UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Edilson Pereira da Silva

Investigando os conhecimentos matemáticos do cultivo da mandioca na Aldeia Três Rios em Marcação - PB

Rio Tinto – PB
2012

Edilson Pereira da Silva

Investigando os conhecimentos matemáticos do cultivo da mandioca na Aldeia Três Rios em Marcação - PB

Trabalho Monográfico apresentado a Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do titulo de Licenciado em Matemática.

Orientador (a): Prof.ª Dr.ª Cristiane Fernandes de Souza

Rio Tinto – PB
2012

Edilson Pereira da Silva

Investigando os conhecimentos matemáticos do cultivo da mandioca na Aldeia Três Rios em Marcação - PB

Trabalho Monográfico apresentado a Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do titulo de Licenciado em Matemática.

Orientador (a): Prof.ª Dr.ª Cristiane Fernandes de Souza

Aprovado em: 10 de Outubro de 2012.

COMISSÃO EXAMINADORA

_____

Prof.ª Drª Cristiane Fernandes de Souza (Orientadora)
UFPB – CCAE – DCE

_____

Prof. Ms. Givaldo de Lima
UFPB – CCAE – DCE

_____

Prof.ª Ms. Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva
UFPB – CCAE – DCE

Dedico este trabalho de conclusão de curso a minha mãe, Amara Celina da Silva, que mesmo com todas as dificuldades que passamos jamais se descuidou de minha presença na escola, do infantil ao curso técnico. Minha mãe sinto muitas saudades.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me iluminar a cada dia, dando-me força, inteligência e saúde para vencer mais uma etapa de minha vida.

A minha mãe, por sempre me incentivar e prestigiar mostrando-me a importância da conclusão de uma graduação.

A minha orientadora e professora Drª Cristiane Fernandes de Souza, que com boa vontade, simplicidade e sabedoria souberam conduzir-me aos caminhos que levaram a conclusão desse estudo.

A todos os professores da UFPB, Campus IV – Rio Tinto, e aqueles que após sua chegada me orientaram em algumas disciplinas, contribuindo assim para essa formação.

Aos meus colegas de curso, que caminharam junto a mim, compartilhando alegrias e preocupações, entendimentos, experiências, incertezas e vitórias durante todos os anos do curso.

RESUMO

No presente estudo, apresenta-se e analisa-se o saber matemático utilizado pelo grupo indígena denominado Três Rios, situado as margens da BR 064, no município de Marcação, litoral norte da Paraíba no que diz respeito às atividades cotidianas associadas a produção de mandioca. A parte empírica desta pesquisa consistiu em um trabalho de cunho exploratório-descritivo visando colher dados que confirme a perspectiva da Etnomatemática utilizada pelos participantes do estudo. Durante as visitas a comunidade Três Rios, especialmente aos plantadores de mandioca, verificou-se os procedimentos e as formas empíricas de matemática informal utilizadas. Verificamos que o presente trabalho atingiu seu objetivo maior, pois responderam a questão norteadora do estudo, analisando quais os conhecimentos matemáticos utilizados pelos agricultores da comunidade Três Rios para produção de mandioca. Ao analisarmos as atividades dos agricultores na produção e comercialização de mandioca, percebe-se que algumas etapas contêm conhecimentos matemáticos específicos. Sendo assim, destacam-se: Procedimentos de contagem; Medição de comprimentos e de áreas; Medição de volume; Medição de tempo; Proporcionalidade; Comercialização da mandioca, noção de paralelismo e noção de cálculo de perímetro.

Palavras – chave: Etnomatemática. Conhecimento Matemático. Cultura.

ABSTRACT

The present study presents and analyzes the mathematical knowledge used by the indigenous group called Three Rivers, located to the BR 064, marking the city of the northern coast of Paraiba with regard to everyday activities associated with the production of cassava. The empirical part of this research consisted of a work of exploratory and descriptive in order to collect data to confirm the perspective of ethno mathematics used by study participants. During visits to Three Rivers community, especially cassava growers, it was found procedures and empirical forms of informal mathematics used. We conclude that this work has reached its ultimate goal, because the research question answered in the study, which analyzed the mathematical knowledge used by farmers in the Three Rivers community for cassava production. By analyzing the activities of farmers in production and marketing of cassava, it is clear that some steps contain specific mathematical knowledge. Therefore, include: counting procedures, measurement of lengths and areas; Measurement of volume, measurement time; Proportionality; Commercialization of cassava, the notion of parallelism and concept of calculation of perimeter.

Key –words: Ethno mathematics. Mathematical Knowledge. Culture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Terreno para preparo da área a Plantar..... 31

Figura 2: Terreno Preparado..... 33

Figura 3: Manejas (semente) fina, média e grossa..... 34

Figura 4: Mandioca colhida..... 36

Figura 5: Maniva paralela ao corte do fundo da cova..... 38

Figura 6: Maniva perpendicular ao corte do fundo da cova..... 39

Figura 7: Distancia entre uma planta e outra..... 40

Figura 8: Tamanho ideal da semente para o plantio..... 41

Figura 9: Roça (mandioca) a ser colhida..... 42

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO..... 9

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A PESQUISA..... 11

1.1 Apresentação do tema..... 12

1.2 Objetivos da pesquisa..... 13

1.2.1 Objetivo Geral..... 13

1.2.2 Objetivos Específicos..... 13

1.3 Procedimentos Metodológicos..... 13

1.3.1 Caracterização da pesquisa..... 14

1.3.2 Sujeitos da pesquisa..... 14

1.3.3 Coleta dos dados da pesquisa..... 15

1.3.4 Análise dos dados..... 16

CAPÍTULO 2 - PRESSUPOSTOS TEÓRICOS..... 17

2.1 O Surgimento da Etnomatemática no Brasil e Algumas Pesquisas: Breve Histórico..... 18

2.2 A Etnomatemática e a Diversidade Cultural..... 21

2.3 A Etnomatemática e o Contexto Indígena..... 23

2.4 Etnomatemática e Ação Pedagógica..... 25

CAPÍTULO 3 - DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS DADOS..... 28

3.1 A Comunidade Indígena Investigada..... 29

3.2 As entrevistas e Análise das Respostas..... 30

CONCLUSÕES DA PESQUISA..... 44

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 46

INTRODUÇÃO

No presente estudo, apresenta-se e analisa-se o saber matemático utilizado pelo grupo indígena denominado Três Rios, situado as margens da BR 064, no município de Marcação, litoral norte da Paraíba no que diz respeito às atividades cotidianas associadas à produção de mandioca.

Buscamos conhecer, entender e interpretar o uso da Matemática não formal do grupo social pesquisado. O propósito da Etnomatemática e da Educação Matemática está relacionado ao conhecimento empírico de grupos sociais específicos dentro da relação entre o saber e o fazer, aliando-se fundamentalmente a reestruturação e fortalecimento dessas raízes (D' AMBRÓSIO, 2002).

A Etnomatemática exerce um papel de reconhecer e respeitar a historia, a tradição, o conhecimento, a organização estrutural e o pensamento de outras culturas que comumente em nossa sociedade é excluída de sua prática matemática.

Dentro de um estudo etnomatemático de comunidades ou grupos sociais, como: artesãos, camponeses, caçadores, feirantes e grupos indígenas, que no dia a dia enfrentam os problemas que lhes são impostos usando raciocínio com implicações matemáticas para sua sobrevivência, esse estudo ganhou muito destaque principalmente dos educadores matemáticos através de pesquisa para o curso de mestrado e tese de doutorado.

Ao longo da historia, os valores e as relações entre grupos, em uma visão de mundo edificada por esses grupos, substanciam seus modos de vida e trabalho, nas maneiras de buscar soluções para os obstáculos encontrados (D' AMBROSIO, 2002).

Dessa forma, buscamos para o nosso trabalho as características e os relatos das práticas matemáticas não formais utilizadas pelo grupo indígena da aldeia Três Rios no cultivo da mandioca desde o preparo do solo até a colheita.

Quanto à linha de abordagem teórica para o desenvolvimento dessa pesquisa foram adotados os estudos e as ideias de: D'Ambrósio (2001, 2002), Gerdes (2007, p. 154 *apud* BERNARDI & CALDEIRA, 2011) Fiorentini (2006), Knijnik (1996, *apud* MORAES, 2008). A parte empírica desta pesquisa consistiu em um trabalho de cunho exploratório-descritivo visando colher dados que confirme a perspectiva da Etnomatemática utilizada pelos participantes do estudo.

