

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

CARLOS ALBERTO NOBRE DA SILVA

**OS PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA EM
ESCOLAS RIBEIRINHAS NA ILHA DE COTIJUBA**

BELÉM

2013

CARLOS ALBERTO NOBRE DA SILVA

**OS PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA EM
ESCOLAS RIBEIRINHAS NA ILHA DE COTIJUBA**

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas.

Área de Concentração: Educação Matemática

Orientadora: Prof^a Dr^a Isabel Cristina Rodrigues de Lucena

BELÉM

2013

CARLOS ALBERTO NOBRE DA SILVA

**OS PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA EM
ESCOLAS RIBEIRINHAS NA ILHA DE COTIJUBA**

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas.

Área de Concentração: Educação Matemática

Orientadora: Prof^a Dr^a Isabel Cristina Rodrigues de Lucena

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a Dr^a Isabel Cristina Rodrigues de Lucena (Orientadora)

Prof. Dr. Rogério Ferreira (UFG) (Membro Externo)

Prof. Dr. Erasmo Borges de Souza Filho (Membro Interno)

Prof. Dr. Renato Borges Guerra (Membro Interno - Suplente)

Data da Defesa: 16/04/2013

BELÉM
2013

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA

Silva, Carlos Alberto Nobre da, 1965-

Os projetos de investigação nas aulas de matemática em escolas ribeirinhas na Ilha de Cotijuba / Carlos Alberto Nobre da Silva. - 2013.

Orientadora: Isabel Cristina Rodrigues de Lucena.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2013.

1. Matemática - estudo e ensino. 2. Etnomatemática. 3. Vida ribeirinha - Ilha de Cotijuba (PA). 4. Educação popular - Ilha de Cotijuba (PA). 5. Escolas comunitárias - Ilha de Cotijuba (PA). I. Título.

CDD 22. ed. 510.7

*Aos estudantes-moradores da Comunidade do Poção na Ilha de Cotijuba que
teimosamente desafiam as adversidades cotidianas e buscam fazer acontecer
seus anseios, esperanças e sonhos. Em especial aos educandos das séries
iniciais da Escola Anexo Pedra Branca.*

Agradecimentos

Ao Jesus histórico por sua ousadia, teimosia, dedicação e luta em favor dos pobres e oprimidos de seu tempo. Minha fonte primeira de inspiração e incentivo.

Aos meus familiares, pai, mãe, irmãos e irmãs, tios, tias e sobrinhos, pela confiança em mim depositada.

Aos meus filhos, Bruno, Carolina e Cauã, razões de minha luta e destemor.

À Cleo pelo companheirismo, confiança, incentivo e parceria nas discussões sobre Educação.

À professora Isabel de Lucena, orientadora e educadora, pela confiança em meu desempenho, pela escuta atenta e dedicada de minhas ideias e inquietações, pela orientação neste trabalho e pelo compromisso com os ribeirinhos da Amazônia.

Aos colegas e amigos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, em especial a turma do mestrado 2011, pelas trocas de conhecimentos em nossas discussões.

Aos amigos do GEMAZ, pelas relevantes contribuições a essa temática enriquecedora e à minha formação continuada.

Aos alunos, professora e funcionários da Unidade Pedagógica do Seringal e da Escola Anexo Pedra Branca, na Comunidade do Poção em Cotijuba.

A professora Sandra Helena, pelo compromisso com a Educação na Comunidade do Poção e pela cordialidade e disponibilidade na contribuição com este trabalho.

Ao Professor Rogério Ferreira, pelas contribuições valiosas enquanto membro da banca de qualificação e de defesa e pela dedicação e compromisso com a causa indígena e pelo profundo respeito que nutre pelo outro culturalmente diferenciado.

Ao professor Erasmo Borges de Souza Filho, pelo olhar dedicado e leitura criteriosa e atenta desde a qualificação até a defesa motivando saudáveis modificações neste texto.

Ao Programa Observatório da Educação - CAPES/INEP pelo apoio financeiro ao Projeto Alfabetização Matemática na Amazônia Ribeirinha: condições e proposições, ao qual este trabalho está vinculado.

Resumo

Este trabalho analisa que possibilidades de transformação uma proposta de educação matemática baseada em projetos de investigação promotores da transdisciplinaridade e da participação ativa dos alunos do processo de ensino/aprendizagem, traz para o desenvolvimento da competência crítica e reflexiva para a formação integral desses alunos do ensino fundamental em escolas ribeirinhas, haja vista que tais competências, segundo Skovsmose (2004) e Mora (2005), são necessárias para a participação cidadã em nossa sociedade. Fundamentado em Santos (2010) e outros, analiso a crise no paradigma dominante nas ciências, e seus desdobramentos no processo educativo, além de suas consequências no modo de vida de culturas tradicionais como os ribeirinhos. Com aporte teórico na Etnomatemática, principalmente nos trabalhos de Ubiratan D'Ambrosio (2005; 2012), Gelsa Knijnik (2001) e Alan Bishop (1999), num diálogo com a Educação Matemática Crítica, tendo como referência as pesquisas de Ole Skovsmose (2000; 2004; 2006) e David Mora (2005), na busca de conexões e articulações mútuas que propiciem esse fazer pedagógico na educação ribeirinha. Na Comunidade do Poço na Ilha de Cotijuba, mais especificamente na escola Anexo Pedra Branca (Ensino Fundamental, somente para os anos iniciais), foi instaurada a parte empírica dessa pesquisa. Fizeram parte da construção dos dados 19 (dezenove) alunos desse nível de ensino, sete (07) pais/responsáveis de alunos e a professora da escola. Quanto à metodologia, foram utilizados dois momentos diferenciados e complementares: o primeiro consistiu na aproximação do pesquisador do universo cultural dos ribeirinhos da Comunidade do Poço, realizado em três etapas articuladas entre si: a observação, os diálogos interpessoais com os moradores da comunidade e a participação do pesquisador em atividades onde se evidencia a prática social dos ribeirinhos. O segundo momento, de caráter mais pedagógico, constou do desenvolvimento com os alunos e a professora da turma de quatro cenários para investigação das atividades socioeconômica e culturais dos ribeirinhos da Comunidade do Poço: a carpintaria naval, a pescaria artesanal, a coleta e comercialização de frutíferas, a plantação de pequenas roças e hortas, no intuito de dialogar com os saberes/fazeres culturais dos ribeirinhos e sobre as formas de medidas utilizadas na comunidade e suas relações com as medidas estudadas nesse nível de ensino na matemática escolar. A partir da análise dos “cenários para investigação” (SKOVSMOSE, 2000), evidencio que os projetos investigativos de caráter transdisciplinar possibilitam o respeito aos estudantes como sujeitos autoprodutores de conhecimento, tendo como consequência a participação ativa dos educandos em seu processo de aprendizagem, além do mais, dão visibilidade, no currículo escolar, aos saberes da tradição “colocando-os em interlocução com os saberes legitimados em nossa sociedade como os saberes científicos” (KNIJNIK, 2001, p. 25), estabelecendo relações profícuas e articulações mútuas entre o saber matemático escolar e os saberes da tradição ribeirinha na Comunidade do Poço, em Cotijuba.

Palavras-Chave: Educação Matemática Crítica. Etnomatemática. Educação Ribeirinha. Projetos de Investigação.

Abstract

This work analyses the possibilities of transformation a proposal of Mathematic Education based on projects investigation that promotes transdisciplinaridade and the students participation on the teaching /learning process. It brings to the development of the reflexive and critical competence for the integral education of students from grade school which are riverain, these competences, according to Skovsmose (2004) and Mora (2005) are necessary for the citizen's participation in our society. Based on Santos (2010) and others, I analyze the crisis on dominant paradigm in the sciences, and its unfolding in the education process and also its consequences on life of the traditional culture as the riverain. As theory base on Ethomathematic, mainly on Ubiratan D'Ambrosio (2005; 2012), Gelsa Knijnik (2001) and Alan Bishop (1999) works, it also stablishes a dialogue with Critic Mathematic Education, it has as a reference the searches of Ole Skovsmose (2000; 2004; 2006) and David Mora (2005), on search of connections and mutual articulations which propitiate the education work with riverain population. At "Poção" community on Cotijuba Island specifically at Escola Pedra Branca (Grade School, only for initial series) where I restored the empiric part of this search. For this work, I dealt with 19 (nineteen) students of that level of studies, 07 (seven) parents/students responsible and the school teacher. For the Methodology, I utilized two different and complement moments: the first one consists on approximation of the searcher to the riverain cultural universal of "Poção" community, it happened on three articulated stages: the observation, the interpersonal dialogues with the inhabitant of the community and the searcher participation on activities which it is being observed riverain's social practices. The second moment is more pedagogical. It is about the development with the students and their teacher using four settings for investigation of social economic and cultural activities from "Poção" community: naval carpentry, fishery handicraft, the collect and commercialization of fruit, the plantation of small country and vegetable-garden, all of those strategies were used to dialogue with cultural knowing/doing of the riverain and about the forms of used measures on the community and their relations with the studied measure on that level of studying of Mathematic school. From the analyses "settings of investigation" on (SKOVSMOSE, 2000), I made clear that the investigative projects of "transdisciplinar" character enable the students respect as subjects which produces knowledge, having as consequence the students active participation on their process of learning, and also, they give the visibility, on the course, the knowledge of tradition "putting them on interlocution with knowledge legitimated in our society with the scientific knowledge" (KNIJNIK, 2001, p. 25), establishing useful relation and mutual articulations between the mathematic knowledge and the riverain knowledge at "Poção" community from Cotijuba.

Key-words: Critis Mathematic Education, Ethmathematic, Riverain Education, Investigation Projects.

LISTA DE MAPAS

Mapa 1:	Mapa da Ilha de Cotijuba com destaque para seus pontos turísticos	17
Mapa 2:	Extensão territorial da Ilha de Cotijuba e sua localização.....	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Desenho de Aluno da 2ª série da Escola Anexo Pedra Branca sobre a Lenda da Cobra-grande	23
Figura 2:	A unidade de medida polegadas, desenho usado com os alunos	104
Figura 3:	Tabela construída com medidas das alturas dos alunos da alfabetização, primeira e segunda série, utilizando quatro unidades diferentes de medidas	105
Figura 4:	Gráfico de barras construído pelos alunos da 3ª e 4ª série	106

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1:	Bondinho utilizado para transporte de passageiros na Ilha de Cotijuba	29
Fotografia 2:	Vista frontal da UP do Seringal, anexo da Escola Bosque Professor Eidorfe Moreira	30
Fotografia 3:	Horta utilizada para fins pedagógicos na UP do Seringal	30
Fotografia 4:	Escola Anexo Pedra Branca, anexo da Escola Marta da Conceição	32
Fotografia 5:	Alunos ao redor do Sr. Mart em frente à casa, organizados com o gravador, as questões a serem feitas, papel para anotações e câmera para o registro das imagens	90
Fotografia 6:	Pesquisadores em diálogo com Sr. Her (ao fundo de camisa amarela), no pequeno Bar da família ao lado da residência. De novo os alunos se revezam na leitura das questões, registro escrito, fotografias e gravação	91
Fotografias	7 Participação das crianças no processo de coleta de frutíferas	

e 8.	na comunidade do Poção	92
Fotografia 9:	Taperebá, colhido pelo Sr. Her chega para comercialização em Icoaraci	93
Fotografia 10:	Carpintaria Naval ao lado da residência do Sr. Hel	99
Fotografia 11:	Diálogo com Sr. Hel, rodeado pelos alunos que gravaram, leram, anotaram e registraram a fotografia	100
Fotografia 12:	Barco em construção na carpintaria naval na fase final do processo de construção	101
Fotografia 13:	Filho do Sr. Hel preparando a massa para o calafeto e, ao fundo, barco em construção na carpintaria, em fase inicial. Vemos a quilha, os “braços” centrais, e o talhamar	102
Fotografia. 14:	Sr. Hel em atividade na sua carpintaria naval, destaque para o uso da maquita em vez do serrotão	103
Fotografia 15:	Com os alunos e a professora da turma a caminho da casa do Sr. Orb para a investigação sobre a pescaria	109
Fotografia 16:	Conversa com Sr. Orb, pescador da comunidade. Participação dos alunos nos diversos momentos da investigação	110
Fotografia 17:	Conversa com o Sr. Mar, agricultor e pescador da comunidade do Poção	114
Fotografia 18:	Alunos e professores na visita exploratória na roça do Sr. Mário	115
Fotografia 19:	Roça de mandioca e macaxeira no terreno do Sr. Mário, já próximo ao tempo da colheita, prevista para fevereiro de 2013	116
Fotografia 20:	Sr. Mário explicando o processo de preparação da terra para a plantação de roças	119

SUMÁRIO

Introdução	12
1 Identificando o grupo cultural ribeirinho em Cotijuba e os caminhos da investigação	21
1.1– O grupo cultural ribeirinho	21
1.2 A Ilha de Cotijuba	24
1.3 A construção dos dados dessa pesquisa	32
1.4 A investigação	34
1.4.1 A Observação	35
1.4.2 Os diálogos com os moradores	37
1.4.3 A participação nas atividades próprias do grupo cultural	38
2 A educação ribeirinha numa sociedade em crise e a crise da modernidade: um esboço de articulações recíprocas	40
2.1 Crise: desafio e oportunidade	40
2.2 A crise da modernidade: impactos na sociedade e na educação	46
3 Os Projetos de Investigação na Educação Matemática: aportes teóricos	55
3.1 Transdisciplinaridade	56
3.2 Projetos de investigação nas aulas de matemática: contribuições da Etnomatemática	60
3.3 Projetos de investigação nas aulas de matemática: contribuições da Educação Matemática Crítica	70
4 Um projeto de pesquisa para as séries iniciais nas escolas ribeirinhas na Comunidade do Poção em Cotijuba	82
4.1 A Efetivação do Projeto de investigação na escola Anexo Pedra Branca	85
4.1.1 Cenário 1: Roda de conversa delimitando a investigação	86
4.1.2 Cenário 2: Investigando a Coleta de Frutíferas	88
4.1.3 Cenário 3: Investigando a Carpintaria Naval na Comunidade do Poção ...	98

4.1.4 Cenário 4: Investigando a Pescaria artesanal na Comunidade do Poção .	108
4.1.5 Cenário 5: Investigando a Plantação de roças e Hortas na Comunidade do Poção	114
5 – Elementos conclusivos	125
Referências	139
Apêndice 1: Cenários para investigação com os alunos das séries iniciais da Escola Anexo Pedra Branca	144
Apêndice 2: Autorização dos pais e comunitários para fotos e filmagens	153

INTRODUÇÃO

O presente trabalho de mestrado acadêmico está relacionado às discussões e pesquisas desenvolvidas no âmbito do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica – GEMAZ, e encontra-se vinculado ao Programa Observatório da Educação, por meio do projeto intitulado “Alfabetização Matemática na Amazônia Ribeirinha: condições e proposições”, financiado pelo INEP/CAPES.

A perspectiva é desenvolver uma investigação que possibilite o diálogo entre os saberes tradicionais, culturais e sociais que expressem as formas de resistência e sobrevivência, historicamente construídas presentes na vida da população ribeirinha das ilhas no entorno de Belém, buscando estabelecer possíveis inter-relações com o conhecimento Matemático, sistematizado, rigoroso e também construído social e historicamente.

Entretanto alguns questionamentos se impõem nesta trajetória, como por exemplo: a educação oferecida às populações ribeirinhas, especificamente das ilhas ao redor de Belém tem como objetivo o desenvolvimento da formação plena do cidadão (ã) dotado de competência reflexiva, crítica e democrática em nossa sociedade ou meramente visa favorecer a sua ascensão social tratando-se apenas de uma educação pobre para os pobres como denuncia Demo (2008)? Para esse autor tal objetivo presente na educação pública é escamoteado pelas políticas estatais de educação seja porque visem à formação de mão de obra barata e com alguma qualificação para as demandas neoliberais, seja em função da formação de um exército de reserva, altamente necessário para a manutenção do sistema.

Neste sentido, sem um fazer crítico e reflexivo estar-se-á apenas colaborando para que a escola continue sendo uma instituição a serviço da manutenção do “status quo”. Deste modo, minha intenção de pesquisa está assente na seguinte questão orientadora: **Que possibilidades de transformação uma ação educacional-escolar de caráter transdisciplinar, construída a partir de projetos de investigação acerca da realidade sociocultural dos estudantes-moradores de uma comunidade ribeirinha traz para a formação escolar desses**

estudantes, bem como para revitalização de conhecimentos e práticas culturais próprios da comunidade?

Para o desenvolvimento de ações empíricas da pesquisa, contei com a participação de 19 estudantes dos anos iniciais do Ensino fundamental da escola Anexo Pedra Branca, bem como de alguns pais/responsáveis e da professora desses alunos. Ressalto que os estudantes, pais/responsáveis são todos moradores da Comunidade do Poção na Ilha de Cotijuba – Belém – PA, onde se localiza a escola em questão.

Pela minha trajetória de desenvolvimento pessoal e profissional, tenho sido impulsionado a transformar a sala de aula em um espaço de investigação e de realização de atividades significativas onde os educandos (as) e educadores (as) possam desenvolver a (re) construção do conhecimento, considerando o fato de que este é produzido por indivíduos ou grupos sociais, em determinada época, em determinado contexto político, socioeconômico e cultural, que se tornam hegemônicos em determinadas condições.

É nesta perspectiva educativa que situo a educação matemática que tenho desenvolvido nas turmas de 3ª e 4ª totalidade de estudos da Educação de Jovens e Adultos – EJA, da Escola Bosque Prof. “Eidorfe Moreira”, onde desde 2008 venho desenvolvendo um processo educativo tendo a Educação Ambiental como eixo orientador de minha prática pedagógica visando tratar a ação educativa de forma global e totalizante, gestada no diálogo democrático, na liberdade de pensar, julgar e agir.

Minha visão de Educação Matemática é marcadamente sociointeracionista no sentido dado por Becker (1993), como uma educação construtivista do ser humano em geral e do conhecimento em particular, uma visão capaz de suportar a realidade trazida para dentro da sala de aula pelos educandos (as) e transformá-la em matéria-prima da ação pedagógica. Compartilho também da concepção de Fossa (2001), para o qual o conhecimento não é algo que apenas o professor tem e o transmite ao educando, mas antes algo que cada indivíduo tem de construir por e para si mesmo.

Em minha experiência profissional construída ao longo desses 16 anos como professor de matemática da escola pública, tenho desenvolvido ações, projetos e atividades pedagógicas que levem em consideração a realidade socioeconômica, cultural e política dos educandos (as) e da comunidade extraescolar, tomadas como o chão comum sobre o qual construímos o fazer pedagógico. Entre outras atividades desenvolvidas, destaco três realizadas nesses últimos anos:

1 - O projeto pedagógico próprio apresentado e realizado nas turmas de 3ª totalidade da EJA da Escola Bosque Professor Eidorfe Moreira, no 2º semestre de 2008 que tratava acerca da “Variação dos preços da cesta básica alimentar em Belém e na Ilha de Caratateua” (popularmente conhecida como Ilha do outeiro), um dos momentos de reflexão/estudo acerca da cidadania plena, um dos principais objetivos da educação básica no Brasil e, sem dúvida buscar atingi-lo requer ações educativas que ultrapassem o espaço da sala de aula de maneira a contribuir com o processo de desvendar a realidade do entorno da escola e da cidade onde vivemos.

Realizamos pesquisas em quatro momentos diferentes durante os meses de setembro a novembro de 2008 para obter dados sobre a variação do preço dos produtos da cesta básica alimentar, e discutimos sobre a formação da cesta básica de alimentos necessários à boa alimentação da população brasileira em geral e do povo da Ilha de Caratateua em particular, contribuindo com a conscientização do educando quanto aos seus direitos de consumidor e da cidadania plena. Finalizamos o projeto com apresentação na feira cultural da escola dos resultados da pesquisa em forma de cartazes com as tabelas dos valores coletados e a construção de gráficos de colunas e de setores realizados no Excel.

2 - Realização em janeiro e fevereiro de 2009 de um projeto de caráter interdisciplinar sobre o Fórum Social Mundial, organizado pelos professores de Matemática, Filosofia, Língua Portuguesa, Ciências, História, Biologia, Artes, Geografia da Escola Bosque, que realizaram dez (10) atividades tratando da relação do Fórum Social Mundial, realizado em Belém de 29 de janeiro a 02 de fevereiro de 2009, com a realidade brasileira especificamente a realidade de Belém e de Caratateua.

Durante as atividades realizamos um estudo baseado em dados da realidade sobre o processo de favelização nas cidades decorrente do empobrecimento crescente da população, em virtude do desemprego, subemprego e dos baixos salários, que se aliam a negligência do Estado e à ausência de uma política habitacional voltada à população de baixa renda, que acabam por se concentrar em áreas cada vez mais distantes dos centros urbanos, nas periferias das cidades ou no seu entorno, como é o caso da ocupação desordenada da Ilha de Caratateua em Belém. Análises de dados estatísticos sobre o crescimento populacional em Caratateua e sobre a ausência de políticas públicas foram debatidas pelos alunos nas atividades desenvolvidas.

3 - No segundo semestre de 2009, como parte do trabalho pedagógico em sala de aula, realizamos um processo de estudo sobre proporcionalidade, partindo da leitura de um texto sobre a proporcionalidade na alimentação dos animais, tratando de representá-las em gráfico de colunas (realizados em sala e também, no laboratório de informática, no Excel), para a análise e comparação estudamos sobre escala e sobre porcentagem, em seguida com a contribuição da professora de educação física estudamos acerca das dietas alimentares dos animais e dos seres humanos com dois enfoques ligados a Ilha de Caratateua, o primeiro quanto aos hábitos alimentares da população da ilha, com diálogos entre os alunos e destes com outros moradores mais antigos do local e um segundo enfoque realizamos reflexão sobre dieta alimentar e o índice de massa corporal auxiliando os alunos na discussão sobre a dieta alimentar.

Referente à pesquisa desenvolvida em nível de mestrado, busco oferecer as crianças ribeirinhas das séries iniciais do ensino fundamental oportunidades de apropriação do conhecimento escolar em articulação a outros saberes e conhecimentos, porém sem cair na ilusão da cidadania para o consumo ou da inclusão para a exploração pura e simples no mercado de trabalho ou ainda a ascensão social, individual e competitiva. Minha perspectiva é que com a abordagem Etnomatemática, nas salas de aula das escolas ribeirinhas, possa-se estabelecer um processo holístico e transdisciplinar de respeito, valorização e de apropriação do conhecimento ético-cultural-social-histórico, produzido pelas comunidades tradicionais em seus processos de luta e resistência à exploração a que estão

subjugadas, estabelecendo uma ponte problematizadora e crítica entre este conhecimento cultural e o conhecimento matemático institucionalizado.

Entre os inúmeros problemas presentes na vida dos indivíduos das comunidades ribeirinhas da Amazônia destacam-se, as relacionadas com educação, saúde e condições indignas de moradia (habitação) com diversos agregados, entre eles a falta de saneamento básico e as precárias condições de infraestrutura de serviços nas ilhas do entorno de Belém e nas cidades ribeirinhas da região. A questão educativa impõe-se, tanto porque em nossa sociedade a educação é vista como um porto seguro para a ascensão dos indivíduos das chamadas “classes populares” a outros patamares, por assim dizer, mais elevados em nossa estratificada e desigual estrutura social, quanto pela necessidade de que através do processo educativo, possa contribuir decisivamente para a formação do educando como cidadão crítico, democrático, reflexivo, consciente de suas responsabilidades na sociedade e participe na luta por uma sociedade mais justa, plural, fraterna e humana.

É neste contexto que situo a presente pesquisa de mestrado acadêmico, visto que a Ilha de Cotijuba (popularmente conhecida como área de veraneio e turismo) – local onde foi desenvolvida a investigação aqui apresentada – está situada no entorno de Belém, especificamente a 22 km do centro da capital paraense, onde se observa a convivência de diferentes formas de ver o mundo.

É necessário, portanto, compreender o processo de construção do espaço territorial da Ilha de Cotijuba, em meio às contradições, às angústias, aos sonhos, encantos e muitos desencantos. Se por um lado, a Ilha é um espaço de turismo incentivado pela ação administrativa (Mapa 1), tendo em vista a quantidade de praias de água litorânea em seu entorno, por outro, ainda remanesce áreas do campo, relações sociais e culturais mediadas pelo rio, feições ribeirinhas, vida interiorana, portanto, não é totalmente espaço turístico nem totalmente rural; o que é então? Qual o significado e as consequências desta, por assim dizer, “ambivalência”? Que desafios se colocam para a educação de seus moradores? Principalmente, que implicações trazem para a Educação das crianças das séries iniciais do ensino fundamental nesta área insular? Quantos novos e diferentes

saberes e desafios se colocam para a Educação Matemática neste cantinho da Amazônia?



Mapa 1: Mapa da Ilha de Cotijuba com destaque para seus pontos turísticos. Fonte: BELEMTUR – Secretaria de Turismo da Prefeitura Municipal de Belém.

Vivenciamos em nossa sociedade tecnológica e industrial um processo de crise cuja amplitude atinge a todos indistintamente e propaga-se em todos os ramos das ciências, das artes, das culturas, das sociedades. Enfim, uma crise da civilização moderna enquanto aposta na razão, no progresso e na ciência. Para Unger (2001) vivemos um momento no qual a tessitura de representações, de valores, de conceitos mediante a qual o ser humano tece sua inserção no mundo está como que esgarçada, e estamos imersos na crise do projeto de dominação e controle de tudo o que existe e que forma o eixo em torno do qual esta civilização gravita. Neste sentido, esta crise, além de nos colocar frente a situações inusitadas e questionadoras, também nos coloca diante de possibilidades, de novos fazeres, diante do novo como desafio e perspectiva. Esta oportunidade estende-se à educação de forma ampla e à educação matemática de modo particular.

Novos desafios questionando e pondo em xeque as velhas práticas rotineiras da educação tradicional, que alheia à realidade circunvizinha ao ambiente escolar trata de “encher as cabeças” dos educandos com certeza por considerá-las “ocas”, “vazias”, portanto ávidas de preenchimento; uma educação, ou melhor, um modelo de ensino descompromissado com as angústias, as reais necessidades, os sonhos e anseios dos estudantes, principalmente os mais pobres.

Este modelo educacional tem estado a serviço, conscientemente ou não, da submissão dos grupos sociais marginalizados, das populações tradicionais, como os ribeirinhos e indígenas, e dos setores explorados em nossa sociedade aos ditames da política neoliberal de educação. O desafio é o de, como nos diz Freire (2002), tornar a prática educativa uma prática cultural e política, em cuja centralidade estão os sujeitos marginalizados e silenciados.

Uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é propiciar as condições em que os educandos em suas relações uns com os outros e todos com o professor ou a professora ensaiam a experiência profunda de assumir-se. Assumir-se como ser social e histórico, como ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos, capaz de ter raiva porque capaz de amar. (FREIRE, 2002, p. 46)

Como resposta aos desafios da crise que ora atravessamos em nossa sociedade impõe à Educação Matemática, cresce o número de educadores matemáticos, do Brasil e de outros países, que estão mais preocupados com as relações existentes entre a educação matemática e a exclusão social, a participação ativa dos cidadãos numa sociedade cada vez mais globalizada (ou ocidentalizada), tecnológica, urbana, industrial e matematizada. As pesquisas de Knijnik (2001, 2004), Skovsmose (2004, 2006) e Mora (2005) registram reflexões e críticas acerca dessa problemática baseadas em investigações realizadas sobre essas relações.

Neste sentido, esta pesquisa tem como objetivo geral **analisar que possibilidades de transformação uma proposta de educação matemática baseada em projetos de investigação promotores da transdisciplinaridade (Nicolescu, 1999) e da participação ativa dos alunos no processo de ensino/aprendizagem, traz para o desenvolvimento da competência crítica e**

reflexiva e para a formação integral desses alunos do ensino fundamental em escolas ribeirinhas. Por conseguinte, elenco os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Estabelecer uma relação dialógica entre os saberes e fazeres tradicionais, culturais e sociais dos ribeirinhos com o conhecimento matemático escolar, também construído social e historicamente.
- ✓ Realizar juntamente com os alunos projetos de investigação tendo em vista as práticas sociais feitas pelos ribeirinhos na construção de barcos, coletas de frutos, pescarias e plantação de roças e hortas.
- ✓ Analisar as possibilidades de intervenção didático-pedagógicas promovidas pelo desenvolvimento educacional desses projetos de investigação na formação crítica dos alunos envolvidos em sua aplicação.

No primeiro capítulo dessa dissertação descrevo o cenário das escolas ribeirinhas na ilha de Cotijuba, especialmente na Comunidade ribeirinha do Poção (lócus da pesquisa), articulada com uma reflexão acerca da identidade do grupo cultural dos ribeirinhos, com ênfase nos aspectos econômicos, sociais e culturais, bem como apresento o caminho metodológico trilhado neste trabalho investigativo, vinculado ao método complexo e embasado nos trabalhos de Edgar Morin e Conceição de Almeida.

No segundo capítulo faço uma reflexão teórica acerca da crise que enfrentamos na sociedade atual, assumindo-a na perspectiva de Unger (2001) como uma crise da modernidade enquanto modelo de humanidade, de desenvolvimento e, uma crise do paradigma dominante nas ciências que se manifesta em nossa sociedade, num “diálogo” com Boaventura de Sousa Santos e outros acerca das consequências dessa crise e seus desdobramentos no processo educativo, além de suas consequências no modo de vida de culturas tradicionais como os ribeirinhos.

No terceiro capítulo adentro na abordagem acerca da transdisciplinaridade, sintetizando alguns de seus princípios e suas possibilidades. Em seguida, busco aporte teórico na Etnomatemática, principalmente nos trabalhos de Ubiratan D'Ambrosio, Gelsa Knijnik e Alan Bishop, num diálogo com a Educação Matemática Crítica, tendo como referência as pesquisas de Ole Skovsmose e David Mora, na

busca de conexões e articulações mútuas que promovam um fazer pedagógico diferenciado na educação ribeirinha.

O quarto capítulo é destinado à reflexão e análise das ações referentes aos projetos de investigação realizados, com os alunos das séries iniciais da escola Anexo Pedra Branca, na Comunidade do Poção em Cotijuba. Tais discussões tem como base o diálogo com os aportes teóricos desenvolvidos, a perspectiva transdisciplinar e as contribuições da Etnomatemática e da Educação Matemática crítica desenvolvida no capítulo anterior.

Finalizo esse texto com os Elementos conclusivos delineados no desenvolvimento da pesquisa e com algumas ideias e caminhos pedagógicos que se abrem para o ensino/aprendizagem de matemática numa perspectiva transdisciplinar.

1 IDENTIFICANDO O GRUPO CULTURAL RIBEIRINHO EM COTIJUBA E OS CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo parto da identificação do grupo cultural ribeirinho a partir de suas relações sociais, econômicas e culturais com o rio e seu entorno. Caracterizo a Ilha de Cotijuba particularmente, a Comunidade do Poção, onde se localiza a escola alvo deste trabalho. Por fim, descrevo os caminhos percorridos na investigação realizada.

1.1 O GRUPO CULTURAL RIBEIRINHO

Uma primeira abordagem que se faz necessária é acerca de como a designação “ribeirinho” está sendo assumida nesse trabalho. A discussão é colocada na perspectiva de que denominar de “ribeirinho” esse grupo cultural não se trata de autodenominação, mas de uma tentativa de categorizá-los tendo em vista seus fazeres e saberes culturais próprios.

Além do mais, não pode se aplicar indiscriminadamente tal denominação aos que habitam as proximidades dos rios, descartando as necessárias relações econômica, social e cultural estabelecidas entre os moradores e a geografia das águas, haja vista que a simples questão territorial (proximidade aos rios) não necessariamente identifica elementos que caracterizam a interação cidadãos-rio, quer do ponto de vista da economia, quer do ponto de vista do espaço de lazer, da socialização e da dimensão simbólico-cultural, pois como nos afirmam Trindade Jr. e Tavares (2008),

A cidade ribeirinha, diferentemente das cidades beira-rio tem fortes articulações socioeconômicas e culturais com a escala geográfica local e regional; articulações estas que traduzem estreitas relações com o rio, não simplesmente pela localização absoluta daquelas em relação a este último, mas principalmente pelas relações econômicas e socioculturais que incluem o rio como um dos importantes elementos que referenciam espacialidades e territorialidades urbanas. (TRINDADE JR. e TAVARES, 2008, p. 11)

Deste modo, comungo das reflexões desses autores que estão baseados nas relações que o indivíduo e a comunidade na qual ele está inserido estabelecem com

o rio, com a área portuária (trapiche, a feira de produtos locais, etc.) e o seu entorno. Neste sentido os ribeirinhos são pessoas que estão ligadas ao fluxo das marés por sua luta cotidiana pela sobrevivência econômica, também pelas relações sociais que estabelecem e pela identidade cultural que compartilham com seus pares.

Nessas áreas ribeirinhas, o rio continua tendo uma importância fundamental para a vida das populações, seja como fonte de subsistência, comunicação e transporte, seja como articulador do real com o imaginário, o simbólico, as representações e os significados (CRUZ, 2008).

Desse modo, se o rio, por si só, não é absoluto para a definição da identidade do ribeirinho, sem ele é impossível tal definição identitária pela ausência de espaço de referência (CRUZ, 2008). Portanto, o rio é a marca primeira dessa identidade por ser o espaço onde se realiza a experiência social e cultural.

O rio como *espaço social* é o meio e a mediação das tramas e dos dramas sociais que constituem o modo de vida ribeirinho com seus saberes, fazeres e sociabilidades cotidianas. Já como *espaço simbólico* ele é matriz do imaginário, produto e produtor dos sistemas de crenças, lendas, cosmologias e mitos ligados à floresta e ao misterioso universo das águas que são elementos fundamentais na construção da cultura do ribeirinho na Amazônia. Portanto, o rio é o referencial fundamental na construção das identidades da Amazônia. (CRUZ, 2008, p. 59)

Em conformidade com a visão de Cruz (2008), Loureiro (1995) enfatiza a singularidade da cultura amazônica no ambiente ribeirinho, onde a cultura tem mantido sua expressão tradicional, relacionada à manutenção dos valores decorrentes de sua história, com predomínio da transmissão oralizada, refletindo a relação do homem com a natureza “imersa numa atmosfera em que o imaginário privilegia o sentido estético dessa realidade cultural” (LOUREIRO, 1995, p.55).

Além do mais, Loureiro (1995) destaca a vivacidade decorrente do imaginário unificador expresso nos mitos compartilhados pelo grupo cultural.

A cultura amazônica onde predomina a motivação de origem rural-ribeirinha é aquela na qual melhor se expressam, mais vivas se mantêm as manifestações decorrentes de um imaginário unificador refletido nos mitos, na expressão artística propriamente dita e na visualidade que caracteriza suas produções de caráter utilitário – casas, barcos etc. (LOUREIRO, 1995, p. 56)

Os mitos estão vivamente presentes no dia a dia das populações tradicionais, como os ribeirinhos, e são partes constituidoras de seu universo simbólico-cultural. Do ponto de vista de Moraes (2008), os mitos não estão associados ao irreal haja vista que eles ganham existência na medida em que dão significados à vida, aos acontecimentos cotidianos, às explicações, às prevenções e aos castigos. Parafrazeando o autor podemos inferir que a relação entre os mitos e os ribeirinhos da Amazônia está numa relação direta com as águas, pois nessa região o rio é parte quase que total do cotidiano de seus moradores.

