

SILVIA REGINA PEREIRA DE MENDONÇA



SABERES E PRÁTICAS ETNOMATEMÁTICAS NA CARCINICULTURA: O CASO DA
VILA DE REGO MOLEIRO - RN

Natal – RN

2005

SILVIA REGINA PEREIRA DE MENDONÇA

SABERES E PRÁTICAS ETNOMATEMÁTICAS NA CARCINICULTURA: O CASO DA
VILA DE REGO MOLEIRO - RN

Dissertação apresentada como requisito para a
obtenção do título de Mestre, junto ao programa
de Pós-Graduação em Educação da Universidade
Federal do Rio Grande do Norte.

Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes.

NATAL – RN
2005

Catálogo da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Setorial do CCSA
Divisão de Serviços Técnicos

Mendonça, Silvia Regina Pereira de.

Saberes e práticas etnomatemáticas na carcericultura: o caso da Vila de Regomoleiro - RN / Silvia Regina Pereira de Mendonça. – Natal 2005.
136f. il.

Orientadora: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Educação.

1. Educação – Tese. 2. Etnomatemática - Tese. 3. Estudo – Tese. 4. Realidade – Tese. 5. Vila de Regomoleiro/RN – Tese. I. Mendes, Iran Abreu. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/BS/CCSA

CDU 51:373.3 (043.3)

SILVIA REGINA PEREIRA DE MENDONÇA

SABERES E PRÁTICAS ETNOMATEMÁTICAS NA CARCINICULTURA: O CASO DA
VILA DE REGO MOLEIRO - RN

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para fins de obtenção do grau de Mestre em Educação.

Aprovado em

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Iran Abreu Mendes
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

Profa. Dra. Maria Gilvanise de Oliveira Pontes
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Profa. Dra. Bernadete Barbosa Morey
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

Profa. Dra. Arlete de Jesus Brito
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Elpídio Pereira de Mendonça Filho e Antônia Claudina de Mendonça, a meus irmãos Ana Lúcia Gomes da Conceição e Silvio Claudio Pereira de Mendonça e à querida Mary Lúcia Farias Bello.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me iluminado em toda a jornada.

Aos meus queridos pais, pela compreensão da ausência em momentos especiais.

À minha irmã pelo apoio incondicional e palavras de incentivo ditas no momento adequado.

Ao professor Dr. Iran Abreu Mendes, Orientador deste estudo, pela credibilidade e incentivo durante todo o processo.

À Professora Dr^a Arlete de Jesus Brito, pelo incentivo à nossa jornada.

Aos queridos Mary Lúcia Farias Bello e Gustavo Buarque de Gusmão, pelo devido apoio durante a pesquisa *in loco*.

Às Professoras Dr^{as} Gilvanise de Oliveira Pontes e Bernadete Barbosa Morey, pelas contribuições carinhosas e coerentes durante a etapa final de nossa pesquisa.

A todos os trabalhadores da carcinicultura, especialmente aos das comunidades de Rego Moleiro e Barreiros, pela colaboração e respeito ao nosso trabalho.

Aos amigos que, pacientemente, compreenderam a nossa ausência, em situações nas quais gostaríamos de estar presente.

Às amigas Maria Marques, Carmem Rosane Franzon, Anilda Pereira da S. Guimarães e Maria de Fátima Nunes do Nascimento, pelo apoio e carinho nos momentos que mais precisamos.

Aos Professores, Colegas e Funcionários da Pós-Graduação do Departamento de Educação. Em especial, a Liliane dos Santos Gutierre, Carlos Aldemir, Cristiane Fernandes de Souza, Giselle Costa de Sousa, Francisco de Assis Bandeira e José Ricardo e Souza Mafra pelo companheirismo e incentivo.

À amiga Edel Mota, pelo enriquecimento artístico.

A Albanita Lins de Oliveira, pela contribuição na revisão bibliográfica.

A todas as pessoas que, em algum momento, participaram conosco da concretização deste trabalho.



**Você pode dizer que sou um sonhador,
Mas não estou sozinho nisso.
Espero que um dia você se junte a nós,
E o mundo será como se
Fosse um só.
John Lennon**

RESUMO

Este estudo aborda questões relativas às práticas e os saberes matemáticos dos trabalhadores da carcinicultura (cultura de camarões marinhos em cativeiro), relacionando tais práticas e saberes com os aspectos conceituais e a linguagem da Matemática Acadêmica. Nosso objetivo central foi investigar e discutir essas práticas e saberes visando contribuir para que os membros desse grupo venham a refletir sobre suas práticas laboriais. A investigação tomou como referência a pesquisa etnográfica, durante as observações e as entrevistas, bem como a análise e interpretação dos aspectos culturais existentes na utilização da Matemática nas atividades diárias da carcinicultura, compondo os quatro capítulos desta Dissertação. Inicialmente situamos o contexto loco-regional onde residem os trabalhadores da fazenda de criação de camarão, descrevendo, também, nossas opções metodológicas. Em seguida, situamos o leitor sobre o tipo de trabalho que estamos desenvolvendo, através de um histórico sobre a atividade de criação de camarão, incluindo uma pequena discussão acerca do impacto ambiental que pode ser causado pela carcinicultura. Continuando, discutimos aspectos teórico-práticos acerca da Etnomatemática, enquanto um campo de estudos e pesquisa. Nesse momento, fazemos uma reflexão a respeito das matemáticas, dando enfoque à Matemática aprendida na Escola e aquela praticada por grupos culturais identificáveis. Nesse sentido, mostramos as práticas e saberes investigados e algumas sistematizações possíveis concretizadas durante o estudo. Finalizando, apontamos algumas proposições conclusivas com base nas implicações do nosso estudo para o desenvolvimento de um processo educativo junto à comunidade, considerando uma possível utilização dos resultados e conclusões do estudo nas atividades de sala de aula.

Palavras-chave: Etnomatemática. Educação. Estudo da realidade

ABSTRACT

This study addresses issues related to the mathematical knowledge and practices of the workers of carcinoculture (shrimp farming), associating such knowledge and practices to the conceptual aspects and the academic mathematical language. Our central aim was to investigate and discuss such knowledge and practices in order to contribute towards having the members of this group reflect upon their own working practices. The investigation took as reference the ethnographic research approach during observations and interviews, as well as the analysis and interpretation of the existing cultural aspects on the use of Mathematics in the shrimp farmers' daily activities, thus composing the four chapters of this dissertation. Initially, the local-regional context was set in the area where the workers of the shrimp farm reside, also describing our methodological options. After that, the kind of work that was carried out is explained through a brief history of the shrimp-farming activity, including a short discussion on the environmental impacts that result as a consequence of shrimp-farming. We then discuss some theoretical and practical aspects of the Ethnomathematics while field of study and research. At that moment, we make a reflection upon the different kinds of Mathematics, especially stressing the kind of Mathematics being taught in Schools and that being put to practice by identifiable cultural groups. With that in mind, we show the investigated knowledge and practices e some possible systematizations accomplished during the study. In the end, we point out some conclusive propositions based on the implications of our study towards the development of an educational process within the local communities, considering a possible use of the results and conclusions of this study in the classroom activities.

Keywords: Ethnomathematics. Education. Study of reality.

SUMÁRIO

<i>APRESENTAÇÃO</i>	11
1–PANORAMA GERAL DO ESTUDO	14
1.1– A nossa interação no contexto de trabalho.....	18
1.2–Questionamentos iniciais.....	20
1.3 – Nossos objetivos nesse estudo.....	20
1.4 – Situando as comunidades de Rego Moleiro e Barreiros.....	22
1.5 – Os caminhos de investigação etnomatemática no contexto de trabalho.....	29
1.6 – Um grupo de criadores de camarão e seu dia-a-dia.....	32
2–A PROPÓSITO DA CARCINICULTURA	40
2.1 –Sobre a carcinicultura no Brasil.....	43
2.2 – Carcinicultura e impacto ambiental.....	50
3– SOBRE OS SABERES E PRÁTICAS ETNOMATEMÁTICAS COMO CULTURA HUMANA	64
3.1 – A dinâmica cultural e o mundo do trabalho como agentes de conhecimento.....	66
3.2 – A dinâmica dos saberes e das práticas matemáticas.....	74
3.3 – A valorização da cultura matemática dos trabalhadores como uma atitude cidadã...83	
4– DO TRABALHO NA CARCINICULTURA AO CONHECIMENTO MATEMÁTICO	97
4.1 – A convivência com os saberes e as práticas matemáticas no dia a dia.....	99
4.2 – A caminho desse processo educativo esclarecedor.....	123
4.3 – Apontando possíveis contribuições.....	125
Referências	132

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa do Brasil com destaque no Rio Grande do Norte.....	23
Figura 2 – Mapa com os Limites do Rio Grande do Norte.....	24
Figura 3 – Mapa político do Município de São Gonçalo do Amarante.....	25
Foto 1 – Parte da Vila de Rego Moleiro.....	26
Foto 2 – Parte da Vila de Barreiros.....	28
Foto 3– Camarão sendo analisado.....	37
Foto 4 – Arrassador colocando ração na bandeja de alimentação do camarão.....	38
Foto 5 – Parte da Vila de Rego Moleiro.....	48
Foto 6 – Camarão com cerca de 12 gramas.....	49
Figura 4 – Parte do mangue.....	51
Figura 5 – Viveiros de camarão.....	51
Figura 6 – Mapeamento de manguezais.....	54
Quadro 1– Tabela de crescimento dos manguezais.....	55
Figura 7 – Replântio do Mangue.....	61
Foto 7 – Pesando as larvas.....	102
Quadro 2 – Planilha de alimentação do camarão.....	109
Quadro 3 – Planilha semanal com o tamanho do camarão e consumo de ração.....	114
Foto 8 –Trabalhador usando calculadora.....	117
Quadro 4 – Planilha de retirada do camarão.....	121

APRESENTAÇÃO

O surgimento da carcinicultura na Vila de Rego Moleiro, em São Gonçalo do Amarante – RN, suscitou, nos moradores, a esperança na valorização da mão-de-obra local com a implantação das empresas de cultivo do camarão de cativeiro. Os pescadores vislumbravam a possibilidade de sua ocupação empregatícia, considerando que a cultura de manejo ampliaria o mercado de trabalho na comunidade.