O campo de pesquisa foi escolhido intencionalmente, em função de sua história. Trata-se da aldeia Três Rios, localizada no município de Marcação – PB, situada às margens da PB- 064, à aproximadamente 65 km de João Pessoa – PB.

O trabalho em questão foi dividido em três capítulos, dos quais o primeiro apresenta as considerações gerais acerca da pesquisa, como: objetivos, apresentação do tema e procedimentos metodológicos. O segundo capítulo abrange os pressupostos teóricos do estudo, apresentando conceitos e histórico da Etnomatemática no Brasil, bem como a relação entre Etnomatemática e ação pedagógica e diversidade cultural. O terceiro capítulo apresenta a análise e apresentação dos resultados da pesquisa de campo.

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A PESQUISA

1.1 Apresentação do tema

O ensino-aprendizagem da Matemática tem recebido bastante atenção nos últimos 30 anos. Essa atenção tem origem nas reflexões de vários professores e educadores matemáticos acerca das dificuldades que ensino-aprendizagem da Matemática apresenta nas salas de aula das escolas. A partir dessas reflexões, pesquisadores e educadores matemáticos buscam cada vez mais maneiras para superar tais dificuldades. Dentre elas, na área de pesquisa da Educação Matemática, identificamos a Etnomatemática, lançada nos finais dos anos de 1970, por Ubiratan D´Ambrosio, como o Programa Etnomatemática.

Grupos sociais específicos, tais como comunidades rurais, grupos de trabalhadores urbanos, sociedades indígenas, entre outros, têm maneiras próprias de praticar operações matemáticas não vistas nas escolas, assim, pensando nisso, D´Ambrosio (2002), lançou definitivamente o programa com o objetivo de procurar compreender e entender o fazer matemático no cotidiano desses grupos sociais.

Sendo assim, na perspectiva desse pesquisador, a Etnomatemática é o modo pelo qual grupos sociais de diversas culturas (etno) utilizam a matemática para sobrevivência de modos peculiares desenvolvidos ao longo da historia (matema), com isso adquiriram técnicas e habilidades para tal (tica).

Tomando como base as ideias e conceitos de Ubiratan D'Ambrósio, no nosso trabalho procuramos conhecer e entender os conhecimentos matemáticos no cultivo da mandioca na Aldeia Três Rios – Marcação/PB, pois entendemos que as ideias matemáticas de grupos sociais específicos podem nos fornecer instrumentos positivos para lidar com situações novas e traçar estratégias de ação, bem como ser um ponto facilitador no processo de ensino-aprendizagem da matemática escolar.

Segundo D'Ambrósio,

> [...] A etnomatemática indígena serve, é eficiente e adequada para muitas coisas – de fato muito importante – e não há porque substituí-la. A etnomatemática do branco serve para outras coisas, igualmente importante e não há como ignorá-la. Pretender que uma seja mais eficiente, mais rigorosa, enfim melhor que a outra é, se removida do contexto, uma questão falsa e falsificadora. O domínio das duas etnomatemáticas, e possivelmente de outras, obviamente oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos de manejo de situações novas de resolução de problemas [...]. (D'AMBRÓSIO, 2001, p. 118).

Dessa forma, tomando os conhecimentos matemáticos de grupos sociais específicos, acreditamos numa possibilidade de conseguir uma prática pedagógica dentro de uma concepção de trabalho que defenda uma aproximação entre o que se ensina na escola e a realidade do aluno dentro desse grupo social, pois defendemos que uma prática pedagógica desenvolvida numa perspectiva Etnomatemática pode minimizar as dificuldades encontradas por professores no ensino de conteúdos matemáticos na sala de aula.

Com base no que foi posto anteriormente formulou-se a seguinte questão problemática visando nortear o estudo: **Quais os conhecimentos matemáticos são utilizados pelos agricultores da comunidade Três Rios para a produção da mandioca?**

1.2 Objetivos da Pesquisa

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar de que forma os índios da aldeia Três Rios utilizam a matemática em seu processo de produção de mandioca.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar os conceitos e definições de Etnomatemática, sob a ótica de alguns autores;
- Identificar quais os conceitos matemáticos usados pela comunidade indígena em seu dia a dia;
- Relacionar o ensino da matemática à diversidade cultural;

1.3 Metodologia da Pesquisa

Neste trabalho, há vários requisitos para se seguirem na caracterização da metodologia a ser usada. Buscamos entre outras as mais relevantes e adequadas para se chegar a um resultado verdadeiro, porem, diante do tema e dos objetivos propostos as técnicas adotadas foram: a pesquisa bibliográfica, e pesquisa descritiva – exploratória. Nossa pesquisa é de natureza qualitativa, pois, tem o

objetivo de estudar as características de um grupo bem como a utilização da observação direta nas visitas no campo (GIL, 2010).

1.3.1 Caracterização da pesquisa

O estudo em questão utilizou uma abordagem exploratório-descritiva. Sendo assim, serviu-se do levantamento de dados e da pesquisa de campo como procedimentos. Segundo Gil (2010) as pesquisas descritivas têm como objetivo principal descrever características de uma determinada população ou que buscam descobrir a existência de associações entre variáveis.

Por sua vez Lakatos e Marconi (2006) definem a pesquisa exploratória como sendo a formulação de questões ou problemas que o pesquisador fará visando uma melhor investigação do ambiente de pesquisa e maior conhecimento acerca do problema apresentado.

Gil (2010) defende que o pressuposto de uma pesquisa descritiva encontra-se no “método Survey-Levantamento”, sendo este caracterizado como uma pesquisa constituída por amostra aleatória da população pesquisada configurando-se na característica da população total.

Optou-se pela pesquisa qualitativa tendo em vista que se buscou investigar o contexto em que ocorre o fenômeno etnomatemático, e principalmente devido à pequena amostra pesquisada, composta por três sujeitos.

Além disso, a abordagem qualitativa “busca investigar e interpretar o caso como um todo orgânico, uma unidade em ação com dinâmica própria, mas que guarda forte relação com seu entorno ou contexto sociocultural” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 110).

1.3.2 Sujeitos da pesquisa

A unidade de análise objeto deste estudo foi a aldeia Três Rios, localizada no município de Marcação – PB, a aproximadamente 65 km da capital do Estado, situada as margens da PB – 064, no litoral norte do Estado da Paraíba.

Para a escolha do processo de amostragem, levaram-se em consideração os objetivos da pesquisa, a disponibilidade de tempo do pesquisador, a localização dos sujeitos da pesquisa e sua atividade agrária.

Segundo Gil (2010) população ou universo é um conjunto de elementos que possuem uma ou mais características em comum que pode ser finita ou infinita, e amostra é um subconjunto da população. A população da pesquisa é composta pelos índios da comunidade Três Rios.

Para efeito desta pesquisa, nossa amostra é composta por três chefes de família da aldeia que trabalham diretamente com o plantio de mandioca na comunidade indígena, os quais foram entrevistados. A técnica utilizada para a escolha de nossa amostra foi a não probabilística, por conveniência. Pode-se afirmar que o tipo mais comum de amostra dessa técnica é a intencional, significando que o pesquisador está interessado na opinião (ação, intenção, etc.) de determinados elementos da população (LAKATOS; MARCONI, 2006).

1.3.3 Coleta dos dados da pesquisa

A coleta de dados se embasou em dados primários e secundários. De acordo com Gil (2010) os dados primários são aqueles que ainda não foram estudados ou analisados. Para coletá-los, pode-se utilizar: questionário fechado, entrevista semi-estruturada, entrevista aberta ou livre, entrevista de grupo, questionário aberto, formulário, entrevista estruturada ou fechada, discussão de grupo, observação dirigida ou estruturada, observação livre, entre outros.

Em relação aos dados secundários, foram utilizados estudos sobre Etnomatemática e diversidade cultural.

Visando atender às necessidades específicas da pesquisa, na coleta de dados primários optou-se pelas entrevistas feitas nas visitas de campo, onde as informações foram registradas pelo pesquisador manualmente.

