentos científicos construídos, acumulados e validados pela humanidade, porém, percebe-se que apesar dos vários processos de reforma que a educação no Brasil sofreu, a fim de proporcionar a difusão das várias áreas do conhecimento, até os dias de hoje não verificamos resultados satisfatórios nas escolas.

A educação escolar não pode se dar de maneira uniforme para todos, existem muitas peculiaridades que são extremamente pertinentes para serem levadas em consideração antes, durante e após o processo de ensino, logo, pensar em uma proposta de educação que promova

o desenvolvimento de conteúdos por meio de pesquisas realizadas no âmbito cultural dos alunos irá promover um ambiente favorável que conduza o indivíduo a aprendizagem, sobretudo quando se trata do ensino da matemática, logo,

por mais que as verdades matemáticas sejam universais, isso não significa que o ensino de matemática deve ignorar a individualidade dos alunos e o contexto social e cultural no ensino. Uma educação matemática tem que fazer algo mais que se limitar a comunicar essas verdades aos alunos. (BISHOP, 1999, p. 27).

O ensino da matemática, seguindo os moldes tradicionais, não considerava as práticas relacionadas à cultura como possíveis instrumentos para auxiliar e dinamizar o ensino da disciplina, ou seja, era inconcebível levar em consideração o fazer matemático que os alunos detinham em sua base cognitiva, pois não havia espaço para tais conhecimentos vistos como inferiores e incoerentes para serem utilizados no contexto formal das instituições escolares. Portanto, entendemos que as diferenças serão difíceis de evitar e que todos têm o direito de viver suas diferenças e serem respeitados, em relação a isso (Santos, 2003, p. 33) afirma que “As versões emancipatórias do multiculturalismo baseiam-se no reconhecimento da diferença e do direito à diferença e da coexistência ou construção de uma vida em comum além de diferenças de vários tipos”.

A educação, hoje, deve estar voltada para possibilitar meios em que a o aluno possa construir seu conhecimento a partir do que for favorável para ele nesse processo, o professor será o mediador para que essa tarefa seja realizada, ele mostrará os passos iniciais durante o processo de ensino, porém, os caminhos da aprendizagem serão construídos pelos próprios alunos.

Nas regiões ribeirinhas do estado do Pará, mais especificamente na região pertencente ao município de Abaetetuba, é comum a ocorrência de práticas que utilizam conhecimentos de matemática, porém não estamos nos referindo aqui a uma matemática formal, aquela desenvolvida no âmbito acadêmico e escolar, estamos nos referindo a uma matemática informal, um saber/fazer que tem suas bases ligadas às raízes culturais de várias tradições, e que está relacionado com práticas para garantir a sobrevivência e a busca de melhores condições de vida para os grupos que praticam. Portanto,

falamos então de um saber/fazer matemático na busca de explicações e de maneiras de lidar com o ambiente imediato e remoto. Obviamente, esse saber/fazer matemático é contextualizado e responde a fatores materiais e sociais (D'AMBROSIO, 2005, p. 22).

Quando a matemática é estudada de maneira isolada em um universo restrito, percebemos que a disciplina torna-se limitada, é evidente que isso ocasiona um empobrecimento desta, porém, se o contexto em que a matemática está sendo desenvolvida for amplo, evidentemente as visões sobre a disciplina serão ampliadas, e teremos um universo de possibilidades muito maior de análises, isso poderá promover novas formas de pensamentos e ações que poderão ser realizadas pelos sujeitos. Logo,

isto nos conduz a atribuir à matemática o caráter de uma atividade inerente ao saber humano, praticada com plena espontaneidade, resultante de seu ambiente sociocultural e conseqüentemente determinada pela realidade material na qual o indivíduo está inserido. (D' AMBROSIO, 1996, p.36).

O programa de pesquisa denominado de etnomatemática pode fornecer concepções alternativas sobre certos conteúdos e conceitos relacionados à matemática, pois ele prioriza um ensino em uma perspectiva histórica e cultural, isso se dá pela observação de estruturas matemáticas em práticas do cotidiano de grupos específicos, portanto, podemos perceber por meio da pesquisa etnográfica novas maneiras de como a matemática foi e é concebida por determinados grupos, ou seja, encontrar a matemática subentendida nas origens das práticas possibilita a exposição das diferentes concepções da disciplina, ocasionando uma percepção mais ampla do mundo por meio das diferentes visões que concebem o saber/fazer matemático.

2.2- Culturas Antigas e Matemática

Analizamos as contribuições de algumas culturas antigas para o desenvolvimento do conhecimento científico, vamos comentar brevemente as principais.

Na Suméria, atualmente conhecido como Iraque, os habitantes da Mesopotâmia começaram a fazer alguns registros de eventos que ocorriam no planeta utilizando dados numéricos que apresentavam certa coerência, isso ocorreu por volta de 3500 a.C. Mas, essas observações e medições eram feitas espontaneamente ao invés de serem feitas seguindo critérios ou rigor científico. No século XVIII a.C. uma instância concreta do Pitágoras foi gravada, encontrada em uma tábua de argila dos mesopotâmios, verificou-se vários números de trios pitagóricos, tais como: (3,4,5) (5,12,13) O interessante é que a tábua foi datada 1900 a.C., possivelmente milênios antes de Pitágoras ter nascido (EVES, 2004).

Na Babilônia, foram encontrados registros de atividades que indicam a prática da astronomia realizada pelos povos que habitaram a região, anotações sobre os movimentos das estrelas, planetas e a Lua foram escritas por escribas em milhares de tábuas de argila. Mesmo

atualmente, períodos astronômicos identificados por cientistas mesopotâmios ainda são bastante usados nos calendários ocidentais, tais como: o ano solar, o mês lunar, a semana de sete dias. Usando essas informações, os Babilônicos desenvolveram métodos aritméticos para computar a mudança no comprimento da luz solar durante o curso do ano e para prever a aparição ou o desaparecimento da Lua e planetas e eclipses do Sol e da Lua. Existem também importantes e significativos avanços que ocorreram no Egito Antigo nas áreas da astronomia, da matemática e da medicina. A geometria foi necessária para a engenharia geográfica, pois por meio dela era possível preservar e manter as terras de fazendas que eram inundadas quando ocorria a cheia do rio Nilo. O triângulo reto 3,4,5 e outras regras eram utilizados frequentemente para representar estruturas retilíneas e para as obras de arquitetura do Egito. O Egito também pode ser considerado como o centro da pesquisa de alquimia por grande parte do Mediterrâneo (BOYER, 2006).

Aproximadamente no século VI a.C., as ideias científicas surgiram na Grécia Antiga com os pensadores pré-socráticos que foram denominados de "Filósofos da Natureza" e também eram chamados de "pré-cientistas". Nesse período a sociedade ocidental saiu de uma forma de pensamento baseada em mitos e em dogmas, ou seja, eram pensamentos que não possuíam nenhum caráter científico, para entrar no pensamento científico baseado no ceticismo. Muitos livros apresentaram alguns pensadores do período pré-socrático como os responsáveis pelo pensamento científico, porém, se verificou que isso não era verdade, pois todos os pensadores contribuíram de uma forma ou de outra para a formação do pensamento científico. Escavações realizadas em Harappa, Mohenjo-daro e outros sítios da Civilização do Vale do Indo, revelaram fortes indícios da utilização de uma "matemática prática". Os habitantes da Civilização do Vale do Indo manufaturavam tijolos que possuíam dimensões proporcionais a 4:2:1, isso tornava favorável a estabilidade da estrutura dos tijolos. Eles utilizavam um sistema padronizado de pesos baseado nas proporções: $1/20$, $1/10$, $1/5$, $1/2$, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, e 500, com a unidade de peso equivalendo a 28 gramas (aproximadamente, igual a onça da Inglaterra); estes povos produziram em grande quantidade, pesos em formas geométricas regulares, que incluíam hexaedro, barris, cones e cilindros, portanto, eles mostraram ter conhecimentos de geometria básica. Os habitantes da civilização hindu também tentaram padronizar a medição do comprimento com alta precisão, pois eles criaram uma régua chamada de Mohenjo-daro, cujas unidades de medida (3,4 centímetros) eram divididas em dez partes iguais. Os tijolos manufaturados na antiga Mohenjo-daro, geralmente, tinham dimensões que eram múltiplos inteiros dessa unidade de medida (GIORDANI, 2000).

A China possui uma grande e variada história de contribuição tecnológica. Dentre as principais temos: a bússola, a pólvora, a criação de papel e a impressão. Essas quatro importantes descobertas representam um imenso impacto no desenvolvimento da civilização Chinesa e também um grande impacto mundial com um alcance muito maior (QUAGIO, 2009).

2.3- Conhecimento Científico e Conhecimento Oriundo de Práticas Sociais.

Todas as atividades relacionadas ao fazer matemático foram desenvolvidas e aperfeiçoadas ao longo dos séculos por meio de tentativa, ou seja, construção, observação dos resultados e reconstrução, contudo, não podemos excluir a hipótese de que algumas delas podem ter uma origem científica; nos referimos à possibilidade dos colonizadores terem trazido e incorporado durante o processo de colonização, saberes com estruturas sistematizadas cientificamente às práticas, e estes novos conhecimentos foram sendo moldados e aperfeiçoados para atender as necessidades dos grupos que tiveram contato com eles, sobre esse processo temos que

o processo de apropriação dos conceitos só é possível no momento em que se desenvolvem relações efetivas entre os sujeitos ou entre o sujeito e o mundo. Por sua vez, estas relações são determinadas tanto pelas condições histórico-sociais como pelo modo que o sujeito estabelece sua vida nessas condições. Portanto, (...) fazemos um esforço para refletir os inúmeros aspectos que estão presentes, articuladamente, nas diversas relações que as pessoas da comunidade estabelecem e mantêm com os saberes matemáticos cotidianos e científicos. (DAMAZIO, 2004, p.34).

A forma como a matemática tem sido gerada e organizada mudou bastante nas últimas décadas, pois,

hoje a matemática vem passando por uma grande transformação. Isso é absolutamente natural. Os meios de observação, de coleção de dados e de processamento desses dados, que são essências na criação matemática, mudaram profundamente. Não que se tenha relaxado o rigor, mas, sem dúvida, o rigor científico hoje é de outra natureza. (D'AMBROSIO, 2001, p.58).

A ciência pode ser entendida como uma representação da realidade, um sistema codificado que traduz e torna válidas as leis universais obedecendo a vários critérios, pois é obtido por meio de um sistema de regras. Pode também, de maneira prática, ser definida como a soma dos conhecimentos humanos resultantes da observação e da experimentação. Esta

ciência pode ser subdividida em várias partes, cada qual abrangendo um campo de conhecimento dentro da ciência, referente a uma determinada parte ou aspecto da natureza das atividades humanas. Por exemplo: Biologia, Química, Matemática, entre outros.

As atividades do cotidiano induzem o indivíduo a fazer uso da matemática para solucionar seus problemas e realizar as próprias tarefas, contudo, esse uso, na maioria das vezes, não ocorre com consciência, não considerando a disciplina como ciência sistematizada e estruturada, e sim como uma ferramenta de trabalho, todavia, o indivíduo que está realizando uma tarefa a qual necessite da utilização de elementos de caráter matemático, infelizmente, na maioria das vezes, não percebe que possui em seu repertório o saber/fazer da disciplina.

Portanto, torna-se muito importante que os elementos matemáticos presentes nas práticas culturais sejam identificados, observados e utilizados para favorecer a educação, pois, dessa maneira, eles poderão ser aplicados às várias situações que envolvem não somente o processo de escolarização, mas também o cotidiano do aluno, pois, como a disciplina desenvolve o pensamento, possibilita o raciocínio lógico e promove reflexão com criticidade, torna-se possível promover no sujeito um olhar mais aprofundado para vida e suas práticas.

A escola tem como um dos objetivos promover o ensino da matemática formal, as instituições repassam essa disciplina por meio de muitas fórmulas, regras e contextos, ocasionando muito pouca compreensão prática para os alunos, por outro lado, a matemática informal se aprende com a prática do dia a dia, e é mais significativa para o aluno que a matemática escolar, pois está inserida no cotidiano do mesmo apresentando conexões direta com sua realidade.

Para Terezinha Carraher (1995) “se nossas metas no ensino são a transmissão de regras, elas talvez dependam mais de outros fatores do que do raciocínio, e a compreensão das estruturas lógico-matemáticas não será, nesse caso, nem condição necessária nem suficiente para a aprendizagem”. Portanto, a autora enfatiza que a simples mecanização do ensino da matemática, por mais que o aluno aparentemente apresente uma aprendizagem que proporcione a resolução de cálculos, não representa a garantia de que o aluno obteve uma visão sólida e crítica da disciplina, em que o indivíduo possa construir e reconstruir significados matemáticos no contexto em que vive.

Muitos dos problemas existentes nas relações entre escola e cultura estão presentes em todo processo educativo, observando a história cultural da humanidade, como podemos imaginar uma educação que não esteja envolvida nesse universo social e que não esteja imersa no momento histórico e cultural em que está situada?