Quando visitamos o local pela primeira vez, alguns questionamentos nos vieram à mente, tais como: Os trabalhadores da carcinicultura utilizam saberes matemáticos em sua atividade diária? Caso a resposta seja positiva, eles têm consciência dessa utilização?

Tais questões se constituíram em elementos provocadores da nossa pesquisa, levando-nos a buscar desafios e possíveis respostas.

Durante nosso estudo, verificamos que esses trabalhadores utilizam, sim, saberes matemáticos em sua atividade diária, apesar de, em diversas situações, apenas repetirem procedimentos que lhes são solicitados. Como em algumas situações, eles não param para pensar a respeito do que estão realizando e, aparentemente, não demonstram ter consciência do que fazem.

A partir dos questionamentos levantados e dos caminhos trilhados na busca do alcance dos objetivos traçados, elaboramos nossa Dissertação, que está estruturada em quatro partes. A primeira, intitulada *Panorama geral do estudo*, contém os objetivos, sinalizando sua importância e necessidade no contexto em que a pesquisa foi desenvolvida. Situamos, ainda, nessa parte, o contexto loco-regional no qual os povoados onde residem os funcionários das carciniculturas estão localizados, tendo em vista a sua contextualização global e a caracterização do ambiente e das práticas construídas por esses trabalhadores nas atividades

de exploração do ambiente local. Enfatizamos também a metodologia utilizada para a composição do presente trabalho, quando explicitamos nossas opções metodológicas.

Na segunda parte, intitulada *A propósito da carcinicultura*, fazemos um histórico sobre a atividade de criação de camarão no Brasil, sua implementação no Rio Grande Norte e especificamente na Vila de Rego Moleiro e em Barreiros, onde reside a maioria dos trabalhadores da fazenda de criação de camarão em questão. Dando esta visão histórica inicial, pretendemos situar o leitor a respeito do tipo de trabalho que estamos desenvolvendo e sua respectiva localização. Consta também, nessa parte, uma discussão sobre o impacto ambiental que pode ser causado pela carcinicultura, aspectos positivos e negativos envolvidos nesse tipo de atividade e a necessidade de abordar questões ambientais em sala de aula.

A terceira parte, que denominamos *Sobre os saberes e práticas etnomatemáticas como cultura humana*, apresenta discussões sobre a Etnomatemática enquanto um campo de estudos e pesquisas cuja tendência se desenvolveu ao longo dos últimos trinta anos a partir de uma perspectiva teórico-prática centrada nos estudos que relacionam a Matemática e seus aspectos sociocognitivos e culturais. Na referida parte, apontamos possibilidades referentes à conexão entre os aspectos abordados pela Etnomatemática e suas implicações no mundo do trabalho dos grupos que possuem características socioculturais identificáveis, tal como concebe D'Ambrosio em suas considerações teóricas sobre esse tema. Fazemos, assim, uma reflexão sobre as Matemáticas Culturais com um enfoque a respeito da Matemática aprendida na Escola e aquela praticada por grupos culturais identificáveis.

Na quarta e última parte, a qual chamamos *Do trabalho na carcinicultura ao conhecimento matemático*, mostramos as práticas e saberes etnomatemáticos investigados e algumas sistematizações possíveis de ser concretizadas durante o estudo. Além disso, arriscamos algumas proposições conclusivas, tendo em vista as implicações do nosso estudo

para o desenvolvimento de um processo educativo junto à comunidade, considerando para tal os saberes e práticas matemáticas instigados e sua possível utilização.

1 – PANORAMA GERAL DO ESTUDO



**Você não tem um sonho
sem ter a capacidade de
realizá-lo.**

Richard Bach

A partir de observações e investigações iniciais realizadas nas localidades de Rego Moleiro e Barreiros, em São Gonçalo do Amarante, verificamos que aquela microrregião tem como uma de suas características possuir uma história de subsistência bastante precária, principalmente se considerarmos que a comunidade utilizava, em sua maioria, os recursos naturais do mangue próximo.

Há um tempo atrás, os moradores daquela microrregião buscavam o desenvolvimento de alternativas para a sua sobrevivência, pois a degradação dos recursos naturais locais aumentara progressivamente, ocasionando a escassez tanto da pesca quanto na retirada do caranguejo e do barro para a fabricação de telhas e tijolos. Outrossim, a falta de saneamento básico nessas comunidades e a instalação de fábricas que depositam os resíduos diretamente no rio, ou mesmo as dificuldades estruturais para a exploração adequada dos recursos naturais, contribuíram, sobretudo, para que as condições de sobrevivência desses moradores se tornassem cada vez mais difíceis.

Um ambiente empregatício local foi considerado pelos moradores de suma importância: a carcinicultura¹, um empreendimento que surgiu com perspectivas de suprir as necessidades financeiras dos moradores locais, tendo em vista o oferecimento de possibilidades de empregos para os pescadores que não encontravam alternativas para sustentar suas famílias.

O surgimento de várias carciniculturas suscitou, nos moradores locais, a esperança de ter valorizado o seu conhecimento prático tradicional, com a implantação e desenvolvimento de um ambiente centrado no cultivo do camarão de cativeiro. Tal perspectiva levava a que se vislumbrasse a possibilidade de uma ocupação empregatícia, justificada pelo fato de que tal cultura de manejo contribuiria para a ampliação do mercado de trabalho na comunidade, pois

¹ Cultura de camarões marinhos em cativeiro. Geralmente, esses crustáceos são criados em grandes tanques (pequenos lagos artificiais) construídos às margens de braços de mar, em terrenos de manguezais.

todos achavam que o seu conhecimento local e as experiências adquiridas ao longo dos anos poderiam ser de grande valia para os empresários que lá se instalavam.

Nossas observações e investigações iniciais suscitaram alguns questionamentos, tais como: Os trabalhadores da carcinicultura utilizam saberes matemáticos em sua atividade diária? E, no caso de resposta positiva, eles têm consciência dessa utilização? Estas questões se constituíram em elementos provocadores da nossa pesquisa, levando-nos a buscar desafios e possíveis respostas.

Durante nosso estudo, verificamos que esses trabalhadores utilizam, sim, saberes matemáticos em sua atividade diária, apesar de, em diversas situações, apenas repetirem procedimentos que lhes são solicitados. Como, em algumas situações, não param para pensar a respeito do que estão realizando, esses trabalhadores aparentemente não demonstram ter consciência do que fazem.

Levantamos a hipótese que, se houvesse mais reflexão sobre a prática matemática que estão desenvolvendo durante suas atividades laboriais, os trabalhadores certamente ampliariam sua capacidade matemática, o que resultaria em um melhor desempenho. Nessa perspectiva, muitos deles afirmam, em diversas situações, que, se soubessem o que estão fazendo e a finalidade de tal trabalho, trabalhariam melhor. Isto leva a que se pergunte: quem sairia ganhando se os trabalhadores tivessem um melhor desempenho?

A princípio entendíamos que a resposta a essa pergunta fosse óbvia, qual seja: o empregador seria o único beneficiado. Entretanto, ao analisarmos outros aspectos que envolvem tal questão, como conscientização e compreensão dos procedimentos utilizados na realização das atividades desenvolvidas, concluímos que o trabalhador pode desenvolver um grau de reflexividade que o leve a analisar o seu desempenho e passar a negociar os seus direitos baseados em fatos comprovados, como a margem de lucro da empresa em função do desempenho de todo o grupo envolvido no empreendimento.

Sabemos, entretanto, que existe um grupo de empresários desse setor, incluindo o dono da fazenda, foco de nossa atenção, que oferecem um percentual de lucro aos empregados de acordo com o nível de desempenho de cada um durante as suas atividades – percentual de produtividade -, quando este é superior ao esperado. Os trabalhadores confirmam tal procedimento e os proprietários afirmam que, com o incentivo, eles, os trabalhadores, têm mais atenção e cuidado nas tarefas executadas, ou seja, pensam sobre o que estão fazendo.

Acreditando que a atenção a esses aspectos possibilitaria a investigação e interpretação dos saberes matemáticos praticados pelos moradores das Vilas de Rego Moleiro e Barreiros, em sua atividade laborial na carcinicultura, decidimos realizar este estudo, tendo em vista a possibilidade de discutir sobre a utilização das práticas e dos saberes matemáticos desses trabalhadores em seu contexto profissional, visando obter subsídios para a formulação de atividades que possam contribuir para o desenvolvimento de uma proposta para o ensino de Matemática na Escola da comunidade.

Nossa preocupação surgiu à medida que nos inserimos no contexto da comunidade e nos questionamos acerca da necessidade de o processo educativo utilizar os saberes praticados e adquiridos na vida dos sujeitos sociais como agentes do seu processo de formação educativa. Considerando nossa especificidade de atuação acadêmica, enquanto educadora na área de matemática, questionamo-nos sobre o quê, como e onde a Matemática poderia ser utilizada de forma funcional, atendendo às necessidades sociais e profissionais de todas as pessoas da comunidade. Como a utilização da Matemática no mercado de trabalho sempre foi o nosso enfoque educativo, faremos um breve relato sobre o nosso interesse pela matemática utilizada pelos criadores de camarão.

1.1. A nossa Interação no Contexto de Trabalho

Concordamos com Severino (2002, p. 145) quando afirma que “a escolha de um tema de pesquisa, bem como sua realização, necessariamente é um ato político. Também, neste âmbito, não existe neutralidade”. O pesquisador e a pesquisa estão sempre relacionados de alguma forma. Sendo assim, este estudo tem origem na trajetória educacional que trilhamos, pois sempre nos preocupamos com a inclusão dos nossos alunos no mundo do trabalho. Pensamos que a educação voltada para a vida precisa propiciar ao educando maior possibilidade de ingresso e desenvoltura no mundo profissional.