Nesse ambiente mantenedor dos traços de originalidade da cultura amazônica ribeirinha, por meio do acúmulo de experiências socioeconômicas e culturais e da criatividade dos seus moradores, as crianças da Comunidade ribeirinha do Poção, em Cotijuba, vivenciam esse imaginário, como pude constatar no diálogo estabelecido com eles e verificar numa atividade que realizamos na qual, solicitei que representassem com uma gravura aspectos que considerassem importante acerca de sua vivência na comunidade. A Figura 1 abaixo representa o desenho confeccionado por um aluno da 2ª série da Escola Anexo Pedra Branca no qual ele ilustra a lenda da cobra-grande.

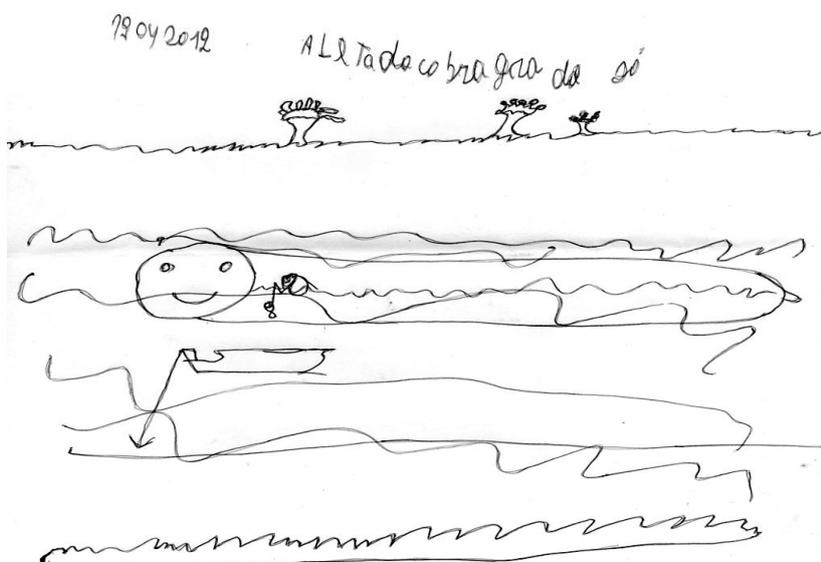


Fig. 1: Desenho de Aluno da 2ª série da Escola Anexo Pedra Branca sobre a Lenda da Cobra-grande

Deste modo, as crianças compartilham nesse universo cultural, das experiências socioculturais construídas a partir das práticas sociais que são mediatizadas pelo rio que demarca a territorialidade desse grupo social, sendo deste modo elemento fundante de sua identidade. Nessa perspectiva concordo com Cruz (2008) para o qual a identidade dos ribeirinhos é fortemente marcada pela territorialidade haja vista que é construída a partir da relação que o grupo social estabelece com o território, incluindo aí o rio como importante espaço de vida. Assim, assumo que são nas relações estabelecidas com o entorno (sociais, econômicas e culturais) e nas relações interpessoais (estabelecidos pelos laços consanguíneos e de afinidade) que o grupo social ribeirinho vai construindo, sua identidade social.

1.2 A ILHA DE COTIJUBA

Uma segunda abordagem diz respeito às características da ilha de Cotijuba e das unidades escolares pesquisadas. A Ilha de Cotijuba está situada na confluência da Baía de Marajó com a Baía do Guajará, no Estado do Pará, tendo ao Nordeste a Ilha de Mosqueiro, ao Norte a própria Baía de Marajó, ao Sul a Ilha do Arapiranga e o Rio Pará, ao Sudeste as Ilhas de Jutuba e Paquetá e o Canal de Cotijuba (Mapa 2).

É a terceira ilha em dimensão territorial do chamado arquipélago belenense, ficando apenas atrás da ilha de Mosqueiro e da ilha de Caratateua (Outeiro) e possui uma área aproximada de 16 quilômetros quadrados¹ e encontra-se a 22 km do centro de Belém em linha reta. Desde 1995 está administrativamente vinculada ao Distrito Administrativo do Outeiro – DAOUT, através da Lei municipal n^o 7.682, de 1995. No entanto se percebe que a Ilha de Cotijuba tem estabelecido significativos

¹ Fonte: www.ufpa.br/projetomegam/textos/relasinteseMegam.pdf (pg.70)

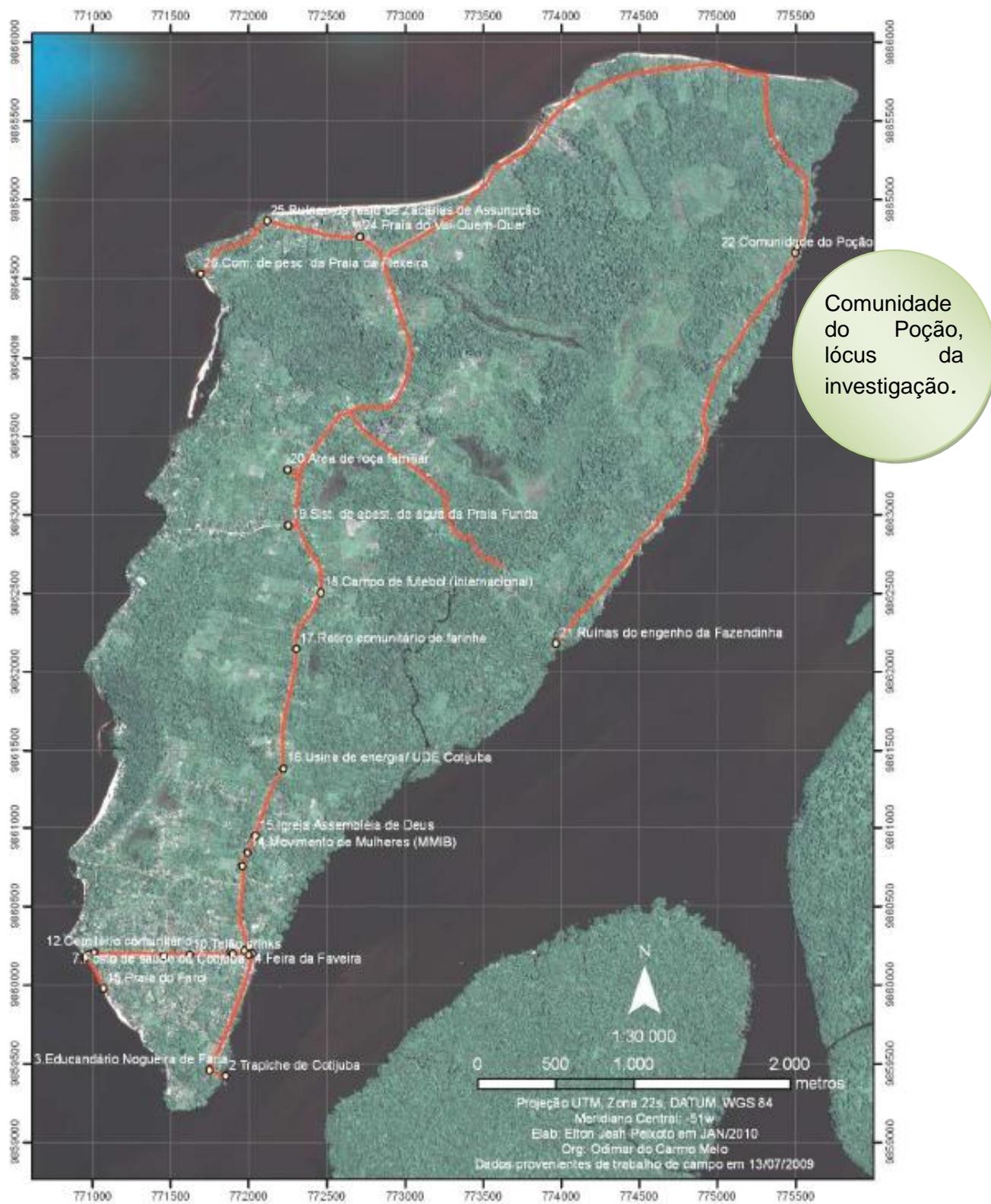
fluxos e relações com o Distrito Administrativo de Icoaraci², de onde partem os barcos em direção à ilha.

Segundo Melo (2010), anteriormente a atividade agrícola foi a mais importante entre todas desenvolvidas pelos ilhéus de Cotijuba, hoje poucos produzem, pois a tradição que impulsionava as famílias vem perdendo força perante os novos modelos de produção e de consumo impostos pelo exógeno, os quais alteram os gêneros de vida rural encontrados no seio da comunidade. Melo, esclarece ainda que atualmente as roças estão espalhadas em partes variadas da ilha, entretanto, é na parte central da ilha que estão mais presentes. Ao sul e nas áreas às proximidades das praias essa atividade é mais fraca.

Ao sul as famílias estão mais ligadas às atividades econômicas relacionadas com a logística do terminal hidroviário ou com atividades ligadas ao turismo nas praias do Farol, do Amor, do Cemitério e da Saudade, com a venda de lanches e refeições, bem como venda de camarão, protetor solar, bronzeador, chapéu, óculos etc. (MELO, 2010, p. 98)

A análise de Melo (2010) se fundamenta em virtude das transformações por que vem passando a Ilha de Cotijuba desde, pelo menos, 1994, ano em que tem início a travessia com a utilização do Barco de transporte coletivo de passageiros, operado pela Prefeitura Municipal de Belém – PMB, através da então, Companhia de Transporte de passageiros de Belém – CTBEL, hoje denominada Autarquia de Mobilidade urbana de Belém – AMUB. Tais transformações se aceleraram com a construção pelo poder público municipal do novo trapiche da Ilha no ano 2000 e, possibilitaram que um número maior de habitantes da Ilha pudesse vir trabalhar em Icoaraci ou mesmo na área urbana da grande Belém.

² Icoaraci é um distrito administrativo de Belém, onde residem aproximadamente 270.000 pessoas, distribuídas entre nove bairros, distante 18 km do centro de Belém por via rodoviária, é reconhecido como um dos polos de produção artesanal de cerâmica do Estado. É bom frisar que Icoaraci é um distrito basicamente industrial, empregando boa parte de seus moradores em Indústrias de Pesca, Madeireiras, Olarias (fabricação de telhas e tijolos), Marcenarias, Industrialização de Palmito, etc. e, mantém significativas relações comerciais com as ilhas ao redor da Capital, dentre elas a Ilha de Cotijuba.



Mapa 2: Extensão territorial da Ilha de Cotijuba e sua localização. Fonte: Melo (2010)

Andrade (2007) nos revela algumas das características da ilha de Cotijuba em sua dissertação de mestrado, onde discutiu a formação dos professores que trabalham nas ilhas no entorno de Belém. Cotijuba possui energia elétrica (24h) em praticamente toda a sua extensão, obtida desde 2003, com o programa “Luz para todos” do governo federal, quando foi instalada uma subestação da concessionária de energia elétrica do Estado; antes disso havia apenas um (01) gerador movido a óleo diesel que funcionava somente até às 22 h na parte mais populosa da Ilha.

O assim chamado centro da ilha é a parte mais urbanizada, com rua pavimentada em piçarra e alguma arborização e é onde encontramos os serviços públicos: Escolas, Posto administrativo, Posto de Saúde, Posto Policial e em cuja margem funcionava o antigo trapiche da Ilha (onde atracam ainda diversos barcos com produtos para a feira e adjacências) tem uma feira, o centro comercial e a Igreja Católica, logo adiante encontramos também uma Igreja Evangélica. Essa organização espacial é corroborada por Trindade Jr, Silva, Amaral (2008) ao caracterizarem as cidades ribeirinhas.

Complementarmente ao rio, há uma franja de contato deste com a cidade propriamente dita. Não que o rio não seja parte constituinte da cidade, ele é, mas, ao mesmo tempo, ele também estabelece seu limite. A beira, assim, é um ponto de contato importante entre o rio e a pequena concentração urbana propriamente dita. Nela e a partir dela dispõe-se, de forma aparentemente caótica, um conjunto de objetos espaciais/geográficos, como armazéns, comércios, portos, feiras, trapiches e barcos; estes últimos de tipos, cores e tamanhos variados. (TRINDADE JR, SILVA, AMARAL, 2008, p. 36)

Os serviços de água e esgoto concentram-se na sua parte central e nas áreas das praias (em virtude do turismo que é incentivado pela Administração Municipal), enquanto que nas comunidades mais distantes, como, Praia Funda, Flexeira e Poção tal serviço é mais precário ou, em alguns casos, inexistente.

A comunidade ribeirinha do Poção está localizada no sudeste da ilha de Cotijuba, distante cerca de 20 km do trapiche da ilha e tem uma população estimada, pela associação de moradores da Comunidade, em 700 habitantes que tem, segundo o vice-presidente da associação, como principal meio de subsistência a pesca de pequenos peixes, de caráter predominantemente artesanal e a pesca do camarão (*Macrobrachium jelskii*), realizada às proximidades da ilha.

Além da pesca, sobrevivem da coleta de árvores frutíferas da região como o taperebá (*Spondias lútea*), o murici (*Byrsonima sp.*), caju (*Anacardium occidentale*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e o açaí (*Euterpe oleracea*), dentre outros, que em alguns casos também são comercializados na área da pequena feira da ilha ou mesmo no distrito de Icoaraci. Economicamente ainda, a comunidade do Poção também tira seu sustento de pequenas roças e hortas semeadas por várias famílias da comunidade, com destaque para a plantação de mandioca (*Manihot sculenta crantz*), couve (*Brassica oleracea*), feijão verde (*Phaseolus vulgaris*), maxixe (*Cucumis anguria*), dentre outros.

Na Comunidade do Poção estão em funcionamento duas escolas de ensino fundamental (séries iniciais): a primeira é a Unidade Pedagógica (UP) do Seringal, anexo escolar da Escola Bosque Prof. Eidorfe Moreira, que possui sua sede na Ilha de Caratateua (Outeiro), vinculada à Secretaria Municipal de Educação (SEMEC/BELÉM). É importante destacar que a Escola Bosque é parte integrante da Fundação Centro de Referência em Educação Ambiental Escola Bosque – FUNBOSQUE, autarquia municipal da cidade de Belém, e é a única escola do sistema de ensino municipal que atende alunos do Ensino Médio, num curso regular que visa à formação de Técnicos em Meio Ambiente.

A UP do Seringal possui apenas uma professora que é graduada pelo curso de Formação de Professores nas séries iniciais pela Universidade do Estado Pará – UEPA e que atende uma classe multisseriada com 11 (onze) alunos (matriculados em 2012) da educação infantil, no período da manhã, com faixa etária de 04 e 05 anos, respectivamente no jardim I e Jardim II, e uma classe também multisseriada do 1º ciclo do ensino fundamental (correspondente ao 1º, 2º e 3º ano do ensino fundamental de nove anos), atendendo em 2012 a 13 (treze) alunos deste ciclo na faixa etária de 07 a 10 anos.

A UP do Seringal está distante cerca de 15 km do centro comercial da Ilha de Cotijuba, fazendo este trajeto de bondinho³ (Fotografia 1) o deslocamento demora

³ O bondinho é o nome dado pelos moradores da ilha de Cotijuba ao transporte coletivo de passageiros feitos por um trator atrelado a uma carroceria que é organizada com bancos para o transporte de passageiros, normalmente do trapiche até os pontos considerados turísticos da ilha. O

cerca de 40 minutos, em virtude das precárias condições de manutenção das vias utilizadas (todas são de terra batida). O nome dado ao anexo escolar surgiu devido ao grande número de seringueiras (*Hevea Brasiliensis*) existentes no local, inclusive em frente à escola, e que até o final dos anos 1980 e início dos anos 1990 ainda eram utilizadas com fins econômicos, conforme nos foi informado pela Sra. Car, avó do aluno Eli (2º ano UP do Seringal, 08 anos), que trabalhou no extrativismo da Borracha no local.



Fotografia 1: Bondinho utilizado para transporte de passageiros na Ilha de Cotijuba

A UP do Seringal funciona em um prédio construído em madeira de baixa resistência (Fotografia 2) e possui uma sala de aula bem espaçosa, mas que está bastante deteriorada e cujos móveis não são adequados ao ambiente escolar. E também possui um refeitório, uma cozinha, um depósito e dois banheiros (um masculino e outro feminino) situados na área externa da escola, onde também existe uma pequena horta (Fotografia 3), utilizada de forma pedagógica em um projeto mantido e acompanhado pela escola sede. Nela são plantadas principalmente legumes e ervas medicinais. Esta UP possui energia elétrica e água encanada

bondinho também é utilizado para transporte dos alunos que moram nas comunidades mais distantes da parte central da ilha.

proveniente de um poço artesiano situado no terreno da escola que fornece água potável para o tratamento de alimentos da merenda escolar. Entretanto, para o consumo dos alunos e funcionários da escola é utilizada água mineral adquirida pela UP da Faveira (localizada no centro da Ilha) e repassada para as UP's do Seringal e da Flexeira (localizada na Praia funda).



Fotografia 2: Vista frontal da UP do Seringal, anexo da Escola Bosque Professor Eidorfe Moreira (foto do autor, 2011)



Fotografia 3: Horta utilizada para fins pedagógicos na UP do Seringal (foto do autor, 2011)

A segunda escola da Comunidade do Poção é a escola Anexo Pedra Branca, anexo da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Marta da Conceição”, vinculada à Secretaria Estadual de Educação (SEDUC-PA). A Escola está localizada em terra-firme, na praia da Pedra Branca, distante cerca de 20 km do centro da ilha. A referida escola ainda não migrou para o sistema de ensino fundamental de nove anos, permanecendo no sistema de ensino fundamental de oito anos, incorporando a classe de alfabetização, realizadas no regime multisseriado. Possui apenas uma professora, que atende pela manhã, uma turma multisseriada com 10 (dez) alunos, em 2012, na faixa de etária de 07 a 14 anos, cursando a alfabetização, 1ª série e 2ª série e, no período da tarde, uma turma com 09 (nove) alunos, em 2012, na faixa etária de 10 a 15 anos, cursando a 3ª série e a 4ª série do ensino fundamental de oito anos⁴.

A escola possui energia elétrica e uma caixa d'água que capta água de um poço artesiano, entretanto a água não é apropriada para ser ingerida nem para tratar alimentos, sendo utilizada apenas para os serviços de limpeza e esgoto sanitário. Para a preparação da merenda escolar e para ser ingerida é utilizada a água da casa do vigia da escola situada ao lado do anexo escolar.

⁴ Nesta turma da tarde estão incluídas duas alunas que se constituem em excepcionalidade, pois uma delas está com 07 anos cursando a 1ª série e vem neste horário por morar distante e necessitar vir com seus irmãos mais velhos, a outra cursa a 4ª série e está com 32 anos, sendo mãe de um dos alunos da turma, que está cursando a 3ª série; ela solicitou e a Professora consentiu a sua matrícula devido à ausência de Educação de Adultos na Comunidade do Poção por falta de professor.



Fotografia 4: Escola Anexo Pedra Branca, anexo da Escola Marta da Conceição. (foto do autor, 2011)

A escola Anexo Pedra Branca é construída em madeira de baixa resistência (Fotografia 4) encontrando-se bastante deteriorada, possuindo uma sala de aula com mobília adequada ao ambiente escolar, uma sala de informática (onde há três computadores, porém sem uso pelos alunos em virtude da ausência de profissional habilitado para a orientação quanto a utilização na educação), uma cozinha, um refeitório e dois banheiros (um masculino e outro feminino), além de uma área utilizada como espaço de lazer pelas crianças. Na escola até o ano de 2011, a própria professora é quem preparava a merenda escolar e fazia os serviços de limpeza, porém a partir de 2012 foi contratada uma funcionária que cuida especificamente desses serviços.

1.3 A CONSTRUÇÃO DOS DADOS DESSA PESQUISA

As pessoas envolvidas com a pesquisa, na condição de observados, entrevistados e/ou colaboradores, foram os dezenove (19) alunos da escola Anexo Pedra Branca, sendo dez (10) do turno da manhã, que cursam da alfabetização até a 2ª série e nove (09) do turno da tarde que cursam 1ª série, 3ª e 4ª série, sete (07) pais ou responsáveis de alunos e a professora das turmas, que terão seus nomes

verdadeiros preservados e os trataremos nesse trabalho por nomes fictícios ou denominações genéricas do tipo “pai de aluno da escola X”, “mãe de aluno da referida escola”, “membro da associação de moradores”, “professora da escola X”, dentre outras possíveis.

Cabe esclarecer que as duas escolas da Comunidade do Poção são referenciadas neste trabalho em virtude de suas peculiaridades com relação ao processo educativo que desenvolvem. Tal processo é bastante diferenciado quanto à formulação da concepção educativa expressa quer pelas professoras quer pelos coordenadores, entretanto, na prática diária, principalmente quanto ao ensino de matemática, verifiquei que são bastante similares, com pouca utilização de recursos pedagógicos e aulas marcadamente expositivas, cuja ênfase de ensino se dá pela transmissão de conhecimentos.

Esta diferenciação quanto à concepção educativa é perceptível no diálogo estabelecido com a coordenação pedagógica da UP do Seringal que nos informou que a instituição busca desenvolver um processo educativo baseado na pedagogia de projetos, sendo recomendado que cada professor desenvolva um projeto pedagógico próprio em sua ação educativa, ressalto que a escola possui Projeto Político Pedagógico (PPP), sendo a horta escolar uma ação educativa prevista neste PPP.

A partir da observação que realizei, desde o segundo semestre de 2011, tanto nas escolas, com o objetivo de reunir informações sobre os processos desenvolvidos nas duas escolas no tocante à educação matemática, quanto na comunidade, em visita aos pais de alunos, aos membros da direção da associação dos moradores e aos comunitários, pude desvelar quais as principais atividades realizadas pelos ribeirinhos dessa comunidade diariamente e, como se dá a participação dos alunos dessas escolas nessas atividades.

Da observação realizada selecionei apenas uma das escolas da comunidade para desenvolver a pesquisa objeto deste trabalho. Esta necessidade se explica em virtude da limitação do tempo da pesquisa de campo, realizada em todas as suas etapas, durante o ano de 2012, aliado ao fato de que entre as duas escolas há uma distância aproximada de cinco quilômetros (5 km) o que dificultava maior mobilidade

no acompanhamento das duas escolas e, além disso, na UP do Seringal, no período da manhã funciona apenas uma turma de educação infantil, que não está em nosso objetivo de investigação e ainda mais, porque durante a fase de observação inicial, obtive maior disponibilidade da professora da escola Anexo Pedra Branca, onde resolvemos desenvolver o processo investigativo.

Os alunos e pais, juntamente com a professora das duas turmas da escola Anexo Pedra Branca fazem parte do rol de construtores dessa pesquisa. Utilizei ainda como critério para essa seleção dos alunos a sua participação nas atividades próprias do grupo cultural analisado tais como: hortas e roças familiares, atividades de pesca, carpintaria naval e coleta de frutíferas, dentre outras, independente da sua série ou ano de estudo, haja vista que estudam em classes multisseriadas.

Assim, contribuíram com a construção dos dados todos os alunos da escola Anexo da Pedra Branca (que se mantém no regime de ensino fundamental de oito anos e mais uma classe de alfabetização): Julia, 06 anos e Jami, 07 anos, alunas da alfabetização; Rafa, de 08 anos, Jose, 09 anos, Jole, de 11 anos, Rei, 09 anos e Ame, 09 anos, alunos da 1ª série; Moni, 13 anos, Cinte, 10 anos, Jonas, 10 anos e Jok, 14 anos, alunos da 2ª série; Jail, 12 anos, Ari, 13 anos, Regia, 10 anos, Diana, 10 anos e Daiana, 10 anos, alunos da 3ª série; e os alunos Mail, 14 anos, Jafa, 14 anos e Áurea, 32 anos, que cursam a 4ª série.

Quanto aos pais/responsáveis, a seleção se deu após visitas a maioria deles, tendo como critério a disponibilidade em auxiliar na pesquisa desenvolvida (todos foram informados dos objetivos da investigação desde o primeiro contato), bem como a importância que eles dão para a participação dos filhos (as) nas atividades socioeconômico e culturais próprias. Desse modo, participam dessa pesquisa o Sr. Mart, pai de duas alunas, o Sr. Hel, pai de cinco alunos, a D. Car, avó de um aluno, o Sr. Orb, pai de duas alunas, O Sr. Sev, avô de um aluno e o Sr. Mar, pai de quatro alunos, O Sr. Her, pai de dois alunos e o Sr. Irv membro da direção da Associação de Moradores do Poção.

1.4 A INVESTIGAÇÃO

A metodologia da pesquisa desenvolvida neste trabalho buscou favorecer o conhecimento do outro, indo ao encontro de suas necessidades, anseios, sonhos, tendo em vista captar a realidade humana dessa comunidade ribeirinha em suas distintas dimensões. Neste intuito, enfatizei os diálogos constantes durante a própria investigação. Por conseguinte, na medida em que a investigação visa favorecer a aparição de dados relevantes, foi bastante flexível visando captar as diversas dimensões do processo e utilizar diferentes vias de aproximação.

Assim, foram utilizados dois momentos diferenciados e complementares: o primeiro consistiu na aproximação do pesquisador do universo cultural dos ribeirinhos da Comunidade do Poção, que foi sistematicamente realizado em três etapas articuladas entre si: a observação, os diálogos com os moradores da comunidade e a participação do pesquisador em atividades onde se evidencia a prática social dos ribeirinhos. O segundo momento constou do desenvolvimento com os alunos e a professora da turma na construção de quatro cenários para investigação⁵ das atividades socioeconômica e culturais dos ribeirinhos da comunidade do poção: a carpintaria naval, a pescaria artesanal, a coleta e comercialização de frutíferas e a plantação de pequenas roças e hortas.

1.4.1 A Observação

A observação, que permite uma visão panorâmica (expressão utilizada por Morin (1995) como uma analogia ao termo cinematográfico em que uma câmera gira sobre si mesma para captar o conjunto do campo perceptivo) e analítica (no sentido de distinguir cada elemento particular do campo perceptivo), foi permeada pela descrição dos detalhes significativos e o registro constante em diário pessoal, onde são destacados acréscimos subjetivos, impressões pessoais e sentimentos.

⁵ O termo, “cenários para investigação” está sendo utilizado nesta dissertação com base no trabalho de Skovsmose (2000), que o denomina como um ambiente que pode dar suporte a um trabalho investigativo e que convida os estudantes a formularem questões e procurarem explicações (SKOVSMOSE, 2000, p.6). A palavra “cenário” foi traduzida do inglês *landscape*.

Para maior compreensão acerca do processo de observação que desenvolvi exponho aqui o registro da aula realizada em 19/01/2012 na escola Anexo Pedra Branca, registrada no diário de campo:

A aula constou de continuação de atividades sobre a operação de multiplicação para os alunos mais adiantados da 1ª e da 2ª série, consistia em preencher uma tabela de duas entradas com a tabuada de multiplicação de 1 a 5. Para os alunos da alfabetização e da 1ª série a atividade consistia na sequência numérica de 1 a 20 e a comparação para identificar o menor ou maior. A aula transcorreu em estilo tradicional os alunos copiam do quadro e em seguida buscam resolver os exercícios. Não há preocupação com o contexto nem interação com a cultura, com o ambiente. O que fazer? Pergunto-me: Como ajudar a buscar elementos do contexto cultural para aprender matemática a partir daí? Que significado esse tipo de educação matemática trás para os alunos? (Caderno de campo do autor, Janeiro de 2012)

Foi perceptível a indiferença, o desinteresse e a falta de motivação dos alunos no desempenho das atividades. A participação dos alunos consiste unicamente em tentar resolver a atividade proposta, sem maiores diálogos ou interlocução. Continuando a observação registrada no diário, descrevo a conversa que ocorreu, logo após a citada aula com os alunos da 1ª série:

Ame, aluno da 1ª série tem 10 (dez) anos e é o aluno do turno manhã que mora mais longe da escola, numa área conhecida como fazendinha, onde há as ruínas de um antigo engenho, que segundo os moradores, é do tempo da escravidão negra. Jose, aluna da 1ª série, tem 9 (nove) anos mora perto da escola, é irmã da aluna Jami da alfabetização e que tem 7 (sete) anos e do aluno Jole, que também está cursando a 1ª série, apesar de que já fez 11 (onze) anos. Na conversa o aluno Ame contou que o pai (Sr. Her) tem um pequeno comércio e tira açaí para consumo e para a venda; contou ainda que ele também vai com o pai tirar açaí nos dias que não tem aula ou com seu irmão Arí. O Jole contou que também vai com a mãe e o irmão Jonas (10 anos) tirar açaí algumas vezes, mas é só para o consumo da família, por sua vez o Jonas, reforçou a fala do irmão e acrescentou que em sua casa há no terreno uma pequena horta cultivada pelo seu Pai, o Sr. Hel, disse que vê seu pai cuidando e está cultivando a sua própria hortinha e que seu irmão Jole também fez o mesmo. (Caderno de campo do autor, Janeiro de 2012)

Nas observações realizadas, de certo modo, é estabelecido um diálogo em que o observador exerce sua influência sobre o que é observado. O observador de certo modo manipula, na medida em que escolhe o interlocutor, interfere nos diálogos, analisa os processos e dados, no intuito de ser capaz de ver no detalhe, na

parte, no ruído⁶, aspectos do todo, do complexo. Nessa perspectiva a observação permite fazer um recorte que represente um aspecto maior do que se quer estudar, contando indícios, informações, rastros do todo, jeitos de fazer próprio dos ribeirinhos articulados com os saberes construídos socialmente pelo grupo cultural.

1.4.2 Os diálogos com os moradores

A segunda etapa consistiu em diálogos, pautados num ambiente descontraído, informal, respeitoso e aberto, na tentativa de fazer emergir a personalidade, as necessidades essenciais, a concepção de vida, a compreensão acerca dos saberes e dos fazeres típicos da cultura ribeirinha. Em diversos deles logramos êxito na medida em que a fala liberada de inibições (muitas vezes propiciada pelo uso do gravador ou das anotações) se convertia em interlocução colaborativa, em comunicação aberta, franca e despojada (MORIN, 1995).

O diálogo foi estabelecido tanto com os alunos quanto com as professoras, principalmente nos intervalos, antes do início das aulas e após as aulas, bem como no trajeto, pois a professora da UP do Seringal reside em Belém e em diversas ocasiões conversamos nos trajetos de barco até a ilha: Icoaraci – Cotijuba e Cotijuba – Icoaraci. Por sua vez, a professora da escola Anexo Pedra Branca é moradora da Ilha de Cotijuba. Com os alunos os diálogos também foram estabelecidos em suas casas ou no decorrer de atividades ligadas ao cotidiano ribeirinho que eles realizavam.

No diálogo estabelecido com os pais/responsáveis dos alunos e com os moradores que vivem há mais tempo na comunidade é perceptível que eles estão atentos aos problemas da ilha e da escola, sabem da dificuldade da professora por

⁶ Segundo Clémentf (2011), em uma situação de comunicação, o ruído é, sobretudo, um fator de perturbação e de desordem. Ele deve, portanto, ser eliminado ou pelo menos neutralizado. Inversamente no campo da biologia e da neurociência, o conceito de ruído assumiu uma acepção mais positiva. O autor argumenta que Atlan (1979), de fato, demonstrou que, se o ruído tem no que concerne à transmissão de informação, o sentido de perda ou esquecimento, ele pode ter, no nível superior, uma função positiva: produzir a diversidade, aumentando a complexidade. Nesta perspectiva o ruído representa um elemento aleatório, o fato imprevisível, a face moderna do acaso.

ensinar numa classe multisseriada, reconhecem suas qualidades valorizando o seu trabalho, inclusive por terem estudado pouco e ela ser a única professora que pode vir trabalhar na Comunidade do Poção, pelo menos há 12 anos.

Simplicidade, hospitalidade, confiança, respeito, são qualidades observadas nessas pessoas, além da percepção deles para com os problemas da comunidade. Além do mais, por terem sido informados que sou professor de matemática, alguns deles fizeram questão de registrar que consideram a matemática um problema para seus filhos e estão esperançosos que mude alguma coisa pra que eles tenham gosto e não desistam de estudar.

1.4.3 A participação nas atividades próprias do grupo cultural

A terceira etapa foi marcada pela participação nas atividades próprias do grupo social, e busquei não apenas visitar a comunidade nos momentos de seus afazeres cotidianos, mas também participar efetivamente dessas atividades, em vistas de conhecê-las e compreendê-las internamente. A minha participação em tais momentos foi interessante na medida em que possibilitou estreitar as relações com os comunitários e estabelecer relações dialógicas que propiciaram o desvelamento de saberes envolvidos nessas práticas sociais bem como, conhecer mais profundamente a participação e aprendizagem das crianças nesses saberes/fazeres culturais. Como exemplo desta participação nas atividades próprias do grupo social, destaco minha participação no processo de despescar o curral e o matapi⁷, juntamente com Dona Car e seu neto Eli, realizada em Janeiro de 2012.

O segundo momento da metodologia foi marcado pela construção em sala de aula com os alunos e a professora das turmas, dos processos de investigação que desenvolvemos em quatro diferentes cenários definidos para pesquisar: a carpintaria

⁷ Armadilha construída com fibras da palmeira Jupati (*Raphia vinifer*) em formato cilíndrico de 25 cm de diâmetro e 60 cm de comprimento (aproximadamente), para a pesca do camarão (Camargo et al, 2009). É bastante utilizado pelos ribeirinhos na Ilha de Cotijuba, ultimamente, principalmente, confeccionadas com garrafas PET (politereftalato de etileno) recicladas.

naval, a pescaria artesanal, a coleta e comercialização de frutíferas e a plantação de pequenas roças e hortas. É importante esclarecer que resolvemos delimitar nossa pesquisa nessas quatro atividades, em virtude de que são as atividades principais em que os familiares e os educandos, participantes dessa investigação, estão envolvidos, delas tirando sua sustentação econômica e a partir delas estabelecendo relações sociais e culturais com os demais moradores da comunidade.

Os cenários para investigação foram organizados em “rodas de conversa” com os alunos para formulação das questões que nortearam o processo investigativo. Por outro lado, no processo de investigação de cada cenário, realizamos novamente “rodas de conversa” com os pais das crianças e com os educandos acerca de suas atividades diárias bem como do envolvimento desses educandos nestas atividades. A efetivação do processo investigativo se concretizou mediante visita das crianças, professora e pesquisador nas casas dos moradores para estabelecimento do diálogo, onde os educandos participaram ativamente por meio da realização da leitura das questões norteadoras anteriormente elaboradas. Fizeram a gravação das falas com uso de um gravador tipo MP3, realizaram o registro das imagens com a câmera fotográfica e anotaram numa folha de papel pautado as respostas dos moradores.

Com relação ao texto da dissertação, esclareço que minha intenção não é desenvolver todos os aportes teóricos necessários à fundamentação da proposta que apresento num único capítulo. As fundamentações vão sendo chamadas ao diálogo com minhas ideias e caminhos no decorrer de todo o texto, principalmente as dissertações e teses cujas pesquisas têm relação com a investigação que estou realizando. Assim, inicio no próximo capítulo essa reflexão partindo da caracterização da crise do paradigma dominante nas ciências e suas repercussões na educação matemática.