Portanto, como pensar em metodologias que não estejam localizadas culturalmente em um determinado tempo e espaço?

Em muitos casos uma forma de aprendizagem não pode ser aplicada com a mesma eficiência a indivíduos diferentes, logo podemos concluir que a escola não pode fornecer uma resposta única e exclusiva por meio de um mesmo método sugerindo possíveis soluções para que o aluno possa perceber mais enfaticamente a matemática presente em sua vida, entendemos que o professor deve ter como foco principal, ao estar desenvolvendo sua disciplina, buscar maneiras de relacionar a matemática escolar com o seu sentido prático, sobretudo considerando o contexto de seus alunos, portanto é nesse movimento que surgirá o entrelaçamento entre escola e cultura.

A sala de aula, vista como um grande espaço heterogêneo de capacidades, de percepção e de processamento das informações exige um grande empenho do professor, os educandos têm capacidades diferentes de perceber e de processar os conceitos e os conteúdos desenvolvidos. A etnomatemática como programa de pesquisa, pode contribuir fortemente para uma reformulação na forma de se aprender e ensinar matemática, pois a disciplina tem sido considerada independente dos contextos socioculturais dos alunos. Dessa maneira,

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).

O programa de pesquisa incorpora à educação experiências dos alunos, pois elas estão carregadas pelo seu contexto cultural, e isso constitui uma ferramenta poderosa para estimular o interesse e a construção do conhecimento pautado de significações para os educandos. Dessa forma, torna-se possível desenvolver competências críticas das relações da matemática com a realidade, promovendo ao discente a possibilidade de intervir em seu ambiente de forma a contribuir com melhorias em sua comunidade.

Segundo Terezinha Carraher (1995) “aprendemos que as mesmas crianças que cometem erros na escola sabem muito bem a matemática para sobreviverem”. Podemos perceber a autora dando ênfase a grande distância que existe entre a matemática formal, utilizada no contexto da sala aula e o conhecimento matemático informal, praticado no conhecimento.

2.4- Cultura e Ensino.

As culturas dos povos que constituem grande parte da população mundial foram e são responsáveis pela organização das ciências que hoje possuímos, no entanto, quando observamos os ambientes escolares, esse fator não é enfatizado como deveria ser. O diálogo cultural no ambiente escolar vem sendo reconhecido há tempos como uma alternativa que proporciona aprendizagens com menos obstáculos para os discentes; D' Ambrósio (1990) afirma que a passagem etnomatemática - matemática pode ser vista como a passagem da linguagem oral para a escrita, portanto, o autor indica um conhecimento prévio e natural da matemática existente no cognitivo do aluno, a grande questão seria como explorar da melhor forma possível esse conhecimento?

Os saberes e as habilidades presentes nas práticas culturais que, no geral, são transmitidos pelos mais velhos ou experientes para os mais jovens membros das comunidades, havendo parentesco, ou não, entre os mesmos, dão-se por meio de interações sociais entre os indivíduos, estas que segundo Alan Bishop é fundamental para o compartilhamento desses conhecimentos entre os membros de uma mesma comunidade, o autor define esse processo como enculturação; para Alan Bishop (1999, p.160) “Enculturação é um processo interpessoal e, conseqüentemente, um processo interativo entre pessoas. Neste sentido, a Enculturação Matemática não é diferente de qualquer outra enculturação”. Ainda sobre enculturação Bishop afirma que

a enculturação, como é conhecida de maneira formal, é um processo criativo e interativo no qual há a interação entre quem vive na cultura e quem nasce dentro dela, e que tem como resultado ideias, normas e valores que são similares de uma geração a outra, embora seja inevitável que haja diferença em algum aspecto devido à função «recriadora» por parte da geração seguinte (BISHOP, 1999, p. 119).

É importante observar que muitas dessas habilidades relacionadas às práticas culturais são dinâmicas, pois a natureza está em constante mudança, estas que ocorrem de forma natural ou são provocadas pelo homem, como os grandes problemas ambientais existentes em nosso planeta. Essas mudanças são consideráveis de uma década para outra no que se refere ao ciclo das marés, a fauna e à flora, dessa forma, as populações ribeirinhas vão revendo suas práticas e criando adaptações, logo, é comum que determinadas práticas sofram “metamorfose” para que dessa maneira caçar, pescar, coletar e plantar nessas regiões possa representar ainda uma garantia de sobrevivência para as pessoas das comunidades.

As práticas cotidianas dos ribeirinhos estão repletas de atividades que utilizam uma matemática própria, a matemática informal, como pano de fundo, citaremos alguns exemplos:

A habilidade de construir e de reformar barcos, de casas e de portos usando muitas vezes instrumentos rudimentares e improvisações que não implicam em um produto final de má qualidade.

A capacidade de aplicar cálculos com precisão prevendo os ciclos das marés para planejarem com antecedência viagens, pescarias, construções e atividades econômicas que desenvolvem.

A padronização de medidas de distância e de capacidade próprias, utilizadas para subsidiar suas práticas cotidianas, tais como: pescar, plantar, colher e as atividades comerciais, sobretudo do açaí.

A percepção de deslocamento entre dois pontos, ou seja, melhor caminho a ser percorrido levando em consideração alguns condicionantes naturais tais como, o ciclo e o movimento das marés e de fatores como erosão, que determinam o melhor caminho a ser percorrido pelas embarcações.

O ser humano tem necessidade de interagir e de socializar com outros indivíduos para reproduzir-se, compartilhar saberes e habilidades, possibilitando, dessa forma, a continuidade da espécie, assim como a maioria dos outros seres vivos que vivem no planeta terra, porém, o encontro de indivíduos humanos é mais definitivo e complexo, pois gera a convivência em grupos que irão estabelecer uma estrutura social de sobrevivência em comunidade, e nela ocorrerá o compartilhamento de práticas específicas, deste modo, podemos perceber o significado de cultura sendo construído, portanto,

a pulsão de sobrevivência, do indivíduo e da espécie, que caracteriza a vida, se manifesta quando o indivíduo recorre a natureza para sua sobrevivência e procura e encontra o outro, da mesma espécie, porém, biologicamente diferente [macho/fêmea], para dar continuidade à espécie.

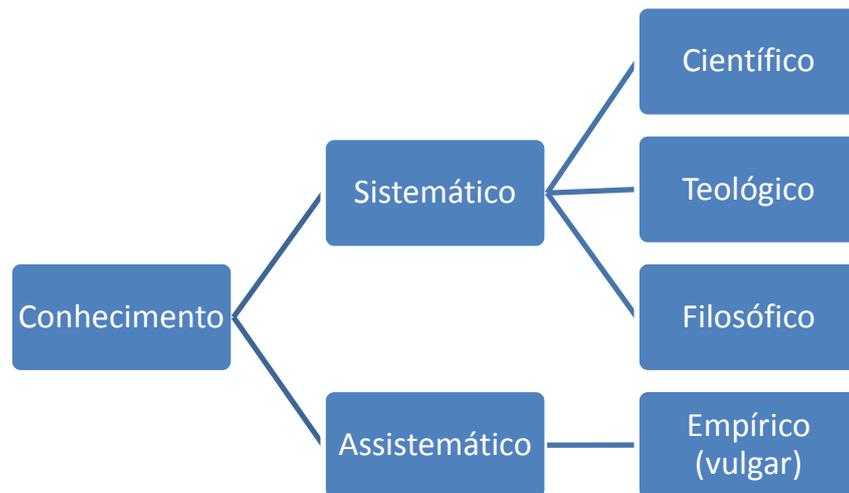
A espécie humana também obedece a esse instinto. Indivíduos procuram e encontram outros, intercambiam conhecimentos e comportamentos, e os interesses comuns, que são comunicados entre eles, os mantêm em associação e em sociedades, organizados em diversos níveis: grupo de interesse comum, famílias, tribos, comunidades, nações. (D' AMBROSIO, 2005, p.18)

A cultura sempre se mostrou uma fonte inesgotável de conhecimentos, ela não se dissolve, apenas pode transformar-se ao incorporar outros elementos quando estabelece contato com culturas diferentes, ocorrendo, dessa forma, uma miscigenação de elementos

culturais, que ocasiona o enriquecimento e o surgimento de novas práticas e atividades, pontos que enriquecem o saber/fazer da matemática e que foi um dos responsáveis em nutrir a ciência.

Relacionando cultura e ciência, vamos comentar sobre o conhecimento humano, este que segundo Braga (2007) divide-se em quatro níveis ou formas, permitindo aos indivíduos quatro espécies de consideração sobre uma mesma realidade, portanto temos:

Figura 5- Síntese dos Conhecimentos



Fonte: Wladimir Flávio Luiz Braga disponível em:

<<https://www.passeidireto.com/arquivo/4956670/o-conhecimento>>. Acesso em 15 de junho de 2016.

(Adaptado pelo autor)

Vamos nos deter nesta dissertação a compreensão do conhecimento assistemático (empírico), este que está relacionado com a cultura, e o sistemático (científico) que por sua vez refere-se à ciência.

O conhecimento empírico é também chamado de vulgar, é o conhecimento obtido ao acaso, a partir da observação dos acontecimentos e das relações do mundo material exterior, pela qual o homem toma consciência das experiências alheias, incorporando, principalmente pela tradição, o legado das ideias transmitidas de geração a geração. É o conhecimento da cultura popular. Pelo conhecimento empírico o homem simples conhece os fatos e as coisas em sua ordem aparente, por experiências feitas ao acaso, sem método, e por investigações pessoais feitas ao sabor das circunstâncias da vida, Braga (2007).

O conhecimento empírico é intuitivo, inexato e imediatista, desprovido de cientificidade. Enfim, é o conhecimento subjetivo.

Segundo Braga (2007) o conhecimento empírico apresenta quatro características básicas:

1º) É assistemático: adquire-se ao acaso, à medida que as coisas e os fatos se apresentam. Sua construção não segue um procedimento de rigor técnico;

2º) É acrítico: não admite dúvidas acerca de sua superficialidade. Supõe que as coisas são como parecem ser. Não examina a validade ou verdade deste conhecer;

3º) É impreciso: destina-se, exclusivamente, à sobrevivência biológica do homem no seu meio físico, ignorando outros fatores mais profundos, interferentes e determinantes em termos da cultura e do meio social, etc.;

4º) É autocontraditório: a imprecisão do conhecimento vulgar torna-o quase sempre contraditório, inconsistente e falho na essência de suas constatações.

Ainda segundo o autor, quando o conhecimento vulgar é admitido por influência da religião, temos a chamada “mentalidade média”, que é a visão radical sacralizada. Quando se assenta na opinião comum a todas as pessoas, falamos do “senso comum”.

Conhecimento Científico vai além do conhecimento empírico. Permite ir além do fenômeno e compreender as causas e leis que o regem. É o tipo de conhecimento que busca explicar de forma sistematizada e racional, portanto lógica.

É raciocinado, exato e reflexivo, baseado no estudo coordenado (pesquisa). Enfim, é o conhecimento objetivo.

A ciência é um sistema de proposições rigorosamente demonstradas, constantes, gerais. É um conhecimento apoiado na demonstração e na experimentação. A ciência somente aceita o que foi provado. É, ao mesmo tempo, um saber teórico sobre o mundo e um poder prático sobre ele.

Conhecemos uma coisa de maneira absoluta, dizia Aristóteles (384-322 a.C.), quando sabemos qual é a causa que a produz e o motivo porque não pode ser de outro modo. Isto é saber por demonstração; por isso a ciência reduz-se à demonstração.

Quando a ciência afirma conhecer o mundo dos fenômenos é porque descobriu que eles se “comportam” dentro de certa regularidade, num sistema complexo, como que obedecendo a leis. Eis o conhecimento científico: explicar essas leis naturais, as mesmas causas que produzem os mesmos efeitos.

Segundo Einstein, “a ciência pode apenas determinar o que é não o que deve ser”. O conhecimento científico busca:

a) tornar inteligíveis certos aspectos do universo explicando-os de maneira rigorosa, criando um corpo de conhecimentos precisos, levando à criação de teorias;

b) conferir ao homem poder sobre a natureza.

Segundo Braga (2007) são características deste conhecimento:

1º) É certo: porque sabe explicar os motivos de sua certeza;

2º) É geral: conhece no real o que há de mais universal, válido para todos os casos da mesma espécie;

3º) É metódico, sistemático: o pesquisador não ignora que os seres, as coisas e os fatos estão ligados entre si por certas relações. O seu objetivo é encontrar e reproduzir este encadeamento. A ciência, em todas as suas ramificações, adquire funcionalidade através de um método próprio. Este método, a serviço da ciência, diz respeito a um conjunto de técnicas aplicadas, sequencialmente, na cronologia de uma pesquisa.

Logo, podemos perceber o grande distanciamento etimológico existente entre os saberes empírico (característicos nas práticas culturais) e o científico (construído sistematicamente por pesquisas e demonstrações). Contudo, percebemos que esse distanciamento gerado pela definição, ao que se refere cada conhecimento, promove ambientes de exclusão nas escolas, uma vez que historicamente seria inadequado propor metodologias que levassem em consideração o conhecimento empírico advindo de práticas culturalmente inferiores do ponto de vista científico.