Gil (2010) esclarece que, quanto a natureza, a entrevista pode ser classificada em relação à estrutura e a profundidade. No que diz respeito à estrutura, a entrevista pode ser padronizada ou estruturada, quando apresenta uma sequência de perguntas pré-determinadas; ou despadronizadas ou não estruturada, onde não existe roteiro e a entrevista é conduzida por meio de uma discussão livre e aberta. A

técnica de entrevista utilizada no estudo foi a não estruturada, onde se optou pela discussão livre, sem roteiro pré-definido.

A técnica de observação direta também foi utilizada na pesquisa, ela é importante não só como estratégia de investigação, como também para compreensão da realidade (LAKATOS; MARCONI, 2006).

1.3.4 Análise dos dados

Por nosso estudo se tratar de uma pesquisa de natureza qualitativa, a análise de conteúdo se mostrou mais adequada, pois nas abordagens qualitativas a análise de conteúdo permite que o pesquisador utilize sua intuição como estratégia para atingir os objetivos que se propôs a investigar (MORAES, 1999).

Para a análise de conteúdo do nosso estudo nos baseamos especificamente nas entrevistas realizadas com os sujeitos, as quais nos forneceram informações pontuais que permitem a compreensão e identificação dos conhecimentos matemáticos objeto de nosso estudo. Moraes (1999) destaca que na análise de conteúdo todos os dados coletados devem ser explicados, não existindo limites, dependendo apenas do pesquisador e dos objetivos propostos para investigação.

A análise dos dados de nosso estudo realizou-se de forma paralela à interpretação desses dados, pois como foram feitas várias visitas ao grupo social pesquisado ao longo de toda a pesquisa de campo e, no sentido de alcançar os objetivos traçados (identificar os conhecimentos matemáticos utilizados pelo grupo indígena da Aldeia Três Rios, especificamente no plantio da mandioca), buscamos na transcrição das entrevistas identificar tais conhecimentos por meio da interpretação das falas dos sujeitos da pesquisa.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

2.1 O surgimento da Etnomatemática no Brasil e algumas pesquisas: breve histórico

Segundo Rosa Neto (1998) a história da Matemática teve inicio no tempo em que o homem vivia de competições com animais, buscando sobreviver de tudo aquilo que existia na natureza como: utilização de paus, pedras, fogo e caça como também de coleta. Vale salientar que esse inicio foi na época do Paleolítico inferior, onde o ser humano necessitava apenas de noções mais – menos; maior – menos e também de alguma simetria e forma para sua sobrevivência.

> Durante a época do Paleolítico Superior era utilizados instrumentos como armadilhas, redes, canoas, cestos, arcos e flechas para caça e coleta, além de utilizarem paus e pedras, usavam também ossos, peles, cipós, fibras e faziam pinturas e esculturas naturalistas. A partir disso, o homem do Paleolítico Superior necessitava da utilização dos números e das figuras. (AFONSO, 2006 p. 03).

Já se reportando à época histórica, Afonso (2006) afirma que os egípcios trouxeram grandes contribuições para o desenvolvimento do primeiro sistema de numeração e a representação de quantidades de objetos por meio de símbolos, visto que houve avanço do comércio, das indústrias e construções de pirâmides e templos, tornando cada vez mais difícil efetuar cálculos com pedras, nós ou riscos em ossos. Assim, o conhecimento egípcio estava mais apoiado nas suas atividades diárias, utilizando um raciocínio de operações concretas.

D'Ambrósio (2001) aponta que os gregos praticavam uma matemática utilitária, semelhante a dos egípcios, mas o que diferenciava uma da outra era o desenvolvimento de um pensamento abstrato, praticado pelos gregos, que tinha um objetivo religioso e ritual. A praticidade das duas modalidades também prevaleceu no Império Romano e na Idade Média, ambos praticavam uma Matemática pratica.

O conhecimento matemático dos babilônios era mais aritmético, com contagens e cálculos astronômicos, todos registrados nos tabletes de argila.

Na Idade Média os árabes deram grande contribuição com o seu sistema de numeração e com a álgebra, tornando a resolução de problemas mais simples.

Acompanhando esse contexto de mudanças e novos conhecimentos, a história da Matemática demonstra que tal ciência ainda hoje vem passando por transformações, principalmente no que concerne ao ensino.

Fiorentini (2006, p. 05) aponta que “um dos fatos que contribuiu para o surgimento da linha teórica chamada Educação Matemática, no final do século XX, foi a preocupação de educadores sobre o modo como a criança aprende Matemática”.

Conforme Fiorentini (2006) a partir dos anos 1990 até hoje, houve uma demanda elevada nacionalmente na formação de grupos de pesquisa visando uma linha de investigação e de surgimento de mestrado/doutorado na área de Educação Matemática, porém, o aparecimento de algumas temáticas consideradas “emergentes” na Educação Matemática veio a partir dos anos 1980 destacando-se o contexto sócio cultural e político do ensino aprendizagem da Matemática.

É nessa temática que o Brasil mais tem se destacado internacionalmente e é nesse contexto que o educador matemático Ubiratan D’Ambrósio cria e desenvolve a linha de investigação chamada Etnomatemática, dando ênfase às matemáticas produzidas nas diferentes culturas.

Ubiratan D’Ambrósio, em seus estudos sobre a importância da dimensão sócio, cultural e política na Educação Matemática, utilizou o termo Etnomatemática pela primeira vez em um artigo de D’Ambrósio publicado em 1975. Em suas participações em congressos internacionais houve vários questionamentos no sentido de buscar maneiras mais eficazes de ensinar Matemática com isso, Ubiratan D’Ambrósio dedicou-se mais ainda em seus estudos sobre os fatores que levam a influenciar sócio culturalmente o ensino e aprendizagem da Matemática (MORAES, 2008).

Para D’ Ambrósio (2002, p. 60)

> Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais [que chamo de **ticas**] para explicar, entender, conhecer, aprender para saber fazer [que chamo de **matema**] como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo **etnos**]. (D ’AMBRÓSIO, p.60, 2002).

Moraes (2008) afirma que na maioria das culturas, ao longo da história, o conhecimento é gerado pela necessidade de resposta a situações distintas e está relacionado a um contexto histórico, político, social e cultural. Sendo assim, o homem dentro do grupo social em que vive na sua realidade, através do tempo adquire um conhecimento dentro de uma visão do mundo ao seu redor, pela sua

vivencia, suas crenças, seus pensamentos, seus mitos e suas noções de tempo e espaço.

Para a autora,

> Mais do que recuperar saberes matemáticos passados e presentes de grupos culturais, a proposta da Etnomatemática tem interesse em dar visibilidade aos saberes de grupos culturais marginalizados por não fazerem parte de uma cultura hegemônica, de um grupo dominante (MORAES, 2008, p. 06)

Knijnik (1996, *apud* MORAES, 2008) entende que, quando a Etnomatemática tem o objetivo de analisar os conhecimentos culturais de determinados grupos em diferentes contextos, enfatizando seus modos de calcular, medir, estimar, inferir, raciocinar, a mesma problematiza o que tem sido considerado como “conhecimento acumulado” pela humanidade, e vê esses saberes como um subconjunto muito particular de conhecimentos.

Knijnik (1996, *apud* MORAES, 2008) afirma que esses outros modos de produzir conhecimento, compreenderem o mundo e dar significado às experiências da vida cotidiana de outros povos (como por exemplo, os não-europeus, não-brancos, não-urbanos) acabam sendo considerados como não ciência e, consequentemente, tais saberes são desvalorizados, não porque sejam do ponto de vista epistemológico, inferiores, mas, antes de tudo, porque não se constituem na produção daqueles que, na sociedade ocidental, são considerados como os que são capazes de produzir ciência.

Moraes (2008) afirma que existe no Brasil uma grande quantidade de pesquisadores na área de Etnomatemática, todos esses pesquisadores têm como objetivo descobrir uma Matemática praticada por grupos sociais que geralmente não chega ao ambiente escolar, mas, permanece viva nas atividades desenvolvidas no contexto cultural de diversos grupos sociais.

Neste ponto, a autora destaca a educadora Gelsa Knijnik, que coordena um trabalho pedagógico junto ao Movimento dos Trabalhadores Rural Sem-Terra, evidenciando a discussão sobre as relações de poder presentes na matemática.

Moraes (2008) afirma ainda que nas pesquisas de Gelsa Knijnik são citadas maneiras próprias de trabalhar com a medição da terra, que a autora chama de matemática popular, diferentes das praticadas pelos órgãos oficiais que são baseadas nos procedimentos da matemática acadêmica.