2 A EDUCAÇÃO RIBEIRINHA NUMA SOCIEDADE EM CRISE E A CRISE DA MODERNIDADE: UM ESBOÇO DE ARTICULAÇÕES RECÍPROCAS

2.1 CRISE: DESAFIO E OPORTUNIDADE

A crise que hoje atravessamos não é somente de caráter econômico, ou mesmo moral. Não se restringe a um país ou a uma determinada classe social. A crise que vivemos repõe certas questões que fundam e fundamentam o percurso de uma época. (...) Por isso, encontramos-nos diante de um desafio: o de saber decidir e discernir, e de saber realizar uma superação criadora deste momento que nos permita alcançar um novo patamar de pensamento, uma outra maneira de experienciar o mundo e a nós mesmos. (UNGER, 2001, p.19)

A palavra crise vem do grego *krinein* e significa decidir, discernir. Trata-se, portanto, de uma oportunidade para mudanças, para avançar, para rediscutir, para se recolocar frente a um problema ou questão relevante. Assim, sob esse aspecto, pode-se dizer que estamos em crise, cuja amplitude atinge a todos indistintamente e propaga-se em todos os ramos das ciências, das artes, das culturas, das sociedades. Como diz Unger (2001), uma crise de dimensões planetárias, que exige de nós reação, coragem, destemor, audácia e criatividade.

Estamos em meio a um abalo sísmico, que faz estremecer velhas estruturas e traz à tona novamente os dizeres de Marx e Engels no Manifesto do Partido Comunista (1999, p. 69) “tudo o que é sólido e estável se volatiliza, tudo o que é sagrado é profanado, e os homens são finalmente obrigados a encarar com sobriedade e sem ilusões sua posição na vida, suas relações recíprocas”. Vemos assustadoramente paradigmas⁸ sendo questionados, regimes “estáveis” sendo derrubados (vide caso das “ditaduras” islâmicas), novos cenários sendo construídos, novos horizontes alargados.

⁸ Assumo a visão de Paradigma explicitada por Morin (2010, p. 85) para o qual “um paradigma é constituído por um certo tipo de relação lógica extremamente forte entre noções mestras, noções chave e princípios chave. Estas relações e estes princípios vão comandar todos os propósitos que obedecem inconscientemente ao seu império”.

Uma crise que ultrapassa fronteiras e atinge o indivíduo, a coletividade, as formas de saber/compreender a sociedade. Em suma, estou falando da crise da modernidade enquanto modelo de humanidade, de desenvolvimento, de sistema de governo, do seu modo único, seguro e irrefutável de explicação do cosmos e do homem, das suas técnicas e métodos, das suas relações, da sua cultura. Uma crise da ciência moderna e do seu “paradigma dominante” (SANTOS, 2010, p. 20).

Como se articulam a crise do paradigma dominante das ciências com a crise da sociedade moderna urbana e industrial? Que consequências trazem para o processo educacional? E, mais especificamente, o que essa discussão tem a ver com a educação matemática nas escolas ribeirinhas, tema dessa pesquisa? Mais questões, que serão enfrentadas nesse trabalho, sem a perspectiva de respostas definitivas, porém refletindo sobre prováveis caminhos, explicações plausíveis e possibilidades cabíveis. A perspectiva neste capítulo é estabelecer uma relação entre a crise da modernidade e do seu paradigma dominante e a crise na educação de forma ampla e no processo de educação matemática nas escolas ribeirinhas em particular, partindo da perspectiva da etnomatemática, como uma tendência comprometida com a melhoria constante do processo educativo.

A hipótese de discussão está assente na ideia de que a crise do paradigma hegemônico nas ciências é produto e produtora da crise da sociedade (do modo de produção capitalista em sua forma neoliberal e sua sociedade urbano-industrial) e, carrega em seu bojo, dialeticamente, novas práticas que estão sendo gestadas, abrindo caminhos para novas e diversas formas de entender/explicar/compreender o mundo, o homem e suas relações sociais, culturais, educacionais.

Neste sentido, a análise feita nesse capítulo, se organiza tendo como referência a crise do paradigma cartesiano dominante nos meios científicos, a relação desta crise com a crise da sociedade moderna, os desafios que se colocam para a educação e, as perspectivas que se põem para a educação matemática, destacadamente, através da etnomatemática, que se apresenta como um dos processos afirmadores de novos horizontes/caminhos dialógicos numa sociedade nova, plural e multifacetada, em gestação.

O paradigma dominante que preside a ciência moderna, segundo Santos (2010), é baseado no domínio das ciências naturais e se estende às ciências sociais. “Este modelo de racionalidade científica é totalitário por negar o caráter racional às formas de conhecimento que não se pautam por seus princípios epistemológicos e suas regras metodológicas” (SANTOS, 2010, p.21), como é o caso dos saberes das populações tradicionais como os indígenas e ribeirinhos.

Para Santos (2007), o pensamento moderno ocidental é um pensamento abissal⁹, que no campo do conhecimento, consiste no monopólio da distinção entre o verdadeiro e o falso à ciência moderna, em detrimento de outras formas alternativas de conhecimento, tais como a filosofia e a teologia. Além do mais, o autor defende a visibilidade das tensões entre a ciência, de um lado, e a filosofia e a teologia, de outro, enquanto que os conhecimentos de populações tradicionais permanecem na invisibilidade.

Essas tensões entre a ciência, de um lado, e a filosofia e a teologia, de outro, vieram a se tornar altamente visíveis, mas todas elas, como defendo, têm lugar desse lado da linha. Sua visibilidade se assenta na invisibilidade de formas de conhecimento que não se encaixam em nenhuma dessas modalidades. Refiro-me aos conhecimentos populares, leigos, plebeus, camponeses ou indígenas do outro lado da linha, que desaparecem como conhecimentos relevantes ou comensuráveis por se encontrarem para além do universo do verdadeiro e do falso. É inimaginável aplicar-lhes não só a distinção científica entre verdadeiro e falso, mas também as verdades inverificáveis da filosofia e da teologia, que constituem o outro conhecimento aceitável desse lado da linha. (SANTOS, 2007, p.72-73)

Este modelo de ciência, de acordo com Santos (2010) foi se estabelecendo entre nós a partir da Europa, desde o século XVI, com os trabalhos controversos de Galileu Galilei (1564 - 1642), René Descartes (1596 - 1650), Francis Bacon (1561 - 1626) e Isaac Newton (1643 - 1727), dentre outros. A nova filosofia moderna põe tudo em xeque, num processo de ruptura com o modelo tradicional medieval; não é mais possível pensar, conhecer na perspectiva metafísica-teológica-divina da

⁹ Santos (2007) enfatiza que o pensamento abissal consiste num sistema de distinções visíveis e invisíveis, em que as últimas fundamentam as primeiras. Divisão que separa a realidade social em dois universos: o “desse lado da linha” e o “do outro lado da linha”. Este modo de pensamento se fundamenta na impossibilidade da co-presença dos dois lados da linha abissal. “O universo ‘desse lado da linha’ só prevalece na medida em que esgota o campo da realidade relevante: para além da linha há apenas inexistência, invisibilidade e ausência não-dialética.” (SANTOS, 2007, p. 71)

escolástica tomista¹⁰. Esta nova racionalidade deixa em evidência o método experimental e dedutivo donde emerge as ciências que buscam tudo comprovar racionalmente ou empiricamente.

A ciência moderna desconfia das evidências da experiência imediata, do senso comum, dos conhecimentos produzidos pelas comunidades tradicionais, haja vista que para os modernos o verdadeiro conhecimento é obtido através da observação rigorosa (metódica) dos fenômenos naturais, como nos diz Descartes (2002) acerca dos princípios do método científico:

O primeiro consistia em nunca aceitar como verdadeira nenhuma coisa que eu não conhecesse evidentemente como tal, isto é, em evitar, com todo o cuidado, a precipitação e a prevenção, só incluindo nos meus juízos o que se apresentasse de modo tão claro e distinto ao meu espírito, que eu não tivesse ocasião alguma para dele duvidar. (DESCARTES, 2002, p. 31)

Nesta que é sua mais conhecida obra “O discurso do método”, Descartes apresenta o caminho a ser seguido na busca do conhecimento e o método analítico como um guia para direcionar o espírito e chegar, por meio da racionalidade, à essência das coisas. Decomposição, análise e reconstituição põem ordem ao pensamento e iluminam a inteligência do homem levando-o cada vez mais a um conhecimento crítico-objetivo-profundo.

Para conhecer o todo devemos fragmentá-lo, torná-lo compartimentalizado, buscando na ordenação sua funcionalidade e regularidade. Tal modelo é denominado por Morin (2007) de modelo simplificador, baseado na disjunção, na ordem, na redução e no caráter absoluto da lógica dedutivo-identitária. Deste modo, as ciências da modernidade vão se servir da matemática como o único padrão de racionalidade aceitável.

A Matemática, segundo Santos (2010), fornece à ciência moderna além do instrumento privilegiado de análise, a lógica da investigação e o modelo de representação da própria estrutura da matéria. Dessa maneira, “conhecer significa

¹⁰ Doutrina ou filosofia escolástica, isto é, relativa ao pensamento acadêmico da Idade Média que buscou juntar o pensamento cristão com o pensamento grego. A escolástica de São Tomaz de Aquino (1225 – 1274) se afirma e se caracteriza como o início da filosofia no pensamento cristão. Para São Tomaz de Aquino a natureza é considerada a medida e a razão do conhecimento humano.

quantificar” (Ibidem, p. 27) e o que não é quantificável torna-se irrelevante. Além do mais, “conhecer significa dividir e classificar” (Ibidem, p.28) para se ter condições de determinar relações matemáticas entre o que foi separado.

Nesta perspectiva, Santos (Ibidem), tendo por base os trabalhos de Descartes e Newton conclui que, para a ciência moderna, o mundo é uma máquina cujas operações se podem determinar por meio das leis da natureza (leis físicas e matemáticas); um mundo que “o racionalismo cartesiano torna cognoscível por via de sua decomposição nos elementos que o constituem” (Ibidem, p. 31).

Nestes mais de dois séculos de modernidade nos ajustamos à ideia chave e forte de que a natureza é objetiva e independente do homem, devendo ser, portanto, por ele descoberta e dominada. É um período de dessacralização da natureza. Entretanto, vivenciamos hoje uma série de questionamentos desta visão/modelo da modernidade; questionamentos e críticas que põe em xeque suas pretensas verdades. Tal processo, segundo Santos (Ibidem), teve início com a teoria da relatividade de Einstein (1879 – 1955), que relativiza o poder das leis de Newton, aprofundado com a mecânica quântica de Heisenberg (1901 – 1976) e seu princípio da incerteza¹¹.

Concordo com Santos (2010) que esta crise é resultante de uma pluralidade de condições: a primeira é quanto à identificação dos limites, das insuficiências estruturais do paradigma científico-moderno que, ao promover “o aprofundamento do conhecimento, permitiu ver a fragilidade dos pilares em que se funda” (SANTOS, ibidem, p. 41), num processo dialético que traz dentro de si o germe da sua negação/destruição. A segunda condição é quanto à suposta neutralidade da ciência moderna que é refutada no princípio da incerteza de Heisenberg para o qual “não conhecemos do real senão o que nele introduzimos, ou seja, que não conhecemos do real senão a nossa intervenção nele” (SANTOS, ibidem, p.44).

¹¹ O princípio da incerteza descoberto por Heisenberg em 1927, afirma a impossibilidade de se determinar simultaneamente a posição e a velocidade de uma partícula com precisão arbitrariamente grande, pois à medida que se aumenta a precisão na determinação de uma perde-se a precisão na determinação da outra. Para Santos (2010, p.44) “Este princípio e, portanto, a demonstração da interferência estrutural do sujeito no objeto observado, tem implicações de vulto”.

Assim, sujeito e objeto do conhecimento se entrelaçam como num processo simbiótico e coloca-se em ruptura a “disjunção sujeito/objeto” (MORIN, 2007, p.41), fazendo emergir um sujeito que observa, isola, define, pensa. A terceira condição diz respeito à teoria de Gödel (1906 – 1978)¹² que questiona o rigorismo matemático como regra absoluta da constituição da natureza e possibilita a formulação de proposições “indecidíveis”; a quarta condição que Santos (2010) advoga é constituída pelos avanços do conhecimento nos domínios da microfísica e tem sua base na teoria de Prigogine (1917 – 2003)¹³, que cogita a quebra do modelo de mecanicismo linear com uma nova concepção da matéria e da natureza: histórica, imprevisível, irreversível e evolutiva.

Ao caracterizar a crise do paradigma dominante a partir dessas quatro condições teóricas, Santos (Ibidem) questiona o conceito de lei e o conceito de causalidade que lhe está associado e, mais, o autor defende que o novo paradigma a emergir desta crise revolucionada pela própria ciência não pode ser um paradigma científico, tem de ser também um paradigma social, “o paradigma de uma vida decente” (SANTOS, ibidem, p. 60). Por outro lado, Morin (2007) advoga o surgimento do paradigma da complexidade, uma vez que o pensamento simplificador já não consegue mais explicar as necessidades de natureza planetária.

A complexidade da relação ordem/desordem/organização surge, pois, quando se constata empiricamente que fenômenos desordenados são necessários em certas condições, em certos casos, para a produção de fenômenos organizados, os quais contribuem para o crescimento da ordem (MORIN, 2007, p. 63).

É possível, portanto, vislumbrar nesta exposição de Morin a ideia de que a complexidade pode ser entendida como um novo paradigma. Em minha visão relativa a este processo, considero que a crise do paradigma da modernidade é um

¹² Para Santos (2010, p.45), “O teorema da incompletude (ou do não completamento) e os teoremas sobre a impossibilidade (...) vieram mostrar que, mesmo seguindo a risca as regras da lógica matemática, é possível formular proposições indecidíveis, proposições que se não podem demonstrar ou refutar, sendo que uma dessas proposições é precisamente a que postula o caráter não contraditório do sistema.”

¹³ Ilya Prigogine recebeu em 1977 o prêmio Nobel de Química pelos seus estudos em termodinâmica de processos irreversíveis com a formulação da teoria das estruturas dissipativas. Para Prigogine (2001), as leis (incluindo a mecânica quântica e a relatividade) são determinísticas, pois dadas as condições iniciais se determina o futuro e o passado e, são reversíveis no tempo, o que associa a ciência com a certeza; em sua formulação flutuações no sistema podem ser amplificadas e desenvolver novas estruturas “espaço-temporais” que ele denominou de estruturas dissipativas que se caracterizam por uma nova coerência associada com interações a longo prazo e com a quebra de simetria. (PRIGOGINE, 2001, p.28)

fato incontestado, porém, pouco se pode advogar em termos de um novo paradigma emergente se constituindo em substituição ao anterior. Talvez, seja mais prudente falar em novos paradigmas que põem em xeque o modelo redutor/simplificador dominante.

2.2 A CRISE DA MODERNIDADE: IMPACTOS NA SOCIEDADE E NA EDUCAÇÃO

Vivemos o momento pós-derrocada do socialismo real, onde a hegemonia do modo de produção capitalista se consolidou e cuja forma superior imperialista e globalizante atinge o planeta com destruição e violência contra a humanidade e a natureza. De acordo com Torres (2001, p. 114), neste modelo neoliberal altamente competitivo e transnacionalizado, os governos dos diversos países propõem noções de mercados abertos e tratados de livre comércio, redução do setor público e diminuição da intervenção estatal na economia e na regularização do mercado.

Neste contexto, a globalização ocidental é um elemento chave para entender o desenvolvimento do neoliberalismo (TORRES, *ibidem*, p. 116); tal globalização econômica responde a uma reestruturação da economia capitalista em escala planetária modificando as relações entre países, estados e regiões que implicam numa alta mobilidade do capital via intercâmbio internacional.

As perturbações na ordem econômico-capitalista têm sido evidenciadas desde a crise do petróleo nos anos 1980, pelo fim do estado de bem-estar, pelo fim do “milagre econômico”, pelo aumento do endividamento externo de diversos países (inclusive das grandes economias capitalistas) e, associadas às mudanças nas técnicas e processos produtivos (reorganização produtiva, avanços técnicos e tecnológicos na produção, maior utilização da informática, da robótica e da biotecnologia), têm levado a uma reorganização do espaço produtivo como um todo, afetando também a organização do espaço industrial.

No caso brasileiro, é evidente nas últimas décadas um processo de urbanização desenfreada – consequência deste processo de industrialização – tendo como principal característica a metropolização (concentração do êxodo rural

em direção a um número reduzido de cidades, geralmente as capitais dos estados), o que resulta num crescente processo de favelização das cidades.

Torna-se cada vez mais gritante a desigualdade econômica e social, bem como a problemática educacional e ambiental. O que, em 1968, os bispos da Igreja Católica, reunidos na conferência episcopal de Medellín¹⁴, chamaram de “um surdo clamor que brota do povo” se tornou um clamor “ensurdecido”. Clamam os trabalhadores rurais, os ribeirinhos, os sem-terra, os sem-teto, os desempregados no campo e nas cidades, os trabalhadores assalariados, as crianças abandonadas, as mulheres que sofrem violência, enfim, todos os que vivem em condições subumanas e para onde devem convergir os esforços da sociedade civil organizada. Na perspectiva de Santos (2007, p.77) esta gritante desigualdade econômica e social está relacionada com a desigualdade cognitiva, de modo que “A injustiça social global está assim intimamente ligada à injustiça cognitiva global, de modo que a luta pela justiça social global também deve ser uma luta pela justiça cognitiva global”.

Na perspectiva de crítica a este modelo econômico hegemônico, Capra (2006, p. 180) apregoa que a economia se funda no paradigma cartesiano reducionista e fragmentário e que “os economistas não reconhecem que a economia é meramente um dos aspectos de todo um contexto ecológico e social” e, ainda mais, a “atual crise econômica só será superada se os economistas estiverem dispostos a participar da mudança de paradigma que está ocorrendo hoje em todos os campos” (CAPRA, *ibidem*, p. 185).

Para Capra (*ibidem*), tanto o modelo capitalista quanto os modelos do “socialismo real” são baseados no paradigma cartesiano e, portanto, “são inadequados para descrever o sistema econômico global de hoje, estreitamente interligado e em contínua mudança” (*ibidem*, p. 204). Assim, podemos inferir que não há significativas mudanças quanto ao modelo produtivo (modo ou forma de produzir nas economias capitalistas e socialistas) e, sim, quanto ao modo de se apropriar dos meios de produção e dos bens produzidos. Enquanto no modo capitalista a apropriação é privada, no modo socialista, pelo menos em tese, é

¹⁴ Conclusões da II Conferência Geral do Episcopado Latino-americano, realizada em 1968, na cidade colombiana de Medellín.

coletiva; mas a obsessão pelo crescimento econômico e tecnológico é uma característica comum.

A análise aqui exposta indica a crise e as contradições no bojo da sociedade capitalista neoliberal, bem como nas sociedades do chamado “socialismo real”. Justamente pelo fato de que ambas as sociedades estejam pautadas pela lógica do paradigma cartesiano simplificador e, portanto, coloca-se a necessidade de superar a racionalidade unidimensional hoje dominante por um novo modelo de desenvolvimento que se ocupe mais das aspirações e potencialidades humanas, mostrando, como nos sugere Unger (2001) que a noção do ser humano como sujeito, é o fundamento de toda verdade, é valor e realidade, é historicamente datada e pode ser desconstruída.

Na perspectiva de Santos (2007, p. 83) “a resistência política deve ter como postulado a resistência epistemológica. (...) ela requer um pensamento alternativo de alternativas. É preciso um novo pensamento, um pensamento pós-abissal”. Para Santos (ibidem) esse pensamento parte da ideia de que a diversidade do mundo é inesgotável e carece de uma epistemologia adequada, de maneira que a diversidade epistemológica do mundo está em vias de construção. Trata-se de confrontar a lógica da monocultura do saber e do rigor científico pela identificação de outros saberes e de outros critérios de rigor que operam sua credibilidade contextual em práticas sociais. É o que Santos (ibidem) denomina de ecologia de saberes.

O pensamento pós-abissal pode ser sintetizado como um aprender com o Sul usando uma epistemologia do Sul. Ele confronta a monocultura da ciência moderna com uma **ecologia de saberes**, na medida em que se funda no reconhecimento da pluralidade de conhecimentos heterogêneos (sendo um deles a ciência moderna) e em interações sustentáveis e dinâmicas entre eles sem comprometer sua autonomia. A ecologia de saberes se baseia na ideia de que o conhecimento é interconhecimento. (SANTOS, 2007, p. 85. **Grifo do autor**)

As profundas transformações por que passamos nas ciências e em nossa sociedade repercutem incisivamente na educação. Numa palavra, há profundas interações entre a crise do paradigma científico, a crise da sociedade e as crises no processo educacional. Por exemplo, a crise ambiental, que é muito mais uma crise da sociedade e das relações homem-natureza do que uma crise do gerenciamento

da natureza, cuja solução passa por uma mudança de concepção da relação homem-natureza, haja vista que prevalece a visão de que o homem não faz parte da natureza. E, se por um lado, não se pode falar da natureza sem a presença humana, pois o homem é natureza, por outro, implica também em mudanças de comportamento e de atitudes, portanto, mudanças educacionais.

Conceber a educação neste processo de crise da civilização moderna implica transformá-la em caminho ou saída para esta crise (não a única é claro, mas uma saída possível) e seu sucesso está na desconstrução da lógica unitária do paradigma dominante e no desvelar a hipocrisia da busca da verdade absoluta, da objetividade científica, do controle mecânico dos fenômenos naturais, assumindo o compromisso com o fim da fragmentação e a unificação para fazer emergir o inédito, as incertezas, o diálogo entre as diferentes formas de conhecimento; enfim, permitir uma abertura nas diversas disciplinas para que possam dialogar entre si (ALMEIDA, 2010).

Este contexto exige uma concepção de educação voltada para a abertura do pensamento, a flexibilidade, a sensibilidade e o despojamento dos educandos e educadores para se deixar questionar e aproximar do que é “imprevisível e indecifrável” nos fenômenos estudados. É mister, portanto, romper com uma visão reducionista, ingênua, acrítica, legalista, formal, idealista, reprodutora do *status quo*, parcializada e partidária do processo educativo.

Impõe-se a formação integral de um cidadão ativo e criativo que se assuma responsável pela construção de práticas de reciprocidade entendidas como alternativa às relações sociais de exclusão e que tenham em seu bojo um processo educativo que desenvolva as múltiplas potencialidades do ser humano na alternativa democrática e necessária ao capitalismo.

Imprescindível é tornar o ato educativo mais fértil, criativo, dinâmico, investigativo e autorreflexivo, assumindo a perspectiva de educação de D’Ambrosio (2011) que conceitua educação como segue:

Educação é o conjunto de estratégias desenvolvidas pelas sociedades para: a) possibilitar a cada indivíduo atingir seu potencial criativo; b) estimular e facilitar a ação comum, com vistas a viver em sociedade e exercer cidadania. (D’AMBROSIO, 2011, p. 25. **Grifo do autor**)

Pensar a educação numa sociedade em crise como alternativa às práticas educativas que visam à manutenção das desigualdades e à exploração humana significa pensar em um novo sistema educativo tendo por base a formação integral do ser humano e supõe, reavaliar objetivos, conteúdos, métodos, formas de organização do processo de ensino/aprendizagem diante de uma realidade em constante transformação. Na perspectiva D'Ambrosiana significa desenvolver a ação educativa ancorada em estratégias que ele conceitua como currículo “o conjunto de estratégias para se atingir as metas maiores da educação.” (D'AMBROSIO, 2011, p. 26)

Trata-se de desenvolver um processo educativo significativo que promova o (re) olhar do aprendente para suas próprias reconstruções e a reflexão deste sobre seu jeito de aprender, fatos que dão nova dimensão à tarefa docente. O desafio não é que a maioria dos alunos apenas aprenda, mas, sim, que todos os alunos (e cada um em particular) desenvolvam um pensamento crítico-reflexivo e ponham-se a caminho, construindo seus próprios saberes, promovendo sua autoestima e aprendendo a aprender.

Todavia, entre o teorizar e o executar/fazer há um longo percurso a se caminhar e, não por acaso, a educação matemática ainda continua presa a um tipo de ensino onde a regra geral é a transmissão do conhecimento deslocados da realidade gritante e castradora de novos horizontes, vivenciada por nossos educandos (as) em seu cotidiano.

Uma realidade marcada por condições de infraestrutura básicas inadequadas, ocupação urbana desordenada, serviço deficitário de transporte coletivo público de passageiros, dificuldades em ter água potável para beber, um dos principais problemas para a melhoria da qualidade de vida dos moradores nas ilhas ao redor de Belém, como repercute nas palavras de um dos moradores da comunidade do Poção.

Transporte é um dos problemas principais, especialmente na Comunidade do Poção, que pela distância do centro da ilha, é local de difícil acesso, ainda mais nesse início de inverno aonde o areal vai se transformando em lamaçal; outro problema é quanto à água potável, pois mesmo com a

construção de alguns poços artesianos pelo poder público via SAAEB¹⁵ e por particulares a qualidade da água nem sempre é boa. (Sr. Hel, pai de aluno da Escola Anexo Pedra Branca)

Assim sendo, chego ao ponto onde reside minha inquietação quanto ao processo hoje desenvolvido na escola ribeirinha, pois, se de um lado temos a ênfase teórica para desenvolver um processo educativo transformador e inovador, por outro, vivenciamos as mesmas dificuldades da maioria das escolas da grande Belém, principalmente quanto à construção/aquisição de conhecimentos matemáticos. A prática educativa no ensino/aprendizagem de matemática ainda é bastante distante da realidade circunvizinha, busca-se ensinar o aprendiz sem levar em conta, seus valores, suas forma de lidar, explicar e conviver com a realidade. Estas que são suas marcas, valores, anseios, angústias, pouco são levadas em consideração quando se quer construir o conhecimento matemático, como se este não tivesse nenhuma relação ou nada a dizer frente à espoliação a que são submetidas, diariamente, os homens, mulheres e crianças das comunidades ribeirinhas.

Nesta linha de raciocínio surge a necessidade de refletir acerca da educação ribeirinha, cujas condições não são diferentes das aqui discutidas e, o que é pior, nas escolas observadas neste trabalho, o fazer pedagógico é desenvolvido com insuficiência de provimento em relação ao contexto social, econômico e cultural no entorno das escolas. Não há contexto nem interação com a cultura, com o ambiente. O que fazer? Pergunto-me: Qual minha responsabilidade de cidadão-pesquisador dentro desse processo investigativo onde se funde sujeito-objeto-pesquisador? Em específico, como elaborar uma proposta para a Educação Matemática para os estudantes ribeirinhos coerente com os compromissos com um pensamento pós-abissal, complexo e com perspectiva na educação etnomatemática?

Em direção a essa problemática, reafirmo a premissa de que a educação em nossa sociedade em transição deve ser marcadamente multicultural, apresentando os diversos saberes que as populações rurais, ribeirinhas e as demais comunidades tradicionais vêm desenvolvendo e sistematizando, tendo em vista, que ao longo do

¹⁵ SAAEB – Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto de Belém é a empresa municipal responsável pela distribuição e tratamento de água potável em Belém.

tempo tais comunidades têm “constituído um rico corpus de compreensão simbólica e mítica dos fenômenos e do mundo” (ALMEIDA, 2010, p.48).

Nesta linha de reflexão encontra-se a dissertação de mestrado de Brito (2008) intitulada “Educação Matemática, Cultura Amazônica e Prática Pedagógica: à margem de um rio”, que procurou analisar a prática pedagógica de uma professora de uma escola ribeirinha da Ilha do Combu (localizada ao sul da cidade de Belém – PA) e que busca relacionar a cultura ribeirinha amazônica ao abordar diversos conteúdos matemáticos. O fazer pedagógico da professora em questão aproxima a cultura local da Matemática escolar, favorecendo a interação e complementaridade entre os conhecimentos científicos e os saberes da tradição.

Em conformidade com essa reflexão, M. Souza (2010) em sua dissertação de mestrado acadêmico, analisou como um grupo de ribeirinhos, moradores da ilha de São João de Pilatos (em Ananindeua – PA), relacionam os conhecimentos matemáticos desenvolvidos num curso de formação para empreendedores rurais com os conhecimentos que possuem na tradição ribeirinha, particularmente nos afazeres cotidianos e nas práticas de pesca, de plantio, de coleta na floresta, de preparação do carvão e de comercialização desses produtos.

A autora esclarece a necessidade dos ribeirinhos da Ilha de São João de Pilatos em participar de tal curso em virtude das mudanças estruturais na agricultura e pecuária, o avanço da concorrência, o alto custo e a baixa rentabilidade do setor obrigando-os a mudar sua forma de administrar suas atividades. Assim para que as famílias administrem melhor suas propriedades é preciso dominar conhecimentos sobre a economia e as novas tecnologias do ramo. Desse modo, a participação no referido curso se impôs aos ribeirinhos da ilha.

A pesquisadora conclui que, devido à concepção atualmente existente no ambiente escolar que separa e não apenas distingue os valores culturais, considerando conhecimentos apenas os provenientes dos ambientes acadêmico-científicos, as relações entre esses conhecimentos (científico-escolares com os da tradição) tem mais chance de ocorrer em ambientes não escolares.

Desta forma, tais pesquisas corroboram com a necessidade de desenvolvimento de práticas educacionais promotoras dos saberes culturais dos ribeirinhos e de outras comunidades tradicionais, levando em conta os conhecimentos dos quais os alunos são portadores e que devem estar referenciadas no diálogo intercultural e no respeito aos saberes da tradição acumulados pelos diferentes grupos sociais.

Todos sabem que os saberes da tradição não são científicos (no estrito sentido acadêmico formal), mas também, não é um saber menor, não é “desconhecimento”; é um tipo de conhecimento diferenciado, ligado à história própria das comunidades tradicionais e que deve ser respeitado pela comunidade científica e pela escola, como nos alerta ALMEIDA (2010),

Os saberes científicos são uma maneira de explicar o mundo, mas existem outras produções de conhecimento, outras formas de saber e conhecer que se perdem no tempo e no anonimato porque não encontram espaços e oportunidades de expressão. (ALMEIDA, 2010, p. 51)

Os saberes da tradição estão aqui compreendidos na perspectiva de Almeida (2001) para a qual esses saberes são gerados a partir de padrões não reconhecidos pela ciência, formando sistemas de explicação praticados e reconhecidos pela comunidade a que se destinam, embora não necessariamente tenham um caráter pragmático e são transmitidos pela oralidade de geração em geração, porém, com características que se relacionam com a Ciência à medida que se pautam em referência à contemporaneidade, sem limitar seus discursos à rigidez repetitiva e ao imobilismo de ideias como lhes atribui a ciência.

Lucena (2002) discorre sobre os domínios da complexidade emoldurados pelos saberes da tradição envolvida na prática artesanal de construção de barcos. Para a autora, os mestres-artesão são possuidores de saberes não científicos, entretanto constroem embarcações de diversos modelos e finalidades, atendendo às necessidades de comunicação e deslocamento da população, bem como para utilização na atividade de pescaria, compondo esteticamente e de forma identitária o cenário da vida amazônica.

Assim, as estratégias educativas devem dar espaço para o não esperado, para o novo, para a exceção. A perspectiva educacional, em meio à crise por nós evidenciada, deve estar interessada em dar destaque, dar visibilidade, em incluir, o que é singular, o que é da ordem da mudança, do novo.

Nesta visão educacional, a tarefa docente terá que se livrar da tentação de tudo saber, de tudo antecipar ou de tudo controlar. Necessita fazer do ambiente da sala de aula um espaço gerador de curiosidade, de troca, de assimilação, de conhecimento, de solidariedade, de crítica e autocrítica, levando em conta que o educando tem vontades e que já possui saberes compartilhado em seu grupo sociocultural.

Em busca de fazer acontecer um processo educacional que leve em conta a reflexão feita neste capítulo, passo a discutir no capítulo seguinte à luz dos estudos da Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica, sobre a pertinência de desenvolver projetos de investigação nas aulas de matemática do ensino fundamental nas escolas ribeirinhas numa perspectiva transdisciplinar, partindo da realidade do entorno sociocultural dos educandos e visando o desenvolvimento crítico e reflexivo.

3 PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: APORTES TEÓRICOS

Neste capítulo estabeleço inicialmente uma abordagem acerca da transdisciplinaridade, sintetizando alguns de seus princípios e suas possibilidades para a educação desenvolvida em um ambiente marcado pelos projetos investigativos. Num segundo momento, destaco as contribuições da Etnomatemática e suas possibilidades pedagógicas no desenvolvimento de investigações na educação matemática. Finalmente, enfatizo as contribuições da Educação Matemática Crítica a tais projetos, destacando a reflexão crítica e a competência democrática como possibilidades pedagógicas.

Entretanto, para os objetivos desse capítulo faz-se necessário tecer uma argumentação inicial sobre o que estou denominando por projetos de investigação. Trata-se, segundo Skovsmose & Penteado (2007), de criar ambientes de aprendizagem que se enquadrem num paradigma de investigação estimulando o desejo e empenho em explorar o desconhecido. O trabalho com projetos pressupõe, portanto, uma atitude investigativa.

Assim, procuro aproximar o trabalho com projetos da atividade investigativa desenvolvendo, desse modo, uma tarefa coletiva e dialógica com os educandos. O envolvimento dos educandos numa atividade de investigação necessita de outras pessoas e diferentes recursos para executar suas ações e atingir suas metas. Skovsmose & Penteado (2007) utilizam a ideia de rede para descrever como essa atividade se configura.

Trabalhar com projetos significa se movimentar numa rede cujos nós são pessoas, objetos, instituições, entre outros. O acesso a esses nós não ocorre através de um caminho único. É possível adotar percursos diferentes. O movimento altera o contexto e o resultado. Numa rede não existe um centro e, pela sua mobilidade, todos os nós podem constituir-se no centro. O ritmo, a forma, as opções e as necessidades emergirão da situação e serão locais, datados e transitórios. (SKOVSMOSE & PENTEADO, 2007, p.5)

Desenvolver a ação educativa mediante os projetos de investigação implica, não raras vezes, que os envolvidos no processo compartilhem dúvidas e incertezas. Tal processo estimula o desenvolvimento de uma postura de busca constante. Na perspectiva do professor participante de tal processo é “estar aberto a investigar e aprender mais e mais.” (SKOVSMOSE & PENTEADO, 2007, p. 6).

Portanto, se por um lado, um projeto de investigação pode ser compreendido como relevante do ponto de vista dos educandos, pode se enquadrar nas proximidades das experiências dos educandos e de seus conhecimentos prévios. Por outro lado, tais projetos possibilitam ao professor ampliar suas potencialidades e também a dos alunos sob sua orientação, além de desenvolver uma relação próxima com os problemas e conflitos econômico-sociais existentes.

3.1 TRANSDISCIPLINARIDADE

Ultrapassando uma compreensão limitada pela razão cartesiana, assentada numa objetividade racionalizadora, a perspectiva transdisciplinar propõe o diálogo enriquecedor entre ciência e imaginário, entre saberes científico e saberes tradicionais. No Manifesto da Transdisciplinaridade, Nicolescu (1999) propõe superar o processo de fragmentação disciplinar do conhecimento, fundamentado na compreensão das múltiplas dimensões da realidade, desta maneira a transdisciplinaridade pretende ultrapassar as falsas dualidades estabelecidas entre “sujeito/objeto, subjetividade/objetividade, matéria/consciência, natureza/divino, simplicidade/complexidade, reducionismo/holismo, diversidade/unidade.” (NICOLESCU, 1999, p.64), com o reconhecimento da existência de complexas pluralidades no mundo da vida.