A aplicação das ideias contidas no programa de pesquisa em etnomatemática possibilita a transformação da escola tornando-a um espaço de respeito à diversidade cultural promovendo uma educação democrática, pois abre espaços para discussões e para reflexões acerca dos diferentes saberes relacionados ao fazer matemático, em que estes eram normalmente excluídos do contexto escolar, valorizando e fortalecendo, assim, as raízes desses saberes. Dessa forma, haverá uma significação e ressignificação da disciplina para os educandos, ocasionada por uma aprendizagem com finalidade prática para os mesmos, pois segundo D'Ambrósio (2005, p.17), o grande motivador do programa de pesquisa que ele denomina de Etnomatemática é procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizando em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações.

A matemática escolar por não estar voltada a um ensino culturalmente diversificado, democrático e flexível, acaba ignorando a riqueza da cultura de muitos indivíduos, o seu ser interior perde a oportunidade de entender com profundidade a matemática contida nas menores e variadas práticas presente em seu cotidiano.

O ser humano ao se relacionar com outros seres humanos de culturas diferentes desenvolvem ou modificam aparatos culturais típicos de sua cultura e do outro, ou seja, a

cultura se torna um elemento indispensável das raízes identificáveis dos grupos sociais, pois é o que vai caracterizá-lo e diferenciá-lo dos demais grupos, portanto a cultura pode ser vista como a alma de um povo. Porém, muitos modelos de educação promovem um verdadeiro etnocídio, que segundo Clastres (1982, p.55) o caracteriza como o assassinato do povo em seu espírito, portanto, propomos um modelo de educação pautado na revitalização e no fortalecimento dos espíritos das comunidades ribeirinhas.

A cultura que foi/é responsável em “alimentar a ciência”, portanto, deveria também nutrir as práticas nas escolas mais enfaticamente, pois poderíamos imaginar uma árvore (ciência) com suas grandes raízes (saberes culturais) espalhada pelo solo e escondidas em baixo da terra (modelo tradicional de educação), a árvore é alimentada pelas suas raízes, que por sua vez dando continuidade ao sistema, gera as flores que darão origem aos frutos (matemática, química, física, etc.). Logo, propomos a metáfora para sugerir a relação de simbiose que existe entre ciência, cultura e escola e essas interlocuções não deveriam ser desconsideradas.

2.5- Currículo e Legislações Entre Escola e Cultura.

Quando pensamos nos elementos culturais como objeto de pesquisa, para possibilitar aos discentes caminhos que facilitem a estruturação do conhecimento em seu cognitivo dos conteúdos desenvolvidos nas aulas de matemática, estamos propondo a construção de subsídios para uma educação mais dinâmica da disciplina, um ensino pautado na diversidade e flexibilidade curricular, pois é comprovada a tensão que um currículo gera para o professor, que por sua vez a repassa para o aluno, acreditamos que isso promove obstáculos de aprendizagem, pois estamos sugerindo qualidade ao se trabalhar o currículo, porém isso implica em fazer um contraponto com o sistema que prioriza um ensino pautado na quantidade. Sobre o dinamismo existente no currículo temos que

o currículo é uma práxis antes que um objeto estático emanado de um modelo coerente de pensar a educação ou as aprendizagens necessárias das crianças e dos jovens, que tampouco se esgota na parte explícita do projeto de socialização cultural nas escolas. É uma prática, expressão, da função socializadora e cultural que determinada instituição tem, que reagrupa em torno dele uma série de subsistemas ou práticas diversas, entre as quais se encontra a prática pedagógica desenvolvida em instituições escolares que comumente chamamos de ensino. O currículo é uma prática na qual se estabelece diálogo, por assim dizer, entre agentes sociais, elementos técnicos, alunos que reagem frente a ele, professores que o modelam. (SACRISTÁN, 2000, p.15-16).

O currículo necessita de uma perspectiva que considere e valorize a riqueza existente no âmbito das diferentes culturas contidas no contexto escolar. Portanto,

no currículo descontextualizado não importa se há saberes; se há dores e delícias; se há alegrias e belezas. A educação que continua sendo “enviada” por esta narrativa hegemônica, se esconde por traz de uma desculpa de universalidades dos conhecimentos que professa, e sequer pergunta a si própria sobre seus próprios enunciados, sobre seus próprios termos, sobre porque tais palavras e não outras, porque tais conceitos e não outros, porque tais autores, tais obras e não outras. (MARTINS, 2004, p.31-32).

O processo de aprendizagem do aluno é facilitado quando o mesmo consegue visualizar em seu ambiente e reconstruir nele o que aprendeu, e, para isso, é fundamental um currículo contextualizado, pois se deve focalizar nas condições socioculturais dos indivíduos para que seja possível buscar em seus contextos elementos que possam expressar a matemática que está sendo desenvolvida na sala de aula, isso irá proporcionar melhores resultados, sobretudo pelo fato dos alunos estarem em sua zona de conforto, pois teremos um ambiente em que os estudantes sentir-se-ão a vontade para interagir com as estruturas matemáticas presentes em seu espaço físico, que é o manipulável para eles e terão ainda subsídios cognitivos para utilizarem favorecendo ainda mais sua aprendizagem.

Portanto, devido a grande diversidade cultural existente em nossa sociedade, o currículo deve ser flexível, pois o universo referente a metodologias diferenciadas para serem aplicadas pelos professores será bastante extenso, sabendo que é esta diversidade que terá influência na escolha pela maneira mais apropriada de condução do indivíduo pelos caminhos que o levarão à sua aprendizagem, estimulando-o a pensar e a construir suas próprias respostas. A respeito do trabalho do professor.

As considerações preliminares sobre o que diz respeito os Parâmetros Curriculares Nacionais evidenciam claramente seu teor de flexibilidade, pois é fundamental essa natureza aberta que configura uma proposta flexível a ser concretizada nas decisões regionais e locais sobre o currículo e sobre programas de transformação da realidade educacional empreendidos pelas autoridades governamentais, pelas escolas e pelos professores. Não configuram, portanto, um modelo curricular homogêneo e impositivo, que se sobreporia à competência político-executiva dos Estados e Municípios, à diversidade sociocultural das diferentes regiões do País ou à autonomia de professores e equipes pedagógicas.

Buscando compreender a partir de algumas legislações as relações legais que devem existir entre escola e cultura, observamos que,

a escola historicamente se caracterizou pela visão da educação que delimita a escolarização como privilégio de um grupo, uma exclusão que foi legitimada nas políticas e práticas educacionais reprodutoras da ordem social. A partir do processo de democratização da escola, evidencia-se o paradoxo inclusão/exclusão quando os sistemas de ensino universalizam o acesso, mas continuam excluindo indivíduos e grupos considerados fora dos padrões homogeneizadores da escola. Assim, sob formas distintas, a exclusão tem apresentado características comuns nos processos de segregação e integração, que pressupõem a seleção, naturalizando o fracasso escolar. A partir da visão dos direitos humanos e do conceito de cidadania fundamentado no reconhecimento das diferenças e na participação dos sujeitos, decorre uma identificação dos mecanismos e processos de hierarquização que operam na regulação e produção das desigualdades. Essa problematização explicita os processos normativos de distinção dos alunos em razão de características intelectuais, físicas, culturais, sociais e linguísticas, entre outras, estruturantes do modelo tradicional de educação escolar. (Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, 2007).

Portanto, ao observar o documento percebemos que por meio do processo de democratização da escola, as instituições tentam criar maneiras para proporcionar a inclusão, porém, a forma de conduzir esses processos é inadequada, pois ocasionam novas formas de exclusão. A Constituição Federal de 1988 (art.3º, inciso IV) traz como um dos seus objetivos fundamentais “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, de etnia, de sexo, de cor, de idade e de quaisquer outras formas de discriminação”. Define, no artigo 205, a educação como um direito de todos, garantindo o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. No seu artigo 206, inciso I, estabelece a “igualdade de condições de acesso e permanência na escola” como um dos princípios para o ensino.

Também no sentido de estabelecer igualdade de condições e permanência na escola. O Plano Nacional de Educação (PNE), Lei nº 10.172/2001, destaca que “o grande avanço que a década da educação deveria produzir seria a construção de uma escola inclusiva que garanta o atendimento à diversidade humana”.

Para esclarecer a diversidade de ambientes em que a educação pode e deve ser desenvolvida, sobretudo dando-se a mesma um olhar intercultural. A lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, onde expressa a abrangência da educação, artigo 1º. A educação abrange os processos formativos que se

desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

Apesar da existência de várias legislações que imprimem o dever da escolar em promover uma educação com caráter multicultural, verificamos muita ausência nas escolas dessa educação que valorize e que considere a cultura do indivíduo, pois segundo Candau (2012), “em inúmeras pesquisas desenvolvidas a constatação do caráter homogeneizador e monocultural das culturas escolares é recorrente. A escola continua predominantemente privilegiando um referente cultural único, reconhecendo conhecimentos provenientes de uma única tradição epistemológica e sociocultural como legítimos e dignos de integrar o currículo escolar e estratégias didático-metodológicas homogêneas”.

Dessa maneira, é possível observar a força como a perspectiva homogeneizadora está impregnada na dinâmica escolar, pois;

A escola sempre teve dificuldade em lidar com a pluralidade e a diferença. Tende a silenciá-las e neutralizá-las. Sente-se mais confortável com a homogeneização e a padronização. No entanto, abrir espaços para a diversidade, a diferença e para o cruzamento de culturas constitui o grande desafio que a escola está chamada a enfrentar. (MOREIRA E CANDAU, 2003, p.161).

No Brasil, toda escola, em respeito ao direito à educação, deve atender aos princípios constitucionais, não excluindo nenhum aluno, em razão de sua origem, etnia, sexo, cor, idade ou deficiência. A Constituição Brasileira de 1988 é clara ao eleger como fundamentos da República a cidadania e a dignidade da pessoa humana (art. 1º, incisos II e III); e como um dos seus objetivos fundamentais, a promoção do bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação (art. 3º, inciso IV). Ela ainda garante o direito à igualdade (art. 5º), e trata, no art. 205 e seguintes, do direito de todos à educação. Esse direito deve visar ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para a cidadania e sua qualificação para o trabalho.

O conjunto das proposições expressas nos documentos expostos representa à necessidade de apontar referenciais a partir dos quais o sistema educacional do País se organize, possibilitando que sejam respeitadas e consideradas às diversidades culturais, regionais, étnicas, religiosas e políticas existentes em uma sociedade bastante diversificada, garantindo dessa forma uma educação que possa atuar de fato, na vida das pessoas ocasionado

o processo de construção da cidadania, tendo como meta o ideal de uma crescente igualdade de direitos entre os cidadãos, tudo isso evidentemente baseado nos princípios democráticos.

Portanto, essa igualdade implicará no acesso à totalidade dos bens públicos, entre os quais está o conjunto dos conhecimentos socialmente relevantes, que irão subsidiar as atitudes dos indivíduos, fazendo-os exercerem sua cidadania.

CAPÍTULO III: A Matemática Nossa de Cada Dia.

3.1- Histórias das Geometrias.

Podemos considerar como etapas fundamentais para o desenvolvimento da Geometria os seguintes fatos: uma estranha construção feita pelos antigos persas para estudar o movimento dos astros; um compasso antigo; um vetusto esquadro e, sob ele, a demonstração figurada do teorema de Pitágoras; um papiro com desenhos geométricos e o busto do grande Euclides. Mas, muito antes da compilação dos conhecimentos existentes, os homens criavam, ao sabor da experiência, as bases da Geometria. E realizavam operações mentais que depois seriam concretizadas nas figuras geométricas.

A obra de Euclides denominada de Os Elementos é uma das mais influentes na história da matemática, servindo como o principal livro para o ensino de matemática (especialmente geometria) desde a data da sua publicação até o fim do século XIX ou início do século XX. Nessa obra, os princípios do que é hoje chamado de geometria euclidiana foram deduzidos a partir de um pequeno conjunto de axiomas.

A obra composta por treze volumes, sendo:

Cinco sobre geometria plana;

Três sobre números;

Um sobre a teoria das proporções;

Um sobre incomensuráveis

Três (os últimos) sobre geometria no espaço.

Ainda segundo Boyer (1974), escrita em grego, Os Elementos cobre toda a aritmética, a álgebra e a geometria conhecidas até então no mundo grego, reunindo o trabalho de predecessores de Euclides, como Hipócrates e Eudóxio.

A obra sistematizou todo o conhecimento geométrico dos antigos, intercalando os teoremas já então conhecidos com a demonstração de muitos outros, que completavam lacunas e davam coerência e encadeamento lógico ao sistema por ele criado. Após sua primeira edição foi copiado e recopiado inúmeras vezes, tendo sido traduzido para o árabe no ano de 774. A obra possui mais de mil edições desde o advento da imprensa, sendo a sua primeira versão impressa datada de 1482 (Veneza, Itália). Essa edição foi uma tradução do árabe para o latim. Tem sido – segundo George Simmons – “considerado como responsável por uma influência sobre a mente humana maior que qualquer outro livro, com exceção da Bíblia”.