Essa autora destaca ainda outros professores e pesquisadores que desenvolveram pesquisas em Etnomatemática em diferentes grupos sociais.

No Brasil, Scandiuzzi (2002) iniciou suas pesquisas com a Etnomatemática com o povo indígena kuikuro, sendo esses Indígenas do Parque Nacional do Xingu, do Alto Xingu.

Os trabalhos desenvolvidos estimulam a reflexão e desenvolvimento de outros estudos acerca da Etnomatemática, tendo em vista que o enfoque das pesquisas é estudar o uso da Matemática e seus desdobramentos em diferentes grupos sociais. Desse modo, essa breve exposição das principais pesquisas de campo em Etnomatemática procurou ressaltar seu caráter transdisciplinar, assim como a valorização das tradições culturais.

2.2 Etnomatemática e Diversidade Cultural

Domite (2004) ressalta que na perspectiva da Etnomatemática, um educador não deve se restringir somente em si, em seus saberes, nas reflexões de suas práticas, nos métodos de ensino e no processo de avaliação, mas também conhecer a subjetividade e a inserção social/cultural de seus alunos e compreender como os alunos constroem seus conhecimentos matemáticos de forma contextualizada.

D'Ambrósio (2002) propõe uma educação universal chamada ética da diversidade, que proporciona a todos um espaço adequado conduzindo novas formas de relação sociais eliminando as diferenças e preservando a diversidade.

Nesse contexto, a Etnomatemática é uma proposta de ensino da matemática que visa exemplos ligados à realidade cultural dos alunos, elevando a compreensão da disciplina e valorizando o conhecimento prévio dos alunos (D'AMBROSIO, 1998 *apud* AFONSO, 2006).

A postura teórica que tem sido defendida por Domite (2004, p. 419) considera "(...) o respeito à diferença, a fim de caminhar por meio de ações/processos que se revertam em benefício das comunidades (de excluídos)".

Para D´Ambrósio (2002, p. 42) "A estratégia mais promissora para a educação, nas sociedades que estão em transição da subordinação para a

autonomia, é restaurar a dignidade de seus indivíduos, reconhecendo e respeitando suas raízes".

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática apontam para a necessidade de a escola valorizar os aspectos multiculturais presentes na sociedade brasileira. Segundo os PCN:

> Para viver democraticamente em uma sociedade plural é preciso respeitar os diferentes grupos e culturas que a constituem. A sociedade brasileira é formada não só por diferentes etnias, como por imigrantes de diferentes países. Além disso, as migrações colocam em contato grupos diferenciados. Sabe-se que as regiões brasileiras têm características culturais bastantes diversas e a convivência entre grupos diferenciados nos planos social e cultural muitas vezes é marcada pelo preconceito e pela discriminação. O grande desafio da escola é investir na superação da discriminação e dar a conhecer a riqueza representada pela diversidade etnocultural que compõe o patrimônio sociocultural brasileiro, valorizando a trajetória particular dos grupos que compõem a sociedade. Nesse sentido, a escola deve ser local de diálogo, de aprender a conviver, vivenciando a própria cultura e respeitando as diferentes formas de expressão cultural (BRASIL, 1997, p.32).

Os PCN visam também à construção de uma prática escolar, na qual os alunos tenham acesso ao conhecimento acadêmico matemático favorecendo uma inserção no mundo do trabalho, nas relações sociais e principalmente na cultura.

Como bem coloca Lucena (2004) a diversidade cultural presente nas relações sociais demonstra a variabilidade de domínio que os sujeitos desenvolvem, construindo conhecimentos pela pulsão do prazer ou pela luta na sobrevivência material e transcendental.

Para Bernardi e Caldeira (2011, p. 25),

> A busca pela sobrevivência torna o homem um ser pensante e agente em seu meio, desenvolvendo técnicas, instrumentos e comportamentos individuais e coletivos; na luta pela transcendência, desenvolve ritos, mitos, memórias individuais e coletivas, tecendo explicações para sua existência, para fatos e fenômenos que marcam seu passado, presente e futuro.

Gerdes (2007, p. 154 *apud* BERNARDI & CALDEIRA, 2011) analisa que "a atividade matemática é uma atividade humana, e, como tal, uma atividade cultural". Ideias e métodos matemáticos variam de cultura para cultura, e a nossa compreensão do que é a matemática cresce na medida em que essas ideias e métodos se fertilizam mutuamente.

Ainda de acordo com Gerdes (2007, p. 222 *apud* BERNARDI & CALDEIRA, 2011) “cada povo – cada cultura e subcultura - desenvolve a sua própria Matemática, de certa maneira específica. A Matemática é considerada, portanto, atividade universal.”

Por fim, destaca-se que as práticas e a produção de conhecimentos matemáticos ocorrem em todas as culturas humanas, sendo originadas na Etnomatemática. Sendo assim, a Etnomatemática embasa-se nos conhecimentos e valores socioculturais dos alunos, buscando respeitar e valorizar a diversidade cultural da nossa sociedade.

2.3 A Etnomatemática e o Contexto Indígena

Experiências com educação indígena no Brasil, como a desenvolvida no Estado do Acre pela Comissão Pró-Índio do Acre (CPI/AC) com apoio do projeto "Interação entre a escola e os diferentes contextos culturais no Brasil” desde 1983 (CABRAL *et al*. 1987, *apud* DOMITE, 2004), colocam questões sobre a Educação Matemática dentro e fora da sala de aula.

Os pesquisadores discutem em seus trabalhos a maneira de fazer a passagem da habilidade Matemática desenvolvida no cotidiano à introdução de conceitos matemáticos novos em sala de aula partindo do pressuposto de que a atividade Matemática é parte integrante da cultura de cada sociedade.

Nesse contexto, “a etnomatemática indígena serve, é eficiente e adequada para muitas coisas – de fato, muito importante – e não há porque substituí-la. A Etnomatemática do branco serve para outras coisas, igualmente importante e não há como ignorá-la” (D’AMBROSIO, 2002, p. 80-81).

> Pretender que uma seja mais eficiente, mais rigorosa, enfim, melhor que a outra é uma questão falsa e falsificadora se removida do contexto. O domínio das duas etnomatemáticas, e possivelmente de outras, obviamente oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos de manejo de situações novas de resolução de problemas. (D’ AMBRÓSIO, 2002, p. 81).

Os primeiros autores a encontrar indícios de que povos nativos desenvolveram aspectos do pensamento matemático, tido até então como fonte de

saber exclusivamente ocidental, foram Saint-Lague e A. Bemard Deacon (DOMITE, 2004).

Tais indícios foram revelados através da análise de desenhos produzidos por traços contínuos como os quebra-cabeças de folk-cultures dinamarqueses do século XIX e os traçados contínuos em areia dos Malekula na Nova Guiné. O traçado contínuo de figuras foi indicado por Ludwig Wittgenstein como representativo de um problema essencialmente matemático (DOMITE, 2004).

Ferreira (1994) relata que a "Apostila de Matemática para o Índio/Seringueiro", organizada por Sebastiani (s/d) para os índios do Acre é uma tentativa pioneira e concreta de se ensinar Matemática através de unidades de medida e noções de geometria utilizadas por índios da região em seu cotidiano.

Na opinião da autora supracitada, tal estudo parte do contexto sócio econômico do qual os índios fazem parte, que é expresso na apostila pela comercialização do produto da atividade seringueira.

Escolas urbanas e rurais vêm adotando, de modo experimental, a Etnomatemátíca desde a década de 1970. Sebastiani (1997, p. 78) sugere “para as escolas indígenas do Acre o método de ensino baseado na Etnomatemática usado em escolas da região de Campinas”.

A "Escola da Vila", de São Paulo, vem também seguindo uma nova orientação em relação à educação matemática levantando problemas semelhantes àqueles encontrados na aprendizagem desta disciplina em áreas indígenas. Como exemplo, a resolução de problemas, os diferentes sistemas de contagem e a multiplicação através da decomposição (HADDAD, 1991 *apud* FERREIRA, 1994).

Para Ferreira (1994) tais propostas buscam de maneira semelhante - guardadas as especificidades de cada caso – construir um programa de ensino a partir dos conhecimentos e habilidades expressas pelos próprios sujeitos da aprendizagem, com especial ênfase ao papel do contexto no desempenho matemático.