Para Nicolescu (1999) a existência de diferentes níveis de realidade possibilita-nos explorar o conhecimento por diferentes vias e a reconhecer a existência de outros tipos de conhecimento, como os conhecimentos seculares das populações tradicionais, como os ribeirinhos por exemplo.

D'Ambrosio (2011) entende a transdisciplinaridade como um enfoque holístico ao conhecimento na medida em que “procura elos entre peças que por séculos foram isoladas” (ibidem, p.44). Trata-se assim de uma visão articulada do conhecimento “que procura levar a essas consequências de respeito, solidariedade e cooperação e se apoia na recuperação das várias dimensões do ser humano para a compreensão do mundo na sua integralidade.” (D'AMBROSIO, 2011, p.46).

Por sua vez, Santos (2008) advoga que a transdisciplinaridade é uma busca do sentido da vida através das relações entre os diversos saberes das ciências exatas, humanas e artes, numa democracia cognitiva que, em meu ponto de vista, estabelece um diálogo também com os saberes das tradições ribeirinhas por se tratar de uma forma de ver e entender a natureza, a vida e a humanidade (SANTOS, 2008).

Do ponto de vista de Santos (2008) o conhecimento, numa perspectiva transdisciplinar é concebido como uma rede de conexões que levam a multidimensionalidade do conhecimento e à distinção de vários níveis de realidade. Tal perspectiva implica que a pesquisa transdisciplinar pressupõe a pesquisa disciplinar de forma articulada e complementar. Assim, “O conhecimento nunca é definitivo, mas um produto da humanidade, estando sempre ligado a circunstâncias históricas, que são dinâmicas como são os indivíduos que o vivenciam e o projetam.” (SANTOS, 2008, p. 6).

Ao reconhecer a complexidade intrínseca aos fenômenos da vida, somos levados a desenvolver nossa prática educacional num espírito de rigor, abertura e tolerância (NICOLESCU, 1999) importantes componentes constitutivos da visão transdisciplinar.

Na perspectiva de Cabral (2004) o rigor é o instrumento que permite a amplitude máxima do espaço amostral em questão, levando em conta todos os dados possíveis ao focar um problema. A abertura, por sua vez, assume a instrumentalidade, que viabiliza a aceitação do novo, do inesperado e do imprevisível, enquanto que a tolerância possibilita o reconhecimento do direito às ideias e verdades contrárias às nossas.

Lucena (2012) ao abordar a dimensão educacional da etnomatemática, salienta o que tem sido aventado por D'Ambrosio, que esta dimensão assume uma perspectiva pedagógica na qual a matemática é viva, transcultural e transdisciplinar. Para a autora, "A matemática acadêmica não perde sua relevância na construção de uma geração criativa e crítica, mas é tida como parte de um conjunto formado por outras matemáticas também importantes para a constituição de nossa sociedade." (LUCENA, 2012, p. 15). Assim o processo de ensino/aprendizagem de matemática não pode estar limitado às estruturas formais da matemática enquanto corpo de conhecimento científico.

Por outro lado, Cabral (2004), em sua dissertação de mestrado, analisa a Carta da Transdisciplinaridade¹⁶ tendo como foco estabelecer conexões que possibilitem orientar e identificar o olhar transdisciplinar. Em sua perspectiva "uma ação educativa transdisciplinar está repleta de um olhar plural do ser humano e da realidade complexa na qual ele está inserido." (CABRAL, 2004, p. 34). Para o autor o que o primeiro artigo que a Carta enuncia é uma revalorização do ser humano, que é mais do que as estruturas criadas para sua subsistência. Enquanto que o segundo artigo enfatiza a pluralidade e multiplicidade da realidade que não pode ser reduzida a uma única descrição.

Lucena (2012) também destaca e comenta alguns dos artigos da Carta da Transdisciplinaridade, tecendo intrínsecas relações desta com a Etnomatemática. Ao analisar os dois primeiros artigos da referida carta, destaca que a prática pedagógica da matemática não se compatibiliza com um único referencial estruturante quando tomada numa visão etnomatemática. Além do mais,

A lógica matemática constituída pela matemática escolar está em um nível de realidade diferente, por exemplo, daquela constituída por povos indígenas em seus processos matematizantes. Não há como compará-los, nem há como hierarquizá-los. (LUCENA, 2012, p. 19).

¹⁶ A Carta da Transdisciplinaridade foi o documento adotado no primeiro Congresso Mundial da transdisciplinaridade, realizado no convento de Arrábida em Portugal, de 02 a 06 de novembro de 1994. Nela se enuncia através de seus 14 artigos "uma visão plural do homem e de suas múltiplas relações com o outro, consigo e com a natureza na perspectiva de um futuro melhor." (CABRAL, 2004, p. 33). A referida carta deve ser entendida "como um conjunto de princípios fundamentais da comunidade de espíritos transdisciplinares, constituindo um contrato moral que todo o signatário desse protocolo faz consigo mesmo, sem qualquer pressão jurídica ou institucional". (Carta da transdisciplinaridade, p.2)

Ao tratar sobre o terceiro artigo Lucena (2012) afirma que a etnomatemática abre caminhos para problematizar a construção isolada da matemática e para compreender as relações sociopolíticas, também constituintes na supremacia de um tipo de compreensão como a matemática. Por sua vez, para Cabral (2004), este terceiro artigo “sugere interagir, cooperar, comunicar, ouvir, falar, exercitar a criatividade e a liberdade, necessidades educacionais indiscutíveis para nossos dias.” (p.35). Tais compreensões, complementares entre si, favorecem a ideia chave de que a transdisciplinaridade não objetiva o domínio sobre as várias disciplinas, mas, sobretudo, visa à abertura de todas elas àquilo que as atravessa e às ultrapassa.

Tendo em vista a perspectiva transdisciplinar, os projetos de investigação na Educação Matemática, possibilitam a valorização e participação ativa das crianças em seu processo educativo, facilitam as interações verbais em sala de aula e nos espaços investigados, além de (re) colocar o professor como articulador, mediador e coparticipante do processo de (re) construção do conhecimento.

Por conseguinte, faz-se necessário que as crianças desenvolvam uma compreensão mais sistematizada acerca da sua cultura, que deve e pode ser preservada, e também desenvolver uma competência crítica e reflexiva acerca do modo de produção na comunidade em que vivem, haja vista que, de acordo com D'Ambrosio (2011), é diante de situações novas e desafiadoras que novos conhecimentos podem florescer e se incorporar ao repertório do educando.

Ao se defrontar com uma situação nova, com um novo desafio, o indivíduo deve elaborar novo conhecimento e nesse processo o repertório de informações de que ele pode dispor será maior. Essas informações organizam-se de um modo imprevisível e imprevisível durante o processo. (D'AMBROSIO, 2011, p. 147)

Desse modo, um processo educativo de caráter transdisciplinar favorece a multiculturalidade e, nesta perspectiva concordo com Lucena (2012) quanto à ausência de hierarquia entre culturas. Para a autora, “o enfoque sobre as culturas trazidas pelos estudos de etnomatemática não estabelece hierarquias entre culturas, apenas destaca o caráter de respeito e atenção para com as possíveis diferenças entre os aspectos culturais das populações” (p. 20). A perspectiva, portanto, não

consiste em dar a chancela científica aos conhecimentos culturais das populações tradicionais, mas tomar esses saberes plurais como operadores do pensamento, como saberes que podem ajudar a problematizar e interrogar.

3.2 OS PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DA ETNOMATEMÁTICA

É tempo de enfrentar os novos desafios que exigem uma educação inserida e comprometida com a população em geral em busca de superação das desigualdades da sociedade brasileira; uma educação desenvolvida intencionalmente para fazer desabrochar a cidadania contida e a humanidade diminuída.

Urge, portanto desenvolver um processo educativo a partir da realidade do educando, mas atentos ao fato de que os saberes da cultura não devem ser entendidos como os primeiros passos para se chegar a algo mais avançado – os saberes escolares e científicos. Não! Os saberes da cultura são, em si, dotados de sabedoria construída sem compromisso com a educação formal, já os saberes escolares são institucionalizados por meio da escola.

Ambos os saberes são diferentes e importantes na formação, porém, cada um com seus objetivos, possibilidades e limitações. Vale então apostar em um diálogo entre eles para agregarmos conteúdos, valores e métodos de enfrentamento de situações-problema e mais, aproximação com um ideal de formação (escolar, humana, cidadã) preconizada para a superação das crises de nossa época.

Assim, trata-se de saber valorizar para superar, enriquecer, inovar, transformar com os pés no chão. Uma educação promotora da mudança para melhor, na medida em que partindo das condições reais vivenciadas pelos educandos articule-as com a comunidade externa ao ambiente escolar e aos movimentos sociais alternativos da nossa sociedade, num processo simbiótico que vai entrelaçando, como nos diz Freire (2002) realidade e reflexão sobre a prática, prática e teoria num processo de práxis transformadora, conhecimento e (re) conhecimento de si, dos saberes da tradição, dos outros, fazendo desabrochar a

visão de mundo dos educandos e desvelar a etnomatemática das populações no sentido dado por D'Ambrosio (2005),

A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo (agora) e no espaço (aqui). E, através da crítica, questionar o aqui e o agora. Ao fazer isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural. Estamos, efetivamente, reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização, transcultural e transdisciplinar. (D'AMBROSIO, 2005, p. 46)

Assim, a proposta pedagógica da etnomatemática – conforme apresentado por D'Ambrósio (2005) – demonstra a necessidade de que os contextos sociais e culturais e as situações reais não sejam apresentados apenas por uma ótica disciplinar, como forma de vencer a visão fragmentada da realidade a que o modelo cartesiano simplificador nos acostumou.

Por conseguinte, suas considerações nos sugerem uma abordagem transdisciplinar que, na perspectiva de Morin (2010) significa que a educação deve desenvolver a releitura da realidade, um novo olhar, que desvela o complexo, o que é tecido junto, onde um ambiente humano afeta o outro, visando romper a tradição disjuntiva, que isola e separa, que especializa. Portanto, esta nova visão de educação matemática trás em seu bojo um movimento sistêmico, de aproximar e juntar, de tecer junto, de desenvolver o “pensamento complexo” que tenta religar o que o pensamento disciplinar e compartimentalizado separou e isolou (MORIN, 2010).

Assumo, neste sentido a perspectiva de D'Ambrosio (2005) que apresenta o programa etnomatemática que tem como objetivo analisar as raízes socioculturais do conhecimento matemático e revela uma grande preocupação com a dimensão política ao estudar a história, a filosofia e suas implicações pedagógicas. Para D'Ambrosio (Ibidem) o conteúdo matemático que consta nos currículos escolares está excluindo cidadãos de muitos sucessos na vida e nas suas carreiras profissionais porque é obsoleta, desinteressante e, em muitos casos, inútil.

Para D'Ambrosio (2005), a matemática enquanto técnica de explicar, de conhecer, de representar, de lidar com os fatos da natureza e os fatos sociais, tem a sua beleza, pureza, valores, critérios de verdade e de rigor e o nosso modelo

européu de sociedade é impregnado de matemática na urbanização, na comunicação, na produção, na tecnologia, na economia, quase tudo tem matemática embutido. Assim, D'Ambrosio (ibidem) propõe então, um programa de etnomatemática baseado em:

Literacia que é a capacidade de processamento da informação escrita na vida cotidiana (escrita-leitura-cálculo); se refere a capacidade de dominar a leitura e a escrita (Instrumentos comunicativos); Materacia a capacidade de interpretar e manejar sinais e códigos e de propor e utilizar modelos e simulação na vida cotidiana, de elaborar abstrações sobre representações do real (Instrumentos Analíticos); Tecnoracia a capacidade de usar e combinar instrumentos simples e complexos, inclusive o próprio corpo, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidades e situações diversas (Instrumentos materiais) (D'AMBROSIO, 2005, p. 66-67)

. De acordo com o texto acima destacado, explícito que meu interesse por uma abordagem investigativa tem a ver com o desenvolvimento da Literacia, da Materacia e da Tecnoracia. Conforme D'Ambrosio (2011) a Literacia possibilita ao indivíduo lidar com a rotina do dia a dia e, exige “as habilidades de ler, escrever e contar e os estudos sociais.” (Ibidem, p. 88). Como instrumento comunicativo, a Literacia permite o desenvolvimento da “capacidade de apreciar e entender as tradições comunicativas da comunidade.”(Ibidem, p. 88), despertando a preocupação e reflexão acerca da história pessoal e comunitária dos educandos e com a busca de identificações culturais.

Apoiado em Paulo Freire, D'Ambrosio afirma que a Literacia possibilita a participação ativa do educando no dia a dia, além de “dá a ele consciência de sua humanidade e da sua autonomia” (Ibidem, p.89), uma vez que a simples aprendizagem de técnicas e de habilidades, como ler, escrever e contar, não permitem o despertar dessa consciência.

Materacia, de acordo com D'Ambrosio (2011) trata do manejo, do entendimento e do sequenciamento de códigos e símbolos, tendo em vista a elaboração de modelos e suas aplicações no cotidiano. “O que se espera com isso é o desenvolvimento da criatividade e da capacidade de se desempenhar em situações novas, analisando essas situações e as consequências de nossa atuação.” (Ibidem, p. 89).

Tal perspectiva abre caminho para uma abordagem investigativa no ensino/aprendizagem de matemática haja vista que símbolos, códigos e representações têm sido fundamentais na ampliação e modelagem da realidade e “possibilitam a crítica dos modos de explicar, das crenças, das tradições, dos mitos e dos símbolos.” (Ibidem, p.92).

Quanto a Tecnoracia, D’Ambrosio (2011) inclui a análise crítica dos objetivos, das consequências éticas, históricas, filosóficas da tecnologia, na perspectiva de preparação tanto do futuro consumidor de tecnologia quanto do futuro produtor de tecnologia, num convite à reflexão sobre as consequências do uso e da produção de determinadas tecnologias. “A percepção das limitações e das possibilidades dos instrumentos [tecnológicos] desperta a curiosidade e a análise que permitirão seu domínio e uso mais eficiente.” (Ibidem, p. 94). Desta feita, o desenvolvimento da Tecnoracia, numa abordagem investigativa, torna inevitável a busca de explicações sobre fatos e fenômenos que desafiam qualquer tentativa de intervenção com instrumentos tecnológicos.

Na visão etnomatemática aprender não é o mero domínio de técnicas, habilidades ou memorização de algumas explicações e teorias (D’AMBROSIO, 2011). Aprender é um processo significativo onde é desenvolvida a capacidade de explicar, de compreender, de enfrentar criticamente situações novas, de dialogar com uma pluralidade de práticas, ideias e concepções do homem e do mundo. Neste sentido, a educação é desenvolvida como um espaço para a promoção da diversidade e eliminação da desigualdade discriminatória que conduz a novas relações inter e intraculturais (D’AMBROSIO, 2011).

Segundo Pais, Geraldo e Lima, (2003) a etnomatemática compreende aspectos linguísticos, semânticos e simbólicos envolvidos na prática da racionalidade, o que a leva a atender simultaneamente o processo heurístico - relativo a regras e métodos que conduzem à descoberta, à invenção e à resolução de problemas - e a processos hermenêuticos - relacionados a interpretação do sentido dos textos.

No contexto educacional, a etnomatemática “é uma tendência pedagógica que se dirige para a multiculturalidade e a transdisciplinaridade” (PAIS, GERALDO E

LIMA, 2003, p. 2), na medida em que amplia os horizontes de construção dos conhecimentos para além da própria matemática, valorizando os outros saberes das culturas tradicionais e, “favorece geralmente uma educação matemática crítica, permitindo aos estudantes refletirem sobre a realidade em que vivem e que lhes dá o poder de desenvolver e usar a matemática de uma maneira emancipatória.” (PAIS, GERALDO E LIMA, 2003, p. 2).

Deste modo a aprendizagem deve ser desenvolvida em situações de investigação ou em atividades que levem em conta o entorno sociocultural num processo de estruturação que permita representar contrastes e similaridades com ideias matemáticas de outras culturas (BISHOP, 1999). Para este autor os sistemas de numeração, linguagem geométrica, orientações, plantas e desenhos, jogos, medidas ou classificação de fenômenos constituem uma potente ajuda curricular, que se oferecem como conceitos organizadores do currículo proporcionando um marco do conhecimento.

Segundo Bishop, os elementos acima elencados, poderiam destacar-se como o centro de interesse na educação matemática e ser abordados mediante atividades realizadas em contextos relacionados dialogicamente com o entorno, poderiam ainda, “ser explorados por seu significado, suas lógicas e suas conexões matemáticas, e se deveriam generalizar a outros contextos para exemplificar e validar seu poder explicativo.” (BISHOP, 1999, p. 132, **tradução nossa**)¹⁷.

Quando buscamos levar em conta o contexto sociocultural dos educandos nos aproximamos do modo de fazer/saber próprio do seu grupo cultural e, principalmente nas séries iniciais, esta é uma questão central em virtude de que as crianças estão ainda fortemente ligadas aos elementos caracterizadores de sua cultura. No caso específico dos ribeirinhos da Amazônia, tais elementos culturais incluem as, “(...) histórias, músicas e brincadeiras, bem como a participação destas crianças nas atividades desenvolvidas pelos adultos no trabalho, em casa, no lazer e nas atividades religiosas.” (TEIXEIRA & ALVES, 2008, p. 376).

¹⁷ No texto original: ser explorados por su significado, su lógica y sus conexiones Matemáticas, y se deberían generalizar a otros contextos para ejemplificar y validar su poder explicativo.

Queiroz (2009), em sua dissertação de mestrado, busca compreender as relações entre os saberes tradicionais culturais dos alunos ribeirinhos (moradores da Ilha grande, situada ao sul da Capital Belém) e os saberes matemáticos escolares na construção de saberes outros relevantes à vida dos alunos, identificando a *rasa* – um artefato construído artesanalmente e usado matematicamente por eles como instrumento de medida – como potencialmente capaz de possibilitar a interação entre os saberes tradicionais dos alunos ribeirinhos e o saber matemático escolar, num diálogo mediado pela Etnomatemática.

Essa relação entre os saberes da tradição e os saberes escolares e científicos não deve ser entendida como ponto de partida ou chegada, mas, uma relação dialógica no sentido de Morin (2007), uma lógica recursiva onde o saber do entorno impulsiona a construção e a reflexão crítica do saber escolar que impulsiona análises e distinção entre saberes para o convívio de ambos, superação de dificuldades, criação de novos, confirmação/transformação de antigos, enfim, produção de conhecimentos que são produzidos e produtores na dialogia entre os diferentes tipos de saberes.

Neste sentido ratifico o meu posicionamento sobre a Matemática e as etnomatemáticas com o pensamento de Gelsa Knijnik (2004), quanto à relação que estabelece entre a Matemática produzida na academia, a Matemática produzida pelas classes populares e os movimentos sociais:

Nesta perspectiva, o que usualmente chamamos de ‘a’ Matemática é somente ‘uma’ Matemática, a saber, a Matemática produzida na academia e que, por um processo de resignificação, transforma-se em Matemática escolar, preservando neste processo as marcas eurocêntricas da Matemática acadêmica. Pois os movimentos sociais estão interessados não só nesta Matemática acadêmica. Interessam-lhes outras matemáticas, outras etnomatemáticas. E não se trata, no meu modo de ver, de um simples desejo de verem “respeitada” sua cultura, seus valores, seus modos de lutar no mundo. É muito mais do que um “mero respeito”, não que isso seja pouco. O que está em jogo, aqui, é a política do conhecimento e como esta se relaciona com a política da identidade. (KNIJNIK, 2004, pag. 3)

Cabe ressaltar que a perspectiva de Knijnik está em acordo com o sentimento expresso pelos ribeirinhos da Comunidade do Poço, onde percebo haver um despertar para a necessidade de que seus conhecimentos sejam reconhecidos e

valorizados como tal e que eles possam usufruir das benesses de serem eles próprios construtores de sua própria história, como nos mostram em suas falas.

Na reunião mensal (2º sábado de cada mês), no barracão da comunidade, temos feito discussão dos problemas da ilha. Pretendemos fazer um trapiche para melhorar a comercialização com os produtos da roça, buscar trazer benefícios aqui em vez de levar para Icoaraci... Tem projeto de criação de peixe, camarão e horta. Há possibilidades de recursos dos órgãos governamentais, mas até agora não foram efetivados. (Sr. Irv, membro da Associação dos Moradores da Comunidade do Poção em Cotijuba)

A luta pela sobrevivência, as dificuldades comuns a todos e os anseios por valorização e dias melhores fazem despertar a solidariedade e o espírito de união, necessários para que desenvolvam suas lutas, se organize comunitária e coletivamente logrando êxito na busca de alternativas econômicas e sociais, ao mesmo tempo em que, preservam seu fazer/saber tradicional e conquistam sua alteridade frente ao outro culturalmente diferenciado.

Naturalmente, no processo de educação matemática tais contextos devem ser considerados, para que o conhecimento matemático escolar seja desenvolvido mediante atividades apropriadas e adaptadas ao nível dos alunos. Tais atividades devem ser apresentadas em contextos relacionados dialogicamente ao seu entorno, acessíveis e interessantes. E nesta visão isto significa que

A ênfase deveria recair no fato de que as crianças levem a cabo as atividades em uma variedade de contextos e situações. O entorno da aula e da escola pode proporcionar situações suficientes para todas essas atividades, ainda que de vez em quando, seria importante levar a cabo algumas delas no contexto da comunidade (BISHOP, 1999, p.137, **tradução nossa**)¹⁸

Ao assumir esta pedagogia como prática de sala de aula estamos apostando nos projetos de investigação como fazer pedagógico de professores e alunos no processo educativo. Esses projetos poderão estar relacionados com a investigação do entorno socioeconômico e cultural, com a busca de explicações dos “porquês” e

¹⁸ No texto original: El énfasis debería recaer en el hecho de que el niño lleve a cabo las actividades en una variedad de contextos y situaciones. El entorno del aula y la escuela puede proporcionar situaciones suficientes para todas estas actividades, aunque de vez en cuando sería importante llevar a cabo algunas de ellas en el contexto de la comunidad.

dos “comos”, com o foco na prática social estabelecida na comunidade pesquisada (D’AMBROSIO, 2011). Dessa maneira,

O método de projetos executados em grupos permite ter uma ideia de como os indivíduos se relacionam, de como são capazes de unir esforços para atingir uma meta comum e de como são capazes de reconhecer lideranças e submissões (...) os conteúdos usados nos projetos constituem não um objetivo em si, mas o veículo utilizado para conduzir o processo.” (D’AMBROSIO, 2011, p. 78)

Implica, portanto no estabelecimento de práticas pedagógicas promotoras da colaboração recíproca e da socialização dos saberes. Importa desenvolver práticas matemáticas onde os contextos se convertam na mediação para oferecer as oportunidades para o aprendizado de matemática nos distintos níveis, e ao mesmo tempo, implementar as aplicações da matemática a situações totalmente diferentes, superando a tradicional dicotomia entre matemática e realidade (J. DEULOFEU, 2009).

A importância de fazer da sala de aula um ambiente de investigação que valoriza o entorno sociocultural reforça o desenvolvimento da autoria, da criatividade, da crítica e da reflexão reforçando as palavras de Demo (2008):

A autoria aparece como substancial da educação escolar, porque seria expressão forte da autonomia que urge forjar, em especial nos “oprimidos” (Freire, 2006). Como vivem atrelados a uma história do outro (o opressor), destituídos de história própria, trata-se de fazer deles sujeitos de história própria, individual e coletiva (DEMO, 2007). Está em jogo a cidadania que sabe pensar para melhor intervir (...) para, interpretando crítica e autocríticamente a história, produzir outra, alternativa (...), forjar alunos com habilidade reconstrutiva própria de sujeito auto-referente e autopoético, dotado da capacidade de questionar e autoquestionar-se (DEMO, 2008, pag.3)

Nesta perspectiva, ao desenvolver um processo educativo baseado em projetos de investigação de caráter transdisciplinar, se realiza um processo onde se aprende por excelência, no sentido D’Ambrosiano de desenvolver, “a capacidade de apreender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas. Aprender não é o mero domínio de técnicas, de habilidades, nem a memorização de algumas explicações e teorias.” (D’AMBROSIO, 2011,p. 11).

A visão de D’Ambrosio é provocativa no sentido de transformar o espaço da sala de aula num ambiente colaborativo de aprendizagem, envolvendo educandos e

educadores na busca de potencializar os quatro pilares da educação propostos pela UNESCO por meio do Relatório Delors (1999): aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e, audaciosamente, aprender a ser, ser pessoa, ser gente.

Portanto, coloca na ordem do dia, uma ressignificação do papel da escola em nossa sociedade de forma geral, e na educação de comunidades tradicionais, como as comunidades ribeirinhas, de modo particular, como uma instituição que visa à formação plena do ser humano com todas as suas potencialidades e construtor partícipe de uma sociedade plural e democrática, política, econômica, social e culturalmente a serviço da vida e da esperança.

De forma sucinta sintetizo aqui alguns aspectos da contribuição da etnomatemática para um processo educativo desenvolvido a partir dos projetos de investigação numa perspectiva transdisciplinar:

- ✓ Apostar na dialogia entre os saberes culturais tradicionais e os saberes escolares e científicos agrega conteúdos, valores e métodos de enfrentamento de situações-problema numa perspectiva de formação escolar, humana e cidadã preconizada para a superação das crises de nossa época;
- ✓ Uma educação promotora da mudança para melhor, na medida em que partindo das condições reais vivenciadas pelos educandos articule-as com a comunidade externa ao ambiente escolar e aos movimentos sociais da sociedade, num processo simbiótico que entrelace realidade e reflexão sobre a prática, prática e teoria num processo de práxis transformadora;
- ✓ A dimensão pedagógica da etnomatemática demonstra a necessidade de que os contextos sociais e culturais e as situações reais não sejam apresentados apenas por uma ótica disciplinar, como forma de vencer a visão fragmentada da realidade a que o modelo cartesiano simplificador nos acostumou impõe-se um olhar transdisciplinar;
- ✓ Como instrumento comunicativo, a Literacia contribui para desenvolver o apreço e o entendimento das tradições comunicativas da comunidade, despertando a preocupação e reflexão acerca da história pessoal e comunitária dos educandos em busca de identificações culturais;

- ✓ Como instrumento analítico/simbólico a Materacia contribui para desenvolver a criatividade e a capacidade de se desempenhar em situações novas e desafiadoras, na análise dessas situações e nas consequências de nossa atuação;
- ✓ O desenvolvimento da Tecnoracia, numa abordagem investigativa, torna inevitável a busca de explicações sobre fatos e fenômenos que desafiam qualquer tentativa de intervenção com instrumentos tecnológicos;
- ✓ Levar em conta o contexto sociocultural dos educandos nos aproxima do modo de fazer/saber próprio do seu grupo cultural e, principalmente nas séries iniciais, esta é uma questão central em virtude de que as crianças estão ainda fortemente ligadas aos elementos caracterizadores de sua cultura;
- ✓ Os projetos de investigação desenvolvidos mediante atividades apropriadas e adaptadas ao nível dos alunos podem ser apresentadas em contextos relacionados dialogicamente ao seu entorno, acessíveis e interessantes. A ênfase deveria recair no fato de que as crianças levem a cabo as atividades em uma variedade de contextos e situações;
- ✓ A importância de fazer da sala de aula um ambiente de investigação que valoriza o entorno sociocultural reforça o desenvolvimento da autoria, da criatividade, da crítica e da reflexão;
- ✓ Transformar a sala de aula num ambiente colaborativo de aprendizagem, envolvendo educandos e educadores na busca de potencializar os quatro pilares da educação propostos pela UNESCO (1999): aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e, audaciosamente, aprender a ser.

3.3 OS PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

O professor dinamarquês Ole Skovsmose é um dos principais teóricos responsáveis por divulgar a necessidade de se desenvolver uma educação matemática crítica, defende em grande parte de seus trabalhos que a matemática tem um poder de formatação, na medida em que regula e controla diversas

atividades, principalmente em nossa sociedade altamente tecnológica e industrial. Deste modo estaria a matemática influenciando, gerando ou até mesmo limitando as ações na sociedade (SKOVSMOSE e YASUKAWA, 2000).

Para Skovsmose (2004) a matemática exerce uma intervenção real em nossa sociedade moderna, não somente na perspectiva de que novas teorias ou concepções possam modificar interpretações e práticas, todavia também no sentido de que a matemática determina e reorganiza parte da realidade, estando, portanto configurando nossa sociedade.

Além do mais, faz-se necessário desenvolver competências que podem ser desmembradas em outras subcompetências visando relacionar situações e problemas que permitam ao aprendente conhecer e explicar minuciosamente todos e cada um dos aspectos mencionados quanto ao poder formatador da matemática. Assim, para Skovsmose o conhecimento matemático se refere,

(...) à competência normalmente entendida como habilidades matemáticas, incluindo competências em reproduzir raciocínios matemáticos, teoremas e demonstrações, bem como em dominar uma variedade de algoritmos. Essas competências diferem das habilidades de construção de modelos, isto é, da habilidade de aplicar matemática na busca de objetivos tecnológicos. (SKOVSMOSE, 2004, p. 87).

O desenvolvimento de tais competências exige que o professor transforme a sala de aula numa “comunidade” de aprendizagem e de investigação criando um clima de confiança recíproca entre os alunos e entre o professor e o aluno, propiciando um ambiente de aprendizagem coletiva, de respeito às ideias e às falas dos outros. A atividade docente neste novo modelo escolar está pautada na mediação que instiga os alunos à cooperação recíproca e à reflexão sobre seus processos mentais, sociais, culturais e suas articulações mútuas com a sociedade em que estamos inseridos e da qual somos produtos e produtores.

Skovsmose (2004) destaca o papel da educação matemática na defesa do direito à democracia, na medida em que tal processo educativo abra a possibilidade e contribua na capacidade de participação ativa dos cidadãos na discussão, controle e avaliação das condições e consequências das ações governamentais. Nesta

perspectiva, compartilho a visão de democracia concebida pelo referido autor, como relacionada a quatro aspectos, por ele elencados:

1) Procedimentos formais para eleger um governo e para o governo governar; 2) Uma distribuição justa de serviços sociais e bens na sociedade, tais como saúde, educação, hospitais, etc. (...) diz respeito aos tipos de bens e facilidades que devem ser distribuídos de maneira justa. (...); 3) Oportunidades iguais, direitos e deveres para todos os membros da sociedade. Não devem existir diferenças de oportunidade baseadas em diferenças de posição social, sexo ou raça. (...); 4) A possibilidade e a habilidade dos cidadãos de participar na discussão e na avaliação das condições e consequências do ato de governar que é levado a efeito: isso pressupõe uma “vida democrática”. (SKOVSMOSE, 2004, p. 69-70).

Nesta visão, a democracia também tem a ver com as formas e modos de participação da população em discussões sobre à justa distribuição dos bens e serviços produzidos coletivamente e à crítica sobre decisões reais que afetam a coletividade, bem como, na pugna por melhores condições de vida para todos. Assim, viver numa democracia, deve dar lugar para o desenvolvimento da cidadania crítica¹⁹, entendida por Skovsmose (2004) como o verdadeiro desempenho de uma competência crítica.

O autor aponta ainda, a necessidade de se desenvolver o ensino de matemática a partir de trabalho com projetos, com investigações, pois para ele uma educação crítica não pode ser estruturada em torno de palestras proferidas pelo professor como é o caso das aulas expositivas.

A Educação Matemática Crítica, como tendência da Educação Matemática questiona as práticas tradicionais de ensino/aprendizagem dessa disciplina, que na maioria das vezes, são realizadas sem a devida reflexão quer pelos discentes quer pelos docentes, com uma ênfase excessiva na realização de listas de exercícios, quase sempre realizados após a explicação da teoria pelo professor. Tal processo de ensino é denominado por Skovsmose (2000) de paradigma do exercício, em que, geralmente, o livro didático representa as condições tradicionais da sala de aula,

¹⁹ Segundo o minidicionário Aurélio (2004) "cidadania é a condição de cidadão", e entende-se por cidadão "o indivíduo no gozo dos direitos civis e políticos de um Estado". No sentido ateniense do termo, cidadania é o direito da pessoa em participar das decisões nos destinos da cidade. Desse modo, "ser cidadão" implica a dimensão de intervir na realidade em que se vive, exercendo os direitos e deveres estabelecidos constitucionalmente e/ou lutando por eles.

onde os exercícios são formulados por uma autoridade externa ao ambiente escolar, comprometendo a qualidade do processo de ensino/aprendizagem de matemática.

Para o autor “o paradigma do exercício pode ser contraposto a uma abordagem de investigação que pode tomar muitas formas como o **trabalho de projetos na escola primária e secundária**, bem como no nível universitário.” (SKOVSMOSE, 2000, p. 66-67. **Grifo nosso**), especificamente o autor enfatiza a necessidade de que esta contraposição seja feita mediante um cenário para investigação.

De modo análogo a Skovsmose (ibidem), meu interesse em uma abordagem por investigação tem relação com o desenvolvimento de uma Educação Matemática como suporte da democracia e suas implicações na sala de aula, que deve ser um espaço onde se experimenta o fazer democrático e dialógico. Além disso, a abordagem investigativa de caráter transdisciplinar favorece o desenvolvimento do “trivium” proposto por D’Ambrosio (2011): Literacia, Materacia e Tecnoracia, como competências para interpretar e agir numa situação social e política.

Essa abordagem pedagógica possibilita o desenvolvimento de um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação, o qual é denominado por Skovsmose (2000, p. 68) de “cenário para investigação”, que é aquele ambiente que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações. Neste ambiente os alunos são responsáveis pelo processo de exploração e explicação, o que torna o cenário para investigação um novo ambiente de aprendizagem.

Há uma intencionalidade no fazer matemático escolar que atende ou não interesses e intenções na produção de sistemas, no controle de decisões e, neste sentido, a matemática pode gerar influências e limitar ações sociais. Assim, Skovsmose (2004), entende a alfabetização matemática como orientadora de decisões e reflexões críticas voltadas para a formação do sujeito partícipe da sociedade. Tal processo de maneira mais ampla está relacionado com a alfabetização científica. Portanto, a alfabetização matemática é uma competência que permite aos alunos ver e interpretar parte das realidades e reagir a esta mesma realidade.

Deste ponto de vista, Skovsmose (2004), buscando estabelecer em que medida a educação matemática está envolvida no processo de construção de uma competência democrática caracteriza a educação crítica pelos termos chave competência democrática, distância crítica e engajamento crítico.