Desse modo, durante nossa formação de pós-graduada em nível de Especialização, desenvolvemos uma Monografia sob o título: *Mercado de trabalho: vencendo as dificuldades e começando a viver*, como resultado do Curso de Especialização em Gestão Estratégica na UCAM², concluído em fevereiro de 2000. Essa instituição é específica para treinamento e formação de administradores. Como na época estávamos gerenciando uma unidade do SENAC – RJ³, no interior do estado do Rio de Janeiro, precisávamos nos envolver com aspectos administrativos do ambiente de trabalho. Entretanto, quando desenvolvemos aquele estudo, por cerca de dois anos, fizemos questão de abordar a relação Trabalho e Educação, tendo como sujeitos do estudo pescadores, pedreiros e jardineiros.

Tivemos a satisfação de contribuir para que eles percebessem as relações que envolviam a utilização de alguns conceitos matemáticos em suas atividades diárias. Nesse sentido, nossas ações se desenvolveram sob uma ótica empírica, pois não tínhamos ainda conhecimento acerca dos aspectos teóricos que envolviam esse tipo de pesquisa aplicada. De todo modo, passamos a estudar um pouco sobre o assunto para que fosse possível orientar, de forma mais adequada, as pessoas que nos procuravam.

² Universidade Cândido Mendes - Rio de Janeiro.

Quando pensamos em ingressar no Curso de Mestrado, estávamos residindo no Município de Rio das Ostras no estado do Rio de Janeiro. No referido local, havia diversas comunidades pesqueiras que eram foco de nossa atenção. Ao transferir residência para a cidade de Natal, por motivos pessoais, decidimos verificar a possibilidade de concretizar nosso projeto, relacionando a Universidade e as comunidades pesqueiras. Iniciamos, desta forma, visitas a diversas localidades. Entretanto, o trabalho em carnicultura nos despertou a atenção devido apresentar uma série de elementos que geravam questionamentos acerca dos aspectos cognitivos da Matemática enquanto um conhecimento que permeia várias atividades humanas em contextos socioculturais. Começamos, então, a frequentar as localidades de Rego Moleiro e Barreiros por intermédio de amigos que sabiam do nosso interesse. Desse ir e vir, optamos por este tema e pela localidade em questão em função do nosso foco de interesse e pela possibilidade de acesso ao local e aos trabalhadores, a partir das relações existentes entre esses pescadores e as pessoas de nosso contato.

Ao iniciarmos as primeiras visitas e observações, constatamos que, na maioria das atividades desenvolvidas, a Matemática estava sempre presente mesmo que de maneira informal. À medida que íamos percebendo alguns aspectos característicos de prática e formulação do conhecimento matemático dos trabalhadores, levantávamos questionamentos e registrávamos tudo em um caderno de anotações. Desta forma, começamos a desenvolver nosso estudo pensando na melhoria do trabalho daquelas pessoas, bem como na possibilidade de sua inclusão e interação com o ambiente escolar.

Quando falamos em melhoria do trabalho, estamos nos referindo à atuação dos trabalhadores em suas atividades laboriais, pois acreditamos na capacidade cognitiva desses trabalhadores quando buscam respostas aos desafios diários. Verificamos em seus

³ Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial do Rio de Janeiro.

depoimentos a necessidade de uma tomada de consciência dos procedimentos realizados, com vistas a melhorar o desempenho e valorização das suas funções.

1.2. Questionamentos Iniciais

O contato com os trabalhadores da fazenda de criação de camarões despertou-nos para várias interrogações, das quais relacionamos abaixo aquelas consideradas de maior relevância para o estudo:

- Quais são os aspectos sociopolíticos, econômicos e culturais da comunidade que sobrevive da carcinicultura e suas relações com a produção de saberes matemáticos?
- Que práticas matemáticas são desenvolvidas pelos trabalhadores da carcinicultura em atividades inerentes ao cultivo de camarão?
- Quais são as estratégias matemáticas utilizadas pelos trabalhadores na resolução de problemas, em situações naturais de trabalho?

O nosso objeto de estudo está centrado na investigação, descrição e discussão dos processos de geração e utilização de saberes matemáticos de um grupo de trabalhadores de uma fazenda de criação de camarão, partindo de suas atividades laboriais.

1.3. Nossos Objetivos neste Estudo.

A partir dos questionamentos elencados anteriormente e do delineamento do nosso objeto de estudo, traçamos os objetivos da pesquisa, bem como os caminhos possíveis para a sua consecução.

Nosso Objetivo Geral foi investigar e discutir as práticas e saberes matemáticos desenvolvidos por um grupo de trabalhadores de uma carcinicultura, com vistas a contribuir para que seus membros reflitam sobre suas práticas laboriais.

Neste estudo, abordamos as práticas e saberes matemáticos com a finalidade de esclarecer aspectos da sua utilização nas atividades diárias da carcinicultura, tomando como parâmetro de análise os estudos e pesquisas desenvolvidos em Etnomatemática e seus desdobramentos.

Para a consecução do objetivo central, delineamos os seguintes objetivos específicos:

- Contextualizar a carcinicultura na comunidade investigada, considerando os aspectos sociopolíticos, econômicos e culturais em que os trabalhadores estão inseridos.

Ao estudarmos um grupo cultural, precisamos estar cientes de todas as possíveis influências que giram em torno dos envolvidos. Justamente por isso, a comunidade em que vive e convive é de suma importância. A localização da carcinicultura e suas principais características são essenciais para a análise do grupo escolhido como objeto de observação.

- Identificar e discutir as estratégias e práticas matemáticas utilizadas pelos trabalhadores na resolução de problemas em situação natural de trabalho.

Não basta relacionar os saberes matemáticos que os profissionais utilizam. É necessário, também, detalhar a forma de utilização desses saberes e verificar a necessidade e influências geradas pelos procedimentos matemáticos no ambiente dos criadores de camarão.

- Identificar e sistematizar situações-problemas que envolvam as atividades da carcinicultura, de modo a evidenciar aspectos da Etnomatemática praticada pelos trabalhadores investigados.

Neste momento, remetemo-nos às formas de sistematização da Etnomatemática praticada pelos trabalhadores em suas atividades rotineiras, considerando a necessidade de

estabelecer conexões entre a Matemática formal e a não formal no ambiente de trabalho e na vida desses trabalhadores.

Para o alcance dos objetivos previstos, faz-se necessária a análise de referências bibliográficas sobre o assunto. Nesse sentido, selecionamos, dentre tantos estudos e autores dedicados à Etnomatemática, aqueles que mais se relacionam com o nosso objeto de estudo.

A pesquisa *in loco* se constitui, também, em um dos caminhos de busca dos nossos objetivos. Neste sentido, fizemos várias entrevistas e observações das ações diárias dos trabalhadores de uma fazenda de camarão. As visitas à comunidade onde está situada a carcinicultura em foco buscaram colher informações sobre os aspectos sociopolítico-econômicos dos trabalhadores, que, em sua maioria, residem neste local.

Na efetivação do nosso estudo, foi necessário, ainda, desenvolvermos levantamentos de informações em órgãos públicos do município de São Gonçalo do Amarante, como prefeitura, bibliotecas, posto de saúde e algumas residências, pois as informações sobre a vila onde residem os criadores de camarão são de extrema relevância para o nosso caminho de pesquisa. Igualmente, foi necessário situarmos as Vilas de Rego Moleiro e Barreiros em relação ao País, Estado e Município em que estão localizadas com vistas a contextualizar o objeto de estudo em uma dinâmica micro, meso e macrossocial.

1.4. Situando as Comunidades de Rego Moleiro e Barreiros

A Figura 1 apresenta o mapa do Brasil, no qual está situada a Região Nordeste e em destaque o estado do Rio Grande do Norte (parte hachurada por linhas verticais). Esse Estado ocupa apenas 0,62% do território nacional, com uma área de 53 167 km², situado próximo à Linha do Equador, o que lhe confere características climáticas como verão seco e a presença de sol durante a maior parte do ano. Possui um continente populacional de dois milhões e

setecentos e setenta mil habitantes, segundo dados do Censo realizado no ano 2000 pelo IBGE.

O estado do Rio Grande do Norte (Fig. 2) limita-se a leste e ao norte com o Oceano Atlântico, a oeste, com o estado do Ceará e ao sul com o estado da Paraíba. O município de São Gonçalo do Amarante (Fig. 3), por sua vez, está localizado na porção leste do Rio Grande do Norte, mais especificamente, na zona litorânea ou litoral oriental.



Figura 1: Mapa do Brasil com destaque no Rio Grande do Norte
Fonte: Rio Grande do Norte, 1973, p.30

O referido Município situa-se à margem esquerda do rio Potengi, na microrregião⁴, com área de 264 km², limitando-se ao norte com os municípios de Ceará-Mirim e Extremoz, ao sul com o município de Macaíba, a leste com Natal e a oeste com Ielmo Marinho.

⁴ Uma microrregião é formada pela junção de vários municípios.