O "Programa de Etnomatemática" que D'Ambrosio (2002) defende ao longo de sua trajetória uma busca de procurar entender o saber e o fazer Matemática ao longo da historia da humanidade, abrangendo todos os grupos sociais e interesses de comunidades, povos e nações, pretende-se que o conhecimento matemático seja desenvolvido de forma completa, dando ênfase a cultura e a diversidade dos alunos dentro de seus grupos sociais. Nesse ponto, Borba (1993, p. 43) esclarece que,

> A etnomatemática pode ser vista como um campo de conhecimento intrinsecamente ligado a grupos culturais e a seus interesses, sendo expressa por uma (etno) linguagem também ligada à cultura do grupo, a seus ethnos. Atualmente, na sociedade complexa onde vivemos, onde a maioria dos grupos culturais estão ligados uns aos outros e uma dada pessoa pertence a vários grupos culturais, as etnomatemáticas produzidas expressam esta complexidade do entrelaçamento cultural.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998) também ressaltam a importância do Programa da Etnomatemática no ensino regular nacional, uma vez que procura entender, explicar e atuar na realidade do aluno partindo de seu contexto cultural.

2.4 A Etnomatemática e a Ação Pedagógica

A partir da década de 1970, alguns aspectos da Etnomatemática começaram a ser divulgados no âmbito acadêmico, mas seu (re) conhecimento no cenário internacional se efetivou em 1984 (KNIJNIK, 1996 *apud* PASSOS; ARAÚJO, 2012). Dois anos depois, foi criado o Grupo Internacional de Estudo em Etnomatemática (IGSEm), agregando pesquisadores educacionais de todo o mundo que estavam envolvidos nessa nova área de conhecimento (FERREIRA, 1997 *apud* PASSOS; ARAÚJO, 2012).

De acordo com as pesquisas de Eglash (2002 *apud* ROSA & OREY, 2006) a Etnomatemática como ação pedagógica providencia uma metodologia específica, que tem como objetivo a eliminação de dois importantes obstáculos, para um satisfatório desempenho matemático das minorias étnicas: o conflito da identidade cultural e o mito do determinismo genético.

Os autores explicam esse conflito da seguinte forma:

> [...] freqüentemente os desenhos indígenas são simplesmente analisados sob o ponto de vista ocidental, isto é, a aplicação de classificações simétricas da cristalografia para os padrões geométricos encontrados nos tecidos indígenas. A etnomatemática, em contraste, utiliza as relações entre as práticas matemáticas indígenas e os conceitos matemáticos presentes nos desenhos destes tecidos. Assim, a etnomatemática utiliza a modelagem como uma ferramenta que providencia a tradução do sistema de conhecimento indígena para a matemática acadêmica. Este aspecto é crucial para fornecer aos alunos pertencentes a um grupo étnico minoritário o senso de domínio cultural da matemática (ROSA & OREY, 2006, p. 10).

A Etnomatemática enquanto ação pedagógica é destacada e discutida por Domite (2004, p. 420) quando aponta que:

> A etnomatemática sugere ao professor e à professora fazer emergir modos de raciocinar, medir, contar, tirar conclusões dos educandos, assim como procurar entender como a cultura se desenvolve e potencializa as questões de aprendizagem.

D'Ambrosio (2002, p. 22-23) destaca "a etnomatemática do cotidiano não é apreendida nas escolas, mas no ambiente familiar, no ambiente dos brinquedos e de trabalho, recebida de amigos e colegas".

D'Ambrósio (2002) defende que a Etnomatemática possui várias dimensões que na maioria das vezes estão interligadas, e para efeito didático as classifica deste modo: dimensão conceitual, dimensão histórica, dimensão cognitiva, dimensão epistemológica, dimensão política e dimensão educacional.

Scandiuzzi (2002) afirma que o trajeto da Educação Etnomatemática considera de grande valor a matemática de diferentes grupos culturais, incluindo a Matemática Ocidental, com seus conceitos matemáticos informais, e com isso, provoca uma mudança na formação do Educador Matemático, pois o mesmo perceberá a não unicidade/universalidade da Matemática e sua postura será de quem aprende Matemática ensinando Matemática.

D'Ambrósio (2002) lançou definitivamente o Programa Etnomatemática, com o objetivo de procurar entender o saber e o fazer matemático no decorrer da história da humanidade. Este programa propõe uma nova epistemologia e também procura entender a aventura da espécie humana na busca da geração, aquisição, acúmulo e transmissão do conhecimento. Ao contrário da Matemática que é ensinada e aprendida na escola.

Quando se trata de meios em busca de uma melhoria para a aprendizagem de Matemática, questionando sempre de como iremos encontrar caminhos que permitam articular conteúdo escolares às praticas do cotidiano. Ferreira (1994, p.75) entende que "o grande enigma da Etnomatemática atualmente é: como se apropriar do conhecimento étnico na sala de aula, buscando uma educação com significado".

Ferreira (1994) argumenta ainda que a utilização da Etnomatemática como recurso pedagógico seria muito importante, porém, deve seguir alguns passos na

aprendizagem passos esses, que são necessários e que seja incorporado no currículo escolar.

Na linha investigatória da Etnomatemática como ação pedagógica, Knijnik (1996, *apud* MORAES, 2008) propõe uma abordagem Etnomatemática através da investigação das concepções, tradições e práticas matemáticas de um determinado grupo social e que possui a intenção de incorporá-las ao currículo matemático como conhecimento acadêmico. Nesta concepção, a Etnomatemática é um programa que investiga as maneiras pelas quais os grupos culturais compreendem, articulam e utilizam conceitos e práticas que podem ser identificados como práticas Matemáticas.

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS DADOS

3.1 A Comunidade Indígena Investigada

A comunidade indígena Três Rios, localizada no município de Marcação, a cerca de 65 km de João Pessoa, situada no litoral norte do Estado da Paraíba, teve sua reestruturação em 2006 com a entrega de uma parte das terras aos índios, por ordem da Justiça Federal, e consolidada ao final de 2010, quando ocorreu a entrega do restante das terras mantidas pelos usineiros (áreas destinadas ao plantio de cana-de-açúcar).

Tal comunidade indígena se organizou no sentido de ocupar as áreas cultiváveis para o plantio de diversas culturas, tendo como principal, a cultura da mandioca. Após a realização de reuniões com a participação da FUNAI, decidiu-se construir uma casa de farinha para que os plantadores não vendessem a mandioca para atravessadores, visando à produção da farinha na própria comunidade, tendo em vista que vendendo o produto final o rendimento financeiro seria maior.

Na comunidade indígena existem também plantadores, em menor número, de feijão, milho, urucum, mamão, macaxeira, etc. A área total da comunidade é extensa, no entanto, nenhum dos entrevistados soube informar o tamanho aproximado da área, sabe-se apenas que se trata de um vasto terreno. A partilha para as famílias foi feita de forma democrática, ou seja, o chefe da família indígena solicita ao cacique uma área para plantar, e o cacique pergunta o tamanho da área desejada, ficando estabelecido que a família deva cultivar em toda a área ocupada.

A FUNAI oferece apoio logístico para o cultivo, disponibilizando um trator a óleo diesel para gradear[1] as áreas em que os indígenas plantarão. Tendo em vista que existem dezesseis comunidades indígenas nas cidades circunvizinhas de Rio Tinto, Marcação e Baía da Traição, a definição da comunidade em que ficará o trator é realizada por meio de sorteio, com a presença dos representantes (caciques) de cada aldeia.

É importante mencionar que caso uma família da aldeia necessite do trator, e o mesmo demorarem certo tempo para ser novamente emprestada, essa família ou aluga uma máquina, ou pede para prefeitura em que sua comunidade está inserida para fazer o trabalho.

[1] Forma de preparar o terreno com uma grade de disco rotativo puxado por trator.

Tomando como ponto de partida o exposto acima e, dentro de uma perspectiva de pesquisa Etnomatemática, buscamos investigar quais são os conhecimentos matemáticos empregados pelos pequenos agricultores da comunidade Três Rios, no plantio da mandioca. Para tanto, foram entrevistados de forma aleatória três índios chefes de família que cultivam a mandioca.