O conceito de competência crítica enfatiza que os estudantes devem estar envolvidos no controle do processo educacional. Ambos, estudantes e professor, devem estabelecer uma distância crítica do conteúdo da educação: os princípios aparentemente objetivos e neutros para estruturação do currículo devem ser investigados e avaliados. A educação deve ser orientada para problemas, quer dizer, orientadas em direção a uma situação “fora” da sala de aula. Essa orientação implica que também a dimensão do engajamento crítico deva ser envolvida na educação (...). Dessa perspectiva, quero relacionar a educação matemática ao conceito de democracia, enfocando o problema democrático em uma sociedade altamente tecnológica. (SKOVSMOSE, 2004, p. 38)

Desta feita, a Educação Matemática Crítica possui um importante papel no mundo atual, sobretudo em função do rápido avanço tecnológico haja vista que as diversas áreas científicas recorrem a aplicações e modelos matemáticos que, para Skovsmose, nem sempre são evidentes ou explícitas, para tanto considera imprescindível o desenvolvimento do conhecimento reflexivo²⁰. Skovsmose (2004) enfatiza ainda que “O conhecimento reflexivo deve estar baseado em um horizonte mais amplo de interpretações e entendimentos prévios. Tem de captar a situação em que o conhecimento tecnológico²¹ funciona.” (SKOVSMOSE, 2004, p. 85)

Nesta perspectiva o autor defende um processo de alfabetização matemática como uma preparação para a cidadania crítica, vista como uma combinação de diferentes competências: competência matemática, competência tecnológica e competência reflexiva, cujo significado é que “toda a natureza da discussão da educação matemática tem de ser alterada. O foco tem de ser colocado nas funções

²⁰ Para Skovsmose (2004) o conhecimento reflexivo é um metaconhecimento que não tem sua base epistemológica em problemas tecnológicos, mas sim na forma tecnológica de tratar os problemas. Cita como exemplo o caso do automobilismo onde emerge a necessidade de aprender acerca do automobilismo que não é em si solução para o problema, mas é o passo epistemológico a ser dado para atacar o problema. (p.85)

²¹ Por conhecimento tecnológico, Skovsmose (2004, p. 85) designa a competência necessária para aplicar e desenvolver uma tecnologia.

da aplicação da matemática na sociedade, e não apenas na modelagem como tal.” (SKOVSMOSE, 2004, p. 88).

Desse modo, permitindo aos alunos exercer julgamentos crítico-reflexivos em face às questões sociais e políticas. Portanto, educar para a cidadania crítica deve começar proporcionando aos estudantes momentos de reflexão acerca do papel que exercem no mundo atual, contribuindo para que se percebam cidadãos capazes de realizar ações que promovam transformações para melhor na sociedade, partindo do entorno sociocultural onde vivem.

Tendo em vista a perspectiva de se levar em conta o entorno sociocultural dos estudantes para favorecer a aprendizagem significativa em matemática, cabe uma reflexão acerca da relação estabelecida em Skovsmose (2006) entre “background”²² e “foreground”²³ dos estudantes e a política de obstáculos para aprendizagem. Neste trabalho o autor refere-se à política de obstáculos para aprendizagem como uma tentativa de encobrir aspectos econômicos, sociais e políticos que manifestam processos de exclusão e inclusão, os quais transparecem nas escolas e nas aulas de matemática como baixo ou alto rendimento.

Skovsmose (2006) ao analisar um estudo sobre a educação matemática nas partes mais abandonadas da África do Sul mostra o que uma escola, naquela situação, poderia parecer. “Vidros quebrados. Portas ausentes. E da mesma forma, sem instalação elétrica. Havia um buraco no telhado. (...) Quando chovia as crianças tinham que sair daquela parte da classe.” (p. 106-107) e, mais adiante conclui: “Esta parecia um lugar onde professores e educandos poderiam se encontrar tendo uma ideia em comum: deixar este lugar feio o quanto antes possível.” (Ibidem, p. 107).

Skovsmose (2006) afirma que considera problemático assumir que a produção de significado em sala de aula tenha como referência apenas o

²² Devido à dificuldade de tradução, mantenho do mesmo modo que os tradutores do texto citado, o termo “background” escrito em língua inglesa e entre aspas, utilizando em nosso contexto um possível significado relacionado a experiências anteriores que justificam fatos e ações posteriores.

²³ Em consonância com a nota anterior mantenho a palavra “foreground”, em inglês e entre aspas e com o possível significado, dado por Skovsmose (2006) relacionado à percepção, por uma pessoa, das oportunidades que a situação social, política e cultural proporcionam a ela.

“background” dos educandos, haja vista que tal perspectiva pode deixá-los presos a ele. É preciso, portanto que as intenções, expectativas, aspirações, anseios, esperanças e os sonhos dos educandos sejam levados em consideração para que a aprendizagem seja significativa. Isto é, para que o “foreground” dos educandos seja uma oportunidade para que eles coloquem suas intenções na aprendizagem.

A conclusão que Skovsmose (2006) chega em seu estudo, relaciona a situação atual das crianças, a distribuição de riquezas e pobreza e as possibilidades de aprendizagem e de obstáculos para aprendizagem. Para o autor, “os obstáculos para aprendizagem, podem tomar a forma de um ‘foreground’ arruinado e que arruinar o ‘foregraund’ de um certo grupo de crianças é um ato sócio-político”. (Ibidem, p. 107).

Este olhar desenvolvido pelo autor deve ser levado em conta em nosso trabalho, haja vista as condições em que funcionam as escolas ribeirinhas analisadas. E, além do mais, desenvolver uma abordagem crítica em educação implica, também, analisar criticamente as políticas educacionais levadas a termo em áreas mais distantes dos centros urbanos.

É evidente, portanto, que a Educação Matemática constitui um papel relevante para o desenvolvimento social e tecnológico e, além disso, pode contribuir para o desenvolvimento adicional de uma preocupação com a cidadania crítica e a democracia, tentando, desse modo, fortalecer o processo de inclusão social de diversos grupos socioculturais.

Nesta mesma linha de reflexão encontram-se os trabalhos realizados por David Mora em seu Grupo de Investigação e Difusão sobre Educação Matemática (GIDEM), criado em 1999 na Venezuela, desenvolvendo pesquisas no campo da Educação Matemática, especialmente na perspectiva crítica e política da pedagogia e da didática. Mora (2005) afirma estar convencido de que uma educação matemática social, pessoal e cognitiva significativamente seria aquela cuja ênfase não estivesse nos aspectos metódicos e disciplinares, mas sim em temáticas geradoras de habilidades, destrezas e competências, assumindo a matemática como parte essencial das culturas de todos os povos.

Se considerarmos que uma das metas centrais da educação é o desenvolvimento de competências nos estudantes que vão além da simples memorização temporal de conhecimentos parciais e específicos, então devemos fornecer a possibilidade de formular problemas, tomar decisões, **organizar atividades de investigação**, assumir responsabilidades individuais e coletivas, buscar, selecionar e analisar informações, superar dificuldades, etc. (MORA, 2005, p. 110. **Grifo nosso. Tradução nossa**)²⁴

A perspectiva descrita por Mora corrobora com nossa pesquisa ao desenvolver ações educativas que ultrapassam os aspectos cognitivos e disciplinares da matemática, recolocando-a como um conhecimento socialmente construído, compartilhados pelos diversos grupos culturais e, cujo processo de aprendizagem passa por colocar o educando frente a situações desafiadoras, partindo de seu entorno cultural e social.

Mora (2005) analisa a predominância de cinco correntes na educação matemática, catalogadas por ele como: empirista, estruturalista, mecanicista, realista e realista crítica. A corrente empirista se fundamenta na premissa de que o conhecimento científico apenas está baseado na experiência, cuja comprovação objetiva se dá por meio dos sentidos. Na educação matemática esta corrente tem dado lugar a uma educação abstrata, desprendida da realidade. Assim, Mora (2005, p. 119) enfatiza que “de acordo com o empirismo o indivíduo, sem fazer referência ao sujeito, aprende em função de sua experiência permanente, negando o passado e inclusive sua própria história”²⁵.

A corrente estruturalista, segundo Mora (2005) busca estruturar e apresentar os conteúdos específicos da matemática de maneira formal, ordenada, sistemática e, sobretudo obediente a um conjunto de sequências lógicas com alto grau de coerência interna. Dessas ideias surgiu o movimento da matemática moderna que tenta adaptar tal formalismo da matemática no seu ensino. Nesta corrente, “a influência do ser humano nessa suposta estabilidade social e natural não modifica

²⁴ No texto original: Si consideramos que una de las metas centrales de la educación es desarrollar un conjunto de competencias en los estudiantes que van más allá de la simple memorización temporal de conocimientos parciales y específicos, entonces debemos brindarles la posibilidad de formular problemas, tomar decisiones, organizar actividades de investigación, asumir responsabilidades individuales y colectivas, buscar, seleccionar y analizar informaciones, superar dificultades, etc.

²⁵ No texto original: De acuerdo com el empirismo el individuo, sin hacer referencia al sujeto, aprende en función de su experiencia permanente, negando el pasado e inclusive su propia historia.

nem altera as estruturas do sistema. Esta é simplesmente uma concepção idealista do mundo social e natural (...)"²⁶ (MORA, 2005, p. 121. **Tradução nossa**).

Por sua vez, a corrente mecanicista tem seu interesse orientado ao funcionamento puramente mecânico dos fenômenos naturais e sociais (FREUDENTHAL, 1973 apud MORA, 2005) desse modo, assim como as duas correntes anteriores não há preocupação com o pensar crítico e reflexivo, haja vista que para Mora (2005),

(...) tanto os docentes como os estudantes não encontram a oportunidade para a reflexão e matematização da realidade natural e social, posto que as regras, os algoritmos, os problemas, os exemplos e, pior ainda, as soluções já estão dadas, se encontram no suposto *saber sábio*, o dos cientistas, expresso em fórmulas simples, modelos e procedimentos. (MORA, 2005, p. 129. **Grifo do autor. Tradução nossa**)²⁷

Concordando com Mora (ibidem), é perceptível que tanto as correntes empirista, estruturalista e mecanicista, aplicadas à educação matemática não dão o devido valor para o desenvolvimento da criatividade, do interesse, da motivação, da reflexão, haja vista que para elas a aprendizagem se reduz simplesmente à “memorização-repetição-consumo de conhecimentos secundários” (MORA, ibidem, p.130. **Tradução nossa**)²⁸.

A ideia básica da corrente realista na matemática, de acordo com Mora (ibidem) está fundamentada em estabelecer uma relação estreita entre a matemática e os fenômenos naturais e sociais, deste modo, tem lugar, nessa concepção, para aprofundar a incorporação do mundo nos processos de ensino/aprendizagem, por meio, por exemplo, da modelagem matemática e da matematização. Deste modo, Mora enfatiza que na perspectiva da corrente realista, é necessária maior preparação e dedicação dos professores, tendo em vista que devem incorporar, em

²⁶ No texto original: la influencia del ser humano en esa supuesta estabilidad social y natural no modifica ni altera las estructuras del sistema. Ésta es simplemente una concepción idealista del mundo social y natural (...)

²⁷ No texto original: (...) tanto los (as) docentes como los (as) estudiantes no encuentran la oportunidad para la reflexión y matematización de la realidad natural y social, puesto que las reglas, los algoritmos, los problemas, ejemplos y, peor aún, las soluciones ya están dadas, se encuentran en el supuesto *saber sábio*, el de los científicos, expresado en simples formulas, modelos y procedimientos.

²⁸ No texto original: memorización-repetición-consumo de conocimientos secundarios.

suas práticas, métodos e estratégias que comportem os avanços das teorias didáticas nos processos de ensino/aprendizagem.

Para Mora (ibidem) a corrente realista crítica, também denominada por ele de crítica-emancipadora, está estreitamente vinculada com a Educação Matemática Crítica. Nessa corrente as contradições sociais e os fenômenos naturais tem que ser explicadas em profundidade mesmo que sobre diversos aspectos entrem em contradição com nossa visão do mundo, com nossas atitudes e conhecimentos prévios. Deste modo, Mora enfatiza que,

A reflexão e a discussão constituem as ferramentas fundamentais para a razão e a crítica. O desenvolvimento de uma atitude crítica frente ao mundo, às desigualdades, a exclusão social e educativa, a fome, a miséria, a injustiça, a exploração, a mentira, a manipulação, o engano, etc. não pode ficar na simples explicação e descrição, temos que ir mais longe, aprofundar as causas e os efeitos, assim como na busca concreta de processos de transformação. (MORA, 2005, p. 141-142)²⁹

Com base na categorização dessas cinco correntes na educação matemática, Mora (2005) destaca que as realidades e os contextos do entorno sociocultural constituem elo fundamental no desenvolvimento do processo de ensino/aprendizagem de matemática, principalmente quando relacionadas com estratégias didáticas tais como o método por projetos, a modelagem ou modelação matemática, a aprendizagem baseada em projetos de investigação, dentre outros.

Neste sentido, buscamos uma aproximação dos aspectos socioculturais, inerentes aos trabalhos de investigação na etnomatemática com os aspectos políticos pressuposto na educação matemática crítica. Tal aproximação se faz necessária em virtude de que nossa perspectiva não é apenas de conhecimento e valorização da cultura ribeirinha nos processos de educação matemática, mas, além disso, pretendemos um diálogo teórico-prático acerca das relações e articulações da matemática escolar com os saberes outros da cultura local/regional na perspectiva

²⁹ No texto original: La reflexión y la discusión constituyen las herramientas fundamentales para la razón y la crítica. El desarrollo de una actitud crítica ante el mundo, las desigualdades, la exclusión social y educativa, el hambre, la miseria, la injusticia, la explotación, la mentira, la manipulación, el engaño, etc. no puede quedarse en la simple explicación y descripción, tenemos que ir más allá, profundizar en las causas y los efectos, así como en la búsqueda concreta de procesos de transformación.

de desvelar a matemática presente nas práticas sociais estabelecidas e de contribuir criticamente para a participação cidadã dos estudantes, desde os momentos iniciais de sua formação escolar. “Trata-se de uma educação para a compreensão das diferenças culturais e, portanto uma educação para [o exercício da] a democracia e a cidadania.” (PAIS, GERALDO E LIMA, 2003, p. 9).

De modo análogo, Knijnik (2001) descreve essa relação política da etnomatemática promovendo a visibilidade de outras matemáticas que não a acadêmica. A perspectiva de Knijnik assume não apenas esta dimensão cultural, mas também um propósito político e interventivo:

Quando argumento pela importância de dar visibilidade, no currículo escolar, a esses saberes usualmente silenciados – o que tenho chamado de Matemática Popular -, colocando-os em interlocução com os saberes legitimados em nossa sociedade como os saberes científicos, isto é, o que comumente chamamos Matemática, saliento que é preciso estarmos bastante atentos para não glorificar nem os saberes populares, tampouco os acadêmicos, o que implica é problematizá-los, analisando as relações de poder envolvidas no uso desses diferentes saberes (KNIJNIK, 2001, p.25)

Tal afirmação recoloca a necessária vigilância de professores e pesquisadores tendo em vista que não é interessante desenvolver um processo educativo que apenas promova os saberes/fazeres próprios do grupo cultural pesquisado exaltando-os, valorizando-os, porém mantendo-os inalterados e fragilizados. A perspectiva é estabelecer uma relação dialógica e de alteridade onde os saberes tradicionais e os científicos possam ser confrontados, questionados, criticados e reelaborados em sintonia com as novas necessidades, as relações (inclusive de poder) estabelecidas e os desafios impostos pelas transformações tecnológicas e socioculturais.

No intuito de especificar as contribuições que a Educação Matemática Crítica possibilita para o desenvolvimento de um processo educativo baseado em projetos de investigação, elenco alguns elementos que devem estar presentes nessa abordagem, a partir da reflexão que fizemos até aqui:

- ✓ O desenvolvimento das competências matemática, tecnológica e reflexiva exige que o professor transforme a sala de aula numa “comunidade” de aprendizagem e de investigação criando um clima de

confiança recíproca entre os alunos e entre o professor e o aluno, propiciando um ambiente de aprendizagem coletiva, de respeito às ideias e às falas dos outros;

- ✓ Impõe-se a necessidade de se desenvolver o ensino de matemática a partir de trabalho com projetos, com investigações, pois uma educação crítica não pode ser estruturada em torno de palestras proferidas pelo professor como é o caso das aulas expositivas;
- ✓ O ensino/aprendizagem de matemática baseado no paradigma do exercício pode ser contraposto a uma abordagem de investigação que pode tomar muitas formas como o trabalho de projetos investigativos de caráter transdisciplinar nas séries iniciais;
- ✓ Essa abordagem pedagógica possibilita o desenvolvimento de um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação, o “cenário para investigação”, que é um ambiente que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações, assumindo sua responsabilidade pelo processo de exploração e explicação;
- ✓ A busca por desenvolver as competências matemática, tecnológica e reflexiva, implica em alterar a natureza da discussão da educação matemática. O foco tem de ser colocado nas funções da aplicação da matemática na sociedade, permitindo aos alunos exercer julgamentos crítico-reflexivo em face às questões sociais e políticas;
- ✓ Assumir que a produção de significado em sala de aula não tem referência apenas no “background” dos educandos. É preciso que o “foreground”, isto é, as intenções, expectativas, aspirações, anseios, esperanças e os sonhos dos educandos sejam levados em consideração para que a aprendizagem seja significativa. Isto implica desenvolver ações educativas que ultrapassam os aspectos cognitivos e disciplinares da matemática, recolocando-a como um conhecimento socialmente construído, compartilhados pelos diversos grupos culturais e, cujo processo de aprendizagem passa por colocar o educando frente a situações desafiadoras relacionadas a seu entorno cultural e social;
- ✓ Estabelecer uma relação estreita entre a matemática e os fenômenos naturais e sociais aprofundando a incorporação do mundo nos

processos de ensino/aprendizagem. Deste modo, é necessário que os professores incorporem, em suas práticas, métodos e estratégias que comportem os avanços das teorias didáticas nos processos de ensino/aprendizagem.

- ✓ As realidades e os contextos do entorno sociocultural constituem um elo fundamental no desenvolvimento do processo de ensino/aprendizagem de matemática, principalmente quando relacionadas com estratégias didáticas tais como o método por projetos, a aprendizagem baseada em projetos de investigação, dentre outros.

A matemática como prática social em determinados contextos, principalmente nos das comunidades tradicionais poderá ser bastante útil, se bem explorada, numa primeira aproximação com os conteúdos matemáticos necessários à cidadania crítica. Neste sentido, é mister intensificar a interação entre a educação matemática crítica e a etnomatemática, visando à participação ativa e reflexiva dos alunos em nossa sociedade tecnológica, globalizada e multicultural, desenvolvendo um processo formativo que, simultaneamente, preserve, acolha e respeite suas identidades sociais e culturais e, que contribua com o desenvolvimento de uma postura crítica, ativa e transformadora da sociedade. Este é o passo que apresento no que segue.

4 UM PROJETO DE INVESTIGAÇÃO PARA AS SÉRIES INICIAIS NAS ESCOLAS RIBEIRINHAS DA COMUNIDADE DO POÇÃO EM COTIJUBA

Uma atividade comum nas áreas ribeirinhas pesquisadas é o cultivo das pequenas roças e hortas, bem como a pesca e comercialização do pescado, a coleta de frutíferas da mata e a construção e reforma de embarcações de pequeno porte. O fato interessante do trabalho que desenvolvi tem a ver com a participação das crianças nessas atividades relacionadas ao saber/fazer dos ribeirinhos na comunidade do Poção e, por extensão em toda a ilha. Tal perspectiva também foi utilizada por Bandeira (2009) em sua tese de doutoramento em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGE-UFRN).

A pesquisa desenvolvida por Bandeira (2009) teve por objetivo desenvolver uma proposta pedagógica de reorientação curricular em educação matemática, ao nível do 5º ano do ensino fundamental, construída a partir dos saberes matemáticos de uma comunidade de horticultores na região metropolitana de Natal/RN. Em sua análise qualitativa dos dados organizou os alunos em três distintas categorias: uma formada por alunos que ajudavam diariamente seus pais no trabalho com hortaliças, outra por alunos cujos pais ou parentes trabalhavam com hortaliças, mas eles não participavam diretamente da atividade e, finalmente uma categoria de alunos que nunca trabalhou com hortaliças, muito menos seus pais ou parentes, mas que moravam adjacentes àquela comunidade.

Assim como Bandeira percebeu em sua tese, constato também nessa investigação que as crianças, principalmente as do sexo masculino, acompanham os pais nas pescarias realizadas nas proximidades da ilha e nas plantações e cuidados com as roças e hortas, seja para a preparação do terreno seja para a sementeira, cultivo, colheita e para a comercialização dos excedentes produzidos. Ainda é comum a participação das crianças na coleta do açaí e de outros frutos cultivados ou nativos na região, bem como na sua comercialização no comércio local ou em Icoaraci. Tal fato é reforçado nos seguintes relatos.

Hoje eu vivo de uma pequena roça, onde planto mandioca e macaxeira, e uma pequena horta: maxixe, feijão verde, quiabo. Tem ainda um pequeno açaizal em nosso terreno. O Rei ajuda com o tempo que tem. Eu ensino ele a fazer as coisas, inclusive a coleta de frutas (taperebá, tucumã, manga, etc.) com a qual fazemos pequenas vendas. As plantações da roça são vendidas e para consumo. Vivemos também da criação de animais domésticos para vender e consumir. Vendemos ovos e galinhas vivas. Temos barco pequeno com motor (montaria chamado duquesa). (Sr. Sev, avô do aluno Rei)

Vivemos da pesca do camarão e coleta do açaí com plantação própria em nosso terreno. O Her, meu marido, é pescador de peixe e camarão, é para consumo e para vender. Tiramos o açaí, temos uma pequena roça com macaxeira, mandioca, maxixe. Tem frutas: banana, taperebá, goiaba, tucumã. Temos ainda um pequeno bar com vendas de bebidas e refrigerantes. Nos finais de semana é mais frequentado por pessoas que tem casas nas proximidades. É o Her quem cuida da roça. O Ame e o Ari ajudam o pai, mas sem atrapalhar o processo do estudo. (D. Áurea, aluna da 4ª série e mãe dos alunos Ari e Ame)

Ambos frisaram que as crianças só participam de tais atividades se não houver aula nem atividade escolar para ser realizada, pois não há interesse dos familiares que eles deixem de estudar. Eles consideram que somente através da educação conseguirão um futuro melhor. Tal fato é confirmado por Ferreira et al. (2007), que mesmo percebendo a inadequação dos sistemas educacionais às características das escolas ribeirinhas, reconhecem a oportunidade que a escola representa para essa população.

Entende-se que a escola ribeirinha representa para a comunidade em que está inserida, uma grande oportunidade, e em muitos casos até a única, de contato com a informação sistematizada de conhecimentos universais, bem como quanto ao desenvolvimento de habilidades para a construção da leitura, da escrita, da contagem básica e dos conceitos científicos iniciais sobre a realidade. (FERREIRA et al., 2007, p. 10)

Concordando com a autora e, em consonância com a fala dos entrevistados, a escola pode contribuir para uma mudança de vida, instrumentalizando os alunos com conhecimentos que poderão ajudar na (re) elaboração do saber. Contudo, vale ressaltar que a sistematização dos conhecimentos não pode desconsiderar a realidade do aluno. Assim, o aluno Jonas da 2ª série e o aluno Jole da 1ª série, que são irmãos, relataram a sua participação na preparação do terreno, no cultivo das sementes e nos cuidados da pequena horta (apenas para fins de consumo) que a família deles tem no terreno onde moram.

Relato semelhante foi dado pela D. Car, antiga moradora da Comunidade que tem um neto estudando no 2º ano (antiga 1ª série). “*O meu neto Eli tem 08 anos, e já está me ajudando (...). Ele também vai despescar, na maré baixa, o camarão no matapi e os peixes lá no curral que temos na praia aqui nos fundos do nosso terreno*”. Analisando esse relato, cada vez mais entendo a educação como uma prática social, pois essa avó mostra os ensinamentos passados de geração em geração para poder garantir a sobrevivência e, ao mesmo tempo, compartilhar conhecimentos e compatibilizar comportamentos (D’AMBROSIO, 2005).

Assumindo uma perspectiva participativa, colaborativa, prospectiva e contextualizada, desenvolvi, em conjunto com os alunos e a professora das turmas da escola Anexo Pedra Branca, um processo de investigação acerca das atividades socioeconômicas desenvolvidas pelos ribeirinhos da Comunidade do Poção. Dentre as atividades desenvolvidas, destacamos quatro que compõem o nosso projeto de investigação: carpintaria naval, pescaria, coleta de frutíferas da mata e a plantação de roças e hortas.

É importante esclarecer que, no diálogo estabelecido entre o pesquisador e os alunos, resolvemos delimitar nossa pesquisa nessas quatro atividades, em virtude de que são as atividades principais em que os familiares e os alunos, participantes dessa investigação, estão envolvidos, delas tirando sua sustentação econômica e a partir delas estabelecendo relações sociais e culturais com os demais moradores da comunidade. Além disso, são atividades significativas do ponto de vista da identidade sociocultural das populações ribeirinhas amazônicas.

Deste modo, minha intenção foi desenvolver um processo educativo, baseado em um projeto de investigação no qual o educador das séries iniciais e os educandos, num processo colaborativo, partem da própria experiência e do conhecimento culturais dos ribeirinhos em busca de criar “uma matemática viva, dinâmica em resposta às necessidades culturais, sociais e naturais do mundo moderno” (BRITO, 2008, p. 84).

Enfatizo que essas atividades socioeconômicas investigadas são bastante abrangentes e abrem espaço para o trabalho transdisciplinar, isto é, que ultrapassa o domínio próprio da matemática e se estende às ciências e demais áreas do

conhecimento, fazendo acontecer o que D'Ambrosio (2011, p. 145) denomina de currículo dinâmico, que para ele “é uma estratégia de ação comum” que deve ser desenvolvido simultaneamente em três etapas: motivação, elaboração de um novo conhecimento e socialização.

4.1 A EFETIVAÇÃO DO PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA ANEXO PEDRA BRANCA

Com a participação dos alunos da escola Anexo Pedra Branca, da professora da turma e do pesquisador, conjuntamente realizamos um processo de reflexão acerca dos saberes e fazeres culturais dos ribeirinhos da Comunidade do Poção, tendo realizado conjuntamente, um processo de Investigação das atividades socioculturais presentes na comunidade, na expectativa de favorecer o desabrochar de um novo ambiente de aprendizagem, que na visão de Skovsmose (2000), tem referência à situação da vida real e visam levar os educandos a produzirem significado para conceitos e atividades matemáticas.

As atividades desenvolvidas dentro do projeto de investigação da realidade socioeconômica e cultural dos ribeirinhos da Comunidade do Poção foram realizadas em aulas, quer na escola quer nos arredores da escola, durante os meses de outubro a dezembro e sempre as terças e quintas, na maioria das vezes no turno da tarde, com carga horária de 4h/a em cada um dos dias. Colaborativamente, alunos dos dois turnos da escola, a professora da turma e o pesquisador, se organizaram para desenvolvê-las.

Ao estabelecer um processo educativo baseado em projetos de investigação, busquei evidenciar o estudo da realidade sociocultural como elemento orientador das atividades investigativas a serem desenvolvidas durante o processo de ensino/aprendizagem da matemática escolar. Deste modo, a sala de aula é entendida como o local onde a realidade do educando e sua cultura estão envolvidas no desenvolvimento das experiências educativas. Assim, na perspectiva do estabelecimento das relações dialógicas entre os saberes escolares e os da tradição, apresentamos os cenários para investigação desenvolvida no projeto.

De acordo com Skovsmose (2000) um cenário para investigação é aquele que favorece e potencializa a investigação e que convida os educandos a formularem questões que permeiam a investigação e a procurarem explicações pertinentes. O cenário apenas torna-se cenário se os educandos aceitam o convite para dele participar. Assim, Skovsmose considera que ser um cenário para investigação é uma propriedade relacional em virtude de que a aceitação do convite depende da natureza deste, depende do professor, e depende, certamente, dos alunos.

Nesse ambiente de aprendizagem a dialogia da interação educador-educando e educando-educando potencializam a aprendizagem e fazem com que cada um possa ouvir as estratégias dos outros, além de organizar e expor sua forma de pensar. É com essa perspectiva que chamo de cenários os diferentes momentos de desenvolvimento da investigação realizada.

4.1.1 Cenário 1: Roda de Conversa delimitando a investigação

A atividade constou de um diálogo com os alunos acerca das atividades socioeconômicas desenvolvidas na Comunidade do Poção. Eles listaram as principais atividades desenvolvidas: pescaria, carpintaria naval, coleta de frutos, plantação de roças e hortas e a comercialização dos produtos plantados ou coletados. Combinamos em fazer as perguntas aos comunitários de forma dialogal para que a conversa se desenrolasse de forma natural e descontraída (mesmo que os educandos tivessem que fazer a leitura das questões anteriormente elaboradas), porém ao mesmo tempo feita de modo intencional e objetivo e, anotar as respostas de duas maneiras: uma por meio da gravação do diálogo com uma ou mais pessoas da comunidade que exerçam tal atividade, outra registrando no papel aspectos essenciais das falas das pessoas visitadas.

Por esse registro escrito ficaram responsáveis pelo menos dois alunos para que não se perdessem muitas informações, outros ficaram responsáveis pela gravação de voz, outros pelo registro da imagem (mediante fotografias) e outros pela leitura das perguntas previamente formuladas. Como havia alunos que não queriam fazer as leituras e as anotações, decidimos coletivamente que os grupos definidos (gravação, fotografias, registro escrito e leitura das questões) se revezariam entre

cada investigação realizada para que todos participassem de todas as atividades previstas no processo.

Com essa definição metodológica passamos a refletir sobre o que iríamos investigar em cada uma das atividades. Nossa conversa inicialmente versou acerca da inclusão da atividade de comercialização dos produtos plantados ou coletados nas demais atividades, principalmente na pescaria, na coleta de frutíferas e na plantação de roças e hortas.

Neste diálogo, foi bastante significativo a contribuição do aluno Jafa (4^a série, 14 anos) que diariamente realiza a atividade de pescaria com seus irmãos ou mesmo sozinho nas proximidades da Ilha de Cotijuba. Ele nos falou acerca dos peixes que consegue pescar na região: pescada branca (*Cynoscion leiarchus*), sarda (*Scomber scombrus*), piramutaba (*Branchioplathystoma vaillant*), dourada *Brachyplathystoma flavicans*, bandeirado (*Felichtys Marinus*), bagre (*Pimelodus ornatus*), dentre outros. “Alguns pescadores conseguem pescar o filhote (*Brachyplathystoma filamentosum*), mas é mais difícil”, disse. Falou ainda que há diferentes formas de pescaria: de linha, de rede, de caniço e de carretel, além de que são necessários tipos diferentes de iscas para tipos específicos de peixes. As iscas mais utilizadas são o mapará (*Auchenipterus Nuchalis*), bandeirado e o tamuatá (*Hoplosternum littorale*).

Jafa informou-nos ainda, acerca da influência da maré no processo de pescaria na medida em que indica a direção do vento e pra onde a maré está correndo para se poder lançar a linha ou rede. Com essas informações dadas por ele e compartilhadas pelos demais alunos, fomos elaborando as questões orientadoras do cenário para investigação da atividade de pescaria (que se encontra no apêndice 1).

Especificamente no cenário para investigação da coleta de frutíferas, as questões que nos orientaram na investigação foram elaboradas tendo por base o conhecimento dos alunos acerca da atividade e a pesquisa de Shanley e Medina (2005), publicada em Belém, que está organizada em capítulos sobre as frutíferas da Amazônia, destacando o Bacuri (*Platonia insignis*), Castanha-Do-Pará (*Bertholletia excelsa*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Açaí (*Esterpe oleracea*), Bacaba

(*Oenocarpous bacaba*), dentre outras. Cada capítulo está distribuído da seguinte forma: ecologia que abarca o calendário da floração e dos frutos, a densidade e a produção; valor econômico; uso e/ou nutrição; caça e manejo.

É importante analisar aqui o nível de reflexão, conhecimento e participação dos educando no diálogo estabelecido nesta roda de conversa. A fala desinibida, o entusiasmo de relatar sua participação na atividade produtiva familiar, a motivação em participar do processo investigativo, contribuindo com ideias para a formulação das questões orientadoras ou mesmo se propondo a realizar as tarefas previstas para o processo de pesquisa, deram o tom do envolvimento dos educandos nesse novo ambiente de aula.

No sentido dado por D'Ambrosio (2011), em conexão com os pilares da educação formulados no relatório Delores, esse novo ambiente de aprendizagem abre caminhos para que os educandos possam “aprender a conhecer”, que não se trata apenas da aquisição de um repertório de saberes codificados e sistematizados, mas sim do domínio dos próprios instrumentos do conhecimento, neste caso, considerado como um meio e uma finalidade da vida humana.

Ao estabelecer, com os estudantes das séries iniciais, uma relação dialógica no intuito de investigar as práticas sociais onde eles estão inseridos e, em cuja elaboração sua participação ativa é requerida, favorecemos que cada um aprenda a compreender o mundo que o rodeia para desenvolver sua capacidade criativa e (re) descubra o prazer de compreender, de conhecer e de investigar. Por sua vez o próprio educador/pesquisador sofre interferência na intervenção que faz. Assim, também aprendo ao compartilhar as dúvidas e incertezas, evitando a ansiedade de tudo antecipar e prever, estabelecendo conexões com os demais participantes do processo de investigação de modo a ampliar minhas próprias possibilidades.

4.1.2 Cenário 2: Investigando a Coleta de frutíferas

Previamente combinamos com o Sr. Mart a atividade com os alunos para o início da tarde. Conforme combinado fomos a sua casa que fica às proximidades da escola com a professora e os alunos da turma, dos quais duas são suas filhas e estão cursando a segunda série. A atividade constou de um diálogo com o Sr Mart

acerca das atividades que eles realizam em seu terreno efetuando a plantação e coleta de frutíferas com o consumo e comercialização dos frutos coletados, na própria ilha ou em alguns casos, na feira de Icoaraci.

Do mesmo modo, porém em outro dia, fomos à residência do Sr. Her, também pai de dois alunos da escola e esposo da aluna Áurea que cursa a quarta série. Resolvemos não conversar com os dois no mesmo dia em virtude da distância entre as duas residências ser bastante grande. Entretanto para fins da apresentação e análise de suas falas aqui faremos o relato do diálogo estabelecido com os dois simultaneamente, pois se trata da mesma atividade investigativa realizada em momentos distintos.

O diálogo se estabeleceu mediante as questões da investigação. Organizamo-nos no alpendre da casa ao redor do Sr. Mart e iniciamos a conversa (Fotografia 5). Nosso interlocutor nos relatou acerca das frutíferas da região: taperebazeiro, cajueiro (*Anacardium occidentale*), açazeiros, goiabeira (*Psidium Guajava*), coqueiro (*cocos nucifera*), muricizeiro e mangueiras (*Mangifera indica*). Em suas palavras iniciais na conversa estabelecida, como resposta às questões, ele tratou sobre os tipos de árvores frutíferas na região, sobre o período da flor e do fruto de cada tipo de árvore frutífera, além de explicitar quantas árvores frutíferas de cada tipo há em seu terreno e quais as medidas de sua propriedade.

Eu tenho murici, o cajueiro, açai e coco. A flor do caju começa em setembro e fruto em outubro; O murici começa florar mês de julho o fruto é mês de setembro, o período que cai que a gente colhe é novembro. O caju é mês de outubro que dá fruto a flor é setembro. O coco é todo tempo, da tanto no inverno e verão. O cupuaçu é mês de dezembro, mas os meus já tem dois anos, mas nunca deu. De caju tenho oito pés; murici uns dez pés; coqueiro tem uns oito pés; cupuaçu são cinco pés. O meu terreno é 18m de frente por 500m de fundo. (Sr. Mart, extrativista de frutíferas e pescador da comunidade do Poção).