3.2- Geometria Euclidiana.

Geometria Euclidiana deriva do nome pessoal de Euclides, vamos comentar aqui mais um pouco sobre sua vida e algumas opiniões de alguns autores sobre o matemático, para que na sequência possamos discorrer sobre a obra que deu origem a essa parte da matemática tão importante e tão interessante de ser explorada em função de suas várias aplicações no cotidiano.

Como já foi citado anteriormente, pouco se sabe sobre a vida de Euclides, pois há apenas poucas referências fundamentais a ele, tendo sido escritas séculos depois que ele viveu, por Proclo e Pappus de Alexandria. Proclo apresenta Euclides apenas brevemente no seu comentário sobre os Elementos, escrito no século V, onde escreve que Euclides foi o autor de Os Elementos, que foi mencionado por Arquimedes e que, quando Ptolomeu I perguntou a Euclides se não havia caminho mais curto para a geometria que Os Elementos, ele respondeu: "não há estrada real para a geometria". Embora a suposta citação de Euclides por Arquimedes foi considerada uma interpolação por editores posteriores de suas obras, ainda se acredita que Euclides escreveu suas obras antes das de Arquimedes. Além disso, a anedota sobre a "estrada real" é questionável, uma vez que é semelhante a uma história contada sobre Menecmo e Alexandre, o Grande.

Eves (2004) afirma que em outra única referência fundamental sobre Euclides, Pappus mencionou brevemente no século IV que Apolônio "passou muito tempo com os alunos de Euclides em Alexandria, e foi assim que ele adquiriu um hábito de pensamento tão científico". Também se acredita que Euclides pode ter estudado na Academia de Platão, na Grécia.

Para Florian Cajori (2007), Euclides distinguiu-se por sua educação refinada e atenta disposição, particularmente para com aqueles que poderiam promover o avanço das Ciências Matemáticas. Foi um profissional que influenciou e influencia até os dias atuais o ensino e a aprendizagem de Matemática. Uma das explicações para isso é a sistematização da maioria dos livros, por volta de 330 e 320 A.C, na obra Os Elementos, resultado de uma seleção cuidadosa de material.

A obra Elementos tem uma importância excepcional na história da Matemática e exerce influência até os dias atuais. Mesmo existindo atualmente outras Geometrias, o ensino dela, presente nos programas e nas propostas de ensino no âmbito educacional escolar brasileiro, em todos os seus níveis, aborda, principalmente, a Geometria sistematizada em Elementos.

Em relação ao conhecimento geométrico, segundo Cajori (2007), Elementos é uma obra que contempla a geometria plana, a geometria de figuras semelhantes e a esteriometria, que estuda as relações métricas da pirâmide, do prisma, do cone e do cilindro, polígonos regulares, especialmente do triângulo e do pentágono.

Tais Geometrias, em seu conjunto, são denominadas Geometria Euclidiana. Esta possui coesão lógica e concisão de forma caracterizada por axiomas e postulados. Para Davis e Hersh (1995, p. 207), não há uma distinção clara entre as palavras axiomas e postulados, tanto que, atualmente, essas palavras são usadas quase de maneira indiferente. Antigamente, “significava uma verdade evidente ou reconhecida universalmente, uma verdade aceita sem prova. Na geometria dedutiva, o axioma funciona como o pilar em que as outras conclusões assentam”.

A partir dos três conceitos fundamentais já citados, o ponto, a reta e o plano, realiza-se uma sistematização geométrica por meio de cinco axiomas ou postulados. Os enunciados, em linguagem atual, dos cinco postulados de Euclides, nos quais se assenta sua geometria, são:

1° Dois pontos distintos determinam uma reta.

2° A partir de qualquer ponto de uma reta dada é possível marcar um segmento de comprimento arbitrário.

3° É possível obter uma circunferência com qualquer centro e qualquer raio.

4° Todos os ângulos retos são iguais.

5° Dados um ponto P e uma reta r existe uma única reta que passa pelo ponto P e é paralela a r.

Inseridos no conhecimento geométrico, os postulados 1, 2, 3 e 4 de Euclides são simples e evidentes. Entretanto, o postulado cinco, conhecido como postulado das paralelas é diferente, ou seja, é complicado e pouco evidente. Foram realizadas investigações para provar sua validade, isto é, deduzi-lo a partir dos quatro anteriores, porém, as tentativas falharam. Hoje, dentro do conhecimento matemático, é consenso que sua validade depende diretamente da opção da superfície geométrica para realizar sua prova.

O resultado dos estudos e das tentativas para provar esse postulado é visto como uma grande contribuição para o conhecimento matemático. Esses estudos propiciaram avanços em magnitude e importância ao conhecimento matemático.

Bicudo (2004, p. 67) escreve, em suas investigações, que entre os estudiosos da Matemática e o conseqüente conhecimento, sistematizado por meio das investigações desses matemáticos, prevaleceu a crença de “que a geometria euclidiana descrevia, abstratamente, o

espaço físico circundante, e, então, qualquer sistema geométrico, não em concordância absoluta com Euclides, representaria um óbvio contrassenso”.

Mas as descobertas de outras Geometrias, definidas como Não-Euclidianas, introduziram outros objetos e conceitos que representam, descrevem e estabelecem respostas consistentes para certos fenômenos do Universo, para os quais a Geometria Euclidiana deixa lacunas.

Escreve Martos (2002) que, a partir das grandes descobertas e invenções, o ser humano tem buscado nos ambientes científicos respostas para problemas concernentes às medidas geométricas. A partir de então, tem-se constatado que, para algumas medidas, os conceitos da Geometria Euclidiana respondem satisfatoriamente, em geral para os problemas que envolvem as pequenas medidas. Para as medidas de grande escala são necessários os conceitos de Geometrias Não-Euclidianas.

Portanto, ao abordá-las, no contexto do ensino e da aprendizagem matemática, conceitos matemáticos, tradicionalmente não vistos, são assimilados pelos alunos e agregados ao seu conhecimento; e, correlato a isso, abordar Geometrias Não-Euclidianas na Educação Básica significa contribuir para que o aluno amplie seu horizonte de conhecimento, pois tais Geometrias baseiam-se na negação do quinto postulado de Euclides, que aborda o conceito de paralelas. Entendemos que o quinto postulado pode ser aceito como verdadeiro se considerarmos o nível plano, porém, se ele estiver em uma superfície não plana pode perder a validade. Afinal, o meio em que estamos tem suas porções planas e outras não planas e, para estas últimas, torna-se necessário explorar os conceitos matemáticos delas oriundos.

3.2.1- O Axioma Das Paralelas

O quinto postulado de Euclides, conhecido atualmente como Axioma das Paralelas (denominação devida ao matemático escocês Jonh Playfair), foi, desde a sua criação, alvo de crítica e contestação. Para muitos matemáticos, aquilo que Euclides considerava um axioma não passava de uma proposição, podendo ser provado a partir dos axiomas anteriores.

Numa versão mais contemporânea, esse axioma diz que por um ponto fora de uma reta pode-se traçar uma única paralela à reta dada. A questão evidenciada não era a validade deste resultado, mas a sua classificação como axioma. Iniciou-se então uma batalha no sentido de provar o Axioma das Paralelas. Batalha essa que perpassou séculos, provocando, aguçando e inquietando matemáticos do mundo inteiro. Ao longo dessa história, as controvérsias em torno do quinto postulado deram margem ao surgimento de um universo curioso e duvidoso.

Trata-se do nascimento de outras geometrias diferentes daquela proposta por Euclides, obtidas a partir da negação do quinto postulado.

Assis (2009) afirma que foi muito grande o número de matemáticos envolvidos na trama provocada pelo axioma das paralelas, contudo vamos citar apenas alguns casos. Segundo Andrade (ANDRADE, 2008, pág. 7), “a busca pela contestação do modelo absoluto para o espaço passou a ser uma obsessão e não tardou a surgir candidatos ao Panteão”.

Os primeiros matemáticos que se colocaram diante do desafio de provar o referido axioma foram: Proclus Diadochus, o persa Nasir Edin e o inglês Jonh Wallis. Os três se equivocaram ao utilizar em suas respectivas provas um resultado equivalente ao quinto postulado.

Um tempo depois, entre os séculos XVII e XVIII, o jesuíta italiano Giovanni Girolano Saccheri (1667-1733) se debruçou em torno dessa questão. Detentor de um grande conhecimento de lógica, o padre Saccheri criou um quadrilátero (conhecido como quadrilátero de Saccheri) o qual possuía dois ângulos retos e dois lados opostos de mesmo comprimento. Sua ideia era provar, a partir dos quatro primeiros axiomas, que os outros dois ângulos do quadrilátero também eram retos. Isso era equivalente a provar o quinto postulado. Todavia, Saccheri só conseguiu mostrar que os outros dois ângulos eram congruentes. Em sua busca, obteve alguns resultados da Geometria Não Euclidiana, os quais, por não compreendê-los, considerou abomináveis. A verdade é que Saccheri não conseguia conceber a existência de outro tipo de Geometria. Esse excelente logicista perdeu a oportunidade de ser coroado como o pai da Geometria Hiperbólica Plana, nome dado à Geometria Não Euclidiana em questão.

Em meados do século XVIII, o parisiense Adrien-Marie Legendre entrou na discussão. Não conseguiu provar o Axioma das Paralelas, mas destacou-se por demonstrar diversos resultados da Geometria Plana de forma rápida e clara. Com seu estilo simples e direto, renovou as bases da Geometria. Demonstrou com bastante elegância o resultado já conhecido de que a soma das medidas de dois ângulos internos quaisquer de um triângulo é menor que 180° . Também merecem louvores, as tentativas do francês Jean D’Alembert. Este matemático trabalhou em torno de um quadrilátero com três ângulos internos retos. Tentou mostrar que o mesmo ocorreria com o quarto ângulo, mas não obteve êxito.

Provavelmente estava faltando um matemático mais ousado, com pensamentos futuristas, capaz de compreender a complexidade de se tentar demonstrar o quinto postulado de Euclides. Após duas décadas de tentativas, o matemático alemão Carl Friedrich Gauss convenceu-se de que o Axioma das Paralelas não era uma proposição. Mais que isso, o

príncipe dos matemáticos (como Gauss é atualmente reconhecido), foi o primeiro a perceber claramente a possibilidade de haver uma geometria igualmente lógica e precisa, contudo diferente daquela proposta por Euclides. Entretanto, por medo da Igreja que adotava a Geometria Euclidiana como a única e absoluta, Gauss preferiu se calar. Afinal, a inquisição era o presente recebido pelos desafetos da Igreja na época, (ASSIS 2009).

3.3- Geometria Não Euclidiana.

Longe dos ambientes intelectualmente viciados, um jovem húngaro, Janos Bolyai, resolveu substituir o Axioma das Paralelas por uma de suas negações. Ao admitir que por um ponto fora de uma reta passam pelo menos duas retas paralelas à reta dada, Janos descobre a Geometria Hiperbólica Plana. Encantado com sua descoberta, ele comunica a novidade a seu pai, o matemático Farkas Bolyai. Janos diz ao pai que do nada havia descoberto um universo maravilhoso e igualmente estranho. Farkas apresenta os resultados de seu filho a Gauss, o qual recebe a notícia com certo descrédito afirmando que ele mesmo já havia vislumbrando os mesmos resultados há bastante tempo. Curiosamente, outro matemático, o russo Nikolai Lobachewski, sem manter contato algum com Janos, descobre os mesmos resultados que ele. A Geometria Hiperbólica Plana nasce então com dois pais: o húngaro Janos Bolyai e o russo Nikolai Lobachewski. Este último, ao contrário do primeiro, continuou suas pesquisas nessa área, estudando inclusive as identidades trigonométricas hiperbólicas. Lobachewski tinha plena consciência da revolução que essa nova geometria iria causar, mesmo não recebendo em vida o devido reconhecimento de seus pares.

Assim, em pleno século XIX, o Axioma das Paralelas ainda não havia sido provado. Contudo, em meio a tantas tentativas, surge uma bela e intrigante geometria, apoiada nos quatro primeiros axiomas de Euclides e na negação do último. É a Geometria Hiperbólica Plana. Entre os seus principais resultados destacam-se a inexistência de triângulos retângulos, a ausência de triângulos semelhantes e o valor da soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo o qual é inferior à 180° . Além disso, enquanto na Geometria Euclidiana as retas paralelas são equidistantes, o mesmo não se verifica na Geometria Hiperbólica. A verdade é que essa nova geometria exige a quebra de paradigmas e a dissolução dos preconceitos. Ela provoca fascínio e repulsa à medida que percebemos o quanto a nossa formação é euclidiana. Imagine, por exemplo, que nesse ambiente se duas retas são paralelas, elas possuem no máximo dois pares de pontos equidistantes. Não há, porém, contradição alguma nesse fato. Sobre a definição precisa de retas paralelas, diz Terdiman (1989, pág. 13): “A definição não

diz que as retas são equidistantes, isto é, não diz que a distância entre duas retas é sempre a mesma”. O fato é que estudar essa emergente geometria exige uma abertura para o novo. Eis o grande desafio; (ASSIS 2009).