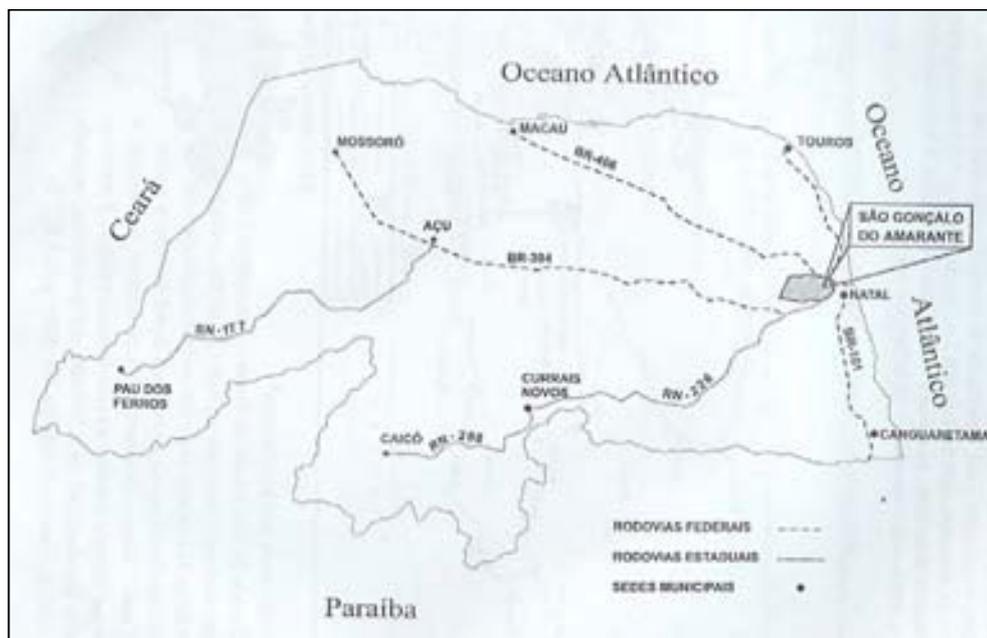


Figura 2 – Mapa com os Limites do Rio Grande do Norte
 Fonte: Brito, 2002, p.16

São Gonçalo do Amarante está situado na bacia hidrográfica do rio Potengi que nasce na serra de Santana (Cerro Corá), chegando a ocupar uma extensão de 176 km. Banha os municípios de Cerro Corá, São Tomé, São Paulo do Potengi, Ielmo Marinho, Macaíba, São Gonçalo do Amarante e Natal. Na barra do rio Potengi, também chamada de *desembocadura*⁵, está localizado o porto de Natal. Uma característica vegetal importante são os manguezais que ladeiam o estuário do Potengi⁶ e também resquícios de mata atlântica. Nas proximidades dos mangues, existem pequenas comunidades ou povoados.

Os povoados de Rego Moleiro e Barreiros figuram entre os sete mais antigos do município. Salientamos que o maior acervo histórico encontrado foi o livro de Brito (2002) utilizado na disciplina de Estudos Sociais das Escolas Locais.

⁵ Lugar onde a água do rio se encontra com a água do mar.

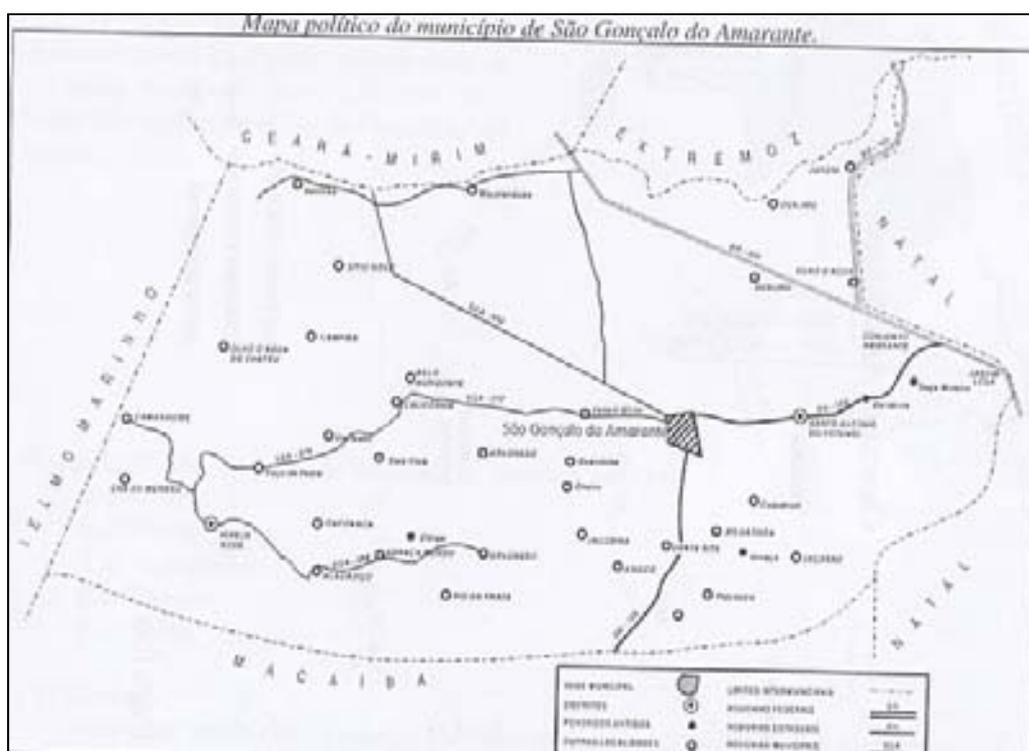


Figura 3 – Mapa Político do Município de São Gonçalo do Amarante

Fonte: Brito, 2002, p.15

A rua que dá acesso às comunidades citadas é denominada pela população local de *rua principal* ou *rua Rego Moleiro*. Ao consultarmos o mapa político do município de São Gonçalo do Amarante (Fig. 3), constatamos que esta é uma Rodovia estadual denominada *RN – 160*. No km 7 dessa Rodovia, inicia-se a *Rua São Sebastião*, que só termina no encontro do Rio Potengi .

Logo na entrada dessa Rua, temos a localidade de Rego Moleiro, surgida no século passado por volta de 1870. O povoado recebeu este nome devido a Rodrigo Moleiro, proprietário de um moinho de cereais. Por volta de 1910, a Intendência Municipal determinou que o povoado passaria a se chamar *Alberto Maranhão*, o que não chegou a se consolidar, continuando a ser denominado *Rego Moleiro*.

⁶ Trechos que abrangem o distrito de Santo Antônio do Potengi até às proximidades de Igapó.

A população residente é de aproximadamente 2 389 habitantes, ocupando em torno de 600 casas, com uma média de 4 habitantes em cada residência. Na entrada dessa Vila, existe, um Posto de Saúde, que funciona como unidade básica e também atua no Programa de Saúde da Família há aproximadamente quatro anos. Essa unidade atende também aos moradores do povoado de Barreiros.

Na localidade, circulam três linhas de ônibus que passam no centro de Natal e na Rodoviária. Foi construído um Posto Policial na comunidade que não chegou a funcionar, sendo usado atualmente como ponto final dos transportes coletivos. As ocorrências policiais são encaminhadas para o centro de São Gonçalo ou a uma nova unidade que foi construída no início deste ano de 2005, na localidade de Amarante, situada a aproximadamente 2 km.



Foto 1 - Parte da Vila de Rego Moleiro

A única Escola local está situada no povoado de Barreiros e oferece apenas o Ensino Fundamental. Os alunos que concluem esta fase precisam estudar na sede do município de São Gonçalo do Amarante a aproximadamente 7 km, ou na zona norte de Natal a aproximadamente 10 km. Essa unidade escolar, denominada Escola Municipal *Dr. Varela Barca*, possui seis salas de aula, funciona em três turnos e atende a aproximadamente 300 alunos.

Seguindo um pouco mais, encontramos o povoado de Barreiros, que é um dos mais antigos do município de São Gonçalo do Amarante. Devido à sua localização tão próxima ao estuário do rio Potengi, sempre manteve uma ligação profunda com a atividade pesqueira. Esse povoado tem aproximadamente 1 360 habitantes, com nível de escolaridade também em torno da primeira fase do Ensino Fundamental (4^a série).

O nome do local foi inspirado em Santo Antônio do Potengi, que antigamente era chamado de *Santo Antônio de Barreiros*. Outro fato que também colaborou com a denominação da localidade foi a retirada de matéria-prima do local para a produção de panelas, bonecos e artesanatos de barro, em geral.

No movimento de ocupação e povoamento do município de São Gonçalo do Amarante, o povoado citado foi muito importante, pois havia uma espécie de porto fluvial nessa localidade, que, à época, era a única via de acesso à cidade de Natal.

Barreiros é uma pequena vila, cujas casas, há aproximadamente quatro anos, eram feitas de ripas e barro, representando uma típica vila de pescadores. Verificamos que a microrregião dessa vila apresenta, como uma de suas características, uma história financeira bastante difícil, principalmente se considerarmos que a comunidade, em sua maioria, vivia da pesca. No período da implantação de uma carcinicultura, houve uma *cheia* no rio, desabrigando várias famílias. A Prefeitura, então, construiu um vilarejo com pequenas casas populares.



Foto 2 – Parte da Vila de Barreiros

Nessas comunidades, não existe serviço de entrega de carta por um carteiro. As correspondências são enviadas para o Correio Central na sede do Município. Uma moradora de Barreiros tomou a iniciativa e solicitou uma Caixa Comunitária que já funciona há dois anos. A pessoa responsável por esse órgão de correspondência é quem faz a retirada das cartas no Centro e entrega-as aos moradores ou deixa-as à disposição na sede local.

As comunidades de Rego Moleiro e Barreiros estão ligadas geograficamente de tal forma que não percebemos onde começa uma e termina a outra. Para quem desconhece a existência dos dois povoados, parece ser um único local. Os próprios moradores dessa região o consideram como uma unidade e compartilham serviços e lazer. Sendo assim, a partir deste ponto, estaremos nos referindo ao contexto global para situar as formas de subsistência e diversão dos moradores.

Os moradores da localidade vivem de forma diversificada. Aproximadamente 5% vivem da atividade pesqueira, 2% têm um pequeno comércio⁷, 18% da população trabalham em fazendas de criação de camarão e 1% em média é funcionário público. Grande parte da população executa trabalho informal. Alguns rapazes da comunidade formaram um grupo de pagode e fazem apresentações em pequenas festas na localidade ou em povoados próximos. O rendimento financeiro decorrente dessas atividades é utilizado no sustento familiar e em pequenas diversões, como um parque que chega ao local ou encontro nos poucos bares do lugar. Quando sobra algum dinheiro, este é usado na manutenção ou reforma da residência.

Enfatizamos uma parte da diversão local quando citamos os bares ou parques. Outra atividade de distração comum é o futebol com time organizado que participa de campeonatos com as comunidades vizinhas. Existem também instituição religiosa e Clube de Mães. A Festa de São Sebastião realizada em 19 de janeiro é um fato marcante no povoado de Barreiros, enquanto a comemoração de Nossa Senhora do Ó em outubro é acontecimento relevante na comunidade de Rego Moleiro.