Fotografia 5: Alunos ao redor do Sr. Mart em frente à casa, organizados com o gravador, as questões a serem feitas, papel para anotações e câmera para o registro das imagens. (Foto registrada pela aluna Regia, 2012)

De modo análogo, Sr. Her (Fotografia 6) também nos recebeu em sua residência, na área em que funciona um pequeno bar (nos finais de semana e feriados) de sua propriedade. Na conversa estabelecida com os pesquisadores informou que em seu terreno há, além dessas, outros tipos de frutíferas,

Taperebá, coqueiro, açai, manga e goiaba. A flor do caju começa em setembro e fruto em outubro; o coco tem todo o tempo, o ano todo; o açai começa em janeiro e o fruto a partir de agosto em diante; A manga é mais no inverno, a flor começa em setembro e a coleta do fruto de outubro em diante; A goiaba o fruto começa em dezembro. As medidas do meu terreno são 250 metros por 700 de fundos. Em nosso terreno tem taperebá são oito árvores, o açai mais ou menos 1500 pés, coqueiro vinte pés, manga cinco e a goiaba quatro pés. (Sr. Her, extrativista de frutíferas e pescador da comunidade do Poção).



Fotografia 6: Pesquisadores em diálogo com Sr. Her (ao fundo de camisa amarela), no pequeno Bar da família ao lado da residência. De novo os alunos se revezam na leitura das questões, registro escrito, fotografias e gravação. (foto registrada pelo aluno Jafa, 2012)

Conforme percebemos na conversa estabelecida com nossos interlocutores, os ribeirinhos da Comunidade do Poção têm a possibilidade de usar e manejar a mata existente na comunidade para a obtenção de frutas, madeira e remédios caseiros, fato esse que corrobora para a relação próxima que estabelecem com a natureza e os impulsiona na preservação da floresta, em virtude que mesmo em situações que não ganhem dinheiro com isso, o usufruto desses produtos florestais pelas famílias e na comunidade forma uma espécie de “renda invisível” haja vista sua utilização na alimentação e na saúde.

No processo de extrativismo de frutíferas também é bastante visível a participação das crianças no processo de coleta dos frutos, assim como na comercialização dos frutos colhidos. As Fotografias 7 e 8 ilustram a participação do aluno Rei e seus irmãos e primos na coleta do murici, cujo período de frutos vai de setembro até dezembro. Quanto à participação das crianças na comercialização

reproduzo mais a frente um trecho do diálogo estabelecido com a aluna Cinte que participa desse processo.



Fotografias 7 e 8. Participação das crianças no processo de coleta de frutíferas na comunidade do Poção. (foto do autor, 2012)

Continuando o diálogo com nossos interlocutores, procuramos saber se eles tinham noção da quantidade de frutos colhidos, em média, no período da safra e em quanto tempo a semente germina, além de indagar para saber em quanto tempo a árvore frutífera começa a dar frutos e, por quanto tempo uma árvore frutífera continua a produzir frutos.

Do murici às vezes a gente tira 40 litros; o caju dava muito agora tá enfraquecendo a gente vende uns 5 kg, não chega a 10 kg; o açaí e a banana são apenas pro nosso consumo. (...) O caju nós plantamos o pé e com uns 20 dias começa a florar. A semente do açaí é o coco e com 3 anos começa a germinar. Mais de um ano, conforme a terra que ele se dá. O coqueiro leva uns 2 anos (tenho uns que já tem 9 anos e não ainda não deu fruto), o açaizeiro uns dois anos. Não sei quanto tempo ela continua dando fruto, uns 10 anos mais ou menos. (Sr. Mart, extrativista de frutíferas e pescador da comunidade do Poção).

Pro açaí uso o paneiro que dá uma lata, também a rasa que uma rasa equivale a duas latas ou dois paneiros. Na safra da pra tirar mais ou menos 100 rasas; o taperebá vendo em saco de 1kg e vendo uns 1500 sacos

(Fotografia 9); o coco umas 50 unidades por mês. Plantei açai, coco. A semente do açai germina em 3 meses, do coco também. O açazeiro uns dois anos pra dar fruto o coco também, não tenho ideia por quanto tempo ela continua dando fruto pode ser mais de 10 anos. (Sr. Her, extrativista de frutíferas e pescador da comunidade do Poção).



Fotografia 9: Taperebá, colhido pelo Sr. Her chega para comercialização em Icoaraci. (foto do autor, 2012)

Da análise de suas respostas percebemos a possibilidade de desenvolver um estudo acerca das medidas de tempo e dos usos do calendário, bem como, para além da matemática, relacionar com o estudo de ciências acerca dos hábitos alimentares dos ribeirinhos e do valor nutritivo das frutíferas da mata amazônica. Por outro lado, o conhecimento ecológico necessário para o manejo de tais frutíferas nos levará ao ramo da geografia com as necessidades de preservação da mata e de todo o ecossistema como podemos perceber nos trechos em destaque.

A partir daí buscamos questioná-los sobre o valor de venda por quantidade do fruto coletado e quais os usos que eles fazem das árvores frutíferas, bem como, de que modo a árvore frutífera e seus frutos são usados na alimentação e ainda se eles utilizam alguma forma de manejo com essas árvores frutíferas. Novamente registramos as falas dos nossos dois interlocutores desse processo.

Não tem um valor fixo. O murici no início da safra custa de três a quatro reais o litro depois cai para dois reais. O caju a mesma coisa. O caju a gente faz uso dele pra fazer remédio, a gente faz às vezes o chá dele, a castanha a gente faz paçoca e a gente vende, da massa faz suco, creme. O murici também faz suco e creme. Sucos, creme, doce, picolé. Não tem receita é de cabeça. Já vi fazer uma receita assim meia dúzia de banana, uma lata de leite moça e creme de cupuaçu. (...) Não temos nenhum tipo de adubo, só plantar. Quando o tempo tá seco molha de manhã e de tarde quando é muda (açai, coqueiro...). Cuidar de cortar o grelo pra não crescer muito. Com a semente/carço o cuidado é molhar. Tem plantas que é melhor começar plantar no inverno. (Sr. Mart, extrativista de frutíferas e pescador da comunidade do Poção).

Vendo a lata do açai por quarenta reais a lata quando tá acabando. Na safra varia de quinze a trinta reais. O taperebá é um real o saco de um quilo. O coco é setenta centavos a unidade. Do açai retira o palmito geralmente da árvore mais velha ou mais alta; do coco o fruto. Do açai faz o vinho, mingau, bolo, pudim. Do coco da para beber a água, fazer cocada, chope, sorvete. Do taperebá, suco, picolé, sorvete e creme. (...) No período da germinação, temos que molhar e limpar ao redor. No crescimento da muda tirar a sujeira, folha seca. No tempo de iniciar a colheita é cuidar da terra por que tá na safra dela. Pro açai fazemos a peçonha com saca de sarrapilheira ou então folha do açazeiro. (Sr. Her, extrativista de frutíferas e pescador da comunidade do Poção).

A potencialidade de, a partir dessa investigação, desenvolver um processo educativo fundamentado na participação ativa dos alunos e no conhecimento sociocultural que carregam em sua vivência é bastante expressiva. Além disso, o caráter transdisciplinar de tal processo emerge naturalmente da análise da investigação realizada dessa prática social.

Na visão transdisciplinar acerca do processo, nota-se a possibilidade de desenvolver um estudo que articula os conhecimentos da tradição com os conhecimentos escolares e, vai além dos conhecimentos das diversas áreas (Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais e Ciências Sociais).

Como exemplo, podemos citar o desenvolvimento de hábitos de leitura e escrita partindo dos nomes, das histórias sobre o manejo e coleta de frutíferas, bem como em estabelecer o valor nutritivo dos frutos coletados relacionando-os a hábitos saudáveis de uma boa alimentação e suas consequências para a saúde, além de poder ser estabelecido o valor econômico das frutíferas a partir da média de produção de cada árvore, bem como os custos e possíveis lucros obtidos com sua comercialização.

Além do mais, permite ao educador das séries iniciais, desenvolver atividades com os educandos acerca do conhecimento, usufruto e preservação do patrimônio florestal que suas matas representam, não só para sua própria sobrevivência econômica, como também para a conservação dos saberes tradicionais dos povos da floresta e, por extensão, a preservação do ambiente em que vivem.

Quanto ao aspecto de ir além das disciplinas, podem ser evidenciados os saberes tradicionais da comunidade, como por exemplo, o uso místico, ritual e mítico (em alguns casos) de remédios caseiros no trato de enfermidades, os conhecimentos sobre a mata e o respeito que expõem quantos aos “entes” ou “seres encantados” que as habitam e as protegem, dentre outros.

Nesta perspectiva, o enfoque disciplinar da matemática assume outra perspectiva, por assim dizer, de colaboração com os olhares das demais disciplinas escolares e de diálogo com os saberes da tradição ribeirinha, haja vista que, como nos diz Santos (2005),

A transdisciplinaridade transgride as fronteiras epistemológicas de cada ciência disciplinar e constrói um novo conhecimento “através” das ciências, um conhecimento integrado em função da humanidade, resgatando a relação de interdependência, pois a vida se constitui nas relações mantidas pelo indivíduo com o meio ambiente (SANTOS, 2005, p. 4)

A perspectiva de Santos nos (re) coloca frente a uma nova concepção das ciências, das disciplinas e do conhecimento escolar e científico, não mais isolacionistas e “hiperespecializados” em detrimento da visão do todo. Uma nova concepção dos conhecimentos científicos que interagem e dialogam com os saberes das populações tradicionais.

No retorno ao espaço escolar foi possível investigar sobre as formas de medidas do tempo realizadas na comunidade e na sociedade moderna. O diálogo realizado se deu em torno da utilização de diferentes formas de relógio, utilizados nesse processo e sobre a construção e leitura do calendário referente ao mês de novembro. Organizamos no quadro negro a tabela para construção do calendário mensal conforme encontramos em diversas casas, estabelecimentos comerciais e

na escola. E fomos fazendo interrogações que permitiam aos educandos realizarem o preenchimento do quadro, sem ficarem “reféns”, da sequência numérica.

Por exemplo, em que dia estamos? E, logo em seguida, se hoje é terça, dia 20 de novembro, que dia será terça-feira da semana que vem? Ou que dia foi terça-feira da semana passada? Para logo depois formular: e quantos dias tem uma semana? Desse modo, aproximamos as atividades tipicamente escolares de atividades desenvolvidas e necessárias às crianças enquanto membros de um grupo cultural específico e que utiliza tais saberes em suas atividades cotidianas.

Ainda relacionada ao cenário da investigação da coleta de frutíferas, estabelecemos uma conversa acerca da comercialização do murici. Do diálogo realizado, destaco a conversa com a aluna Cinte (2ª. série, 09 anos), que participa com os pais, tanto no processo de coleta de frutíferas, quanto dos cuidados com as árvores e com a comercialização dos frutos coletados.

DIÁLOGO COM A ALUNA Cinte – 2ª SÉRIE

P(Pesquisador).- Cinte, eu quero comprar 2 litros de murici. Quanto é um litro?

Cinte - dois reais.

P- E quanto é que vai dar dois litros?

Cinte - Dois reais.

P- Dois reais é um litro, mas eu quero dois litros.

Cinte - Quatro reais.

P- Quatro reais. Eu vou te pagar com cinco reais. Quanto vai sobrar pra mim?

Cinte - Um real.

P - Agora vamos fazer um pouco diferente, eu quero dois litros de murici e vou te pagar com dez reais. Quanto vai sobrar de troco pra mim?

Cinte - Seis reais.

P- Entendeu como é o processo? Agora vamos dizer o registro. Eu não quero só dois litros, eu quero três litros de murici. Quanto é que vai dá?

Cinte - Três litros de murici? (pausa) Seis reais.

P- Seis reais. Eu vou te pagar com dez reais. Quanto vai ser meu troco?

Cinte - Quatro reais.

P- Dá meu troco.

Cinte - Huum... Quatro reais.

Constata-se nesse diálogo que a criança tem o cálculo mental exercitado fora do contexto escolar e quando os problemas formulados são semelhantes ao que ela vive fora do ambiente escolar, suas respostas e o modo de exposição oral são realizados sem grandes dificuldades, expressando a segurança

da criança em se tratando de cálculos referentes à matemática dos anos iniciais. Isso contribui para a autoestima e impulsiona outras possíveis manifestações de raciocínios e solicitações das aulas de matemática, pois, experiência como essas contribuem para o não bloqueio da relação dos estudantes com o ensino/aprendizagem de matemática.

Por outro lado, se a criança não tem experiência prévia com esse tipo de atividade, as respostas e manifestações dela nos deixam a entender que ela não faz relações entre as experiências escolares de cálculos do tipo $2+2$, $3+3$, $6-4$, etc. com as situações experimentais vivenciados cotidianamente.

No caso específico das crianças que, como Cinte, participam de atividades escolares relacionadas ao seu fazer diário, o desenvolvimento lógico-matemático relativo aos cálculos é mais acentuado, mesmo que sem necessariamente haver preocupação com a linguagem matemática formal, ou seja, ela os faz mentalmente, conseguindo abstrair os elementos envolvidos no problema a partir de raciocínios relacionados ao seu fazer diário, sem se preocupar com o “tipo de conta que tem que usar previamente”, pois perguntas, partindo dela, do tipo “tenho que fazer conta de mais ou de menos?” para resolver as questões que lhe foram feitas, não ocorreram.

Desse modo, é evidente que os alunos fazem cálculos relacionados à prática, por eles também desenvolvida, de coleta e comercialização de frutíferas e que, do ponto de vista de Skovsmose (2000), tais atividades em sala de aula, não estão mais fundamentados no paradigma do exercício tendo em vista que suas referências são a uma situação real e não a uma “semirrealidade”. Mais especificamente, o autor destaca:

Resolver exercícios com referência a uma semi-realidade é uma competência muito complexa e é baseada num contrato bem especificado entre professor e alunos. Alguns dos princípios desse acordo são os seguintes: a semi-realidade é totalmente descrita pelo texto do exercício; nenhuma outra informação é relevante para a resolução do problema; mais informações são totalmente irrelevantes; o único propósito de apresentar o exercício é resolvê-lo. Uma semi-realidade é um mundo sem impressões dos sentidos (...), de modo que somente as quantidades medidas são relevantes. (SKOVSMOSE, 2000, p. 74)

Assim, Skovsmose (2000) nos dá elementos que nos ajudam a diferenciar os ambientes de aprendizagens referentes à semirrealidade daqueles referentes à realidade. A atividade desenvolvida em referência ao processo investigativo sobre as coletas de frutíferas e comercialização dos frutos (relacionadas ao diálogo com a aluna Cinte descrito anteriormente) é referenciada na realidade socioeconômica vivenciada pelos educandos. Além do mais, alguns exercícios, podem provocar atividades de resolução de problemas, as quais tem possibilidade de se desenvolver em investigações tipicamente matemáticas.

Assim, quando o sujeito indaga, provoca, especula, revela uma das manifestações possíveis da realidade, ao mesmo tempo em que contribui para a ampliação das estratégias de pensamento veiculadas através de redes de conhecimentos disciplinares e não disciplinares.

4.1.3 Cenário 3: Investigando a Carpintaria Naval na Comunidade do Poção

A atividade foi realizada em conjunto pelo pesquisador, a professora da turma e os alunos da escola Anexo Pedra Branca. Saímos da escola às 13h e 30 min. e nos deslocamos até a carpintaria naval do Sr. Hel, que fica a cerca de duzentos metros do prédio da escola. A carpintaria é uma área (não coberta, ver Fotografia 10) ao lado da residência do Sr. Hel, que é pai de seis alunos da escola e que estavam presentes na atividade. Para que ele pudesse nos receber sem prejudicarmos o andamento das suas atividades na carpintaria, o encontro foi previamente agendado para logo o início da tarde, em virtude da quantidade de trabalhos que estão sendo executados por ele e por alguns de seus filhos que o ajudam na atividade, principalmente para calafetar, lixar e pintar, bem como em pequenos consertos.



Fotografia 10: Carpintaria Naval ao lado da residência do Sr. Hel (foto registrada pela aluna Regia, 2012)

Conforme havíamos combinado os alunos estavam organizados em grupos: um primeiro grupo fez as perguntas através da leitura delas no questionário previamente elaborado, o segundo grupo ficou responsável pelo registro escrito da atividade, para tanto estavam munidos de caneta ou lápis e de folhas do questionário, um terceiro grupo estava responsável pela gravação das falas e pelas fotografias do entrevistado, dos pesquisadores e do ambiente, conforme podemos ver na Fotografia 11.

Assim iniciamos o diálogo com o Sr. Hel, com a leitura feita pelos alunos das perguntas orientadoras (que se encontram na totalidade no apêndice 1). Após cada resposta do nosso interlocutor seguiam-se comentários do pesquisador e da professora da turma que poderiam ou não fazer alguma pergunta não prevista nas questões previstas em sala.



Fotografia 11: Diálogo com Sr. Hel, rodeado pelos alunos que gravaram, leram, anotaram e registraram a fotografia. (foto registrada pela aluna Regia, 2012)

No diálogo estabelecido o Sr. Hel destacou os tipos de embarcações que são construídas ou reformadas pelos carpinteiros navais na comunidade e quais os tipos de embarcações mais utilizadas pelos moradores da Comunidade.

Barcos para pescaria e para transporte de passageiros. As dimensões dependem da condição do dono, fazemos o projeto de acordo com a necessidade. O projeto é feito na cabeça. Para um barco de duas toneladas: 9 m comprimento, 2 m de boca, 80 a 90 cm de calagem ou pontal (fundura do barco). Para um barco maior tem como medida 10 m de comprimento, 2,5 m de boca, 1,0 m de calagem. (Ver Fotografia 12) (...) Barquinho tipo popopô (motor de centro), rabeta (cujo nome é dado pela forma do motor), barco a vela (não se usa mais). (Sr. Hel, carpinteiro naval na Comunidade do Poção)



Fotografia 12: Barco em construção na carpintaria naval na fase final do processo de construção. (foto registrada pela aluna Regia, 2012)

A fala do Sr Hel aponta para a necessidade de conhecimento do sistema métrico decimal, tendo em vista sua utilização nas atividades da carpintaria naval, além disso, abre a possibilidade da reflexão sobre espaço e forma, bem como o estudo da geometria, motivado pela forma dos barcos e das suas estruturas constituidoras. Ao mesmo tempo, é enfatizado o conhecimento da tradição ribeirinha nessa atividade socioeconômica, deixando espaço para o necessário diálogo entre tais saberes e os saberes científicos e escolares.

Além disso, nosso interlocutor abordou também os processos (etapas, passos) necessários para a construção ou reformas de uma dessas embarcações usadas na comunidade.

Usam-se as peças na seguinte ordem: a primeira peça é a *Quilha* (comprimento) 10 a 8 metros; *Talhamar* (brek); *Cadastro* (popa); *Bucha*, *Espinho*, *Rodela*, depois vem o processo de fazer os braços centrais (quatro) e fasquiar (ripas) e faz o formato dele para frente; o término é o forro e por último o *calafeto* feito do algodão, do pó chamado cré e óleo de linhaça e *izarcão* em pó e que tudo forma uma massa parecida de emassar vidro (Fotografia 13). Por último a pintura, mas é por conta do dono. (Sr. Hel, carpinteiro naval na Comunidade do Poção)



Fotografia 13: Filho do Sr. Hel preparando a massa para o calafeto e, ao fundo, barco em construção na carpintaria, em fase inicial. Vemos a quilha, os “braços” centrais, e o talhamar. (foto registrada pela aluna Regia, 2012)

Aqui transparece o caráter de prática social dessa atividade tradicional, onde se inserem diversos conhecimentos que também são tratados na escola, como por exemplo, o nível, por assim dizer, algorítmico do processo desenvolvido para a construção de uma embarcação. Vê-se o sequenciamento das ações a serem realizadas em cada etapa e a importância de se obedecer rigorosamente à ordem estabelecida para que o trabalho realizado seja de qualidade e obtenha sucesso.

Neste processo, a matemática necessária para a construção do barco encontra-se presente como prática social estabelecida, haja vista que o conhecimento já está internalizado. É realizada rotineiramente, de forma quase que mecânica, pois percebemos que não há preocupação do carpinteiro naval com a exatidão das medidas para que se tenha, por exemplo, um barco de duas toneladas de capacidade. Normalmente, para essa capacidade ele já memorizou o formato e as dimensões da embarcação a construir.

Tratando sobre como adquiriu os conhecimentos necessários para a construção de embarcações, o Sr. Hel enfatizou que esses conhecimentos que

adquiriu são repassados para seus filhos e mesmo para parentes próximos, evidenciando uma característica básica dos saberes tradicionais que são marcados pela experimentação e transmissão do saber de pais para filhos.

Apreendi com meu padraço. Ele só fazia embarcação pequena como a canoa (casco cavado), usava serrote. Os barcos maiores, aprendi vendo e ajudando outras pessoas a fazer. Tentei fazer sozinho o meu barco para pescaria com motor de centro três toneladas, deu certo. Vendi e construí outro para duas toneladas também com motor de centro e também vendi. E passei a fazer e reformar para outras pessoas. Meu irmão e meu tio começaram a ajudar e aprenderam a fazer. (...) Sim para meu irmão e meu tio e para meus filhos. Tenho dois que trabalham bem, o Josias e o Josafá. Já o Jonas é melhor para o calafeto, pois não sabe as outras partes. (Sr. Hel, carpinteiro naval na Comunidade do Poção)

Percebemos nas palavras do Sr. Hel que o conhecimento tradicional não é imutável, mas dinâmico e se atualiza com a introdução de novas tecnologias, como no processo de construção de barcos e na sua utilização na atividade de pescaria. As inovações tecnológicas vão sendo incorporadas nas práticas sociais



Fotografia. 14: Sr. Hel em atividade na sua carpintaria naval, destaque para o uso da maquina em vez do serrote. (foto do autor, 2012)

dos ribeirinhos (Fotografia 14 ao lado), que delas se apropriam visando facilitar o trabalho

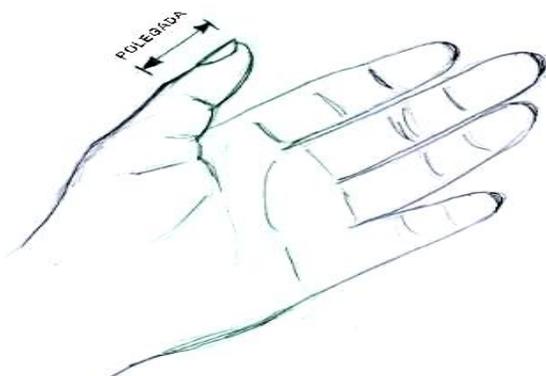
executado e ao mesmo tempo, melhorar a qualidade dos serviços. Tal apropriação, contudo, não descaracteriza a pratica artesanal de construção e reforma das embarcações mediante esses saberes repassados de uma geração à outra.

Motivados pelo ambiente da carpintaria naval, como atividade em sala de aula, iniciamos uma “Roda de conversa” marcada pelo diálogo entre as crianças sobre as formas de medidas utilizadas na comunidade por seus pais e/ou conhecidos em seus afazeres cotidianos. As crianças foram convidadas a conversar também sobre formas de medir diferenciada que elas conhecem. A conversa

transcorreu com boa participação dos alunos que falaram de formas de medidas como os palmos, os pés, o uso do metro padrão e dos centímetros, além de relatarem o uso de varas e cordas usadas para medir a delimitação de uma área para plantação feita por alguns moradores da comunidade.

Durante a atividade o aluno Jonas (2^a. série) falou que o Pai, que é carpinteiro naval, também utiliza polegadas e toneladas no processo de construção de barcos. Aproveitei então e questionei a turma sobre se sabiam o que era a polegada, mas eles permaneceram calados, então perguntei acerca dos seus dedos, quais eram os nomes que eles davam? Três alunos responderam os nomes, dos quais destaquei o polegar, escrevi o nome no quadro e também a palavra polegada. Assim, na conversa estabelecida busquei relacionar polegar e polegada e esclarecer a relação entre a medida em polegadas e a parte do dedo polegar (conforme ilustrado na Figura 2, utilizada com os alunos na aula posterior, pois na ocasião utilizei meu próprio polegar). A partir daí eles realizaram as medidas da capa de seus cadernos e de objetos pequenos, como lápis, caneta e livro usando suas respectivas polegadas como unidade de medida.

A partir desse diálogo, delimitamos que nossa atividade em sala seria realizar medidas de objetos que se encontravam na escola, bem como registrar a medida de suas respectivas alturas, tendo para isso que fixar uma folha de papel 40 kg na parede e marcar a altura de cada criança identificando-as com as iniciais de seus nomes. De maneira livre os alunos foram procedendo à medição de objetos como: quadro branco, mesa do professor e as que utilizam em suas atividades, assim como as cadeiras.



desenho usado com os alunos.

Fig. 2: a unidade de medida polegadas,

O processo da atividade foi realizado intencionalmente visando perceber os significados das medidas para as crianças, seu modo de fazer, as consequências para a aprendizagem do significado de medir. Atividades onde a marca é ter uma unidade de referência e compará-la com o objeto a ser medido. Busquei no decorrer do diálogo e da realização das tarefas, dar atenção ao que era dito, ao detalhe da fala do educando e aos registros necessários para que a aprendizagem aconteça. Destaco o registro por entendê-lo como uma marca do conhecimento escolar, enquanto que o conhecimento e a aprendizagem no horizonte ribeirinho são marcados pela oralidade e pela experimentação.

O passo seguinte então foi registrar numa tabela dos dados coletados pelos educandos. Priorizamos registrar acerca das medidas da altura dos alunos tendo como referência diferentes unidades de medidas utilizadas no processo: palmos, pés, palitos e centímetros. A tabela preenchida por um dos alunos está ilustrada na Figura 3 abaixo. Com os alunos da alfabetização, primeira e segunda série terminamos a atividade com o preenchimento da tabela, mas com os alunos da terceira e quarta série conversamos acerca das formas de apresentações desses dados e concluímos por confeccionar um gráfico de colunas para ilustrá-los, o resultado encontra-se na Figura 4.

ALUNO(A): Joq

DATA: 16/10/2012

Tabela para registros das medidas dos alunos da turma da manhã no anexo Pedra Branca				
Estudantes	palmos	pés	palitos	centímetros
Ciri	9 palmos	9 varita	30 palitos	122
Júli	8 palmos	8 varita	27 palitos	113
Jai	9 palmos	8 varita	27 palitos	116
Jo:	8 palmos	8 varita	29 palitos	123
Jó	8 palmos	9 varita	31 palitos	129
Joe	8 palmos	9 varita	31 palitos	129
Amé	8 palmos	10 varita	34 palitos	148
Rei	8 palmos	10 varita	34 palitos	147
Môni	9 palmos	10 varita	35 palitos	152
Joque	9 palmos	11 varita	36 palitos	153

Fig. 3: Tabela construída com medidas das alturas dos alunos da alfabetização, primeira e segunda série, utilizando quatro unidades diferentes de medidas.

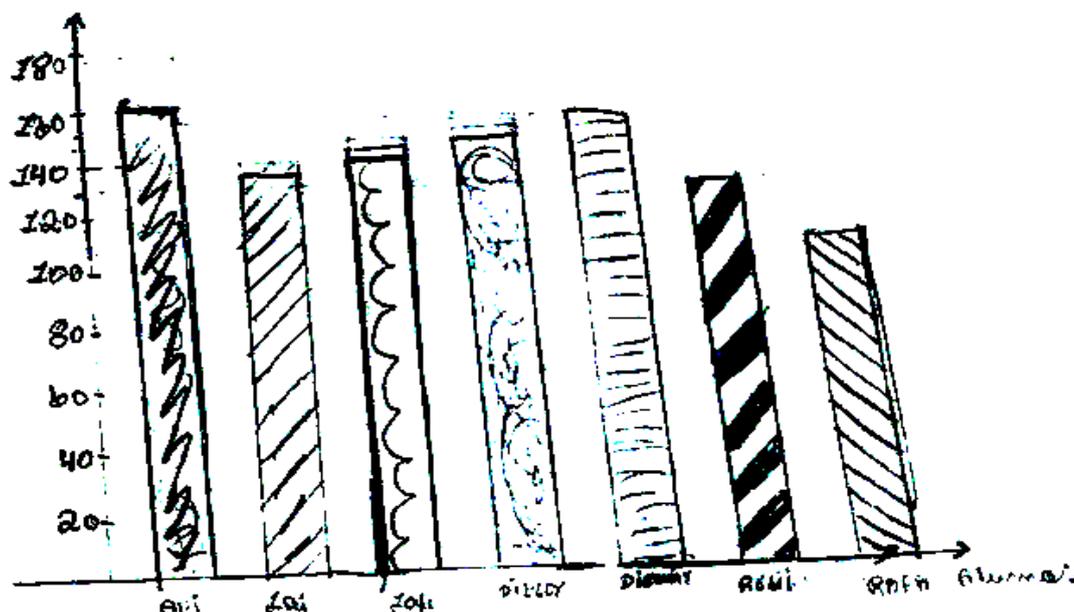


Fig. 4: gráfico de barras construído pelos alunos da 3ª e 4ª série.

Finalizamos a atividade conversando acerca das diferentes formas de medir e dos diversos usos das medidas nas atividades cotidianas, sendo um bom exemplo a sua utilização na construção e reforma de barcos. Na oportunidade dialogamos sobre os modos de fazer medidas que eles conhecem e utilizam na comunidade. Como medem uma área para construir uma roça ou horta? Que medidas são usadas na pescaria? E em outras atividades socioculturais que tipos de medidas são utilizados?

Analisando a atividade, constato que o fato de a atividade em sala de aula sobre as medidas ter sido feita logo após o diálogo estabelecido com o Sr. Hel possibilitou maior intimidade dos educandos com os conhecimentos matemáticos que deveriam mobilizar na sequência estabelecida. Além disso, a partir dos relatos dos alunos, é possível afirmar que o interesse, o entusiasmo e a participação ativa foram motivados pela relação que fizeram entre a atividade matemática e a atividade de construção e reforma de embarcações vivenciadas e investigadas por todos.

Pra mim o que teve de mais importante foi quando ele falou que começou a carpintaria naval desde criança. Participei dessa atividade fazendo as perguntas para o senhor Hel, sobre carpintaria naval, embarcações construídas e reformadas. (...) Vimos que ele usa matemática em seu

trabalho e por isso temos que saber matemática. Foi muito boa todas as atividades em todas as casas dos alunos de Escola Pedra Branca. (Jafa, 14 anos, aluno da 4ª série)

Gostei muito dessas aulas porque não ficamos só na escola fomos pra casa dos alunos e falamos do trabalho dos pais deles (...) Eu participei assim, escrevi, li, gravei e bati foto e conversei. (...) Na sala nossa aula teve contas sobre medidas, medir altura, distância e usar parte do copo pra medir. Foi muito bom. (Jail, 13 anos, aluno da 3ª série.)

Tais relatos dos alunos aliados à nossa análise do cenário para investigação propiciada pela atividade da carpintaria naval na comunidade do poço nos indicam sua importância para este grupo cultural e que se trata de um conhecimento tradicional haja vista que é repassado, conforme as palavras de nosso interlocutor, de geração em geração e cujo aprendizado é transmitido pela oralidade e pela experimentação, inclusive porque não há escolas na Ilha onde tal saber seja compartilhado.

Lucena (2002) corrobora com essa afirmação, pois em sua dissertação de mestrado sintetiza ser a carpintaria naval em Abaetetuba (lôcus de sua pesquisa) uma prática artesanal culturalmente reconhecida que atende às necessidades de deslocamento, utilização no trabalho (atividade de pescaria) e comercialização de produtos básicos à própria sobrevivência da comunidade.

A autora estaca o fato de que os mestres-artesãos costumam fazer cálculos de transformações entre medidas diariamente, pois sempre estão expostos a situações de compra de madeira as quais lhes exigem que façam transformações entre medidas, por exemplo, de polegadas para metros ou de palmos para metros, dentre outras. Salienta ainda, que esse tipo de cálculo é, na maioria das vezes, feito mentalmente.

A análise da situação investigada (construção e reforma de barcos por carpinteiros navais) torna possível afirmar o caráter transdisciplinar da atividade porque envolve um saber não disciplinar, construído no saber/fazer da tradição e que longe de ser uma mera repetição de modelos pré-concebidos, demandam o pensar e o agir, a mente e as mãos dos carpinteiros navais de maneira unívoca.

Assim como Lucena (2002) constatei o modo como as medidas são realizadas no processo de construção dessas embarcações. Em muitos momentos em que necessitam de medidas lineares, os carpinteiros navais quase não usam a trena, o normal é utilizarem um pedaço de régua (ou ripa) para a demarcação de distâncias entre as peças das estruturas da embarcação. Além disso, a autora constata a utilização do “golpe de vista”, com a finalidade de ajustar peças obedecendo a um determinado padrão; nessa tarefa não utilizam nenhum instrumento que os auxilie nessa medição, apenas a precisão do olhar e a prática do mestre-artesão.

Tais situações trazem à tona a necessidade do diálogo entre os conhecimentos escolares e científicos com os saberes da tradição ribeirinha. Esses últimos, saberes que não necessitam do rigor da precisão da medida que, permeiam o conhecimento científico, para construir suas embarcações, obras de notável qualidade tanto em seu aspecto utilitário quanto artístico. (LUCENA, 2002).

Na perspectiva de D’Ambrosio (2011) tal diálogo se impõe uma vez que “criou-se um fosso epistemológico entre as ciências e as tradições” (p. 45), uma vez que o conhecimento científico é identificado com a modernidade e o progresso enquanto que os conhecimentos coletivos da periferia, que incluem valores, explicações, modos de comportamento e que orientam o comportamento das gerações posteriores são chamados “as tradições”.

4.1.4 Cenário 4: Investigando a pesca artesanal na Comunidade do Poção

Também por acordo prévio fomos à casa do Sr Orb (Fotografia 15), pai de duas alunas da terceira série da Escola Anexo Pedra Branca, no início da tarde e nos juntamos à frente de sua residência para o diálogo com ele acerca de suas atividades como pescador nas proximidades da Ilha de Cotijuba.



Fotografia 15: Com os alunos e a professora da turma a caminho da casa do Sr. Orb para a investigação sobre a pescaria (Foto registrada pelo aluno Jafa).

Como nos demais momentos, os alunos foram distribuídos em grupos para formularem as questões orientadoras, previamente definidas, fazerem as gravações de voz e imagem da atividade e realizarem o registro escrito das respostas do Sr Orb às questões elaboradas anteriormente e outras feitas durante a conversa (Fotografia 16).



Fotografia 16: Conversa com Sr. Orb, pescador da comunidade. Participação dos alunos nos diversos momentos da investigação (Foto registrada pelo aluno Jafa).

Com relação à primeira questão Sr. Orb nos falou acerca dos tipos de embarcações que são utilizadas para essa atividade socioeconômica na comunidade, sobre quais os tipos de peixes mais pescados na Ilha de Cotijuba e nas redondezas das outras ilhas, assim como que tipo de pescaria é realizada pelos pescadores da comunidade do Poção.

Rabeta, motor à óleo, montaria à remo e montaria à vela que é pouco utilizada (...) Pescada branca, pratinheira e filhote. Anzol (espinhel) e rede. Tem também o caniço que é para pescar pescada tem um chumbo e na base um anzol e a isca é camarão. O carretel é com o caniço. (Sr. Orb pescador da Comunidade do Poção)

Continuando o diálogo Sr. Orb nos informou quais os tipos de iscas utilizadas, qual o tipo de medidas dos peixes é usado na comercialização do pescado na comunidade e, além disso, esclareceu qual a influência das marés (cheia e baixa) na atividade de pescaria.