Apesar de tudo ainda pairava uma dúvida no ar: o que garante a consistência dos resultados de Bolyai e Lobachewski? E se houver alguma contradição? Na realidade, constatou-se a necessidade de validar essa nova geometria exibindo para ela um modelo assentado numa moldura euclidiana. Deste modo, qualquer incompatibilidade na Geometria Hiperbólica implicaria na derrocada da Geometria Euclidiana e vice-versa. A criação de tais modelos pôs um fim na discussão acerca da prova do Axioma das Paralelas, ao mesmo tempo em que legitimou a Geometria de Bolyai-Lobachewski. Dentre esses modelos, destaca-se aquele conhecido como o Disco de Poincaré.

Henri Poincaré foi um brilhante matemático francês, apaixonado pelo magistério. Ao contrário de Gauss que se revelou gênio desde cedo, Poincaré aflorou para a produção científica e matemática em fase adulta. Contudo, o que ele e Gauss tinham em comum era a capacidade que ambos tinham de passear por todos os ramos da Matemática. Poincaré escreveu mais do que qualquer outro matemático do século XX. Era mesmo um gênio.

O seu modelo para Geometria Hiperbólica Plana consistia num disco euclidiano sem o bordo. Poincaré definiu reta como a interseção desse disco com qualquer círculo perpendicular a ele ou como qualquer diâmetro aberto. Introduziu nesse ambiente uma métrica, isto é, uma forma de calcular distâncias, e mostrou a validade de todos os axiomas de Geometria Hiperbólica Plana. As retas da geometria hiperbólica diferem-se bastante das euclidianas e devem ser entendidas como curvas que minimizam distâncias a partir de uma métrica conveniente. Além desse modelo, Poincaré elaborou outro, conhecido como semi-plano superior. O modelo do semi-plano é tão legítimo e valioso quanto o do disco. Deve-se adotar aquele mais apropriado a depender do contexto, afinal há um isomorfismo entre tais modelos. Isto é, existe uma aplicação bijetora que preserva distâncias e leva retas de um em retas do outro; (ASSIS 2009).

3.4- Algumas Diferenças Entre as Geometrias.

Toda Geometria, euclidiana ou não-euclidiana, é formada e, portanto, determinada por um grupo de afirmações consideradas verdadeiras e denominadas axiomas.

De acordo com Kaleff e Nascimento (2004, p. 14), “para uma Geometria ser chamada de não Euclidiana é preciso que em seu conjunto de axiomas, pelo menos um dos axiomas da Geometria Euclidiana não seja verdadeiro”.

Robold (1992, p. 45) define Geometrias Não-Euclidianas como “um sistema geométrico construído sem a ajuda da hipótese euclidiana das paralelas e contendo uma suposição sobre paralelas incompatível com a de Euclides”.

Davis e Hersh (1995, p. 207) dizem que “uma Geometria Não Euclidiana é aquela que é jogada com axiomas diferentes dos de Euclides”.

As definições apresentadas aqui, segundo os autores supracitados, nos permitem conhecê-las um pouco mais do ponto de vista das diferenças oriundas do 5º postulado de Euclides.

O legado deixado por Euclides é, definitivamente, uma produção matemática de excelência. As pequenas falhas apresentadas em Os Elementos foram contornadas pelo brilhante trabalho desenvolvido pelo matemático contemporâneo David Hilbert que estabeleceu definitivamente o conjunto completo de axiomas para a Geometria euclidiana.

A legitimidade da Geometria de Euclides e a consistência da Geometria Hiperbólica Plana são os desdobramentos centrais do Axioma das Paralelas. Nessa história de afirmações e refutações, o quinto postulado mostrou-se como a mola propulsora de uma trama que atravessou milênios desde Euclides até Hilbert. Contando ainda com a magnitude das descobertas de Poincaré, segundo o qual todas as geometrias são igualmente verdadeiras a depender da conveniência.

3.5- Geometria Ribeirinha e o Entrevistado.

As habilidades práticas que utilizam a disciplina de matemática são bastante frequentes em várias atividades tradicionais na região da Amazônia Tocantina, munidos da capacidade de “manobrar números”, habitantes dessas áreas ribeirinhas utilizam conceitos e conteúdos de matemática com certa habilidade que despertou minha atenção, ocasionando o interesse da pesquisa e análise dessas práticas para coleta de elementos matemáticas contidos nelas, objetivando a utilização na sala de aula desses elementos culturais em exemplos e exercícios, promovendo um ensino de matemática contextualizado e com significado prático para os alunos, possibilitando dessa forma mais interesse dos mesmos pela disciplina.

Essas habilidades práticas são atividades ligadas à sobrevivência das pessoas dessas comunidades, esse conhecimento empírico manifesta-se nos mais imperceptíveis detalhes que constituem as motivações particulares presentes na vida de cada ser humano, portanto pescar,

caçar, plantar, coletar, colher, construir e deslocar-se, representa não somente a tarefa cotidiana sendo executada, mais sim a garantia de sobrevivência e de transcendência desses povos.

Será feito neste item do capítulo análises das seis atividades que segundo Bishop (1988) são fundamentais para que o indivíduo desenvolva o conhecimento matemático, exemplificaremos as seis a luz das atividades culturais tipicamente ribeirinhas; as informações referentes as práticas culturais expostas são fruto de observações feitas durante 13 anos de convivência em comunidades ribeirinhas onde lecionei e da entrevista realizada com um morador da comunidade Urubuéua Fátima, locus da pesquisa.

A entrevista foi feita com o Manoel Raimundo Nazareno Batista de Sousa, mais conhecido como Diquinho, nascido em 03/09/1962 na própria comunidade, residente da mesma até hoje. Casado com Dinéia de Assunção Barros e pai de três filhos, sendo duas meninas uma delas adotada e um menino, também adotado.

Figura 6: O senhor Diquinho em seu açaisal



Fonte: Extraído de arquivos pessoais do autor.

O senhor Diquinho está com 55 anos de idade, seu pai chamava-se Leonel de Sousa Pereira e sua mãe Iraide Batista de Sousa, pertencente a uma família relativamente pequena para os padrões da época e região, pois possuía apenas quatro irmãos.

O senhor Diquinho começou a trabalhar desde muito cedo, o mesmo conta sua trajetória de vida e sua experiência em vários tipos de atividades, segue abaixo o relato do senhor Diquinho (informação verbal)¹⁴:

— Eu estudei até a terceira série, depois parei de estudar e comecei a trabalhar com 12 anos de idade. Meu primeiro trabalho foi de viajante em uma embarcação, eu era ajudante na embarcação, a gente levava mercadoria de Abaetetuba pra região do Marajó, chegando lá a gente trocava os mantimentos com peixe, capivara e jacaré, tudo era salgado pra não estragar, daí a gente voltava para Abaetetuba pra vender as comidas, fiquei nesse trabalho por um ano.

— Quando comecei meu segundo trabalho eu estava com 13 anos, fui trabalhar em um rio do Marajó chamado de Anabiju, lá eu trabalhava com palmito, na época certa a gente cortava os açazeiros que não davam mais açaí e as árvores mais antigas também, senão elas tiravam a força das outras árvores na rebolada, daí a gente tirava o palmito para vender para as fabricas, eu fazia tudo que eu dava conta de fazer, fiquei nesse trabalho só um ano também.

— O meu terceiro trabalho eu estava com 14 anos, minha mãe me deu para uma família que morava no Rio Genipauba, então lá eu fui trabalhar com roça de mandioca, abacaxi e cana, nesse trabalho eu aprendi a trabalhar com a terra, fiquei nele até os meus 18 anos.

— Com 18 anos de idade comecei a trabalhar com a pesca do camarão na Ilha da Arara que fica entre a cidade de Breves e a cidade de Currealinho, nessa época tinha só um morador na ilha, não me lembro do nome dele agora, mais me lembro muito bem que tinha muita fartura de camarão pra gente pescar, o matapí quando era tirado da água vinha pesado, cheio de camarão, soube que hoje em dia a Ilha da Arara tá cheia de morador e agora tem pouco camarão por lá, fiquei muito tempo nesse trabalho, até os 40 anos mais ou menos.

— Com 40 anos de idade, me convidaram para trabalhar na pesca de peixe no Rio Amazonas, na região do município de Afuá, na embarcação meu trabalho era jogar e puxar a rede de pesca, eu fazia também outras coisas que tinha pra fazer, principalmente salgar alguns tipos de peixe; entre uma viagem e outra a gente ficava um tempo parado aqui no Rio Urubuéua Fátima, então nesse tempo eu cortava lenha pra vender pras olarias usarem no forno pra fazer telha e tijolo, antigamente tinha muita olaria aqui no rio, fiquei nesse trabalho de pescador e lenhador até os 44 anos mais ou menos.

— Com 45 anos comecei a me dedicar na plantação do açaí, tenho minhas terras com meu açazal, faço o que posso, mais tem muita coisa que eu pago diária para me ajudarem, o açazal dá muito trabalho, tem que roçar pra limpar a área, pra colher o açaí pago o

¹⁴ Informação fornecida por Manoel Raimundo Nazareno Batista de Sousa, em entrevista, 2017.

peconheiro mais ajuda também na colheita, também tem que cortar as árvores que não estão dando mais açaí, são árvores velhas, mais tem árvores novas que também não dão cacho de açaí daí eu corto pra vender o palmito, esse é meu trabalho principal, mais ainda faço outras coisas como, pescar peixe e camarão aqui no rio mesmo e na baía, mais é só para o meu consumo e o de minha família.

Podemos perceber a partir do relato do seu Diquinho, que o mesmo possui uma história de vida que contempla experiências em uma ampla variedade de práticas tradicionais, apesar de muitas dessas práticas não terem sido executadas no Rio Urubuéua Fátima, estas seguem um esquema prático e estrutura lógica de funcionamento muito semelhante ao que é praticado na comunidade.

Na sequência vou fazer relação das seis atividades listadas por Bishop com as práticas desenvolvidas no Rio Urubuéua Fátima, estas foram organizadas a partir da entrevista realizada com o senhor Diquinho e também são fruto de observações transcorridas nos últimos 12 anos recorrentes de minha convivência com as comunidades ribeirinhas.

Segundo Bishop (1988, 1997, 1999, 2006), são seis as atividades denominadas pelo autor de panculturais, que seriam condições necessárias e suficientes para a base do desenvolvimento do conhecimento matemático. São elas:

I-Contagem.

II-Localização.

III-Medição.

IV-Desenho.

V-Jogo.

VI-Explicação.

A **contagem** é a primeira atividade em Matemática, segundo o teórico, tal atividade retrata a preocupação com a pergunta “quantos?” e com o uso de uma maneira sistemática de comparar e ordenar fenômenos discretos. Tais fatos fizeram com que diversas sociedades criassem seus próprios sistemas de numeração. Essa atividade também pode envolver registros ou usos de objetos ou cordas para registro, palavras ou nomes especiais para números. E diante disso, a Matemática foi desenvolvendo e criando outras ideias, tais como números, padrões de números, relações entre números, representação algébrica, eventos, probabilidades, frequências, métodos numéricos, combinatória e limite.

Na atividade da pescaria é muito comum a utilização de uma unidade de medida denominada de braça¹⁵; devido à necessidade de quantificar a profundidade de alguns pontos do rio, baía, oceano ou igarapés; locais esses que comumente são bons pesqueiros¹⁶, portanto necessitam ter certo “mapeamento” de profundidade para que se coloque a rede de pescar com mais eficiência, minimizando acidentes que possam provocar danificações no instrumento de pesca e aumentando sua eficiência na captura de peixes; os ribeirinhos utilizam essa unidade de medida culturalmente comum e característica dessas regiões como uma maneira sistemática de comparar a profundidade de um local com a medida de ponta a ponta dos dedos maiores das mãos quando os braços estiverem abertos, ou seja, uma braça é a envergadura¹⁷ de um homem adulto. É importante ressaltar que apesar de nem todos os homens possuírem a mesma envergadura, ou seja, a mesma medida de braça, esta é aceita por meio de um acordo social e cultural entre os ribeirinhos, apesar de ser comum a existência de pequenas diferenças de medida entre uma braça e outra.

Esse fato me induziu a fazer a seguinte pergunta ao senhor Diquinho (informação verbal)

— Por que usar a braça se poderiam usar outra unidade, como por exemplo, o metro, pois esta unidade seria exata, não admitindo a variação que ocorre na braça?

Então obtive a seguinte resposta do ribeirinho:

— Professor, a pesca é um trabalho muito corrido então o pescador tem que ser rápido no que ele tá fazendo, o plumeiro¹⁸ vai ver quantas braças de fundura tem o lugar que a gente quer pescar, então é mais rápido se ele usar a braça pra fazer isso, porque tudo tem que ser rápido quando a gente tá pescando.