Após as informações expostas passaremos ao relato do processo de produção do plantio de mandioca realizado na comunidade pesquisada. Tal relato está baseado nas três entrevistas não estruturadas realizadas.

3.2 As entrevistas e Análise das Respostas

As entrevistas foram realizadas através de constantes visitas feitas a Aldeia Três Rios, com o intuito de colher informações concernentes as várias etapas de trabalho dos chefes de família entrevistados. Com isso, foram observadas as atividades desempenhadas pelos agricultores indígenas desde a produção de mudas, plantio, tratos culturais, colheita, bem como o transporte da mandioca até a casa de farinha. Em todos esses momentos de visitas empíricas, passou-se a conhecer as práticas matemáticas específicas deste tal grupo.

Tais práticas foram registradas e denominadas por: medidas de plantio, controle do tempo de produção, quantidade de adubação, tempo de limpa, contagem da colheita, organização da produção para suprir despesas e os cálculos na comercialização da produção das mandiocas.

Sendo assim, apresentaremos as informações obtidas durante a realização destas entrevistas realizadas com agricultores, membros da aldeia e chefes de família indígena, plantadores de mandioca há vários anos.

A primeira entrevista foi iniciada com o cacique da aldeia (Entrevistado 1) que tem 56 anos de idade, possui 6 filhos com quatro esposas, possuindo o Ensino Fundamental incompleto. O cacique apontou que a terra é coletiva, na qual o índio que quer trabalhar ganha uma parte da mesma. Então, o índio solicita uma parte da terra ao cacique da aldeia, e este por sua vez manda medirem a área de forma retangular, com uma “braça[2]” de 2,20metros.

[2] Vara de madeira de espessura variando entre 3 e 5 cm, com comprimento de 2,20 metros . É a forma mais utilizada pelos pequenos agricultores para medições de terreno para plantio, tendo em vista que essa técnica requer apenas uma pessoa para medir.

O terreno é dado ao chefe da família, com a condição de não ser negociado em nenhuma hipótese. A área do terreno tem seus quatro “acêros” (lados) medidos de forma braçal, onde para cada braça tem-se 2,20 metros, como informado anteriormente. Desse modo é feita a cubação (cálculo) da área, ou seja, a cubação é dada em conta. A Figura 1 apresenta a imagem do terreno pronto para o preparo da área a ser plantada.

Figura 1: Terreno para preparo da área a Plantar

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

A conta[3] é uma área retangular de largura de 12 braças (2,20 m por braça) por 13 braças (2,20 m por braça), onde transformado para metros, o retângulo fica da seguinte forma: 26,4 m de largura por 28,6 m de comprimento. Utilizando a fórmula da área do retângulo (base x altura) o cálculo dessa área é de 755,04 m², é importante esclarecer que os chefes de família não usam explicitamente a fórmula, os mesmo simplesmente multiplicam os lados para totalizar a área.

[3] A conta é uma área retangular de largura de 12 braças (2,20 m por braça) por 13 braças (2,20 m por braça) de comprimento,

Vale salientar que essa medida de 12 X 13 braças para a conta é padrão em toda região litorânea da Paraíba, porém, as medidas da conta ensinadas nas escolas agrícolas (matemática formal) são de 10 braças de largura (2,20 m por braça) por 10 braças de comprimento (2,20 m por braça). Desse modo, configura-se um quadrado de lados de 10 braças. Tal informação faz parte do conhecimento do pesquisador, uma vez que sendo técnico em agropecuária, obteve esses ensinamentos na escola agrícola.

Dessa forma, a área da conta na Matemática formal equivale a 484 m². Já um hectômetro quadrado (hm²) é igual a 10.000 m², que é referente ao mesmo valor de 1 Hectare (ha), onde dividindo o valor de 1ha por 755, 04 m² (conta da região) chega-se ao valor de aproximadamente 13,24 conta por hectare. Na divisão da conta formal ensinada nas escolas, 10.000 m² dividido por 484 m² é igual a 20,66 contas por hectare.

A cubação ou cálculo da área entregue ao chefe de família indígena na aldeia Três Rios é feita pelo cacique, este, indagado sobre como é realizado esse cálculo, apontou que mede os acêros (lados) do terreno com braças de 2,20 m, a largura e o comprimento. E, posteriormente, multiplica a largura pelo comprimento chegando a uma quantidade de cubos, depois divide por 156 cubos que é o valor de uma conta de 12 x 13 braças, a partir daí ele identifica a quantidade de contas existentes no terreno entregue ao chefe de família.

O entrevistado respondeu da seguinte maneira: "*agente pega a quantidade de braças que deu em um acero (lado) e multiplica pela quantidade do outro acero e assim dá o total de contas da área medida*".

Tomemos como exemplo um terreno retangular que possuem 120 braças de largura x 158 braças de comprimento, o cálculo é feito da seguinte maneira, se pega as 120 braças e multiplica-se pelas 158 braças (b x h), resultando em um total de 18.960 br² (braças ao quadrado), que na linguagem dos chefes de família é denominado de 18.960 cubos. Posteriormente, dividi-se 18.960 cubos por 156 br², que são o resultado da multiplicação de 12 x 13 braças, fazendo essa conta de divisão, chega-se: 18.960/156= 121, 54 contas aproximadamente.

Uma vez calculada a área, parte-se para a gradagem, feita pelo trator da prefeitura ou pelo trator da FUNAI. Posteriormente, as manivas (sementes) são plantadas com 15 cm de tamanho, de preferência as de espessura média, descartando totalmente as de espessura fina, após brotarem as sementes, os tratos

de cultivo (limpa) são feitos apenas com o uso da enxada. Abaixo, na Figura 2 apresenta-se a foto do terreno já preparado.

Figura 2: Terreno Preparado

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O tamanho da semente (maniva) ideal é de 15 cm devido ao enraizamento da mesma, pois quando ocorre o enraizamento em uma semente maior, pode acontecer à descoberta da mesma, ou seja, esta fica fora da terra, e isto acontecendo, irá acarretar na morte da planta, uma vez que a semente fica exposta ao sol. Esta possibilidade da semente ficar fora da terra se dá pelo fato da semente ser coberta com pouca terra, em média 5 cm de terra. Essa observação também ocorre nas culturas em que a semente é o próprio caule, como por exemplo: cana de açúcar, bambu, macaxeira e mandioca.

A semente da mandioca é retirada do caule da própria planta, com isso, aquelas de melhor desenvolvimento são aproveitadas para o plantio, nessa fase da escolha, aquelas sementes de caule de espessura fina (de 1 a 2 cm), são totalmente

descartadas, porém, as de espessura média (de 2,5 a 3,5 cm) e as de espessura grossa (de 3,5 a 5 cm) são essenciais para o plantio. As sementes preferidas são as médias tendo em vista que durante o transporte para o terreno o peso das mesmas é menor, já que o transporte é realizado por meio de balaio de cipó, carro de mão ou bacia e balde de plástico.

O entrevistado respondeu da seguinte maneira: "*como a semente média nasce bem e dá a mesma quantidade de mandioca que a semente grossa, agente usa a média, pois quando carrega para o terreno, chegando lá agente planta mais terra já que a quantidade de semente é mais com o mesmo peso. Abaixo, na figura 3 apresenta-se a foto das três espessuras da maniva (semente)*".

Figura 3: Manivas (semente) fina, média e grossa.

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

A produtividade de mandioca por conta de 12 X 13 braças de 2,20 varia de 600 a 1200 kg, dependendo de quantos cultivos (limpa) são dados para a lavoura.

O cálculo dessa produtividade é feita da seguinte maneira: quando a área é entregue ao chefe de família indígena, o cacique informa quantas contas existem no

terreno, destinadas ao plantio, a partir daí, quando ocorre a colheita, o comprador leva uma balança grande no caminhão, pesa toda a produção, até chegar ao número final do total de quilogramas, feito isso, o chefe de família, pega o total de kg e divide pela quantidade de contas existentes no terreno plantado, chegando assim à produtividade por conta de mandioca plantada.

Tomemos como exemplo um terreno de 10 contas plantadas. Suponha que se obteve um peso total de mandioca colhida de 6.585 quilogramas, uma vez obtido esse valor, o mesmo é dividido por 10 contas, assim, 6.585 / 10= 658,5 kg/conta. Esse é o cálculo realizado pelos agricultores da aldeia para saber a produtividade.