1.5. Os Caminhos da Investigação Etnomatemática no Contexto de Trabalho

O processo de descrição da realidade de um determinado grupo cultural não é considerado uma tarefa muito fácil. Desta forma, tornam-se necessários cuidados especiais em relação a diferenças de códigos de linguagem e aspectos culturais. Em uma pesquisa desta natureza, é preciso observar e lidar com aspectos relacionados à descrição da matemática que está implícita na prática atual, proceder à análise dessa matemática, relacionando-a com a forma própria de utilização dos trabalhadores e análise dos procedimentos utilizados em sua prática atual.

⁷ Bares, mercearias, armarinho, entre outros.

No decorrer de toda a pesquisa, tivemos o cuidado de descrever, como percebemos, as práticas e os saberes matemáticos dos trabalhadores da carcicultura, relacionando-os com os aspectos conceituais e a linguagem da Matemática Acadêmica, procurando sempre ser bastante cuidadosos na organização das informações obtidas.

Sendo assim, o nosso trabalho está pautado na pesquisa etnográfica, nas técnicas de observação e de entrevista e também na análise e interpretação dos aspectos culturais existentes na utilização da Matemática nas atividades diárias da carcicultura. Dessa forma, optamos por uma aproximação de abordagem qualitativa, considerando sempre que “toda pesquisa pode ser, ao mesmo tempo, quantitativa e qualitativa”, como salienta Triviños (1987, p. 118). Decidimos pelo enfoque que mais se adapta e favorece a exploração do nosso objeto de estudo.

De acordo com Chizzotti (1991 p. 78 e 79), a pesquisa qualitativa tem sua fundamentação em alguns pressupostos divergentes do modelo experimental e utiliza técnicas de pesquisa também diferenciadas dos estudos com experimentos. Os cientistas que seguem essa abordagem se opõem a “um padrão único de pesquisa para todas as ciências, ” e afirmam “que as ciências humanas têm sua especificidade – o estudo do comportamento humano e social –, que faz delas ciências específicas, com metodologia própria”. Como a nossa análise está pautada em aspectos do conhecimento de funcionários de fazendas de criação de camarão, concordamos que a abordagem qualitativa mais se adapta ao nosso contexto de pesquisa.

A participação do pesquisador é de suma importância, pois é necessário saber da existência de uma inter-relação entre a pessoa que está pesquisando e todos os aspectos envolvidos no processo. Estamos conscientes da necessidade da maior neutralidade possível do observador, embora saibamos ser isso impossível, pois, ao realizar a atividade, ele está “compartilhando a vida, as atividades, os comportamentos, até mesmo as atitudes e os

sentimentos das pessoas que o compõem”, como destaca Laville (1999, p. 153). Sendo assim, podemos salientar a opinião de Borba (1987, p.07):

Essa pesquisa é participante por ver o homem indissolúvelmente ligado ao mundo e às relações dialogais. Em que ele, homem, é visto como um ser-no-mundo-com-outros, estando aquele que pesquisa no mundo com o ente pesquisado.

Como fazemos parte do mesmo universo, não podemos, de forma alguma, neutralizar-nos em um ambiente de que estamos participando. O envolvimento é inevitável e, quando percebemos, estamos integrados e fazendo parte dos diálogos realizados. As nossas emoções fluem a cada momento e sentimos necessidade de interferir no contexto. Durante nossa experiência, tivemos que nos policiar em diversos momentos para não emitir opiniões em situações que deveriam apenas ser observadas e analisadas. Todavia é importante atentarmos para o grau de importância de todos os fatores que envolvem um trabalho desse tipo. Segundo Borba (1987, p.08),

É bom que seja feita a ressalva de que essa proposta não é do tipo populista: “eles mandam na pesquisa, eles sabem e eu nada sei”, mas também não quer manter uma tradição onde o saber é tido como exclusividade dos acadêmicos, que, via de regra, se apropriam, simplesmente, do saber popular. É um objeto de pesquisa e educação, onde ambos os atos de pesquisar e educar se fundamentam numa relação dialógica e dialética entre pesquisador e pesquisado.

O respeito às características individuais em uma pesquisa qualitativa é estritamente necessário. Estamos nos referindo a ambos os lados da situação. Existe uma interação de saberes em que tanto o observador quanto os observados apresentam aspectos primordiais a serem valorizados. O conhecimento é uma *pista de mão dupla* onde os encontros e desencontros são inevitáveis. Justamente por esse motivo, faz-se imprescindível o diálogo

constante que proporciona o intercâmbio de saberes. Argumentamos sobre a integração que sugere “a necessidade do pesquisador mergulhar na realidade para entendê-la, sem, entretanto, ter a ilusão de se misturar com o grupo, tentando confundir-se com ele” como destaca Borba (1987, p.09).

Seguindo este caminho, iniciamos as nossas observações e entrevistas em junho de 2003 e concluímos em janeiro de 2004. Sempre que necessário, retornamos ao local com o intuito de termos esclarecidas algumas dúvidas ou alguns fatos necessários à compreensão do problema da pesquisa. As entrevistas e observações foram realizadas semanalmente, umas à tarde e outras pela manhã e até à noite⁸, para que pudéssemos ter uma visão global das atividades desenvolvidas.

Entrevistamos nove trabalhadores, tendo o cuidado de selecionar pelo menos dois de cada tipo de atividade desenvolvida, podendo comparar os depoimentos, com vistas a ter uma visão mais real da situação, daí porque realizamos as observações e entrevistas durante o desenvolvimento da atividade de cada trabalhador, sempre que possível.

Fizemos visitas a órgãos públicos do município de São Gonçalo do Amarante, como: prefeitura, biblioteca, posto de saúde, escola, entre outros, com o intuito de coletar dados que nos dessem uma visão geral da comunidade em que reside a maioria dos trabalhadores das carniculturas da região. O relato dessas visitas foi realizado na primeira parte deste trabalho.

1.6. Um grupo de criadores de camarão e seu dia-a-dia

O território do Rio Grande do Norte era ocupado por diversas tribos indígenas, dentre elas estavam os Potiguares e os Cariris que faziam parte na nação Tupi. Os Cariris ocupavam

⁸ As despescas normalmente são realizadas à noite.

todo o sertão do Estado, enquanto os Potiguares⁹ ocupavam todo o litoral, onde está localizado o município de São Gonçalo do Amarante.

Não se encontram registros concretos sobre a primeira penetração no território onde hoje está localizado o Município em referência, pois alguns arquivos foram extraviados e incinerados em sua maior parte. É provável que este fato tenha ocorrido no século XVII, pois alguns registros históricos afirmam haver afinidades entre os primeiros europeus que chegaram e aqueles que construíram a expedição de Mascarenhas Homem e Jerônimo de Albuquerque¹⁰. Na sociedade da capitania do Rio Grande do Norte, destacavam-se três tipos de classes: a primitiva, os homens livres e os negros escravos, determinando, também, a herança genética do povo sãoگونçalense.

Na história desse Município, encontramos muitas atribulações, como massacres por disputa de território ou alimentos. Como não poderia ser diferente, a emancipação política também foi um tanto atribulada, chegando a perder a sua soberania várias vezes. Uma dessas situações desastrosas ocorreu em 1943, quando São Gonçalo do Amarante teve seu território esfacelado e sua sede transferida, parte para a Vila de São Paulo do Potengi e parte para Macaíba. Naquele momento, a cidade passou a ser denominada *Vila de Felipe Camarão*. A emancipação definitiva só veio ocorrer em 11/12/1958, pelo Decreto 2 323, promulgado pelo Vice-Governador Dr. José Augusto Varela.

Atualmente, a localidade ainda depende de outros municípios, pois um percentual significativo da população executa suas atividades profissionais em Natal e no Distrito Industrial de Igapó¹¹. O restante executa suas atividades profissionais como funcionários públicos estaduais e municipais, no comércio informal, ou em atividades agrícolas e pesca.

⁹ Primeira origem genética do local. O termo potiguar em tupi-guarani significa *comedor de camarão*.

¹⁰ Expedição que chegou à costa do Rio Grande do Norte por volta de 06/01/1596, iniciando-se a construção do Forte dos Reis Magos.

¹¹ Aproximadamente 50% da mão-de-obra da Coteminas é oriunda da sede e demais povoados do município em foco.

A atividade pesqueira é feita de forma artesanal, porque os pescadores participam diretamente da captura, usando instrumentos relativamente simples. A criação de crustáceos e moluscos se destaca das demais atividades pesqueiras, principalmente a criação de camarões em cativeiro, sendo os povoados de Barreiros, Rego Moleiro, Uruaçu e Pajuçara, os que mais se destacam nessa atividade. Detalharemos um pouco mais essa prática, enfatizando as localidades que mais interessam à nossa pesquisa.

O surgimento da carcinicultura deu oportunidade aos moradores de utilizarem o seu conhecimento tradicional na implantação de um ambiente centrado no cultivo do camarão de cativeiro, visando à melhoria econômica da população, uma vez que, conforme justificativa dada, tal cultura de manejo contribuiria para a ampliação do mercado de trabalho na comunidade.

A empresa possui 48 empregados que, em sua maioria, tem escolaridade em torno da primeira fase do Ensino Fundamental (1ª a 4ª série). Uma minoria cursou até o final da segunda fase ou até o Ensino Médio. Esses trabalhadores realizam atividades que requerem anotações detalhadas para acompanhamento do crescimento do crustáceo, visando sanar possíveis problemas que podem causar até a morte de toda a população de um viveiro.

Entretanto, como a maioria dos trabalhadores não conhece os aspectos técnicos que envolvem essa atividade, faz-se necessária a orientação de um especialista sobre o assunto que orienta vários procedimentos como: necessidade de troca ou reposição da água dos viveiros; acompanhamento semanal do crescimento do camarão; alimentação diária adequada, favorecendo assim o crescimento satisfatório e a economia de ração; como transferir as larvas de um berçário¹² para um viveiro, com o máximo de aproveitamento possível; realização da

¹² Lagos menores que os viveiros. As larvas que chegam do laboratório são colocadas neste local. O procedimento é utilizado para economia de tempo, ou seja, enquanto um cultivo está terminando o outro já está sendo iniciado.

despesca, de modo que o camarão saia saudável com aproveitamento, em torno de 99%, o que é considerado um excelente resultado.