Logo, compreendo que existe uma dinâmica muito grande nas estruturas práticas da pescaria que exigem bastante rapidez, portanto a resposta do senhor Diquinho para mim justifica a pergunta que eu havia feito, pois entre usar um instrumento de medida para

¹⁵ Braça: É uma antiga medida de comprimento equivalente a 2,20 metros. Apesar de antiga, atualmente ainda é usada e compreendida por muitos trabalhadores rurais e outras pessoas envolvidas com o meio rural.

¹⁶ Pesqueiros: local que frequentemente está repleto de peixes e representa uma boa opção para colocar as redes de pesca.

¹⁷ Envergadura: é a maior distância entre as pontas das asas de um objeto, por exemplo, de um avião ou de um animal. Na anatomia humana, a envergadura é a maior distância medida entre as pontas dos dedos médios de cada mão.

¹⁸ Plumeiro: É o responsável em verificar a profundidade do local para que seja jogada a rede de pesca adequadamente e também verifica se é possível a navegabilidade do barco em certos trechos do rio; seu instrumento de trabalho é o plume, trata-se de um peso, pode ser até uma pilha grande, amarrado a uma linha resistente, então o plumeiro joga o peso no local e ao puxá-lo para dentro do barco, vai rapidamente fazendo a medição de quantas braças tem aquele local, usando o seu próprio corpo para a tarefa.

verificar a profundidade em metros de um local, com certeza é torna se uma ação mais demorada que usar o próprio corpo como instrumento para tal feito.

Basicamente o trabalho do plumeiro se resume em calcular quantos metros de cordas serão necessários para colocar a rede de pesca, de maneira que a mesma fique posicionada adequadamente no rio quando jogada. O senhor Diquinho explica que:

Se o plumeiro vê que o rio tem 12 braças e nossa rede de pescar tem 8 braças por exemplo, então a gente solta com a rede um cabo de 4 braças, desse jeito a rede vai chegar até o fundo e ficar do jeito certo para pegar os peixes.

Observamos que além da atividade de pescaria, a unidade braça possui uma aceitação bastante comum entre os ribeirinhos quando precisam designar profundidade, mesmo não sendo pescadores. Portanto, se for feita a pergunta para um ribeirinho:

— Quantos metros de profundidade tem um determinado local?

A resposta será:

— X braças.

Podemos perceber que houve uma substituição da unidade de medida, metros, para outra unidade de medida, braça, para designar a profundidade de um local; claramente podemos observar que nesse caso ocorre uma relação entre números de sistemas diferentes, um sistematizado, construído e aceito cientificamente e outro antigo que ainda se mantém presente em práticas tradicionais.

O motivo da utilização da braça e substituição do metro pela mesma ficou bastante claro, pois com a prática de jogar a rede e puxá-la fica logicamente mais prático para o pescador se orientar, estimando a profundidade a partir de seu corpo, utilizando seu principal instrumento de trabalho que são seus braços, uma vez que o dinamismo da atividade pesqueira exige que o indivíduo seja rápido em sua tarefa.

A localização é a segunda atividade que trata da relação do homem com o mundo espacial estruturado. Também envolvem a exploração de ambientes espaciais e a simbolização desses ambientes, através de modelos, diagramas, desenhos, palavras; posição, orientação, desenvolvimento de coordenadas retangular- polar e esférica, latitude, longitude, marcações, ângulos, linhas, redes, mudanças de posição, mudanças de orientação, rotação e reflexão.

Essa atividade se faz fortemente presente e marcante nas comunidades ribeirinhas, pois se refere ao exercício de ir e vim dessas pessoas, garantindo dessa forma o escoamento de tudo que é produzido, colhido e capturado, além de possibilitar o exercício da cidadania dos ribeirinhos, pois é pelo rio que ocorre o deslocamento dos moradores para a escola, postos

de saúde, igreja, reuniões comunitárias e muitos outros eventos cotidianos que caracterizam a vida e socialização em comunidade.

Com o passar do tempo, com observações e com a socialização de conhecimentos obtidos nas práticas do cotidiano, os habitantes ribeirinhos estruturaram leituras espaciais do ambiente e os símbolos existentes neles buscando soluções para seus problemas.

Vou narrar aqui um fato que ocorreu em uma comunidade no Rio Panacuera¹⁹, evento este que chamou bastante minha atenção, pois representava uma maneira muito prática de se obter uma resposta para uma pergunta, esta resposta garantia o deslocamento até a cidade de Abaetetuba pelo trajeto mais curto executado pelo furo, esse percurso leva menos tempo, é mais barato e seguro, pois dar a volta pela baía prolonga a viagem e tornasse mais caro, devido o maior consumo com combustível, além de haver grande possibilidade do perigo natural das águas estarem agitadas e também o risco de piratas que praticam assaltos, problema social este que é muito comum e crescente na região.

Vamos à história:

Certa manhã de sexta-feira, dia de ministrar aula até o horário das onze horas e depois sair da comunidade rumo ao município de Abaetetuba, fui surpreendido com uma informação de um ribeirinho vizinho da residência dos professores, o mesmo me disse que se eu quisesse ir embora utilizando o melhor caminho para a cidade, indo pelo furo, teria que ministrar aula até onze horas e depois esperar cerca de uma hora de tempo. O que chamou minha atenção nessa afirmação foi o fato de estarmos a certa distância do furo, portanto logo concluir que aquele ribeirinho estava se orientando por alguma outra coisa que não era a visão concreta do nível da maré no furo.

Ao questionar a afirmação feita por ele, obtive uma resposta inicialmente visual, simplesmente o mesmo me levou até o porto²⁰ da casa e mostrou-me uma perna-manca²¹, falando-me o seguinte:

— Professor eu fiquei algum tempo comparando a altura da maré no furo com a marcação da maré aqui nessa perna-manca, então percebi que quando a maré fica naquela marca da perna-manca, já dá pra passar pelo furo, mais se a maré não estiver naquela marca, ainda não dá para passar pelo furo.

¹⁹ Rio Panacuera: Rio pertencente ao território do município de Abaetetuba, sua distância até o município cede é de duas horas a duas horas e meia.

²⁰ Porto: Local de atracação dos barcos e demais meios de transportes aquáticos utilizados pelos ribeirinhos.

²¹ Perna-manca: Peça de madeira semelhante ao caibo utilizado em construções civis, à perna manca é menor e mais fina, muito utilizada no norte do Brasil para construção de casas de madeira.

Após a aula, almocei e esperei o horário do meio dia, que segundo o ribeirinho seria possível passar pelo furo, porém onze e meia o mesmo me informou que eu já poderia me deslocar, pois já era possível a viagem. Quando recebi a informação, imediatamente foi olhar a marcação a maré na perna-manca e observei que ainda não estava na altura que o ribeirinho havia me mostrado anteriormente, logo o questioneei:

— O senhor não me disse que a maré deveria estar naquela marcação feita na perna-manca, para que fosse possível a passagem pelo furo?

Então o morador me respondeu:

— Professor, daqui de casa até o furo o tempo de viagem é de meia hora, então em meia hora, a maré chegara à marcação da perna-manca.

Portanto, nesse momento percebi o quanto as relações de leitura, observação, exploração de ambientes espaciais e a simbolização desses ambientes, são presentes e possibilitam uma qualidade de vida para as comunidades, pois acredito que não é apenas esse ribeirinho que faz essa análise, devendo muitos outros nas muitas e longínquas ilhas criarem estruturas matemáticas para viver melhor e transcender as dificuldades naturais.

A medição é a terceira atividade que se preocupa com a pergunta “o quanto?”, que também é uma pergunta feita e respondida em cada sociedade. As técnicas de medição envolvem algumas das mesmas habilidades mentais usadas para contar, mas desenvolve também aquelas de estimar, de aproximar. Os tópicos matemáticos derivados dessa atividade são: ordem, tamanho, unidades, área, volume, tempo, temperatura, peso, estimativa, aproximação, sistemas de medida, conversão de unidades, exatidão, quantidades contínuas, dentre outros.

O plantio de açaí é a atividade possivelmente mais rentável do arquipélago de ilhas que fazem parte do território do município de Abaetetuba, essa prática também é bastante forte na comunidade do Urubuéua Fátima. Durante a colheita do fruto que é feita pelo peconheiro²², após a retirada do cacho do açaí, o fruto é debulhado²³ em um cesto chamado de rasa, os ribeirinhos utilizam o objeto para quantificar o produto e comercializá-lo, ou seja, para comprar ou vender açaí in natura, a comercialização não ocorre na unidade de massa que convencionalmente utilizamos que é o quilograma, a negociação do fruto ocorrerá em rasa.

Segundo o senhor Diquinho, rasas são cestas artesanais confeccionadas principalmente com talos de guarumã, porém podem ser feitos também com talos de jupati, miriti, jacipara e

²² Peconheiro: Pessoa que exerce o ofício de apanhar açaí, seu pagamento está em função o número de rasas colhidas.

²³ Debulhar: Ato de retirar o açaí do cacho.

outros que podem ser encontrados na floresta da Amazônia Tocantina, cada rasa tem a capacidade de comportar 14 kg de massa do produto.

Durante a entrevista com o senhor Diquinho, recebi informações que explicam a praticidade de se utilizar a rasa como recipiente para armazenar e comercializar o açaí. Obtive as seguintes respostas:

A matéria prima para a fabricação da rasa é encontrada na própria floresta e sua confecção é bastante tradicional, ou seja, os próprios ribeirinhos constroem as cestas e fazem reparos quando é necessário.

A rasa possui vários orifícios, logo impede que o açaí fique abafado, permitindo dessa forma uma boa ventilação no produto, aumentando assim sua durabilidade e qualidade até a comercialização.

A rasa é um objeto prático para o transporte do açaí, pois permite um bom manuseio para carregar até o barco e apresenta um formato muito bom para fazer o empilhamento para o transporte.

Ainda segundo o relato do senhor Diquinho atualmente as rasas, que antes eram confeccionadas com matéria prima encontrada na própria floresta, estão sendo produzida com fibras de origem industrial, a fibra segundo o ribeirinho aumenta muito a durabilidade do utensílio, apesar de custar o dobro de uma rasa feita com material natural, o investimento vale a pena, como afirma o mesmo:

— Uma rasa feita de talo de guarumã dura só uma safra, já uma rasa feita de fibra sei que vai durar varias safras, pois já fiz essa comparação e posso mostrar as duas rasas para o senhor.

Após o relato, pedi para ver as duas rasas, a foto abaixo ilustra as referidas rasas.

Figura 7: As duas rasas mostradas pelo senhor Diquinho



Fonte: Extraído de arquivos pessoais do autor

Visivelmente, podemos perceber o desgaste da rasa feita de matéria prima natural (esquerda), enquanto que a rasa confeccionada de fibra industrializada esta intacta (direita); o senhor Diquinho informou que ambas possuem o mesmo tempo de uso que é de uma safra, o ribeirinho não pode fazer uma estimativa da quantidade de safras que pode durar uma rasa feita de fibra industrial, pois o uso da mesma é recente nas ilhas de Abaetetuba, essa que ele mostra na foto têm apenas um ano de uso.

Portanto, o uso da rasa como unidade de medida na comercialização do açaí, vem responde a pergunta “o quanto?”, essa relação entre comprador e vendedor do produto, utilizando a unidade está fortemente solidificada, pois a rasa é utilizada desde a colheita, o peconheiro irá receber seu pagamento de acordo com o numero de rasas colhidas, até os batedores²⁴ de açaí, que determinam o preço e a qualidade do produto que irão vender na forma liquida, a partir do valor pago por cada rasa.

O desenho é a quarta atividade, Bishop (1997) mostra que o interesse particular nessa atividade está em como diferentes formas são construídas, em analisar suas várias propriedades e em investigar como elas se relacionam. As habilidades mentais que são desenvolvidas por essas atividades incluem a visualização e a imaginação, interpretação de figuras, desenhos e outras formas de representação. Os tópicos matemáticos derivados são: formas, regularidades, congruências, similaridades, formas geométricas planas e espaciais, propriedades das formas.

Na ilha Urubúéua Fátima é muito comum à pesca do camarão, esta atividade ocorre no rio que dá acesso à comunidade ou é feita também às margens da baia na praia, a armadilha mais comum utilizada é o matapí, trata-se de um cilindro com dois cones embutidos em suas bases, na ponta de cada cone que entra nas bases do cilindro, existe um orifício, observe as figuras abaixo:

Figura 8: Matapí, visão de cima (esquerda) e visão frontal (direita).



Fonte: Extraído de arquivos pessoais do autor.

²⁴ Batedores: Pessoas que compram o açaí na forma de fruto para extrair o suco e vender o produto por litro.

O posicionamento das armadilhadas varia de acordo com a altura da maré, ou seja, o matapí pode ser colocado em varas que ficam localizadas as margens do rio ou da baía, em aningueiras²⁵ ou em galhos de diversas árvores desde que estejam posicionadas adequadamente para serem utilizados, como o ribeirinho possui o conhecimento do ciclo das marés, o mesmo sempre sabe posicionar adequadamente o matapí na altura certa, pois se a armadilha ficar muito em cima, a maré pode não chegar até ela, e por outro lado se o matapí ficar muito em baixo pode ocorrer pouca captura de camarão.