O preço da mandioca varia de 0,16 a 0,22 centavos o quilograma, dependendo do comprador e do tempo de cultivo. O tempo de cultivo é aproximadamente de 8 a 12 meses, entretanto, com 12 meses completos a mandioca está no ponto da goma, pois está totalmente madura.

Existe uma casa de farinha na aldeia, porém a maioria dos agricultores prefere comercializar a mandioca com os “atravessadores”. Nesse ponto destaca-se que está em curso um esforço pela conscientização dos produtores indígenas para reverter essa situação.

Para identificar o lucro ou prejuízo, os plantadores comparam o que foi gasto com dias de trabalho, que varia entre R$ 20,00 e R$ 25,00. Tal cálculo é de acordo com o salário mínimo, ou seja, se pega o valor do salário mínimo: 622 e divide por 30 dias, o que resulta em média R$ 20,70 ao dia.

Posteriormente, tomando por base esse valor, calculam o total dos dias trabalhados no cultivo da mandioca, que corresponde a um período de 12 meses. Desse modo, os chefes de família multiplicam os dias trabalhados até a colheita, por exemplo, 30 dias por R$ 20,00 ou 25,00, esse cálculo resulta no lucro ou prejuízo obtido ao final da colheita.

O Entrevistado 2 tem 45 anos, possui 4 filhos, tendo concluído o Ensino Fundamental, ele é plantador de semente (maniva) de mandioca há aproximadamente 20 anos, e que coloca a semente paralela ao fundo da cova, salientamos que utiliza essa técnica de plantio há bastante tempo.

Em continuidade, destacamos que o Entrevistado 2 apontou que a área por ele solicitada para o plantio corresponde a um terreno retangular que mede 98 braças de largura por 110 braças de comprimento (de 2,20 m a braça), porém tal entrevistado ainda não realizou a cubação da área.

Na escolha da semente, a parte do “olho” da maniva é descartada, selecionando apenas a maniva de espessura média para plantio, tendo em vista que essa tem maior produção, agindo dessa forma, a produção por pé corresponde a 6 kg. Esse entrevistado pesou aleatoriamente os cinco pés de mandioca chegando a esse valor.

Perguntado por que ele fazia isto o entrevistado respondeu: “*agente pesando a mandioca de um pé aqui e acolá, agente tem uma base de quantos quilos vai dá numa conta, desse jeito quando os compradores vierem comprar agente já sabe por quanto pode vender no todo, então, eu perguntei, mais como assim? Agente pode vender no ‘oio’* ”. A Figura 4 apresenta a mandioca colhida.

Figura 4: Mandioca colhida

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O Entrevistado 2 não soube nos informar quantos pés de maniva existem em uma conta de 12 X 13 braças, e quantos quilogramas possui uma conta. Ele informou ainda que a gradagem de suas terras foi realizada por um trator particular, sendo concluída em três horas, ao preço de R$ 50,00 a hora, totalizando R$ 150,00.

Os tratos do cultivo da roça são feitos por toda família, por isso o Entrevistado 2 não contabiliza os dias trabalhados durante os 12 meses de cultivo, sendo assim, o mesmo não quantifica se está obtendo lucro ou prejuízos. Entretanto, o referido chefe de família tem o conhecimento de que limpar a roça por 4 vezes é o suficiente para a colheita.

Esse indígena nos informou que para ser feita a colheita é necessário que a roça esteja totalmente no limpo (tratada) para evitar desperdícios. Para arrancar uma conta, quando a roça está capinada, levam-se em média duas horas, enquanto que estando a roça com mato, o tempo dobra para quatro horas, e colhendo com a roça no mato perde-se uns quinze quilos de mandioca por conta, conforme nos informou o entrevistado.

Com o conhecimento adquirido de pai para filho, o Entrevistado 2 afirma que o plantio da maniva deve ficar paralela ao corte da enxada no fundo da cova, pois plantando dessa forma, tem-se maior produtividade por pé.

Perguntado como era esse processo o entrevistado respondeu: “*agente cava a cova para botar a semente e do jeito que fica o corte no fundo da cova, agente bota a semente, desse jeito rende mais mandioca por cada cova*”. A Figura 5 seguir ilustra o que foi informado.

Figura 5: Maniva paralela ao corte do fundo da cova

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O Entrevistado 2 observou ainda que plantado-a no sentido perpendicular ao corte da enxada no fundo da cova, verificou-se uma maneira equivocada de cultivo, entretanto, tal forma ainda é bastante praticada por outros chefes de família da aldeia. O entrevistado nos falou da seguinte maneira: "*muita gente aqui planta a maniva errada, bota ela ao contrario do corte da enxada no fundo da cova, desse jeito a quantidade de mandioca por pé é menor e ainda pode não nascer bem porque não aproveita toda molhação do fundo da cova*".

A seguir, apresenta-se a Figura 6 com a maniva no sentido perpendicular.

Figura 6: Maniva perpendicular ao corte do fundo da cova

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O nascimento das plantas com a semente paralela ao fundo da cova é melhor, tendo em vista que se aproveita melhor a molhação (umidade) do fundo da cova, e que o tempo para colher a roça é de 12 meses, pois nesse tempo a roça amadurece, aumentando o quilograma de farinha. Ultrapassando os 12 meses, a mandioca perde toda a sua umidade, ficando fofa e não produzindo farinha.

O Entrevistado 2 nos informou que mesmo tendo concluído o Ensino Fundamental, não sabe fazer a cubação, ou seja, o cálculo da área. Ainda nos informou que quando o cacique entregou sua área para plantio, já lhe repassou os dados inerentes a área doada, tendo sua área 98 braças de largura por 120 braças de comprimento.

É importante frisar que para o plantio da maniva a distância entre uma planta e outra deve ser de 0,50 m, tal valor é quantificado por 2,5 palmos, além disso, após o plantio da mandioca, uma vez colhida, o Entrevistado 2 apontou que ele e sua família são responsáveis pela produção da farinha na casa de farinha existente na

aldeia. Cada 2 kg de mandioca geram 1 kg de farinha, comercializado ao preço de R$ 1,00 por quilograma de farinha. A Figura 7 apresenta a distância entre uma planta e outra.

Figura 7: Distância entre uma planta e outra

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O terceiro e último entrevistado, Entrevistado 3, tem 54 anos de idade, possui 2 filhos e cursou até o 2º ano primário, o que equivale hoje ao 3º ano do Ensino Fundamental. O mesmo nos informou que pediu ao cacique duas áreas para plantar, a primeira corresponde a 8 contas e a segunda a 12 contas, onde a gradagem foi feita pelo trator da FUNAI sem custo algum.

O entrevistado respondeu o seguinte: "*aproveitei que o trator da FANAI estava na aldeia e pedi para ele gradear toda terra que o cacique mediu pra mim plantar, foi bom porque não gastei nadinha e deixei o dinheiro para gastar na limpa da roça quando crescer*".

O Entrevistado 3 afirmou que calcula a quantidade de plantas cultivadas em ambos os terrenos através do seguinte cálculo: em uma conta de 12 braços X 13 braços, de 2,20 m a braça (o que corresponde a aproximadamente 26,4 por e 28,6 m) num espaço de 1 metro entre plantas, multiplicam-se então 26 plantas por 28 plantas, chegando-se ao total 728 plantas por conta.

O Entrevistado 3 nos informou que para o plantio da mandioca são escolhidas as melhores sementes e retiradas as manivas finas, como explicado anteriormente o tamanho da semente (maniva) ideal é de 15 cm devido ao enraizamento da mesma. A Figura 8 apresenta o tamanho ideal da semente (maniva) para o plantio.

Figura 8: Tamanho ideal da semente para o plantio (15 cm).

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

A produção dessa roça será de 800 a 1200 kg por conta de 12 x 13 braças de 2,20m, pois o Entrevistados 3 já pesou aleatoriamente alguns pés. O mesmo nos informou ainda que se leva entre 8 e 10 dias para a semente geminar, e a primeira limpa é feita 60 dias após ser cultivada, afirmou também que não anota quantas diárias de limpa são gastas, e em sua colheita toda mandioca retirada é utilizada

para produção de farinha na casa de farinha da comunidade, pois segundo o chefe de família, essa atividade rende mais dinheiro.