O cultivo do camarão marinho acontece num período médio de 90 dias, no final do qual, os espécimes são retirados com aproximadamente 12 gramas. No intervalo de um cultivo a outro, o viveiro é preparado para receber os novos espécimes. Todo cultivo se inicia com a preparação do viveiro para receber as larvas. O local precisa estar limpo e desinfetado para que os novos espécimes não sejam contaminados por fatores externos.

Quando o camarão do cultivo anterior é retirado, o viveiro fica com uma espécie de lama no solo. Estes detritos precisam ser retirados e o solo é revirado. Nas poças de água que sobram, é colocado cloro para eliminar larvas de outros animais que possam comer o camarão. Segundo o funcionário responsável por esta tarefa, “o cloro é volátil e vai embora e não deixa nada que prejudique o camarão ou o terreno”.

A próxima etapa do cultivo é a colocação das larvas, trazidas do laboratório, no viveiro já preparado. Nos primeiros anos de atividade da fazenda, os viveiros eram povoados diretamente. Após diversos estudos, verificou-se o ganho de tempo com a implantação dos berçários. Os técnicos comprovaram que é mais vantajoso iniciar um cultivo durante o período de preparação dos tanques. Sendo assim, as larvas são colocadas em pequenos tanques durante vinte dias, aproximadamente, aguardando a preparação do local definitivo.

Quando iniciamos a pesquisa na carcinicultura, recebemos a informação de que todos os dias, às duas horas da tarde, à meia-noite e às cinco horas da manhã era feita uma verificação da situação da água dos viveiros e tratamento, se necessário. O procedimento era iniciado às duas da tarde para uma previsão do comportamento do oxigênio, à noite. Segundo o funcionário responsável por este trabalho, era realizada a *medição dos parâmetros*¹³. No

¹³ São medidos o oxigênio dissolvido na água, o Ph (íons de hidrogênio na água, indicando se a mesma é ácida ou básica), a salinidade, a temperatura, a turbidez e o nível do viveiro. Estes aspectos são denominados parâmetros hidrobiológicos.

início do ano de 2004, esses horários mudaram para onze horas, duas horas da tarde, sete e trinta da noite, meia noite, três horas da manhã e cinco horas da tarde. Perguntamos à pessoa responsável por esta medição se ele sabia o motivo da mudança e se o novo horário era benéfico para o cultivo. O rapaz confirmou os benefícios e disse que era muito importante também para a economia de energia elétrica. Os dados coletados são, então, traçados em planilhas individualizadas por viveiro.

Quando a verificação era feita em apenas três horários, os aeradores eram ligados todos os dias à noite. Atualmente só são acionados quando o oxigênio está muito baixo.

Outra atividade é a classificação do camarão, feita através do acompanhamento do crescimento. Uma vez por semana, é feita uma biometria¹⁴, para verificar a situação do crustáceo. Com uma tarrafa, são retirados alguns camarões em dois pontos do viveiro, de modo que seja feita uma análise com todos os que vierem no lance da tarrafa, pois a análise só é válida se for feita com toda a amostra aleatória retirada do tanque. Esse procedimento é utilizado para acompanhar o crescimento do camarão.

Durante a pesca também é feita análise do camarão em iguais intervalos de tempo, de acordo com a velocidade de saída do crustáceo. Nesse momento, existem algumas diferenças na análise. A pessoa que está realizando a atividade, toma por base 100 animais para facilitar os cálculos da porcentagem, pois eles já sabem que cada parte está relacionada à quantidade total. Nesse momento, além da verificação do peso médio, é efetuada a separação dos animais de acordo com os defeitos: mole, brando (amolecendo ou endurecendo), necrose (pontos pretos = machucado), juvenil (não cresceu), cabeça (mancha preta, como se fosse uma etiqueta) e disforme (torto). Após esta separação e classificação dos camarões, é calculada a porcentagem de cada tipo classificado em relação à quantidade retirada, de modo a se ter uma amostragem geral do viveiro.

¹⁴ Biometria é a verificação do tamanho e/ou qualidade do camarão por uma amostra aleatória.



Foto 3 – Camarão sendo analisado

Quando o camarão atinge 10 gramas, esse procedimento é realizado diariamente, com o intuito da preparação para a pesca. É necessário que o crustáceo esteja bom para a comercialização; e para isso é preciso tratar¹⁵, caso haja algum problema.

Se a quantidade de defeitos no camarão aumenta durante a pesca, principalmente a porcentagem de animais moles, a sua retirada é interrompida imediatamente; o viveiro é tratado e uma nova “despesca” será marcada.

Durante a alimentação diária do camarão, utilizam-se vários procedimentos. Um viveiro de 3 hectares tem, aproximadamente, 300 estacas, dispostas geometricamente e obedecendo a uma distância de 10m no alinhamento e 15 m para os lados. Essas estacas são

¹⁵ O tratamento do camarão é realizado de acordo com o problema apresentado, se ele estiver mole, existe a possibilidade de ser o momento da troca de casca, então apressa-se essa muda com produtos adequados.

utilizadas para fixar as bandejas em que é colocada a ração que alimenta os camarões. As bandejas ficam submersas e são levantadas no momento da colocação do alimento.



Foto 4 – Arrassador¹ colocando ração na bandeja de alimentação do camarão

Conforme o camarão cresce, a quantidade de ração aumenta. O arrassador chega a carregar até dois sacos de 40 quilos, no caiaque, e vai passando em todas as estacas do viveiro, em que estão afixadas as bandejas que recebem o alimento. Essa alimentação é realizada 4 vezes por dia. A quantidade de ração consumida é assinalada pelas bolinhas, que eles chamam de *pitoco*, presas às bandejas por um arame, cada uma delas representando uma marca de 50 gramas do pote graduado que os arrassadores carregam. Ao colocar a quantidade de ração na bandeja, as bolinhas são passadas para o outro lado do arame e assim as pessoas ficam sabendo quanto o camarão daquele local está comendo.

Na primeira alimentação da manhã, repete-se a quantidade anterior. Nos outros momentos, se a bandeja estiver vazia, colocam-se 50g a mais. Caso haja sobra, verifica-se, de acordo com a quantidade, o quanto se coloca a menos e passa-se um *pitoco* para o outro lado do arame.

Na descrição da atividade laborial na carcinicultura, encontramos a Matemática “pulsando” na maioria dos procedimentos. É possível verificar, através desses aspectos, que podemos trabalhar com conteúdos como: fração, porcentagem, contagem, probabilidade, função, dentre outros. Um estudo constante faz-se necessário para a manutenção da atualização de conceitos e técnicas, melhorando assim o desempenho e a compreensão dos trabalhadores. Dessa forma, verificamos a importância da análise do ambiente em que se encontram os trabalhadores da fazenda de criação de camarão, com o intuito de verificar o que pode ser explorado para melhorar a aquisição de conhecimento e conseqüentemente a prática laborial.

2 – A PROPÓSITO DA CARCINICULTURA



Certamente, se a padronização fosse possível, seria mais fácil o relacionamento entre as pessoas, mas também mais pobre, porque a riqueza nasce da diversidade.

Roberto Shinyashiki

A partir dos objetivos propostos para o nosso estudo, um dos aspectos iniciais a ser averiguado diz respeito ao surgimento da carcinicultura e sua instalação como ambiente socioeconômico e cultural no qual as possibilidades de geração e prática de estratégias etnomatemáticas são amplamente desenvolvidas. Nesse sentido, sinalizamos, na parte anterior, a importância e a necessidade de exploração investigativa desse ambiente para a concretização do estudo, situando o contexto loco-regional em que os trabalhadores dessa atividade econômica vivem e suas interações socioculturais, considerando a importância desse ambiente na investigação proposta por nós.

Assim, é imprescindível refletirmos acerca do fato de que nós não nascemos para viver em solidão e estamos sempre procurando outras pessoas para conviver. Nesta relação de convivência, a troca é inevitável e, de acordo com as necessidades diárias, as adaptações tornam-se primordiais. Paulo Freire (2000, p.79) pronuncia-se clara e perfeitamente quando afirma que “Ninguém nasce feito. Vamos nos fazendo aos poucos, na prática social de que tomamos parte”. Os grupos se estabelecem, constroem suas identidades através do desenvolvimento de valores, crenças, estratégias cognitivas e práticas que evidenciam os aspectos culturais característicos da formação social originária dos indivíduos. Certamente, essas manifestações individuais e coletivas são evidenciadas de acordo com as necessidades primordiais e os recursos naturais e ambientais disponíveis em cada contexto.

É assim que as comunidades organizam internamente grupos de trabalho ou, até mesmo, procuram desenvolver outras atividades empregatícias fora do seu ambiente, sobretudo quando necessitam buscar alternativas de subsistência ou sobrevivência. Nesse processo, a realização das nossas tarefas laboriais requerem a utilização de um conhecimento e uma prática adquiridos no convívio social e cultural ao qual estamos inseridos e aos quais estamos intimamente ligados ao longo da nossa vida.

É com base em perspectiva como essas que, quando observamos as práticas etnomatemáticas utilizadas nas diversas atividades laboriais, tentamos localizar (nessas práticas) algumas características especiais que nos levem a compreender o perfil do grupo que as está utilizando. Sabemos, entretanto, que há inúmeros procedimentos considerados matemáticos, sempre presentes em diversas atividades cotidianas, bem como no ambiente de trabalho. Todavia, ao observarmos alguns grupos profissionais, verificamos que há diversas formas de representação das mesmas idéias matemáticas, cujos modelos de representação se justificam de acordo com o grupo que os pratica, os valida e os utiliza. Esses vários modos de descrever, representar e explicar as mesmas idéias matemáticas se constituem em um dos fatores que justificam o interesse por investigar o modo como essas elaborações específicas são desenvolvidas e como funcionam e são validadas pelos grupos que as praticam. Em suma, esse é o princípio no qual estão apoiados os trabalhos defendidos pelos estudiosos em Etnomatemática.