O melhor momento para colocar a armadilha, segundo o senhor Diquinho, é quando a maré esta seca, pois o camarão vem para a beira onde fica a armadilha no instante em que a maré começa a encher, porém, o ribeirinho alerta que existe a hora adequada para a retirada do matapí que é quando a maré já encheu até certo ponto de tal forma que não atinja a sua altura máxima, pois a consequência de perder o momento certo da retirada do matapí é a saída dos camarões que entraram na armadilha.

A isca mais comum utilizada para que os camarões entrem no matapí é o farelo de babaçu (*Orbignya phalerata*), a isca é envolvida em sacos plásticos, folhas de guarumã (*Ischnosiphon arouma*) ou do cacauero (*Theobroma cacao*), em seguida o material é embrulhado e amarrado com tiras de “envira” ou fitilho plástico de polipropileno. A isca pronta denominada de “puqueca”²⁶, recebe alguns furos para liberar o odor do farelo de babaçu na água.

Buscando compreender o sistema de funcionamento do matapí fiz a seguinte pergunta para o senhor Diquinho:

— Como o camarão entra com facilidade na armadilha, porém o mesmo tem dificuldade em sair dela?

Obtive a seguinte resposta:

— Professor o matapí tem dois buracos pra que o camarão entre e dois pra que ele saia, quando o camarão vai entrar no matapí ele entra de rabo, porque se ele quiser entrar de frente sua barba vai atrapalhar a entrada, várias vezes quando tirei o matapí da água tinha camarão preso de rabo no buraco, sei que esse camarão se prendeu lá quando tentou entrar porque vi que ele não tinha comido babaçu.

²⁵ Aninga: A aninga é uma macrófita aquática, planta herbácea que cresce na água, em solos cobertos (ou em solos saturados) com água. Chega a medir entre quatro e seis metros de altura.

²⁶ Puqueca: Isca colocada dentro do matapí para atrair camarão.

Ainda sobre a facilidade de entrada do camarão na armadilha, o senhor Diquinho usando o matapí e a ponta do dedo indicador, mostrou o movimento que é feito pelo camarão ao chegar até a armadilha como mostra a figura abaixo.

Figura 9: Trajeto feito pelo camarão ao entrar no matapí



Fonte: Extraído de arquivos pessoais do autor.

Segundo a explicação dada pelo ribeirinho, compreendi que a geratriz do cone que entra no cilindro serve para guiar o camarão até a entrada, uma vez que o crustáceo está na armadilha ele terá muita dificuldade em sair devido à estrutura interna do matapí não apresentar um caminho para guiá-lo como anteriormente ocorreu no momento da entrada.

Figura 10: Estrutura interna do matapí



Fonte: Extraído de arquivos pessoais do autor.

Portanto, temos no matapí um exemplo de como o desenho, que segundo Bishop (1997) é a quarta atividade para a base do desenvolvimento do conhecimento matemático, observamos que na armadilha é possível verificar duas formas geométricas espaciais se relacionando, se complementando unificando-se com a funcionalidade de um sistema, este que foi construído e aperfeiçoado com objetivos que se caracterizam pela busca da sobrevivência e transcendência das pessoas das comunidades ribeirinhas, pois visa obter uma fonte de alimentação e também, o crustáceo representa um grande potencial de comercialização, pois gera renda em locais que têm muito poucas fontes de trabalho para oferecer.

O jogo é a quinta atividade relacionada à Matemática, Bishop (1997) afirma que nem todo jogo é importante do ponto de vista matemático, mas os enigmas, os paradoxos lógicos e alguns outros jogos envolvem a natureza Matemática. No que se referem às habilidades mentais, algumas das citadas nas atividades anteriores são também importantes para essa atividade, mas jogar parece desenvolver habilidades particulares de pensamento estratégico, suposição e planejamento. As ideias Matemáticas derivadas dessa atividade são: regras, procedimentos, estratégias, modelos, teoria de jogo, quebra-cabeças, modelos, previsões, possibilidade, raciocínio hipotético e análise de jogos.

Dando continuidade à entrevista com o senhor Diquinho, perguntei-lhe sobre um jogo que ele jogava em sua infância, ao pensar um pouco o mesmo me respondeu:

— Eu costumava jogar com meus amigos o “bole-bole”, é uma brincadeira que gente usava como pedra de jogo a fruta do buiuçu, a gente pegava no mato umas dez sementes pra jogar, a brincadeira podia ser com duas, três ou até quatro pessoas. Primeiro tinha que colocar as pedras do jogo na palma da mão e depois jogar pro alto, não muito alto, porque tinha que aparar na “costa” da mão pelo menos uma pedra, se conseguisse fazer isso, o jogo começava pra aquela pessoa, senão passava a vez pro outro jogar.

— O jogo começava, como eu disse, quando uma pessoa conseguia aparar uma pedra na “costa” da mão, depois quem estava na vez jogando tinha que jogar pra cima uma pedra e pegar as que estavam no chão, pelo menos uma pra não perder a vez senão o jogo começa pra outra pessoa, ia desse jeito até pegar todas as pedras do chão, podia pegar mais de uma pedra a cada jogada se o jogador desse conta, mais era mais difícil, quando o jogador tivesse pegado todas as pedras do chão, ele marcava um ponto e tirava uma pedra pra guardar, desse jeito o jogo continuava agora com nove pedras, e assim ia até que sobrasse só uma pedra que ficava com quem tinha feito o ultimo ponto, daí o jogo acaba e a gente ia conferir quem tinha marcado mais pontos, cada pedra valia um ponto.

O buiuçu (*Ormosia coutinhoi*) é uma árvore de madeira esbranquiçada nativa da região amazônica, o seu fruto utilizado como pedra do jogo “bole-bole” é encontrado na floresta, o mesmo é envolvido em uma casca, após a retirada dela a pedra do jogo está pronta.

Figura 11: Frutas do buiuçu, à esquerda (com casca) à direita (sem casca)



Fonte: Extraído de arquivos pessoais do autor.

No jogo citado pelo senhor Diquinho, é possível verificar ideias Matemáticas derivadas de regras, pois o mesmo esclarece os procedimentos de determinam a continuidade do jogo ou a vez sendo passada para outro jogador, em termos de estratégias, fica claro que cada jogador deve analisar a que altura deve jogar a pedra para cima, de modo que tenha tempo suficiente para apanhar outra do chão, ou seja, cada jogador deve sistematicamente prever a altura de lançamento da pedra para que o mesmo tenha tempo suficiente de apanhar outra pedra do chão e pegar a pedra que foi lançada e esta caindo. Em relação a tentar apanhar mais de uma pedra que está no chão por lançamento, exigirá mais agilidade por parte do jogador, o mesmo terá que analisar o jogo e verificar se vale apenas perder vez da jogada.

A **explicação** é a sexta atividade. Em Matemática, existe uma necessidade de se encontrarem maneiras de esclarecer a existência de fenômenos para compreender o mundo. A atividade de explicação envolve muita das habilidades mentais citadas anteriormente, mas desenvolve, particularmente, o raciocínio lógico, e também os tópicos matemáticos verbais do raciocínio (discurso). Fazem parte das ideias derivadas dessa atividade: regras de lógica, provas, gráficos, equações, classificações, convenções, generalizações, explicações linguísticas - argumentos, explicações simbólicas - equações, fórmulas, algoritmos, funções, explicações de figuras - diagramas, gráficos, matrizes.

Quase todo paraense da região da Amazônia Tocantina, escutará durante sua vida pelo menos uma história que “dá vida” e sustenta “a lenda do boto”²⁷, apesar dos tempos serem outros, muitos costumes e tradições estarem se perdendo nas regiões ribeirinhas devido a chegada de novas tecnologias e ao desinteresse das novas gerações de ribeirinhos em manter certas tradições, ainda é bastante comum se ouvir falar do boto que virou homem, seduziu e engravidou uma mulher.

Procurando um exemplo do contexto ribeirinho para a sexta atividade que segundo Bishop (1997) esta relacionada à Matemática, analisei a lenda do boto, observando sua estrutura funcional dentro de uma comunidade, pois qualquer grupo cultural, ao se confrontar com um problema, existe a necessidade de se encontrarem maneiras de esclarecer a existência do que levou a ocorrência do mesmo, buscando uma explicação que possa possibilitar a manutenção da estrutura familiar e comunitária.

A lenda do boto era usada principalmente para justificar a ocorrência da gravidez de jovens solteiras, essas que tinham por obrigação manterem-se intocadas até o casamento, logo ao culpar um animal que possui poderes sobrenaturais de se transformar em homem, percebemos nessa atitude uma forma prática e bastante lógica de minimizar a situação gravíssima de uma mulher ter tido relação sexual sem antes se casar, que para a época e cultura das comunidades ribeirinhas, representava praticamente a exclusão de uma jovem de sua família e do convívio com a comunidade, pois a mesma iria sofrer muitas formas de preconceito.

Portanto, podemos perceber na lenda do boto a atividade de explicação como um exemplo claro de uma habilidade mental, que usa uma surpreendente lógica a fim de manter a ordem e a estrutura familiar e social dos moradores ribeirinhos.

Essas seis noções básicas podem ter apoiado o desenvolvimento do conhecimento matemático “Ocidental”, como também demonstrado evidências de outras Matemáticas desenvolvidas por outras culturas. É importante deixar claro que esse rótulo de Matemática “Ocidental” também compreende muitas culturas diferentes que contribuíram para o desenvolvimento do conhecimento matemático. Bishop (1988) reconhece, no entanto, que sua

²⁷ A lenda do boto: Segundo a lenda, o boto sai do rio durante a noite e se transforma em um lindo, alto e forte homem vestido com roupa branca, também usa um chapéu branco para encobrir o buraco que ele possui bem no centro da cabeça. Vai a festas e bailes noturnos em busca de jovens mulheres bonitas e com o seu jeito sedutor, o boto aproxima-se das jovens desacompanhadas, seduzindo-as. Logo após, consegue convencer as mulheres para um passeio no fundo do rio, local onde costuma engravidá-las, após isso as vítimas são encontradas desmaiadas no mato ou em leitos de rio, enquanto que o homem de branco volta a seu estado natural de boto.

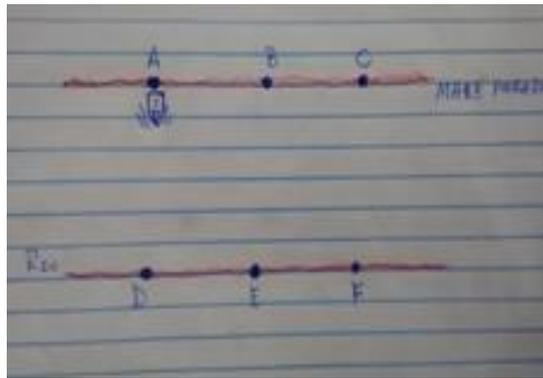
ideia acerca dessas seis noções básicas possui uma fraqueza conceitual e diz que não há nenhuma forma de testar se elas constituem uma estrutura “universal” adequada para descrever ideias Matemáticas de outros grupos culturais. Essa verificação, diz ele, deveria ficar a cargo do próprio grupo cultural.

CAPÍTULO IV: Aplicação do produto

Após a coleta de informações advindas de contextos culturais dos alunos ribeirinhos, construir e propôs duas questões para a turma do 9º ano do ensino fundamental da escola Nossa Senhora de Fátima, localizada na comunidade Urubuêua Fátima.

Na primeira questão, um barco deveria atravessar o rio de um ponto para outros pontos contidos em outra margem, considerando que a maré esteja sem fluxo, ou seja, parada.

Figura 12: Ilustração para as questões.

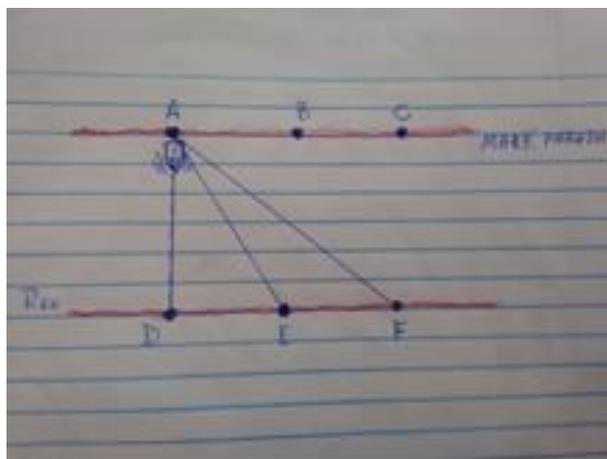


Fonte: Extraído do arquivo pessoal do autor.

A segunda questão o barco deve fazer a mesma travessia considerando que a maré esta agora com fluxo, ou seja, em movimento da esquerda para direita.