Esse agricultor informou que está esperando uma produção total de mandioca de aproximadamente 4.500 kg. De acordo com ele, a relação do quilograma de mandioca para o quilograma de farinha e de 2x1, ou seja, a cada 2 kg de mandioca, dará 1 kg de farinha, onde o preço da farinha vendida, é de R$ 1,00 por kg. O chefe de família afirmou que por não anotar o número de dias trabalhados na roça, não sabe se a colheita dará lucro ou prejuízo. A figura 9 apresenta a roça que está prevista a produção de 800 a 1.200 kg por conta, conforme informado pelo entrevistado.

Figura 9: Roça (mandioca) a ser colhida.

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

De acordo com o entrevistado 3, o período ideal para colheita da mandioca é de 12 meses, período este em que a mandioca está totalmente madura, e rende mais para fazer a farinha. O processo de produção da farinha, de acordo com ele, consiste em levar a mandioca do terreno para casa de farinha, depois se raspa toda

ela, e corta-se em pequenos pedaços, feito isto a mesma é colocada na prensa da casa de farinha até ficar totalmente sem água. Por último ela é peneirada e levada para o forno, até que fique totalmente seca, transformando-se em farinha, posteriormente a esse processo, ensaca-se a produção em sacos de 50 kg, onde o saco é comercializado a R$ 50,00.

Por meio da pesquisa empírica, pode-se afirmar que o cotidiano dos chefes de família que cultivam a mandioca na aldeia Três Rios está repleto de saberes etnomatemáticos. Os agricultores desenvolveram habilidades e técnicas matemáticas peculiares para solucionar problemas de seu cotidiano, fazendo uso diário de procedimentos de contagem, medição de comprimentos e de cálculo de áreas, proporcionalidade, porcentagem, regra de três, procedimentos relacionados à comercialização, bem como noção de paralelismo e noção de cálculo de área.

CONCLUSÕES DA PESQUISA

Conclui-se que o presente trabalho atingiu seu objetivo maior, pois responderam a questão norteadora do estudo, analisando quais os conhecimentos matemáticos utilizados pelos agricultores da comunidade Três Rios para produção de mandioca.

Durante as visitas a comunidade Três Rios, especialmente aos plantadores de mandioca, verificou-se os procedimentos e as formas empíricas de matemática informal utilizadas. Ao analisarmos as atividades dos agricultores na produção e comercialização de mandioca, percebe-se que algumas etapas contêm conhecimentos matemáticos específicos. Sendo assim, destacam-se: procedimentos de contagem; medição de comprimentos e de cálculo de áreas; medição de volume; medição de tempo; proporcionalidade; porcentagem; regra de três; comercialização da mandioca, noção de paralelismo e noção de cálculo de área.

Contata-se que a Etnomatemática proporciona um conhecimento diversificado em nível cultural e holístico no que concerne a educação, sendo um instrumento que, mesmo praticado de formas simples, e até mesmo rudimentar, é absolutamente eficiente nas tarefas diárias daqueles que o utilizam.

O estudo em questão aproximou a Matemática das demandas locais, neste ponto destaca-se que tais conhecimentos populares também podem, e deve ser transformado em instrumentos pedagógicos pelos professores na sala de aula, o que poderia auxiliar o entendimento dos alunos no que se refere aos conceitos matemáticos.

Defende-se a Etnomatemática não como um método de ensino em si, mas sim como detentora de relações inclusivas entre professores e alunos e das diversas formas de conhecer presentes em contextos culturais/socioculturais diferentes. Isso porque, mais importante que a mudança/indicação de métodos e técnicas, é a necessidade de haver/desenvolver questionamentos e reflexões sobre as nossas próprias práticas, condutas e idéias.

Por fim, se faz necessário sugerir aos educadores interessados em Etnomatemática, mais especificamente, no que tange a dimensão educacional, que estes procurem compreender a realidade sócio-cultural e chegar à ação pedagógica

de maneira natural mediante um enfoque cognitivo com base na fundamentação cultural da comunidade pesquisada.

A principal contribuição desse estudo foi a de validar a Etnomatemática como sendo eficaz para auxiliar os processos de produção de diferente grupos sociais. Para futuras pesquisas sugere-se ainda a ampliação da amostra pesquisada, a fim de adquirir uma sustentação maior dos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Priscila Benitez. **Vencendo as armadilhas da educação matemática por meio da abordagem etnomatemática.** In: Seminário do 16º COLE vinculado: 03 (Seminário "Educação Matemática"). 2006. Disponível em: http://alb.com.br/arquivomorto/edicoes_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss12_02.pdf.Acesso em: 28 de março de 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: pluralidade cultural - terceiros e quarto ciclos do ensino fundamental. Versão preliminar para discussão nacional, Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática – 3º e 4º ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BERNARDI, Lucí T. M. dos Santos; CALDEIRA, Ademir Donizeti. Educação Escolar Indígena, matemática e cultura: a abordagem etnomatemática. In: **Revista Latinoamericana de Etnomatemática,** 2011. Disponível em: dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3643938.pdf. Acesso em: 28 de março de 2012.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Etnomatemática e a cultura da sala de aula.** Educação Matemática em Revista. SBEM, Blumenau, SC, Ano 1, Nº 1, 1993.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática:** da teoria à prática. 8 ed. Campinas/SP: Papirus, 2001.

D'AMBROSIO. Ubiratan. **Etnomatemática:** elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

DOMITE, Maria do Carmo S. Da compreensão sobre a formação de professores e professoras numa perspectiva etnomatemática. In: KNIJINIK, G., WANDERER, F., OLIVEIRA, C. J. **Etnomatemática. Currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 419-431.

FERREIRA, Mariana Kawall Leal. **Com quantos paus se faz uma canoa!**: a matemática na vida cotidiana e na experiência escolar indígena. Brasília: MEC, 1994. p. 24-37. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=cIelqqhiKWEC&pg=PA12&lpg=PA12&dq=com+quantoma+canoa.FERREIRA,+Mariana+Kawall+Leal >Acesso em: 28 de março de 2012.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática–** percursos teóricos e metodológicos. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GERDES, Paulus. **Etnomatemática**. Reflexões sobre matemática e diversidade cultural. Famalição: edições Húmos, 2007.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de Pesquisas** 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

LUCENA, Isabel Cristina R. de; BRITO, Maria Augusta Raposo. **Etnomatemática nas Séries Iniciais.** In: IV Encontro Paraense de Educação Matemática - IV EPAEM, 2002. Disponível em: http://www.ufpa.br/npadc/gemaz/downloads/Artigos%20Publicados/IVEPAEM%20mc%2002%20Etnomatematica%20nas%20series%20iniciais.pdf. Acesso em: 28 de abr. de 2012.

LUCENA, Isabel Cristina de. Novos portos a navegar: por uma educação matemática. In: **Anais do II Congresso Brasileiro de Etnomatemática.** Natal, 2004.

MORAES, Ana Rita Sant' Anna de. **Caderno Pedagógico.** Considerações sobre Etnomatemática e suas Implicações em Sala de Aula. 2008. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2430-6.pdf. Acesso em: 28 de Mar. De 2012.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação.** V. 22, n. 37. Porto Alegre, 1999. p. 7-32

PASSOS, Caroline Mendes dos. ARAÚJO, Jussara de Loiola. **Possíveis articulações entre Etnomatemática e Educação Matemática Crítica.** 2012. Disponível em: http://www.fae.ufmg.br/ebrapem/completos/07-03.pdf. Acesso em: Agosto de 2012.

ROSA NETO, Ernesto. **Didática da matemática**. 11. ed. São Paulo: Ática, 1998.

ROSA, M.; OREY, D. C. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! **Revista Bolema,** Rio Claro, v. 16, n. 20, 2003, p. 1–16. Disponível em: http://www.somaticaeducar.com.br/arquivo/material/142008-11-01-16-07-09.pdf. Acesso em: Março de 2012.

ROSA, Milton; OREY, Daniel C. Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. **Revista Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 26, 2006, p. 19-48. Disponível em: www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/.../1612. Acesso em: Março de 2012.

SCANDIUZZI, P. P. Água e Óleo: Modelagem e Etnomatemática? **Revista Bolema,** Rio Claro, v. 15, n. 17, 2002, p. 52-58.

SEBASTIANI, Ferreira, E. **Etnomatemática**: uma proposta metodológica Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, 1997.