O cultivo do camarão marinho, por exemplo, exige a utilização de estratégias e cálculos matemáticos por parte dos trabalhadores que atuam nessa área. Essas práticas matemáticas vão desde as mais simples às mais elaboradas, a partir das quais os trabalhadores que utilizam um raciocínio lógico-matemático e desenvolvem alguns cálculos mais sofisticados se destacam em relação aos demais e ocupam melhores posições na hierarquia das tarefas de uma fazenda de criação de camarão. Eles mesmos informam que as pessoas que não sabem fazer contas ficam sempre *trabalhando na lama*.

Fatos dessa natureza serão abordados na quarta parte desta Dissertação, quando descrevermos e analisaremos as etapas de desenvolvimento do cultivo do crustáceo e constatamos que existem tarefas em que os trabalhadores precisam entrar no viveiro e revirar o solo lamacento, gerando o termo *sair da lama* muito usado por eles.

Neste item, abordaremos alguns aspectos históricos acerca da criação de camarão como atividade socioeconômica. Para tanto, faremos um breve histórico da carcinicultura no Brasil, assim como a sua implantação no Rio Grande do Norte. Outrossim, há outro aspecto a ser abordado nesta parte que se mostra bastante preocupante e polêmico na atualidade: a questão ambiental que envolve as atividades de criação de camarão em cativeiro. Sabemos que tal questão gera muitas controvérsias e, sendo o cultivo do camarão marinho uma atividade produtiva do Setor Primário, é necessário discutir aspectos ligados, por exemplo, aos impactos ambientais causados por tal atividade.

2.1 – Sobre a carcinicultura no Brasil.

A história da indústria do camarão no Brasil é recente e seu desenvolvimento comercial ganhou impulso entre os anos de 1995 e 1996, quando foi demonstrada a viabilidade técnica e econômica da atividade produtiva nos ecossistemas costeiros do País. A espécie de camarão marinho *L. vanamei*¹⁶ domina o ciclo reprodutivo nacional, seguida da produção e distribuição em grande escala de pós-larvas do espécime, entre os anos de 1996 e 1997.

¹⁶ Espécie exótica de camarão *Litopenaeus vannamei*, foi importada da costa do Pacífico Sul por laboratórios brasileiros, ainda na década de 80. As importações pós-larvas e reprodutores e os trabalhos de validação se acentuaram nos primeiros anos da década de 90. Esta nova situação caracterizou a terceira etapa da carcinicultura brasileira. O critério básico para a adoção da nova espécie foi o fato de esta ser já cultivada com êxito no Equador e Panamá e haver demonstrado capacidade de adaptação aos ecossistemas de diferentes partes do Hemisfério Ocidental. A partir do momento em que laboratórios brasileiros dominaram a reprodução e larvicultura do *L. vannamei* e iniciaram a distribuição comercial de pós-larvas, o que vem a ocorrer na primeira metade dos anos 90, as fazendas em operação ou semiparalisadas adotaram o cultivo do novo camarão, obtendo índices de produtividade e rentabilidade superiores aos das espécies nativas. As validações tecnológicas foram intensificadas no processo de adaptação do *L. vannamei* e a partir de 1995/1996 ficou demonstrada a viabilidade comercial de sua produção no País.

Desde então, a produção comercial do camarão marinho teve caminho aberto no Brasil. Isso aumentou a demanda por diversos insumos industriais e serviços de apoio vinculados ao crescimento do cultivo desse crustáceo. As primeiras exportações brasileiras de camarão aconteceram em 1998, gerando US\$ 2,8 milhões. No começo da produção desse tipo de camarão, a tecnologia inicial partiu da experiência dos esforços tecnológicos de domesticação das espécies brasileiras desenvolvidas há mais de uma década por técnicos e produtores locais. O Setor Privado, por exemplo, desenvolveu, na década de 1980 e na primeira metade dos anos de 1990, um amplo e consistente trabalho de validações tecnológicas, na busca, frustrada, da viabilidade de produção das espécies nativas. As estruturas criadas em torno dessas tentativas deram, porém, suporte aos interessados e foram responsáveis, em grande parte, pelo êxito da criação da espécie estrangeira.

De acordo com a ABCC¹⁷, com sede em Recife – PE, o *L. vannamei* teve boa adaptação ao ecossistema tropical do Brasil. O conjunto de fatores associados a essa capacidade, ao uso da experiência tecnológica brasileira e às condições climáticas favoráveis ao cultivo do camarão dos estuários do Brasil permitiu o crescimento do novo agronegócio com bons índices de desempenho econômico e social.

Entre 1998 e 2002, os esforços da Iniciativa Privada diante do aprimoramento da tecnologia de produção fizeram com que o cultivo do camarão mostrasse um grande crescimento, tanto em expansão de área quanto em produtividade. As exportações, por exemplo, registraram um *boom* nos dois últimos anos, com US\$ 106 milhões e US\$ 155 milhões, respectivamente, superando as expectativas, considerando os US\$ 14 milhões e US\$ 71 milhões registrados em 1999 e 2000.

¹⁷ Associação Brasileira dos Criadores de Camarão. Este órgão é mantido por pesquisas no setor de carcinicultura, associação de alguns criadores e venda de assinatura de revistas, cursos e projetos que visam a melhoria dos aspectos gerais do cultivo de camarão marinho.

A participação dos pequenos agricultores na produção de camarões é relevante, e, segundo dados da ABCC, o Rio Grande do Norte reúne o maior número desses produtores – 232 –, que representam 45% dos 507 existentes no País. Isso confere à carcinicultura uma característica especial, já que sua expansão pode contribuir para a melhor distribuição da renda. Em relação ao pequeno produtor, os resultados da tecnologia adaptada às condições do Brasil permitiram demonstrar a viabilidade técnica, econômica e financeira da pequena unidade de produção, o que justifica a acentuada participação do investidor de recursos limitados nessa atividade.

Porém, mesmo com a significativa presença de pequenos produtores, prevalece o domínio de médias e grandes empresas na produção, o que representa, de acordo com a Associação Brasileira dos Criadores de Camarão, um fator positivo para assegurar eficiência tecnológica e comercial ao desenvolvimento, uma vez que as empresas maiores são capazes de criar, com eficiência, as condições para o funcionamento do sistema de parceria e integração técnica e comercial com o pequeno produtor, dedicado à fase de engorda.

A faixa costeira do Brasil abriga grande parte da indústria de camarão nacional, além de centros de processamento para o mercado e dos laboratórios de larvicultura. Mais de 90% dessa capacidade está na Região Nordeste. Nas duas últimas décadas, a Região passou a contar com boa infra-estrutura - estradas pavimentadas, eletricidade e serviços de comunicação instalados, principalmente, por seu potencial turístico. Dessa maneira, a indústria do camarão tirou proveito dessa infra-estrutura, dando maior eficiência social e econômica ao seu uso, dispensando, inclusive, conforme a Associação Brasileira dos Criadores de Camarão, investimentos governamentais básicos para sua implantação.

Além disso, o clima favorece a produção durante o ano inteiro. O sistema de produção semi-intensivo permite a obtenção de até três ciclos por ano, garantindo oferta ininterrupta

com quantidade que pode ser determinada em termos semanais ou mensais, o que facilita o fechamento de contratos e a comercialização do produto.

No ano de 2003, o estado do Ceará era o campeão de produção, responsável por um volume superior a 18 mil toneladas. Em seguida, estavam o Rio Grande do Norte, 12 mil toneladas, e a Bahia, mais de 8 mil toneladas. Em 2004, o Ceará perdeu no *ranking* nacional, de modo que o pódio das exportações brasileiras ficou para o Rio Grande do Norte. Só nos primeiros quatro meses do referido ano, este Estado exportou 7,2 mil toneladas de camarão (US\$ 28,3 milhões), contra as 5,9 mil toneladas (US\$ 23,2 milhões) dos carcinicultores cearenses. Para Itamar Rocha, Presidente da Associação Brasileira de Criadores de Camarão, o Ceará perdeu espaço para o estado vizinho em função das "dificuldades na obtenção de licenciamento, impostas pelos órgãos ambientais".

Outra vantagem desfrutada pela Região é a boa localização dos portos marítimos em relação aos mercados europeu e norte-americano. Esse fator faz com que a produção possa competir favoravelmente com a dos principais países produtores do Pacífico sul-americano e da Ásia.

Fora da Região Nordeste, o que mais se destaca é o estado de Santa Catarina, com produção de 1,7 tonelada no mesmo ano. Com a crise dos anos 1980, que afetou a economia dos Países Emergentes, entre eles o Brasil e que se estendeu aos anos de 1990, praticamente, não houve aportes de recursos oficiais para os trabalhos de pesquisa, treinamento de recursos humanos e zoneamento ecológico. O Setor Privado, organizado na sua Associação de Classe, tratou de dar cobertura financeira parcial a essas necessidades. Apesar de bastante limitado, houve financiamento para a expansão e tecnificação do Setor pelos Bancos Oficiais de Fomento, de acordo com a ABCC.

O Rio Grande do Norte é o berço da carcinicultura brasileira. Nos anos de 1970, o Governo Estadual criou o "Projeto Camarão" como alternativa para substituir a extração do

sal - atividade tradicional do Estado, que se encontrava em franca crise. Nesse período inicial, a Região Sul também fazia suas apostas no crustáceo. O estado de Santa Catarina desenvolveu pesquisas de reprodução, larvicultura e engorda do camarão cultivado e conseguiu produzir as primeiras pós-larvas em laboratório da América Latina.

As pesquisas afirmam que o cultivo do camarão é um dos segmentos econômicos que mais crescem no Rio Grande do Norte, ocupando, atualmente, a terceira posição na pauta de exportação. Como a Região é rica em manguezais e águas propícias à criação desse crustáceo, o Estado conta com muitas carciniculturas, desenvolvidas e em desenvolvimento.

Há estimativas de que o cultivo do camarão marinho tenha potencial para se expandir para aproximadamente 35 mil hectares até o ano de 2003, como calcula o Programa Nacional de Apoio ao Desenvolvimento do Cultivo de Camarão Marinho, elaborado pela Secretaria Executiva do Departamento de Pesca e Aqüicultura do Ministério da Agricultura em conjunto com a Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC. A produção nacional, neste caso, saltaria de 25000 toneladas para 105000 toneladas, e corresponderia a uma receita da ordem de US\$ 577,5 milhões (RIO GRANDE DO NORTE, 2001 p.14).