Após propor as questões foi possível observar um interesse e empenho bastante acentuado dos discentes para a resolução do problema, a primeira questão quando a maré está parada teve como solução a figura abaixo, unanime e indiscutível entre os alunos.

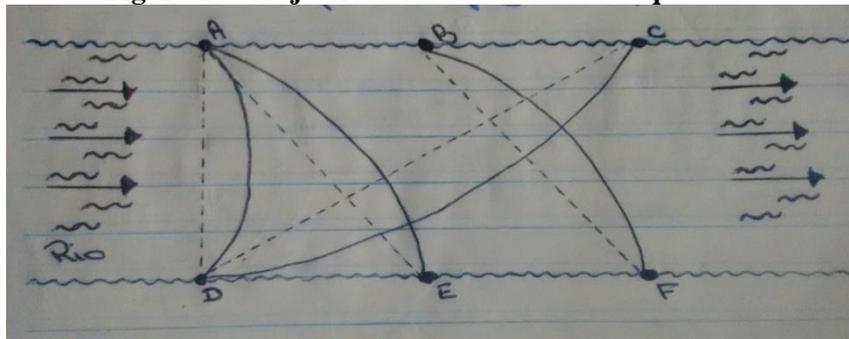
Figura 13: Trajetórias das travessias da 1ª questão



Fonte: Extraído do arquivo pessoal do autor.

A segunda questão ocasionou grande debate, pois para fazer as travessias existia o elemento natural que não permitiam o trajeto mais curto e econômico, contudo a turma chegou a um consenso e foi apresentada como solução do problema a figura abaixo.

Figura 14: Trajetórias das travessias da 2ª questão



Fonte: Extraído do arquivo pessoal do autor.

Na primeira questão percebemos que a solução foi direta, embasado na Geometria euclidiana, e nela é possível trabalhar com os alunos vários conceitos matemáticos, tais como: segmentos de reta, menor distância entre dois pontos, polígonos semelhantes, relações métricas e trigonométricas no triângulo retângulo, entre outros que os professores com sua criatividade podem desenvolver.

Na segunda questão podemos perceber que a solução não se embasa na Geometria euclidiana, pois a mesma não contempla uma solução satisfatória, isso se deve ao condicionante natural atribuído ao problema, desta vez para se chegar a um resultado plausível, entra em cena o que denominamos de Geometria ribeirinha, esta que apresenta uma resposta convincente, expressando a realidade de fato para os alunos ribeirinhos, pois segundo os eles a ação proposta no segundo problema é bastante comum em seus cotidianos.

Os traçados na figura 3 representativos dos movimentos de travessia do barco com fluxo de maré, significam:

1º) O traçado abaixo representa o movimento ideal para o barco fazer levando menos e gastando tempo menos combustível, pois é a menor distância entre dois pontos, mais devido à força da maré é muito difícil realiza-lo, sendo arriscado tentar fazer.

2º) Esse traçado seguinte expressa o movimento que é realizado com segurança respeitando o condicionante natural que é a força da maré, apesar dele levar mais tempo e utilizar mais combustível é a solução para a questão.

Com as questões propostas foi possível perceber em sala de aula o dinamismo existente na disciplina de matemática, sobretudo quando se utiliza os elementos presentes no âmbito cultural dos alunos, tínhamos com isso a intenção de desenvolver um olhar mais crítico e sensível para a disciplina. Portanto, explorar a matemática com naturalidade em contextos específicos e diversificados é propor um processo de ensino multicultural, e também significa sugerir uma metodologia possível e viável para as regiões ribeirinhas.

REREFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Plácido F. **Introdução à Geometria Hiperbólica Plana: O disco de Poincaré**. Texto impresso. Fortaleza: UFC, 2006. 153 p.

ARAÚJO, M.V.L.F.; SILVA, K.C.A.; SILVA, B.B.; FERREIRA, I.L.S.; CINTRA, I.H.A.C. **Pesca e Procedimento de Captura do Camarão da Amazônia a Jusante de uma Usina Hidrelétrica na Amazônia Brasileira**. BIOTA AMAZÔNIA. Disponível em : < <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/viewFile/996/v4n2p102-112.pdf>> Acesso em: 12 de junho de 2017.

ASSIS, E. S. **Geometrias Não-Euclidianas: Uma Breve Introdução**, 2009. Disponível Em: < http://www.uesb.br/mat/semat/seemat2/index_arquivos/mc3.pdf > Acesso em: 18 de outubro de 2016.

BICUDO, I. **Peri apoidexeos/de demonstratiōne**. In: BICUDO, M.A.V. ; BORBA, M. C. (Orgs.). Educação matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 58 – 76.

BISHOP, A. J. **Enculturación matemática**. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Trad. Genís Sánchez Barberán. Barcelona, Espanha: Paidós, 1999.

_____, A. J. **Aspectos sociales e culturales de la Educación Matemática**. Enseñanza de las Ciencias. Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona. v.6, n. 2, p. 121-125, (1988).

_____, A. J. Alan Bishop: **Por Uma Educação Matemática Fundada em Uma Abordagem Cultural**. Entrevista concedida a Diogo Faria, Cristina Frade e Maria Laura M. Gomes. Presença Pedagógica, Belo Horizonte, v. 12, n. 71, p. 5-21, ago./set. 2006.

_____, A. J. **The relationship between mathematics education and culture**. Opening address delivered at the Iranian Mathematics Education Conference in Kermanshah, Iran, 1997.

BOYER, C.B. **História da matemática**. Trad. Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BRAGA, Wladimir Flávio Luiz. **O Conhecimento**. Disponível em:<<https://www.passeidireto.com/arquivo/4956670/o-conhecimento>>. Acesso em 15 de julho de 2016.

_____, **O Que É Ciência: O Conhecimento E Suas Características**. Disponível em: <<http://www.academia.edu/6652979/I>>. Acesso em 15 de julho de 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96**. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001**. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. In: Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007. Disponível em: <portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeduc ESPECIAL.pdf>. Acesso em 05 de setembro de 2016.

BRASIL. SEDUC-PA. **Lei Nº 7.806, De 29 De Abril De 2014**. Lei de Regulamentação e de Funcionamento do Sistema de Organização Modular de Ensino – SOME.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Secretaria de Educação Fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAJORI, F. **Uma história da matemática**. Rio de Janeiro: Editora ciência moderna, 2007.

CANDAU, Vera Maria, **Escola, Inclusão Social E Diferenças Culturais**. In: XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas – 2012.

CLASTRES, P. **Arqueologia da Violência**: Ensaio de Antropologia Política, São Paulo, Brasiliense, 1982.

DAMAZIO, A. **Especificidades Conceituais de Matemática da Atividade Extrativa do Carvão**. Editor Geral, Bernadete Barbosa Morey. Natal, RN, 2004. (Coleção Introdução à Etnomatemática).

D' AMBROSIO, Ubiratan. **Da Realidade a Ação**: Reflexão Sobre Educação Matemática. São Paulo: Summus Editorial, 1986.

_____, Ubiratan. **Etnomatemática. Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer**, 2ª edição [1º ed. 1990]. São Paulo, Ed. Atual, 1993.

_____, Ubiratan. **Da realidade à Ação: reflexões sobre educação e matemática**. 2ª edição. São Paulo: Summus editorial, 1996.

_____, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

_____, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 8ª edição. Campinas: Papirus, 2001.

_____, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**, 2ª edição, Belo Horizonte, Editora Autêntica, 2005 (Coleção: Tendências em educação Matemática).

DAVIS, P. J. ; HERSH, R. **A experiência Matemática**. Lisboa: Gradiva, 1995.

EUCLIDES. **Os Elementos**. Tradução de I. Bicudo. São Paulo: Editora Unesp, 2009.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas: Editora Unicamp, 2004.

FERREIRA, R. (Org.) **Etonomatemática: papel, valor e significado**. 2º ed. – Porto Alegre, RS: Zouk, 1996.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio online da Língua Portuguesa**. Disponível: <em <https://dicionariodoaurelio.com/ribeirinho>>. Acesso em 06 de julho de 2017.

FEIRE, Paulo. **Education for critical consciousness** New York: Seabury Press, 1973.

_____, Paulo. **A educação na cidade**. 2e. São Paulo: Cortez, 1995.

_____, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1999.

GIORDANI, M. C. **História da Grécia**. Petrópolis: Editora Vozes, 2000.

Historia De Abaetetuba. Disponível em: <<http://www.pt.wikipedia.org/wiki/Abaetetuba>>. Acesso em 07 de agosto de 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas populacionais para os municípios brasileiros**. Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa_dou.shtm>.

Acesso em 15 de Outubro de 2016.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE)**. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/uso-de-drogas-aumenta-entre-os-adolescentes-no-pais-19996988#ixzz4juk9ekm9>>. Acesso em 15 de Outubro de 2017.

INOUE, Ana Amélia, MIGLIORI, Regina de Fátima, D'AMBROSIO, Ubiratan, **Temas transversais e educação em valores**, São Paulo, Peirópolis, 1999.

KALEFF, A. M.; NASCIMENTO, R. S. **Atividades Introdutórias às Geometrias não euclidianas: O Exemplo da Geometria do Táxi**. Boletim GEPEM. Rio de Janeiro 2004, n. 44, p. 13-42.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Uma escola mais que especial**. Disponível em: <<http://www.lite.fe.unicamp.br/papet/2003/ep403/>>. Acesso em 20 de agosto de 2016.

Santos, Boaventura de Souza. **Entrevista com Prof. Boaventura de Souza Santos. (On line)**. Disponível: < <http://www.dhi.uem.br> > . Acesso em 27 de setembro de 2016.

MARTINS, Josemar da Silva & LIMA, Aurilene Rodrigues. **Educação com o pé no chão do sertão. Proposta Político Pedagógica para as escolas Municipais de Curaçá**. Bahia: Curaçá: IRPAA/PMC/UNICEF/Fundação Abrinq, 2002.

MARTINS, Josemar, Anotações em Torno do Conceito de Educação para Convivência com o Semiárido. In: **Educação para a convivência com o Semiárido Brasileiro: reflexões teórico práticas**. Bahia: Juazeiro: Selo Editorial RESAB, 2004.

MARTOS, Z. G. **Geometrias Não Euclidianas: uma proposta metodológica para o ensino de Geometria No Ensino Fundamental**. Rio Claro, 2002. 179 f. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Disponível em: < www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1734-8.pdf >. Acesso em: 12 de outubro de 2016.

MENDES, Iran. Abreu. **Matemática: ciência, saber e educação**. In: MENDES, Iran Abreu (Org.). **Educação (Etno) Matemática: Pesquisas e experiências**. Natal: Flecha do Tempo, 2004.

MONTEIRO, MENDES e CHIEUS JR. Considerações sobre a pesquisa de campo, In: FERREIRA, Eduardo Sebastiani (Coord.). **Etnomatemática na sala de aula**. Editor geral, Bernadete Barbosa Morey. Natal, RN, 2004.

MOREIRA, Antônio Flavio e CANDAU, Vera Maria. Educação escolar e cultura/s: construindo caminhos. In: **Revista Brasileira de Educação**, n.23, mai/jun/jul/ago 2003.

QUAGIO, I. **Olhos Abertos - A História da Nova China**. São Paulo: Editora Francis 2009.

REIS, Diogo Alves de F. **Cultura e Afetividade: Um Estudo da Influência dos Processos de Enculturação e Aculturação Matemática na Dimensão Afetiva dos Alunos**.

Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação UFMG, Minas Gerais, 2008.

ROBOLD, A. I. **Geometria não euclidiana**. In: EVES, H. Tópicos de História da Matemática para uso em Sala de Aula: geometria. São Paulo: Atual, 1992.

SACRISTÁN, J.Cimeno. **O currículo uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, C.H.; CRUZ, D.G. **Algumas Diferenças Entre A Geometria Euclidiana E As Geometrias Não-Euclidianas – Hiperbólica E Elíptica – A Serem Abordadas Nas Séries Do Ensino Médio**. Encontro Paranaense De Educação Matemática ISSN 21752044. Disponível em: <www.unicentro.br/editora/anais/xeprem/CC/29.pdf>. Acesso em: 12 de outubro de 2016.

SCHLIEMANN, Analúcia Dias; Carraher, David William; Carraher, Terezinha Nunes. **Na vida dez, na escola zero**. 10^o ed. São Paulo: Cortez, 1995.

SILVA, D.R.C.; TELES, R.A.; FIGUEIREDO, R.M.P. **MORIVA, Memorial Teórico Fotográfico: Organização, Lutas, Desafios e Conquistas**. Instituto de Tecnologia da UFPA, Abaetetuba-PA, 2016.

SOUSA SANTOS, Boaventura, (2003). **Reconhecer para libertar**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

SOUSA, Manoel Raimundo Nazareno Batista de. **Entrevista realizada para fins de pesquisa**. 2017.

TERDIMAN, Esther W. **A Geometria Hiperbólica e sua consistência. Dissertação de Mestrado**. São Paulo: PUC, 1989. 202 p.

VERGANI, Teresa. **Educação Etnomatemática: O que é?** Portugal, Lisboa: Pandora, 2000.