Camarão, sardinha, amoré, sarda grande. Depende da época e do tipo de peixe (ou o que ele quer comer). A cambada é formada de 7 a 10 peixes e é vendida na própria ilha entre 7 a 10 reais e o quilo é vendido em Icoaraci. (...) Na maré baixa a pesca é feita fora das pedras e na maré alta joga a rede próximo das pedras, fico lá e tiro quando começa a baixar. A pescaria tem uma ciência quem não sabe pescar não trás nada. (...) Eu coloco a rede na água e fico puxando e vou vendo como está o peixe, se o peixe tiver malhando em baixo eu ajeito a rede mais em baixo, descendo as cordas, se tiver em cima eu puxo as cordas pra pegá-lo. Esse conhecimento vem da prática e de ver outros fazerem. (Sr. Orb pescador da Comunidade do Poção)

Da conversa com Sr. Orb emerge o uso das medidas utilizadas para a comercialização do pescado pelo pescador artesanal. No caso específico da cambada, visualizamos que não há uma precisão absoluta quanto à quantidade de peixes que a formam, entretanto, nota-se a existência de um padrão, que pode estar relacionado à pesagem (massa) do pescado, haja vista que, a variação da quantidade depende do tamanho do peixe. Se forem peixes pequenos variam de 8 (oito) a 10 (dez) unidades, se são peixes maiores variam de 05 (cinco) a 07 (sete) peixes.

Além disso, ressalto a consciência que ele tem quanto ao fato de considerar seu saber tradicional acerca da pesca artesanal como uma ciência, um conhecimento. Na perspectiva de Moraes (2008) trata-se de um universo que envolve saberes e práticas, permitindo localizar, identificar e capturar peixes. Neste sentido a pesca artesanal “faz parte de uma cultura na qual os pescadores estão inseridos em meio a uma dinâmica de reprodução e sistematização entre saberes herdados e aqueles adquiridos por meio de suas práticas na pesca.” (MORAES, 2008, p. 124)

A importância desta atividade sociocultural também foi manifestada pelas crianças em seus relatos durante a “roda de conversa” realizada após a visita ao senhor Orb.

Fomos lá na casa do meu pai e fizemos a pesquisa sobre a pesca, o período em que a maré está boa para pesca. Gravamos, filmamos e anotamos as perguntas e respostas. Foi interessante saber como é feito e ele nos explicou que tem que ter uma ciência. Foi a parte que ele falou da ciência, como tem que pescar e sobre mais pescaria para sair e voltar. Foi bom porque ele nos falou o que os outros não sabiam. (Diana, 10 anos, aluna da 3ª série)

Logo em seguida, nosso interlocutor passou a comentar como os pescadores da comunidade fazem para determinar o preço de comercialização do pescado, informando sobre o que eles levam em conta pra definir o preço de venda, bem como, como são contabilizadas as despesas feitas para a pesca e que tipos de despesas são realizados para uma pescaria nas redondezas da Ilha. Sintetizamos essa conversa no seguinte trecho de sua fala.

Nós pedimos um preço e o atravessador quer dar menos. Às vezes aparecem alguns para dar o que pedimos. Às vezes vendemos pelo preço que eles pedem porque precisamos. São despesas com linha, isca (pescada pelo pescador e não comprada), rede, uma garrafa de gasolina (2 litros). (Sr. Orb pescador da Comunidade do Poção)

A reflexão crítica para além da perspectiva escolar pode aqui ser aprofundada, na medida em que, se evidencia a relação de exploração entre os pescadores artesanais e os atravessadores no processo de comercialização do pescado. Assim, assumimos que na Educação Crítica (EC) é essencial que problemas que tratamos “se relacionem com situações e conflitos sociais fundamentais, e é importante que os estudantes possam reconhecer os problemas como ‘seus próprios problemas’, de acordo com ambos os critérios subjetivo e objetivo da identificação do problema na EC” (SKOVSMOSE, 2004, p.24).

Nosso diálogo foi concluído com seus esclarecimentos sobre se a pescaria nas redondezas da Ilha de Cotijuba é uma atividade econômica rentável e, se é possível avaliar se ela dá lucro, além de nos responder como ele adquiriu os conhecimentos necessários para realizar pescarias e de que forma esses conhecimentos são repassados.

Tem tempo que peixe é escasso, não dá lucro, mas dá para a sobrevivência. Aprendi com meu pai e fui pegando a prática. Fui vendo como era e fui aprendendo a puxar o peixe, colocar a linha, a isca. Tenho ensinado outras pessoas, parentes e amigos. (Sr. Orb pescador da Comunidade do Poção)

A prática tradicional da pescaria artesanal desenvolvida na comunidade emerge nesta fala do nosso interlocutor, como um saber tradicional que se difunde

às outras gerações através da oralidade e do acompanhamento das atividades em momentos de aprendizagem desses saberes pelas novas gerações.

Na perspectiva de Moraes (2008) tais saberes “construídos e metamorfoseados culturalmente são transmitidos para as novas gerações como um processo educativo que se vale de todos os elementos constituintes, sejam eles míticos e imaginários ou práticos e materiais” (p. 123), desse modo destaca-se a importância da transmissão desse conhecimento para a manutenção da tradição.

No diálogo estabelecido com as crianças, em sala de aula, propus a reflexão sobre a situação de utilizar a cambada de peixes como unidade de medida para comercialização do pescado. Em que situação de pescaria seria possível utilizá-la como medida para comercializar? Nesse caso, haveria vantagens ao pescador ou o maior beneficiado seria o comprador? Em que condição é mais vantajoso utilizar a cambada como unidade de medida dos peixes e em quais é mais vantajoso utilizar a pesagem (massa)?

A roda de conversa estimulada por essas questões apontaram para outras variáveis, além das que eu acreditava que fossem aparecer. Dentre outras, as crianças destacaram que o período da pesca é um fator a ser levado em conta, visto que no inverno amazônico (janeiro a maio) há maior escassez de peixes, enquanto que de julho a novembro há maior abundância e, neste caso, é mais vantajoso para o pescador comercializar o peixe por cambada no período mais abundante, principalmente para os pescadores da comunidade que não possuem local para armazenagem do produto e devem comercializa-los no mesmo dia ou no máximo no dia posterior a pescaria.

Outro fator a ser levado em conta na comercialização do pescado, segundo a aluna Diana (10 anos, 3ª série), tem a ver com o local onde o pescador irá efetuar a venda do peixe. Se a venda ocorrer na própria comunidade é maior a possibilidade de vendê-los com o peixe sendo medido por cambada, porém se for vendido na feira de Cotijuba ou em Icoaraci, ele tem chances de encontrar venda medindo os peixes em quilograma (através da pesagem).

4.1.5 Cenário 5: Investigando a plantação de Roças e Hortas na Comunidade do Poção

Esta atividade constou da visita à residência do Sr Mar realizada, apenas pelos alunos da terceira e quarta série, exceto uma aluna da primeira série, por ser filha dele, em virtude da distância da casa dele até a escola, cerca de 5 km feitos a pé por nós (pesquisador, alunos e professora da turma). Ele é Pai de quatro alunos da escola, que participaram da atividade com seus uniformes escolares, apesar de que estavam em sua casa: uma da primeira série, dois da terceira série e um da quarta série.

A residência é bastante distante da escola e não havendo outro meio melhor de locomoção, fomos a pé, pois devido à distância resolvemos junto com a professora, não levar os alunos menores, apenas os da terceira e quarta série nesta visita (Fotografia 17). Vale ressaltar que há outros comunitários mais próximos da escola que plantam roças e hortas, entretanto, como havíamos nos proposto a investigar atividades nas quais os alunos tinham participação com seus familiares, então achamos por bem investigar com o Sr Mar, por ser pai de alunos da escola, apesar de que deste modo, tivemos que optar por não levar todos os alunos na visita exploratória.



Fotografia 17: Conversa com o Sr. Mar, agricultor e pescador da comunidade do Poção. (Foto registrada pelo aluno Jail).

Começamos o diálogo com Sr. Mar questionando-o sobre quais os tipos de raízes e hortaliças são cultivados na comunidade, qual é o período da semeadura e se há algum tipo de preparação necessária para a semente. Segundo ele,

Praticamente são as raízes mandioca e macaxeira (Fotografia 18). As hortaliças são a alface, o maxixe, quiabo, couve, pimenta, pimentão, cheiro verde, cebolinha e tem gente que planta também a batata doce. Conforme o tempo, em janeiro são os frutos da várzea (andiroba, paracaxi, cuúba), também o açaí. A mandioca e a macaxeira têm em todo o tempo, as sementes todo tempo tem tiro de uma roça e coloco na outra. Já as sementes tem gente que compra, às vezes tira de uma roça para outra. (Sr. Mar, agricultor e pescador da Comunidade do Poção)



Fotografia 18: Alunos e professores na visita exploratória na roça do Sr. Mário. (Foto registrada pelo aluno Jail).

O agricultor nos deu esclarecimentos quanto ao tempo que leva desde a semeadura até o nascimento da muda (germinação da semente), sobre qual o tempo propício para a colheita de cada uma dessas raízes ou hortaliças, além de nos informar quanto à distância de uma raiz até a outra, no processo de semeadura e de que forma essa distância é medida.

Oito dias em diante já começa a nascer, também depende da chuva quando chove bastante antes de oito dias já começa a nascer. Não pode pisar em cima senão quebra o olho e não cresce mais. Não precisa molhar, mas tem que capinar manter limpa todo tempo. A colheita do açaí é no

verão. Dois ou três palmos longe da outra pra desenvolver bem. Se plantar muito junto da outra elas vão entanguir. Para colher a raiz deve deixar crescer mais ou menos um metro de comprimento (Fotografia 19). As hortaliças não tem espaço, tem gente que planta bem juntinho, pois vai usar a folha e não a raiz. (Sr. Mar, agricultor e pescador da Comunidade do Poção)



Fotografia 19: Roça de mandioca e macaxeira no terreno do Sr. Mário, já próximo ao tempo da colheita, prevista para fevereiro de 2013. (Foto registrada pelo aluno Jail).

Entrando nesse campo das medidas buscamos saber as medidas do terreno do Sr. Mário e quais as medidas da parte destinadas à roça ou a horta, questionamos também sobre como é feita a medição do terreno para o cultivo das roças ou hortaliças, numa tentativa de buscar saber se esta forma de fazer medidas tem algum significado especial e de que forma ele aprendeu a fazer medidas desse modo. Sintetizamos aqui sua fala sobre esses aspectos.

Tem 504 m de frente e 273 m de fundo. Pra fazer roça não sei calcular, mas é pouco, pois esse terreno tem uma parte da várzea e a terra firme é menor e não tenho ideia de quanto está sobrando aí. Só roço quando vejo que dá vou e planto, não vou medir tamanho. Tem gente que planta uma tarefa de roça que equivale a 50m².(...) Pra medir usamos a distancia do umbigo até o chão que sabemos que é um metro e pegamos uma vara para medir. Agora eu não trato assim porque meu terreno é pequeno. (Sr. Mar, agricultor e pescador da Comunidade do Poção)

Do relato acima descrito emerge a relação que eles estabelecem, em sua prática cotidiana, entre medidas convencionais e não convencionais, pois o metro é utilizado como a distância “do umbigo até o chão”, transportada para uma vara de madeira que assume assim a prerrogativa de ser o “metro-padrão” nesta atividade sociocultural. Tal fato indica a compreensão da matemática como algo não necessariamente exato, tendo em vista que vale muito mais o resultado concreto estabelecido por tal prática social do que a precisão da medida para chegar a ele.

No retorno à sala de aula, estabelecemos um diálogo com os alunos acerca da conversa sobre as medidas com o nosso interlocutor. Nosso diálogo versou sobre as formas matemáticas utilizadas na comunidade por seus pais e/ou conhecidos em seus afazeres cotidianos, bem como, sobre as técnicas de lidar com o ambiente e as formas de fazer desenvolvidas pelos ribeirinhos e sobre as explicações e entendimentos dos fatos e fenômenos que elas conhecem na comunidade.

Em seguida, desenvolvemos uma atividade, realizada no terreno da escola em que esses tipos de conhecimentos sobre as medidas pudessem ser utilizados. Inicialmente os alunos mediram a distância do seu próprio umbigo até o chão, com o auxílio de uma fita métrica e anotaram o valor encontrado. Em seguida, mediante essas medidas solicitamos que eles comparassem para verificar de qual deles se aproximou de um metro, o que possibilitou que verificassem que apenas para pessoas adultas, com estatura mediana é válida a referida relação e, mesmo assim, trata-se de uma aproximação.

A reflexão sobre a atividade realizada e o diálogo feito com o Sr. Mar propiciaram a percepção de que a relação estabelecida pelos agricultores da comunidade tem sua validação na prática social por eles desenvolvida, ou seja, para os objetivos dos agricultores na medição da terra não é a precisão absoluta da medida que é fundamental, porque eles a utilizam adequando-a aos seus objetivos, quer de delimitação de uma área de terra para plantação quer para ter uma distância entre as mudas durante o plantio.

Já na parte final do diálogo estabelecido, o Sr. Mário nos deu informações sobre como a mandioca e a macaxeira são utilizadas na alimentação e se há alguma receita utilizada dessas raízes.

A mandioca a gente usa de diversas maneiras, faz a farinha, tira a tapioca, tira o tucupi, tira a cueira. A cueira é aquela ponta da mandioca que vai sobrando quando rala, depois amassa, cõa, põe no sol, vira um pó para fazer mingau e beju. A macaxeira agente faz sopa de camarão, bolo. A receita da sopa: pega mais ou menos 1 ou 2 kg de macaxeira, descasca corta bem miudinho tempera com bem verdura e põe pra cozinhar e põe o camarão descascado dentro fica uma receita bem gostosa, pode colocar mortadela. (Sr. Mar, agricultor e pescador da Comunidade do Poção)

Deste relato é perceptível o potencial de trabalho a ser desenvolvido em sala de aula numa perspectiva transdisciplinar, relacionando informações e conhecimentos sobre a culinária paraense, especialmente quanto a suas origens indígenas, seu valor nutricional e os hábitos alimentares decorrentes da nossa herança cultural.

Finalizamos nossa atividade, conversando com nosso interlocutor sobre como as hortaliças são usadas na alimentação, e se há alguma receita utilizada com essas hortaliças e quais as formas de manejo (cuidados) com essas roças e hortas.

Prepara uma salada, cozidão, sopa, feijoada com verdura. (...) No período da germinação molhar para nascer, durante o crescimento da muda colocar veneno para matar os insetos e no tempo para iniciar a produção não é um cuidado, mas é tirar da horta para empacotar e vender (Fotografia 20). A nossa horta é mais pra nosso próprio consumo. (Sr. Mar, agricultor e pescador da Comunidade do Poção)

Aqui também emergem elementos que tem potencial de fazer parte dos conteúdos escolares impulsionados pela prática social de plantação de roças e hortas na Comunidade do Poção. Aspectos químicos dos agrotóxicos ou dos fertilizantes, da fertilidade da terra, bem como do necessário conhecimento sobre os insetos e suas influências no processo de plantação.



Fotografia 20: Sr. Mar explicando o processo de preparação da terra para a plantação de roças. (Foto registrada pelo aluno Jail).

Analisando as respostas do agricultor, percebemos a inter-relação de diversos ramos do conhecimento que, em nosso fazer escolar, ainda permanecem separados. Desse modo, concordamos com Santos (2005), quando afirma que “os problemas da vida resolvem-se com um pensar transdisciplinar, mas os problemas do conhecimento tendem a seguir um raciocínio cartesiano de objetividade, linearidade e descontextualização.” (SANTOS, 2005, p. 2). Assim, os saberes que emergem da prática social dos ribeirinhos adquirem sentido na escola quando contextualizados na relação com o entorno sociocultural.

Em seus relatos acerca da atividade realizada os alunos enfatizam a sua participação na investigação realizada, bem como a importância da atividade sociocultural na comunidade, o que torna evidente a motivação e interesse que tal contexto possibilita nas atividades tipicamente escolares.

Fizemos perguntas sobre roças e hortas. Perguntamos para que serve a mandioca e a macaxeira e ele respondeu que a mandioca serve para fazer a farinha de tapioca e tucupi e a macaxeira para bolo. (...) O que achei mais importante é que a mandioca serve para fazer muitas coisas. Na escola fizemos atividades com o nome dessas plantações e outros problemas de matemática. Eu achei muito importante porque tudo isso é muito interessante. (Regia, 10 anos, aluna da 3ª série)

Minha intenção no desenvolvimento desse projeto de investigação foi desenvolver atividades com os alunos participantes da pesquisa onde pudéssemos dialogar sobre as formas de medidas utilizadas na comunidade e suas relações com as medidas estudadas nesse nível de ensino na matemática escolar, tendo por base a tese de doutoramento de Bandeira (2009) e o entorno sociocultural dos ribeirinhos da Comunidade do Poção.

Deste modo, ao investigar sobre o processo de preparação da terra, iniciando pela medida de terreno necessária para o cultivo de uma pequena roça ou horta na busca de verificar os processos de medidas de terra que eles utilizam ou conhecem ou são utilizadas pelos seus pais, destacando-se o significado que para eles essas formas de medidas adquirem. Haja vista, que não se trata de simplesmente estabelecer uma relação numérica entre suas medidas e as medidas adotadas pela matemática escolar, mas refletir acerca dos significados para que tais medidas possam ser problematizadas, discutidas e inclusive realizadas pelos alunos em atividades escolares.

Por outro lado, ao analisar as formas como os pais utilizam tais processos de medição e quais seus significados, temos a possibilidade, de avançando na reflexão, apresentar algumas medidas usadas por outras culturas em diferentes contextos, diferentes épocas e com diferentes significados (KNIJNIK, 2001).

Assim, continuando nesta perspectiva, buscou-se conversar, inclusive com as famílias, no caso específico com o Sr. Mar, acerca da escolha das hortaliças que podem ser plantadas na área e verificar a utilização pelos comunitários de algum tipo de adubo e como é feito o processo de aquisição desses produtos. No processo a ser desenvolvido em sala de aula vemos que se abre a possibilidade de fazer uma pesquisa histórica e geográfica acerca dos produtos já cultivados e comercializados em outras épocas na comunidade, em novas conversas com as pessoas que vivem há mais tempo na comunidade.

Além disso, na perspectiva e busca da transdisciplinaridade, este processo pode se estender aos cuidados com a plantação, com a necessidade do sol e da água para desabrochar as mudas e um acompanhamento acerca do tempo em que transcorre desde o cultivo da semente até a germinação e/ou até o aparecimento

dos frutos (conforme o caso), nos abrindo espaços para reflexão, com os alunos, acerca das formas de medidas de tempo, da importância do sol e da água em nossas vidas e da necessidade de preservação ambiental.

Tal processo de ensino/aprendizagem, ao relacionar a realidade vivida com a matemática escolar, viabiliza mudanças positivas e qualitativas no trato com o conhecimento matemático em vias da formação para o exercício da cidadania. Skovsmose (2004, p. 27) ratifica a necessidade de que os problemas reais sejam parte significativa do processo de aprendizagem da matemática escolar.

Ao falar de matemática rica em relações, enfatizo as relações com uma realidade já vivida mais do que com uma realidade falsa, inventada com o único propósito de servir como exemplo de aplicação. Isso é o que frequentemente acontece, até mesmo no ensino de aritmética.

Com o aprofundamento desse processo em sala de aula passaremos a desenvolver a discussão/reflexão acerca do processo de colheita: qual o melhor momento para a colheita de cada tipo de hortaliça? O que levar em conta para o processo de comercialização dos produtos? Tais questões abrem espaço para discussão acerca do período de produção de cada tipo de hortaliças e demais frutos bem como nos conduz a reflexão acerca dos custos da produção (gastos, lucro, prejuízo) e ainda, junto a isso, se pode discutir acerca das formas de armazenamento e conservação dos produtos.

Analisando essa atividade percebi a motivação, o entusiasmo dos alunos que se envolveram prazerosamente nas suas tarefas feitas nos diferentes grupos em que estávamos organizados (gravação de voz, registro de imagens, anotação escrita e leitura das questões), bem como o entusiasmo em apresentarem seus familiares, seu modo de vida, seus fazeres cotidianos. Creio que este primeiro aspecto já potencializa a realização de projetos de investigação como estes, no currículo escolar, na medida em que o aluno se vê como sujeito do seu processo de aprendizagem.

Além disso, evidenciamos na realização dessa atividade a perspectiva transdisciplinar devido à abrangência da atividade sociocultural analisada e do processo de investigação que desenvolvemos e que ultrapassam a limitação da

disciplina matemática, haja vista que tal processo requer outros conhecimentos e práticas escolares, como leitura e escrita, habilidade de comunicação, manipulação de instrumentos tecnológicos, como a câmera (no nosso caso um celular tipo i-phone) e o gravador (tipo MP3), abertura ao diálogo, observação e desenvoltura no desempenho de sua ação específica.

Na perspectiva da etnomatemática, evidenciamos com esse processo educativo os saberes/fazeres da comunidade ribeirinha do Poção, desenvolvidos no cultivo de suas pequenas roças e hortas, na atividade de pescaria, na coleta e manejo de frutíferas da mata e na reforma e construção de embarcações, bem como a participação ativa das crianças em idade escolar nessas práticas culturais que nos informam a sutileza do processo de aprender em populações tradicionais que está imbricado no cotidiano comunitário, sendo a maioria das vezes, realizada sem uma devida reflexão acerca dos valores e saberes que são apreendidos no processo.

Muito naturalmente a aprendizagem e o ensino vão se fazendo, tal como no movimento das marés, do rio, a educação das crianças ribeirinhas vai acontecendo paulatinamente, naturalmente no tempo que a natureza proporciona como podemos concluir a partir das palavras de Dona Car sobre a passagem dos conhecimentos tradicionais às crianças,

Eu falo pros meus netos que é importante estudar, saber ler, escrever, contar, mas também é importante trabalhar, saber viver da terra, viver do rio, fazendo as coisas que nossos pais e avós já faziam antes de nós (...). Eles aprendem diariamente, vendo fazer e fazendo. (D. Car, avó do aluno Eli, do 2º ano da UP do Seringal)

Neste processo vai ocorrendo a

Educação como um conjunto de estratégias desenvolvidas pelas sociedades para possibilitar a cada indivíduo atingir o seu pleno potencial criativo e para estimular e facilitar a ação comum, com vistas a viver em sociedade e exercer cidadania (D'AMBROSIO, 2011, p. 25)

Isto é, vai ocorrendo a passagem dos conhecimentos culturais de uma geração a outra, ou seja, os saberes da tradição ribeirinha neste cantinho da Amazônia continuam sendo repassados de pai para filho, ao lado da dinâmica cultural que implica a incorporação dos avanços tecnológicos em suas práticas

sociais. Por sua vez, com nossa intervenção buscamos conhecê-los, apreendê-los e assumi-los em nosso processo de educação matemática enculturada, abrindo espaço para o necessário e importante diálogo entre os saberes tradicionais e os saberes escolares e científicos.

Tendo em vista a utilização de projetos de investigação de natureza socioeconômica e cultural nas aulas de matemática, é possível identificarmos uma dinamicidade do currículo escolar nas séries iniciais que emerge de tais atividades socioculturais, assim, não foi objetivo de nossa pesquisa desenvolver um ensino de matemática com definições a priori dos conteúdos escolares importados para a escola ribeirinha, mas nossa busca foi desenvolver um processo de ensino/aprendizagem em que os conteúdos escolares necessários ao processo educativo vão emergindo do processo de investigação realizado com os educandos.

Neste sentido, do que adianta uma sequência curricular fechada a ser seguida, se ela é desinteressante e não significativa do ponto de vista dos estudantes aprendentes, tendo em vista que segue o roteiro pré-definido ao longo do ano e, nos anos posteriores se repetem por conta da recorrente não aprendizagem dos alunos dos mesmos conteúdos? Do que adianta “camuflar” a máxima “o conteúdo programático foi cumprido” se uma análise consistente sobre se os alunos aprenderam, o que aprenderam e com qual qualidade aprenderam, acaba ficando de lado.

Os projetos de investigação demandam trabalhos com conteúdos articulados, vivos, necessários, “tatuados” no cotidiano das crianças. Provocam habilidades para a criação/desenvolvimento de raciocínios lógico-matemáticos e não só, mas também sobre questões de cidadania, de meio ambiente, sobre os saberes tradicionais, as histórias de vida, a geografia, e tantas mais.

E, neste processo, ganha força o diálogo reflexivo e crítico estabelecido nas atividades decorrentes da investigação realizada, haja vista que, se por um lado, ao investigar as práticas sociais, mesmo que os alunos nelas estejam envolvidos, assumimos uma postura crítica e reflexiva que observa, questiona, analisa os saberes/fazer, ao mesmo tempo, que os valorizamos, assumimos e revitalizamos.

Por outro lado, transformar a sala de aula numa comunidade dialógica de investigação desafia o fazer pedagógico escolar e a relação professor-aluno e aluno-aluno e serem desenvolvidas nos mesmos parâmetros da relação extraescolar, desse modo nossa postura crítica e reflexiva se volta também para a necessária participação ativa e de autonomia dos alunos no controle do processo educativo do qual são também sujeitos.

5 Elementos conclusivos

No caminho investigativo delineado nessa pesquisa as possibilidades pedagógicas dos projetos de investigação foram perseguidas, na intenção de fortalecer o diálogo entre o conhecimento matemático escolar e os conhecimentos culturais de grupos sociais específicos, como os ribeirinhos. Nesta abordagem a perspectiva transdisciplinar fez-se presente já no processo de investigação instaurado.

Ao iniciar esse trabalho no âmbito do PPGECM procurei enfrentar a seguinte questão como orientadora da pesquisa: Que possibilidades de transformação uma ação educacional-escolar de caráter transdisciplinar, construída a partir de projetos de investigação acerca da realidade sociocultural dos estudantes-moradores de uma comunidade ribeirinha traz para a formação escolar desses estudantes, bem como para revitalização de conhecimentos e práticas culturais próprios da comunidade?

Desta feita, a busca de respostas a esta questão implicou, já durante a observação desenvolvida, em transformar a sala de aula de matemática em um espaço de investigação do entorno sociocultural e, portanto, não restrita ao âmbito da própria disciplina, estabelecendo o diálogo como o carro chefe das relações estabelecidas e, através da realização de atividades significativas, onde os educandos (as) e educadores (as) pudessem desenvolver a resignificação do conhecimento escolar, relacionado ao contexto político, socioeconômico e cultural.

Nessa perspectiva, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar que possibilidades de transformação uma proposta de educação matemática baseada em projetos de investigação promotores da transdisciplinaridade e da participação ativa dos alunos no processo de ensino/aprendizagem, traz para o desenvolvimento da competência crítica e reflexiva e para a formação integral desses alunos do ensino fundamental em escolas ribeirinhas.

Para dar corpo as reflexões e investigações pertinentes ao objetivo proposto, no Capítulo I foram analisadas características identitária do grupo cultural pesquisado. Para tanto, tomamos como enfoque principal as relações que os indivíduos e a comunidade estabelecem com o rio, com a área portuária e o seu

entorno. Os ribeirinhos estão ligados à geografia das águas, ao fluxo das marés, tendo o rio uma importância fundamental para a vida dessas populações, seja como fonte de subsistência, comunicação e transporte, seja como articulador do real com o imaginário, o simbólico, as representações e os significados (CRUZ, 2008). O rio marca presença tanto em suas lutas cotidianas pela sobrevivência econômica quanto nas relações sociais que estabelecem e na identidade cultural que compartilham.

No caminho metodológico delineado nessa investigação foram utilizados dois momentos complementares e diferenciados: o primeiro consistiu na aproximação do pesquisador do universo cultural dos ribeirinhos da Comunidade do Poção, que foi sistematicamente realizado em três etapas articuladas entre si: a observação, os diálogos com os moradores da comunidade e a participação do pesquisador em atividades onde se realiza a prática social dos ribeirinhos. O segundo momento constou do desenvolvimento com os alunos e a professora da turma na construção de quatro cenários para investigação acerca das atividades socioeconômica e culturais dos ribeirinhos da comunidade do poção: a carpintaria naval, a pescaria artesanal, a coleta e comercialização de frutíferas e a plantação de pequenas roças e hortas.

Nesta perspectiva é salutar destacar a importância das constantes reflexões ocorridas durante os deslocamentos entre Belém (parte continental) e Cotijuba (área insular). Tais reflexões não só contribuíram para tirar o foco de minha própria individualidade e visão unilateral do mundo e das pessoas, como também, proporcionaram revisar minhas concepções e visões acerca do outro culturalmente diferenciado.

E, nesse ir e vir, as reflexões e reavaliações impuseram modificações, ampliando e resignificando, minha forma de conhecer/conceber, meu fazer, meu ser, pois, “todo sujeito se modifica a partir de uma experiência de conhecimento, que subtende o tratamento de informações que estão a sua volta ou chegam até ele.” (ALMEIDA, 2003, p. 43). Neste sentido, o sujeito é entendido como um constante “vir a ser”.

No capítulo II estabeleci uma relação entre a crise da modernidade e do seu paradigma dominante e a crise na educação de forma ampla e no processo de educação matemática nas escolas ribeirinhas em particular, partindo da perspectiva da etnomatemática, como uma tendência comprometida com a melhoria constante do processo educativo.

A discussão foi estabelecida em torno da ideia de que a crise do paradigma dominante nas ciências é produto e produtora da crise da sociedade que carrega em seu bojo, dialeticamente, novas práticas que estão sendo gestadas, abrindo caminhos para novas e diversas formas de entender/explicar/compreender o mundo, o homem e suas relações sociais, culturais, educacionais.

A análise feita nesse capítulo identificou os desafios que se colocam para a educação e, as perspectivas que se põem para a educação matemática, destacadamente, através da etnomatemática, que se apresenta como um dos processos afirmadores de novos horizontes/caminhos dialógicos numa sociedade nova, plural e multifacetada, em gestação.

Intimamente relacionada à crise da modernidade, a reflexão instaurada no Capítulo III possibilitou construir argumentos acerca do caráter transdisciplinar dos projetos de investigação desenvolvidas neste trabalho. Para tal, desenvolvi uma argumentação sobre a denominação projetos de investigação. Tendo por base, Skovsmose & Penteado (2007), compreendo que desenvolver um projeto de investigação é criar ambientes de aprendizagem que se enquadrem num paradigma investigativo, estimulando o desejo e empenho em explorar o desconhecido ou mesmo analisar e questionar o que é feito rotineiramente. O trabalho com projetos pressupõe, portanto, uma atitude investigativa e transdisciplinar.

Assim, procurei aproximar o trabalho com projetos da atividade investigativa desenvolvendo, desse modo, uma tarefa coletiva e dialógica com os educandos, tendo em conta que o envolvimento dos educandos numa atividade de investigação necessita de outras pessoas e diferentes recursos para executar suas ações e atingir suas metas. No desenvolvimento de um projeto investigativo como este constato que não é a velocidade de realização da investigação que estava em jogo, mas a direção que o educando estava trilhando no sentido do desenvolvimento de

sua competência crítica e reflexiva, no entendimento e reflexão acerca de suas raízes culturais e no desabrochar do conhecimento escolar presentes nas reflexões e atividades realizadas.

Nesta perspectiva os projetos investigativos, como o proposto nesta dissertação, são promotores do “respeito ao aluno como ser humano e a formação para além de aprender matemática” (Brito, 2008, p. 101), na medida em que são valorizadas as diferentes maneiras de conhecer o mundo, as diversas formas de agir e de pensar, bem como o contexto socioeconômico, cultural e político.

A perspectiva transdisciplinar ao propor o diálogo enriquecedor entre ciência e imaginário, entre saberes científico e saberes tradicionais visando ultrapassar a compreensão limitada pela razão cartesiana, há que ser entendida como um enfoque holístico ao conhecimento na medida em que se busca a religação do que o pensamento disciplinar isolou. Trata-se assim de uma visão articulada do conhecimento que no contexto educacional procura despertar atitudes de respeito, solidariedade e cooperação e se apoia na recuperação da multidimensionalidade do ser humano para a compreensão do mundo na sua integralidade. (D’AMBROSIO, 2011)

O conhecimento, numa perspectiva transdisciplinar é concebido como uma rede de conexões que levam a multidimensionalidade e à distinção dos vários níveis de realidade numa busca incessante do sentido da vida através das relações entre os diversos saberes das ciências exatas, humanas e artes, numa “democracia cognitiva” que, em meu ponto de vista, também estabelece um diálogo com os saberes das tradições ribeirinhas por se tratar de uma forma diferenciada de ver e entender a natureza, a vida e a humanidade.

Ao desenvolver um processo educativo de caráter transdisciplinar abre-se a possibilidade de realizar a formação integral do sujeito, onde não apenas as habilidades cognitivas e racionais são relevantes e necessárias, mas também a multiplicidade de sentimentos e emoções que se estabelecem nas reflexões, nas atividades, nos diálogos estabelecidos, nas práticas culturais como no plantio das roças e hortas nas comunidades ribeirinhas, na pesca artesanal em sua estreita relação com o rio, na coleta de frutíferas da mata e na construção e conserto de

pequenas embarcações. Tudo indica que é neste fazer local que se desenvolvem e se formam as identidades culturais dos indivíduos e da comunidade ribeirinha como um todo.

De forma sucinta apresento alguns elementos da contribuição da Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica para um processo educativo desenvolvido a partir dos projetos de investigação numa perspectiva transdisciplinar:

- ✓ Apostar na dialogia entre os saberes culturais tradicionais e os saberes escolares e científicos agrega conteúdos, valores e métodos de enfrentamento de situações-problema numa perspectiva de formação escolar, humana e cidadã. É possível, portanto, desenvolver ações educativas que ultrapassam os aspectos cognitivos e disciplinares da matemática, recolocando-a como um conhecimento socialmente construído, compartilhados pelos diversos grupos culturais e, cujo processo de aprendizagem passa também por colocar o educando frente a situações desafiadoras, partindo de seu entorno cultural e social.
- ✓ Como instrumento comunicativo, a Literacia contribui para desenvolver o apreço e o entendimento das tradições comunicativas da comunidade, despertando a preocupação e reflexão acerca da história pessoal e comunitária dos educandos em busca de identificações culturais. Naturalmente assume importância fazer da sala de aula um ambiente de investigação que valoriza o entorno sociocultural e reforça o desenvolvimento da autoria, da criatividade, da crítica e da reflexão;
- ✓ Como instrumento analítico-simbólico a Matemática contribui para desenvolver a criatividade e a capacidade de se desempenhar em situações novas e desafiadoras, na análise dessas situações e nas consequências de nossa atuação. Desse modo, desenvolver as competências matemática, tecnológica e reflexiva (SKOVSMOSE, 2004) implica em alterar a natureza da discussão da educação matemática. O foco tem de ser colocado nas funções da aplicação da matemática na sociedade, permitindo aos alunos exercer julgamentos crítico-reflexivo em face às questões sociais e políticas.

- ✓ O desenvolvimento da Tecnoracia, numa abordagem investigativa, torna inevitável a busca de explicações sobre fatos e fenômenos que desafiam qualquer tentativa de intervenção com instrumentos tecnológicos. Neste sentido, o desenvolvimento das competências matemática, tecnológica e reflexiva exige que o professor transforme a sala de aula numa “comunidade” de aprendizagem e de investigação, propiciando um ambiente de aprendizagem coletiva, de respeito às ideias e às falas dos outros. Um ambiente colaborativo de aprendizagem, envolvendo educandos e educadores na busca de potencializar os quatro pilares da educação propostos pela UNESCO (1999): aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e, audaciosamente, aprender a ser.
- ✓ Assumir que a produção de significado em sala de aula não tem referência apenas no “background” dos educandos. É preciso que o “foreground”, isto é, as intenções, expectativas, aspirações, anseios, esperanças e os sonhos dos educandos sejam levados em consideração para que a aprendizagem seja significativa. Isto implica desenvolver ações educativas que ultrapassam os aspectos cognitivos e disciplinares da matemática, recolocando-a como um conhecimento socialmente construído.

Desse modo, se por um lado, tal processo educativo permitiu a necessária valorização dos saberes de culturas tradicionais, contribuindo para que os saberes prévios dos educandos sejam resignificados e possam estabelecer conexões com os conhecimentos escolares e científicos. Por outro lado, tendo em vista o trabalho de Knijnik (2001), intencionei ser bastante cuidadoso para não glorificar nem um, nem outro, mas problematizá-los, buscando analisar as possíveis relações de poder envolvidas nesses diferentes saberes.

Além disso, busquei levar em consideração no desenvolver deste trabalho investigativo, o que Skovsmose (2006) denominou de política de obstáculos à aprendizagem, enfatizando os obstáculos do ambiente escolar (espaço físico das escolas ribeirinhas em precárias condições de conservação e instalações inadequadas) à aprendizagem. Referindo-se a uma escola na África do Sul, sem portas, vidros quebrados, buracos no teto e sem instalação elétrica, o autor destacou: “Os obstáculos para aprendizagem estão ali, diante de nossos olhos e em

cima de nossas cabeças” (p. 107). Para o autor, essas condições insalubres, não mencionadas em grande parte da pesquisa em educação matemática, coloca em xeque teorizar sobre as deficiências da criança.

Concordo com esse autor quanto ao fato de que os obstáculos para aprendizagem precisam ser procurados não somente no “background” sociocultural da criança, mas faz-se necessário que sejam procurados na situação atual em que elas estão inseridas e na perspectiva de futuro que essas crianças vislumbram, ou seja, no “foreground” dos educandos, haja vista que “A atual distribuição de riqueza e pobreza também é uma distribuição de possibilidades de aprendizagem e de obstáculos para aprendizagem.” (SKOVSMOSE, 2006, p. 107).

Portanto, é mister que as pesquisas em educação matemática tenham em conta o caráter político de tal concentração de riquezas e, em consequência, de saber e poder, na perspectiva de restabelecer a política de obstáculos para aprendizagem e uma abordagem mais ampla e mais crítica, social e politicamente, em nossas investigações em educação matemática. Neste sentido, no processo investigativo que desenvolvi, busquei evidenciar o “foreground” do estudante, isto é, o modo como as crianças ribeirinhas veem suas possibilidades atuais e futuras, na expectativa de que suas intenções, em seu processo de aprendizagem, expressem suas aspirações e esperanças, o aqui e o agora, articulados com as projeções e expectativas do amanhã.

No capítulo IV discorro sobre a realização dos projetos de investigação na escola anexo Pedra Branca. Destaco o diálogo estabelecido com os educandos e a professora da turma a fim de elaboração do processo de como se daria a investigação. Desse modo, com base em Skovsmose (2000), denominei tais momentos de intervenção de cenários para investigação, isto é, um ambiente pedagógico que convida os alunos a investigarem e que depende da aceitação deles para ser efetivamente um espaço de aprendizagem significativa.

É importante esclarecer que, no diálogo estabelecido entre o pesquisador e os alunos, resolvemos delimitar nossa pesquisa em quatro atividades: carpintaria naval, pescaria, coleta de frutíferas da mata e a plantação de roças e hortas. Tal escolha se deu em virtude de que essas são as atividades principais em que os

familiares e os alunos, participantes dessa investigação, estão envolvidos, delas tirando sua sustentação econômica e a partir delas estabelecendo relações sociais e culturais com os demais moradores da comunidade. Além disso, são atividades significativas do ponto de vista da identidade sociocultural das populações ribeirinhas amazônicas.

Antes de argumentar acerca das contribuições dessa pesquisa para o processo de educação matemática a ser desenvolvida nas séries iniciais do ensino fundamental, apresento resumidamente alguns elementos que não puderam ser investigados durante esse processo, seja porque não mantinham relação com os objetivos dessa investigação, seja porque não houve tempo para desenvolvê-los, além disso, devido a sua relevância podem vir a ser objeto de investigação por outras pesquisas.

- A formação inicial e continuada dos professores das séries iniciais quanto a utilização de processos investigativos na sua prática pedagógica, haja vista que, durante a fase de observação pude constatar que a ênfase no processo de ensino de matemática desenvolvido está baseado na transmissão mecânica de algoritmos e regras, sem relação com o entorno sociocultural, mesmo tendo a professora da escola analisada, nascido na Ilha e sendo moradora da região. Entretanto, quando da realização dos diversos cenários de investigação, a referida professora participou ativamente, desde os diálogos iniciais com os alunos até a efetiva realização da investigação, contribuindo com sua vivência e conhecimento acerca desses saberes socioculturais. Tal fato coloca em questão a formação do professor para atuar nesse novo ambiente.
- A política de obstáculos à aprendizagem, que emergiu no processo dessa investigação, primeiro provocada pela reflexão de Skovsmose (2006) sobre o assunto. Para o autor, as condições insalubres em que funcionam essas escolas frequentadas, em sua maioria pela população de menor poder aquisitivo, não mencionadas em grande parte da pesquisa em educação matemática, e colocam em xeque teorizar

sobre as deficiências de aprendizagem pelas crianças e fazem parte dessa política de obstáculos à aprendizagem. Tenho consciência de que, apesar de levar em conta a perspectiva do autor, não consegui dar a essa questão o enfoque que ela merece.

- A análise das diferentes concepções acerca do processo educacional desenvolvidos nas séries iniciais nas duas escolas ribeirinhas da Comunidade do Poção: a UP do Seringal e a Escola Anexo Pedra Branca. Se na prática diária tais diferenças não foram constatadas, entretanto, pelo menos em nível dos discursos proferidos e da organização escolar elas existem. Uma hipótese que pode ser investigada reside no fato de serem escolas pertencentes a sistemas de ensino diferenciados. A primeira pertence à rede municipal de ensino enquanto que a segunda à rede estadual. Ainda há o fato da formação inicial diferenciada das professoras das respectivas escolas. Uma delas possui graduação em pedagogia e a outra não, detém apenas o curso de magistério.

Feita essas considerações, reafirmo que minha intenção foi desenvolver um processo educativo, baseado em projetos de investigação no qual o educador das séries iniciais e os educandos, num processo colaborativo, partem da própria experiência e dos conhecimentos culturais dos ribeirinhos em busca de criar “uma matemática viva, dinâmica em resposta às necessidades culturais, sociais e naturais do mundo moderno” (BRITO, 2008, p. 84).

É importante analisar aqui o nível de reflexão, conhecimento e participação dos educandos no diálogo estabelecido neste novo ambiente de aprendizagem. A fala desinibida, o entusiasmo de relatar sua participação na atividade produtiva familiar, a motivação em participar do processo investigativo, contribuindo com ideias para a formulação das questões orientadoras ou mesmo se propondo a realizar as tarefas previstas para o processo de pesquisa, deram o tom do envolvimento dos educandos nesse novo ambiente de aula.

Durante o desenvolvimento dos projetos de investigação pude constatar que os alunos foram capazes de realizar em estímulo para o desenvolvimento de aprendizagem em matemática. Assim, fica evidenciada a reflexão, a criatividade e a

empatia com a proposta. Ainda no período de observação constatei o desinteresse, a desmotivação e a apatia ao se deparar com um ambiente de aula no paradigma do exercício (conforme descrevo na p. 29).

Outra foi a resposta dos alunos quando nos movemos no novo ambiente criado pelos cenários para investigação, tendo em vista que o ensino de matemática se contextualiza em sua própria história e cultura. Nesse novo ambiente a matemática desperta vivacidade no aprender porque ela própria também ganha vida a partir da reflexão, das falas, das perguntas, enfim a partir do diálogo com as crianças, mediados pelo exercício de se pensar sistematicamente nas atividades encaminhadas por seus familiares de geração em geração.

Passo a elencar a seguir algumas das possibilidades pedagógicas que emergiram das atividades realizadas durante o processo de investigação que resultaram dos diferentes cenários que em conjunto com os educandos pudemos vivenciar:

- ✓ Estabelecer, com os estudantes das séries iniciais, uma relação dialógica a fim de investigar as práticas sociais onde estão inseridos e, em cuja elaboração sua participação ativa é requerida, possibilita que cada um compreenda o mundo que o rodeia para desenvolver sua capacidade criativa e (re) descubra o prazer de apreender, de conhecer e de investigar. Por sua vez o próprio educador/pesquisador sofre interferência na intervenção que faz. Aprende ao compartilhar as dúvidas e incertezas, evitando a ansiedade de tudo antecipar e prever, estabelecendo conexões com os demais participantes do processo de investigação de modo a ampliar suas próprias limitações.
- ✓ A visão transdisciplinar possibilita desenvolver um processo que articula os conhecimentos da tradição com os conhecimentos escolares e, vai além dos conhecimentos das diversas disciplinas. Possibilita desenvolver hábitos de leitura e escrita partindo dos nomes, das histórias sobre o manejo e coleta de frutíferas e demais da cultura local, além de estabelecer o valor nutritivo dos frutos coletados, dos peixes e das raízes relacionando-os a hábitos saudáveis de uma boa

alimentação e suas consequências para a saúde. Ainda pode ser determinado o valor econômico dessas atividades a partir da média de produção de cada árvore, bem como os custos e possíveis lucros obtidos com sua comercialização. Nesta perspectiva a transdisciplinaridade foi referenciada como o meio dialógico entre os saberes da tradição e os conhecimentos acadêmicos.

- ✓ Os projetos de investigação, como os desenvolvidos, possibilitam desenvolver atividades com os educandos acerca do conhecimento, usufruto e preservação do patrimônio florestal que suas matas representam, não só para sua própria sobrevivência econômica, como também para a conservação e problematização dos saberes tradicionais dos povos da floresta e, por extensão, a preservação do ambiente em que vivem. Além disso, podem ser evidenciados os saberes tradicionais da comunidade, o uso místico, ritual ou mesmo místico de remédios caseiros no trato de enfermidades, os conhecimentos sobre a mata e o respeito que transparece quanto aos “entes” ou “seres encantados” que habitam e protegem as matas.
- ✓ As atividades desencadeadas pelos projetos de investigação são geradoras de matemática significativa e raciocínio lógico-dedutivo. Por meio delas tornou-se possível desenvolver o cálculo mental exercitado pelas crianças em suas atividades ligadas aos fazeres culturais próprios, fora do contexto escolar. Isso contribui para a autoestima e impulsiona outras possíveis manifestações de raciocínios e solicitações das aulas de matemática, pois, experiências como essas contribuem para o não bloqueio da relação dos estudantes com o ensino/aprendizagem de matemática. No caso específico das crianças que participam de atividades escolares relacionadas ao seu fazer diário, o desenvolvimento lógico-matemático relativo aos cálculos revela-se mais acentuado, mesmo que sem necessariamente haver preocupação com a linguagem matemática formal, ou seja, ela os faz mentalmente, conseguindo abstrair os elementos envolvidos no

problema a partir de raciocínios relacionados ao seu fazer diário, sem se preocupar com o tipo de conta que tem que usar previamente.

- ✓ Possibilitar que os educandos realizem cálculos relacionados à prática sociocultural, por eles também desenvolvida, em atividades de sala de aula significa que tais atividades escolares não estão mais fundamentadas no paradigma do exercício tendo em vista que suas referências são a uma situação real e não a uma “semirrealidade”.
- ✓ A partir da investigação realizada nos diferentes cenários para investigação foi possível oportunizar o diálogo entre as crianças sobre as formas matemáticas utilizadas na comunidade por seus pais e/ou conhecidos em seus afazeres cotidianos. As crianças foram convidadas a conversar também sobre as técnicas de lidar com o ambiente e as formas de fazer desenvolvidas pelos ribeirinhos bem como sobre as explicações e entendimentos dos fatos e fenômenos que elas conhecem na comunidade. Nesses cenários pudemos estabelecer um diálogo acerca das manifestações matemáticas desse grupo cultural, vivenciada, por exemplo, nas formas de medidas como os palmos, os pés, o uso do metro relacionado ao corpo humano (medida do umbigo ao chão), além da utilização de varas e cordas para medir a delimitação de uma área para plantação feita por alguns moradores da comunidade. Especificamente na atividade de pescaria e comercialização do pescado reconhecemos a “cambada”, um elemento da prática cotidiana cuja ênfase está na dimensão visual, utilizada como forma de medida dos peixes. De modo análogo aos demais casos de medida a precisão ou rigor da medição é garantido pelas relações de proporção que estabelecem.
- ✓ A problematização levada a termo nas reflexões realizadas em “rodas de conversa” com os alunos e a professora da turma, após cada visita realizada nos quatro diferentes cenários para investigação. Tais diálogos reflexivos estimularam uma problematização do diálogo horizontal estabelecido entre saberes distintos: os conhecimentos tradicionais dos ribeirinhos e os conhecimentos escolares e

acadêmicos. Não há aceitação passiva do saber do outro culturalmente diferenciado; há diferentes possibilidades que o “meio” oportuniza e que exigem a ressignificação e o estabelecimento de interconexões, assumindo, desta feita, a dinamicidade do conhecimento humano. Portanto, tal processo investigativo faz emergir a análise das possíveis relações de poder entre tais conhecimentos, evitando glorificações de um ou de outro e abrindo caminho para a necessária relação dialógica entre eles, assumindo como Santos (2007) que todo conhecimento é interconhecimento.

Das possibilidades acima descritas emerge a relação que os ribeirinhos da Comunidade do Poção estabelecem, em sua prática cotidiana, entre as medidas convencionais e não convencionais, pois o metro é utilizado como a distância “do umbigo até o chão”, transportada para uma vara de madeira que assume assim a prerrogativa de ser o “metro-padrão” em algumas atividades socioculturais. Tal fato indica a compreensão da matemática como um conhecimento não necessariamente exato, tendo em vista que vale muito mais o resultado concreto estabelecido por tal prática social do que a precisão ditada por uma unidade padrão de medida estabelecida nos meios científico e escolar.

Na perspectiva da investigação realizada, o processo de educação matemática mediatizado pelos projetos de investigação assemelha-se ao que Bishop (1999) denomina de desenvolvimento de conceitos mediante atividades que possibilitam dedicar muito mais tempo ao desenvolvimento conceitual, às conexões lógicas entre ideias, a significados dentro e fora da matemática e às relações entre os distintos tipos de explicações matemáticas e não matemáticas.

Em consequência da análise levada a termo a partir dos “cenários para investigação”, desenvolvidos conjuntamente pelo pesquisador, pelos educandos e pela professora das turmas envolvidas no processo, é possível afirmar que a participação ativa e motivada das crianças em seu processo de aprendizagem foi amplificada pelo desenvolvimento dos projetos de investigação nas aulas de matemática em escolas ribeirinhas, na Ilha de Cotijuba. Tudo indica que estabelecer uma relação dialógica entre os conhecimentos matemáticos escolares com as

práticas sociais de grupos culturalmente diferenciados, como são os ribeirinhos da Comunidade do Poção, possibilita estimular o desenvolvimento da competência crítica e reflexiva, favorecendo a formação integral das crianças, dos anos iniciais do ensino fundamental.

Afinal, se por um lado os projetos investigativos de caráter transdisciplinar possibilitam o respeito aos estudantes enquanto sujeitos autoprodutores de conhecimento, por outro, dão visibilidade, no currículo escolar nos anos iniciais do ensino fundamental, aos saberes da tradição ribeirinha, “colocando-os em interlocução com os saberes legitimados em nossa sociedade como os saberes científicos, isto é o que comumente chamamos de Matemática” (Knijnik, 2001, p. 25). Desta feita, tal processo educativo logrou êxito ao estabelecer relações profícuas, articulações mútuas e a necessária problematização entre o saber matemático escolar e os saberes da tradição ribeirinha na Comunidade do Poção, em Cotijuba.

Referências

ALMEIDA, Maria da Conceição de. O voo: nascimento da borboleta. In: ALMEIDA, Maria da Conceição de; KNOBBE, Margarida Maria. **Ciclos e metamorfoses: uma experiência de reforma universitária**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

_____. Método complexo e desafios da pesquisa. In: ALMEIDA, Maria da Conceição de; CARVALHO, Edgard de Assis. **Cultura e pensamento complexo**. Natal: EDUFRN, 2009.

_____. **Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010. Coleção contextos da ciência.

ANDRADE, Ércio de Oliveira. **Constituir-se professor nas ilhas de Belém: Ensinando e aprendendo matemática**. 2007. 135p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém.

BANDEIRA, Francisco de Assis. **Pedagogia Etnomatemática: ações e reflexões em matemática do ensino fundamental com um grupo sócio-cultural específico**. 2009, 225p. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do rio Grande do Norte, Natal.

BECKER, Fernando. Educação e construção do conhecimento. In: **Revista Educação e Realidade**. Porto Alegre, v. 18, n.1, 1993.

BISHOP, Alan J. **Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural**. Barcelona: Paidós, 1999, 239p.

BRITO, Maria Augusta Raposo de Barros. **Educação Matemática, cultura amazônica e prática pedagógica: A margem de um rio**. 2008. 112p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém.

CABRAL, Natanael Freitas. **O papel das interações professor-aluno na construção da solução lógico-aritmética otimizada de um jogo com regras**. 2004. 151p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém.

CAMARGO, M. MATAPI-PET: uma nova proposta para exploração sustentável do camarão amazônico *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862). **UAKARI**, v. 5, n. 1, p. 91-96, jun. 2009.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação**. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 2006. 447 p.

CELAM. 2ª Conferência Geral do Episcopado Latino-Americano. **Presença da Igreja na atual transformação da América Latina**. Medellín, Colômbia. 1968.

CLÉMENTF, Jean. Hipertexto e complexidade. Trad. Antonio Carlos Xavier. **Hipertextus revista digital**. Nº 07. Dez. 2011, p. 2 – 18. Versão eletrônica. Disponível em www.hipertextus.net . Acesso em 31.01.2013.

CRUZ, V. C. O rio como espaço de referência identitária: reflexões sobre a identidade ribeirinha na Amazônia. In: TRINDADE JR., S-C.; TAVARES, M. G. C. (Orgs.). **Cidades ribeirinhas na Amazônia: mudanças e permanências**. Belém: EDUFPA. 2008, 218p.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação para uma sociedade em transição**. 2ª Ed. Natal: EDUFRN, 2011, 256p.

_____. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 2ª Ed., 2ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica. 2005. 110p.

DEMO, Pedro. **Professor autor**. Ribeirão Preto: Alfabeta, 2008.

DESCARTES, René. **O Discurso do Método & Regras para a Direção do Espírito**. Tradução de Pietro Nassetti. São Paulo: Martin Claret, 2002. 144p.

DEULOFEU, J. Prólogo. In: PLANAS, Núria; ALSINA, Àngel. **Educación Matemática y buenas prácticas: infantil, primária, secundária y educación superior**. Barcelona: Editorial GRAÓ, 2009.

FERREIRA, Rosa Helena Nogueira et al. **Os processos de ensino e aprendizagem na região amazônica: novos caminhos para educação ribeirinha**/ Rosa Helena Nogueira Ferreira (Coord.). Belém: UNAMA/FIDESA, 2007. 172p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa**. 24ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002. 165p.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. 23ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1987. 107p.

FREITAS, Lima de. MORIN, Edgar. NICOLESCU, Basarab. A carta da transdisciplinaridade. In: **Educação e Transdisciplinaridade**. Disponível em www.unesdoc.unesco.org. Acesso em 28/01/2013.

FOSSA, John A. **Ensaio sobre a Educação Matemática**. Belém: EDUEPA, 2001.

KNIJNIK, Gelsa. Educação Matemática, exclusão social e política do conhecimento. **Bolema**, Rio Claro, UNESP, Ano 14, n. 16, p. 12-28, Out. 2001.

_____. **O que os Movimentos Sociais têm a dizer à Educação Matemática**. Anais do VIII ENEM. Recife, SBEM. 2004.

LOUREIRO, João de Jesus Paes. **Cultura Amazônica: uma poética do imaginário**. Belém: CEJUP. 1995, 448p.

LUCENA, Isabel. **Carpinteiros Navais de Abaetetuba: etnomatemática navega pelos rios da Amazônia**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do rio Grande do Norte.

_____. Etnomatemática e Transdisciplinaridade: a Propósito do Gemaz In: LUCENA, Isabel Cristina Rodrigues; MENDES, Iran Abreu. (Org.). **Educação Matemática e Cultura Amazônica: Fragmentos Possíveis**. Belém: Açai, 2012. 232p.

MARX, K.; ENGELS, F. Manifesto do Partido Comunista. In: NOGUEIRA, M. Aurélio (Org.). **Obras Escolhidas**. Tradução de Marco A. Nogueira e Leandro Konder. 9ª ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

MELO, Odimar do Carmo. **O lugar da comunidade na ilha de Cotijuba – PA**. 2010. 192p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém.

MORA, David. Didáctica crítica y educación crítica de las matemáticas. In: MORA, David (Org.). **Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemática: perspectivas para la transformación de la educación matemática en América Latina**. La Paz – Bolívia: Editorial Campo Iris. 2005. p. 17 – 164.

MORAES, Sérgio Cardoso de. Fragmentos de Saberes Tradicionais. In: ALVES, Laura Maria Silva Araújo et al. **Cultura e educação: reflexões para a prática docente**. Belém: EDUFPA. 2008. 155p.

MORIN, Edgar. El Método in Vivo. In: MORIN, Edgar. **Sociologia**. Madri: Editorial Tecnos, 1995.

_____. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Tradução de Eliane Barbosa. 3ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2007. 120p.

NICOLESCU, Bassarab. O manifesto da transdisciplinaridade. Tradução de Lúcia Pereira de Souza. São Paulo: Triom. 1999.

PAIS, A.; GERALDO, H.; LIMA, V. **Educação matemática crítica e Etnomatemática: conflitos e convergências**. Lisboa: 2003, 10p. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/mestrados/fcul/aem/aem_ese/diversos_2003.doc>. Acesso em: 03 mar. 2012.

PRIGOGINE, I. **Ciência, razão e paixão**. Trad. Edgard de Assis Carvalho, Lois Martin Garda e Mauricio Macedo. Belém: EDUEPA, 2001, 102p.

QUEIROZ, Márcia Aparecida. **Interação entre Aprendizagem Matemática e os Saberes Tradicionais dos Ribeirinhos da Amazônia no contexto da sala de aula**. 2009. 166p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém.

SANTOS, Akiko. O que é Transdisciplinaridade. **Rural Semanal**. Rio de Janeiro: UFRRJ, Ago-Set. 2005.

_____. Complexidade e Transdisciplinaridade em Educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista Brasileira de Educação**. v. 13. n. 37. Jan./Abr. p. 71- 83. 2008.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2010. 93p.

_____. Para Além do Pensamento Abissal. **Novos Estudos**. CEBRAP. N. 79. Nov. p. 71 – 94. 2007.

SHANLEY, Patricia & MEDINA, Gabriel. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém: CIFOR, IMAZON. 2005. 296p.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários de Investigação. **Bolema**. Rio Claro, UNESP, Ano 13, nº 14, p. 66-91, 2000.

_____. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 2ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2004. – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

_____. Foreground dos educandos e a política de obstáculos para aprendizagem. Trad. de Regina S. Alaminos e Silvanio de Andrade. In: RIBEIRO, J. P. M., DOMITE, M. C. S., FERREIRA, R. (Orgs.). **Etnomatemática: papel, valor e significado**. 2ª Ed. Porto Alegre – RS: Zouk, 2006.

SKOVSMOSE & PENTEADO. Trabalho com Projetos na Educação Matemática. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática, IX**, 2007. Disponível em: http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC232384_51871T.doc.

SKOVSMOSE, O. & YASUKAWA, K. **Formatting Power of Mathematics**. Proceedings of the Second International Mathematics Education and Society Conference, Centro de Investigação em Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 2000. ed. / Matos, J. F. : Santos, M. (eds.). 2000. p. 364-373.

SOUSA, Magali Rocha de. **A cultura ribeirinha entre o saber local e o saber global uma visão etnomatemática**. 2010. 102p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém.

TEIXEIRA, S. R. S. & ALVES, J. M. O Contexto das Brincadeiras das Crianças Ribeirinhas da Ilha do Combu. **Psicologia: Reflexão e crítica**, 21(3), p. 374 – 382. Versão eletrônica. Disponível em: www.scielo.br/prc. Acesso em 12/12/2011.

TORRES, Carlos A. Estado, privatização e política educacional. Tradução de Vânia P. Thurler. In: GENTILI, Pablo (Org.). **Pedagogia da exclusão: crítica ao neoliberalismo em educação**. 9ª ed. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 109 – 136.

TRINDADE JR., S-C.; TAVARES, M. G. C. (Orgs.). **Cidades ribeirinhas na Amazônia: mudanças e permanências**. Belém: EDUFPA. 2008, 218p.

TRINDADE JR., S-C.; SILVA, M. A. P.; AMARAL, M. D. B. Das “janelas” às “portas” para os rios: compreendendo as cidades ribeirinhas na Amazônia. In: TRINDADE JR., S-C.; TAVARES, M. G. C. (Orgs.). **Cidades ribeirinhas na Amazônia: mudanças e permanências**. Belém: EDUFPA. 2008, 218p.

UNESCO. **Relatório Delors**. Disponível em: <http://4pilares.net/text-cont/delors-pilares.htm>, acesso em 28/04/2012.

UNGER, Nancy M. **Da foz a nascente: o recado do rio**. São Paulo: Cortêz/Unicamp, 2001. 201p.

www.ufpa.br/projetomegam/textos/relasinteseMegam.pdf, acesso em 12/10/2011.

Apêndice 1

CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO COM OS ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS DA ESCOLA “ANEXO DA PEDRA BRANCA”

Cenário 1

Título: A construção e reforma de embarcações por Carpinteiros navais da Comunidade do Poção

Questões Orientadoras da Investigação:

1 – Quais os tipos de embarcações que são construídas ou reformadas aqui na comunidade?

2 – Quais as embarcações mais utilizadas pelos moradores da Comunidade?

3 - Quais as dimensões (medidas) das embarcações construídas ou reformadas?

4 – Para que tipo de uso essas embarcações são utilizadas na comunidade?

5 - Que tipo de madeira é utilizada na construção do barco?

6 – Quem são os carpinteiros navais da comunidade?

7 – Quais os processos (etapas, passos) necessários para a construção ou reformas de uma dessas embarcações usadas na comunidade?

8 – Quais as principais informações necessárias para que se faça uma embarcação?

- Medidas: _____
- Capacidade da embarcação: _____
- Utilização ou serventia da embarcação Potencia do motor :

9 - Como o senhor adquiriu os conhecimentos necessários para a construção de embarcações?

10 – Esses conhecimentos adquiridos pelo senhor estão sendo repassados para alguém? Quem? De que forma esses conhecimentos são repassados?

11 – Quanto tempo leva para a construção de um barco e a durabilidade dele (validade)?

Recursos necessários para a investigação:

- Gravador, caneta e papel para anotações e registro.
- Máquina fotográfica.

Cenário 2**Título: Pescaria****Questões Orientadoras da Investigação:**

1 – Quais os tipos de embarcações que são utilizadas para essa atividade socioeconômica na comunidade?

2 – Quais os tipos de peixes mais pescados na Ilha de Cotijuba e nas redondezas das outras ilhas?

3 - Que tipo de pescaria é realizada pelos pescadores da comunidade do Poção?

4 – Quais os tipos de iscas utilizadas? Elas dependem do que?

5 – Qual o tipo de medidas dos peixes utilizadas na comercialização do pescado na comunidade?

6 – Qual a influência das marés (cheia e baixa) na atividade de pescaria?

7 – Como os pescadores da comunidade fazem para determinar o preço de comercialização do pescado? O que eles levam em conta pra definir o preço de venda?

8 – Como são contabilizadas as despesas feitas para a pesca? Que tipos de despesas são realizadas para uma pescaria nas redondezas da Ilha?

9 – A pescaria nas redondezas da Ilha de Cotijuba é uma atividade econômica rentável? Como é possível avaliar se ele dá lucro?

10 – Como o senhor adquiriu os conhecimentos necessários para realizar pescarias? Esses conhecimentos são repassados para alguém? Quem? De que forma?

Recursos necessários para a investigação:

- Gravador, caneta e papel para anotações e registro.
- Máquina fotográfica.

Cenário 3

Título: Coleta de frutas na Comunidade do Poção ou As frutíferas da mata

Questões Orientadoras da Investigação:

1 – Quais os tipos de árvores frutíferas na região?

2 – Qual é o período da flor e do fruto de cada tipo de árvore frutífera?

3 – Quantas árvores frutíferas de cada tipo há em seu terreno? Quais as medidas de seu terreno?

4 – Quantos frutos são colhidos, em média, no período da safra?

5 – Em quanto tempo a semente germina?

6 – Em quanto tempo a árvore frutífera começa a dar frutos? E por quanto tempo uma árvore frutífera dar frutos?

7 – Qual é o valor de venda por quantidade do fruto coletado?

8 – Quais os usos da árvore frutífera?

- Fruto
- Casca
- Tronco, semente, etc.

9 – Como a árvore frutífera e seus frutos são usados na alimentação? Há alguma receita utilizada desses frutos ou derivada?

10 – Há alguma forma de manejo (cuidados) com essas árvores frutíferas?

- Período da germinação
- Crescimento da muda
- Tempo para iniciar a produção

Recursos necessários para a investigação:

- Gravador, caneta e papel para anotações e registro.
- Máquina fotográfica.

Cenário 4

Título: Plantação de Roças e/ou hortas

Questões Orientadoras da Investigação:

1 – Quais os tipos de raízes e hortaliças são cultivadas na comunidade?

2 – Qual é o período da sementeira? Há algum tipo de preparação necessária para a semente? Qual?

3 – Qual o tempo que leva desde a sementeira até o nascimento da muda (germinação da semente)?

4 – Qual o tempo propício para a colheita de cada uma dessas raízes ou hortaliças?

5 – Quantos frutos são colhidos, em média, no período da safra?

6 – Qual a distância de uma raiz até a outra? E entre as hortaliças? Como essa distância é medida?

7 – Quais as medidas de seu terreno? E quais as medidas destinadas à roça ou a horta?

8 – Como é feita a medição do terreno para o cultivo das roças ou hortaliças? (Esta forma de fazer medidas tem algum significado especial? Como o Senhor aprendeu a fazer medidas desta forma?)

10 – Como a mandioca e a macaxeira são usados na alimentação? Há alguma receita utilizada desses frutos ou derivada?

11 – Como as hortaliças são usadas na alimentação? Há alguma receita utilizada desses frutos ou derivada?

12 - Há alguma forma de manejo (cuidados) com essas roças e hortas? (Período da germinação, crescimento da muda, tempo para iniciar a produção)

13 – Quais os processos (passos ou etapas) necessários para a plantação de uma roça? E de uma horta?

14 – No processo de preparação da terra, semeadura e plantação (crescimento/amadurecimento) há a utilização de algum tipo de adubo? Qual? Como é utilizado ou produzido?

15 – Quais os tipos de produtos, plantações e roças, já cultivadas e comercializadas na comunidade? E agora que tipo de roça ou horta é mais cultivada nas redondezas?

16 – O que é necessário para que uma área cultivada (de roça ou horta), germine e seja bem produtiva?

17 – Há algum tipo de orientação, acompanhamento ou assessoria técnica para o cultivo e comercialização?

18 – Quais são os principais custos para a produção das roças e das hortaliças? Como e onde são comercializados os produtos? Como são armazenados e conservados os produtos que serão comercializados?

Recursos necessários para a investigação:

- Gravador, caneta e papel para anotações e registro.
- Máquina fotográfica.

Apêndice 2**Autorização dos pais e comunitários para fotos e filmagens**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA (IEMCI/UFPA)**

Senhores pais ou responsáveis:

O Professor Carlos Alberto Nobre da Silva está desenvolvendo, desde o mês de setembro, se estendendo pelos meses de outubro, novembro e dezembro de 2012, um projeto específico de seu Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática sobre **Projetos de Investigação nas aulas de matemática nas escolas ribeirinhas da Comunidade do Poção na Ilha de Cotijuba**. Para tanto, realizará atividades diferenciadas com os alunos da Alfabetização até a 4ª séries, necessitando registrar através de fotos, filmagens e gravações algumas das atividades realizadas no interior da escola, durante as aulas, além de realizar visitas aos comunitários das redondezas das escolas sobre as atividades socioeconômicas da comunidade.

Para isso, solicitamos a autorização dos pais ou responsáveis para realizar estes registros, os quais serão utilizados apenas para produzir relatórios posteriormente para a realização do trabalho final, mantendo apenas como nível de pesquisa. A colaboração dos alunos e da escola é de extrema importância para a realização da pesquisa. Sendo assim, agradeço desde já a colaboração e compreensão.

.....

AUTORIZAÇÃO

Autorizo o aluno (a) _____,
regularmente matriculado na _____ do ensino fundamental a participar da referida pesquisa, podendo ser registrada sua imagem através de fotos ou filmagens e sua voz em gravações de áudio, para uso estritamente acadêmico.

Belém, _____ de _____ de 2012.

Assinatura do Pai ou Responsável pelo (a) aluno (a)

Professor Carlos Alberto Nobre da Silva (mestrando)

Professora Dra. Isabel Cristina Rodrigues de Lucena (Orientadora)

Professora Sandra Helena (Regente das Turmas)

Apêndice 2

Autorização dos pais e comunitários para fotos e filmagens
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA (IEMCI/UFPA)

Senhores pais ou responsáveis:

O Professor Carlos Alberto Nobre da Silva está desenvolvendo, desde o mês de setembro, se estendendo pelos meses de outubro, novembro e dezembro de 2012, um projeto específico de seu Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática sobre **Projetos de Investigação nas aulas de matemática nas escolas ribeirinhas da Comunidade do Poção na Ilha de Cotijuba**. Para tanto, realizará atividades diferenciadas com os alunos da Alfabetização até a 4ª séries, necessitando registrar através de fotos, filmagens e gravações algumas das atividades realizadas no interior da escola, durante as aulas, além de realizar visitas aos comunitários das redondezas das escolas sobre as atividades socioeconômicas da comunidade.

Para isso, solicitamos a autorização dos pais ou responsáveis para realizar estes registros, os quais serão utilizados apenas para produzir relatórios posteriormente para a realização do trabalho final, mantendo apenas como nível de pesquisa. A colaboração dos alunos e da escola é de extrema importância para a realização da pesquisa. Sendo assim, agradeço desde já a colaboração e compreensão.

.....

AUTORIZAÇÃO

Autorizo o professor Carlos Alberto Nobre da Silva a registrar na referida pesquisa, minha imagem através de fotos ou filmagens e minha voz em gravações de áudio, bem como da área onde vivo, para uso estritamente acadêmico.

Belém, _____ de _____ de 2012.

Assinatura do Comunitário

Professor Carlos Alberto Nobre da Silva (mestrando)

Professora Dra. Isabel Cristina Rodrigues de Lucena (Orientadora)

Professora Sandra Helena (Regente das Turmas)