Comparando esta afirmação com dados do Censo 2003, publicados na edição de março de 2004 da Revista da ABCC, verificamos que o crescimento anunciado no Plano 2001 aproxima-se do divulgado. De acordo com essa edição, o crescimento de produção de 2003 aumentou de 25 000 para 90 190 toneladas. O que nos chama a atenção é que a reportagem refere-se ao Nordeste como responsável por 95,2% dessa produção e o Rio Grande do Norte é o maior produtor. Vale salientar que, com o crescimento da atividade, a oferta de emprego na área também é acentuada e a necessidade de profissionais eficientes torna-se primordial.

Em Natal-RN e municípios próximos, as carciniculturas localizam-se, em sua maioria, próximos a manguezais e foram esses locais que, por sua vez, favoreceram a pesca, atraindo, assim, diversas famílias que se agruparam e constituíram comunidades.



Foto 5 – Parte da Vila de Rego Moleiro

Ao entrarmos na estrada de São Gonçalo do Amarante, deparamo-nos com várias vilas, todas com características similares: condições precárias de sobrevivência, resultantes de dificuldades sociais, políticas e econômicas. Margeando essa estrada, no km 4, está localizada a Vila de Rego Moleiro, que, ao contrário das outras vilas próximas, vem alcançando um bom desenvolvimento econômico, relacionado à criação de uma carcinicultura nos limites da referida Vila. Aproximadamente, 99% da mão-de-obra utilizada no cultivo dos camarões é composta pelos moradores do local, o que colabora com a melhoria financeira destes.

O cultivo de camarão nessa comunidade começou no início do ano 2000, através da iniciativa de empresas particulares que ali se instalaram. Essas empresas iniciaram suas atividades como uma fazenda de engorda de camarão, recebendo a pós-larva e fornecendo aos clientes um camarão com cerca de 12 gramas¹⁸ (Foto 6).

De acordo com um estudo sobre o setor de carcinicultura, realizado por Nunes (2002), a empresa tem como finalidade produzir camarões marinhos que atendam aos padrões de qualidade do mercado internacional, “na quantidade que a melhor tecnologia possa

proporcionar, promovendo o desenvolvimento da região e a recuperação do meio ambiente”. Sempre guiados por esta missão, a direção da empresa realiza pesquisas constantes para verificar se os produtos utilizados estão afetando a qualidade da água e a vida do mangue próximo.



Foto 6 – Camarão com cerca de 12 gramas.

O cultivo do camarão em cativeiro é desenvolvido em viveiros que ocupam em média 3 hectares de área do terreno, correspondendo a 30.000 m². Em cada viveiro, são colocados 20 larvas por m², comportando 600.000 larvas por criadouro. Para que o camarão se desenvolva adequadamente, são necessários cuidados diários, desde a colocação das larvas nos tanques, até a retirada dos camarões com aproximadamente 12 gramas (despesca). O procedimento exige o acompanhamento de técnicos especializados que orientam os funcionários. Além da

¹⁸ Tamanho considerado ideal para a exportação. É caracterizado como tamanho médio.

preocupação com o desenvolvimento do crustáceo, também é necessário o cuidado por parte dos técnicos com a preservação do meio ambiente.

2.2 – Carcinicultura e Impacto Ambiental

O papel primordial da Educação é a inclusão do sujeito da aprendizagem na sociedade. Para alcançar este objetivo, é necessário que os setores educacionais atentem para metas a serem atingidas, não deixando que a Educação se constitua em um princípio de manutenção repetitiva de saberes e valores que, muitas vezes, não atendem às necessidades da sociedade. A reprodução de aspectos estáticos de uma sociedade, muitas vezes desorganizada, pode trazer sérias conseqüências estruturais à própria sociedade. A discussão dos aspectos sociais, principalmente aqueles que influenciam direta ou indiretamente nas transformações que possam contribuir para a melhoria da existência humana, precisa de atenção e seriedade por parte de todos os envolvidos no processo: órgãos oficiais e não-oficiais, comunidade, estudantes, escola, família, ou outros, cabendo, a cada um e a todos a responsabilidade pela busca de superação dos problemas existentes ou mesmo pela manutenção de situações adequadas.

Todavia, o preço que a sociedade vem pagando para usufruir de um “progresso” como o que se tem propagado pela Sociedade Industrial atual tem sido muito alto. Verificamos, por exemplo, um grande número de casos em que a sociedade se mostra cada vez mais desagregada e sem alternativa de superação dos obstáculos que causam tal desagregação. Deter-nos-emos aqui, em particular, no uso abusivo dos recursos naturais e o papel do sistema educativo nesse contexto, principalmente no que diz respeito à instalação e desenvolvimento da indústria da carcinicultura entre nós.

Os questionamentos surgidos acerca da destruição ambiental em virtude da instalação do cultivo do camarão em cativeiro entre outros são importantíssimos de serem abordados em estudos como o que ora apresentamos e, obviamente, geram muitas divergências de posicionamentos, ocasionando, quase sempre, a omissão desta problemática em diversos setores responsáveis pela educação e esclarecimento da população. Apesar do nosso foco não estar centrado nos aspectos ambientais, sentimos a necessidade de fazer uma breve reflexão sobre esse problema tão importante para a manutenção e desenvolvimento da vida na Terra.

Ao iniciar nossa observação das atividades na carcinicultura, uma das coisas que nos chamou a atenção foi a preocupação dos dirigentes com o respeito ao meio ambiente, principalmente os manguezais. Entretanto, ao desenvolvermos a nossa pesquisa, esbarramos com questionamentos variados, então resolvemos aprofundar estudos sobre o impacto ambiental da criação de camarão e a influência na qualidade de vida das pessoas.



Figura 4 – Parte do mangue
Fonte: Revista da ABCC



Figura 5 – Viveiros de camarão
Fonte: Revista da ABCC

Iniciamos nossa investigação através de entrevistas com os moradores das proximidades da fazenda de camarão e, apesar de estarmos convictos de que eles não possuem parâmetros científicos para analisar as questões ambientais, sabemos que se baseiam nas questões de sobrevivência ou da preservação e melhoria da qualidade de vida para fazer tal

juízo. Nesse sentido, encontramos opiniões variadas, pois algumas pessoas consideram a chegada das empresas muito benéfica para o conjunto.

De acordo com o depoimento de uma moradora do local que vive lá há mais de trinta anos, sua preocupação principal refere-se ao seu bem-estar e ao de sua família, pois ela nos informou que não sabe nada a respeito dos prejuízos causados ao manguezal e da desestruturação ambiental. Ela acha que a vida na comunidade melhorou como um todo, pois as pessoas têm emprego e podem construir melhor as suas casas.

Vejamos agora um depoimento contrário ao da Dona Maria. No caso específico de pescadores atuantes, que ainda utilizam a atividade como meio de sobrevivência, a indignação é notória.

Outro morador entrevistado, entretanto, afirma que vive da pesca há quase quarenta anos e sente os prejuízos. Em seu depoimento, ficou evidente o retrato da sua indignação, pois se considera prejudicado com o desenvolvimento da atividade de criação de camarão na região.

De acordo com as entrevistas realizadas, ficou demonstrado que existe uma divergência nas opiniões dos membros da comunidade. Alguns acham importante e benéfica a criação de camarão, outros a abominam e consideram um absurdo os prejuízos causados pela atividade.

Como educadores que somos, devemos estar atentos às questões sociais das comunidades estudadas, pois “a etnomatemática é parte de uma tendência que vai além da matemática” como salienta (BARTON, 2002, p. 11). Esperamos que esteja bem distante, em um passado longínquo, o tempo em que o professor de Matemática só fazia cálculos e não se envolvia com questões sociais e culturais, fundamentais para o desenvolvimento dos seus alunos como sujeitos humanos e sociais. Nessa perspectiva, é necessário o desenvolvimento

de uma educação conscientizadora acerca das questões ambientais, principalmente no que diz respeito a instalação de debates acerca das necessidades de uso sustentável dos mananciais naturais e ambientais, tendo em vista prolongamento e manutenção da vida no Planeta. Acreditamos, portanto, que não basta especular sobre o assunto. É imprescindível o levantamento e análise criteriosa dos dados acerca dos problemas apontados nos diversos estudos, já realizados, sobre esse tema.

A esse respeito, vimos analisando algumas reportagens da Revista da ABCC desde novembro de 1999 e encontramos vários artigos que abordam questões referentes ao meio ambiente. Tivemos o cuidado, também, de observar as considerações apontadas em alguns estudos sobre preservação ambiental, detendo-nos em especial na pesquisa de Silva (2004), que trata dos impactos ambientais relacionados a carcinicultura em uma comunidade do rio Grande do Norte.

É óbvio que os organizadores da Revista da ABCC estão interessados na manutenção e expansão da atividade. Contudo não podemos deixar de observar o embasamento científico e a coerência de suas reportagens, pois, embora não neguem as modificações do ambiente, causadas pela utilização de produtos químicos, realizam estudos que comprovam o aumento do mangue e a devolução da água utilizada nos criadouros, rica em nutrientes que antes não existiam.

De acordo com a edição de setembro de 2004, houve uma “evolução das áreas de manguezal do litoral nordeste brasileiro entre 1978 e 2004”. O estudo evidencia um aumento considerável em algumas regiões do Ceará e alguns municípios do Rio Grande do Norte. Na reportagem, são citadas, também, as áreas onde ocorreu diminuição significativa de mangues. Além disso, afirma que devem ser realizados programas de recuperação dessas áreas com o replantio de florestas. Esta afirmação é resultado das observações e pesquisas desenvolvidas.

A Figura 6 apresenta em escala a distribuição de manguezais ao longo do litoral dos estados do PI, CE, RN, PB e PE, baseados nas imagens mais recentes disponíveis dos satélites LANDSAT, IKONOS e QuickBird. Essa área corresponde a cerca de 10% da extensão total dos manguezais brasileiros.

Existem diversas estimativas da área total ocupada por manguezais no litoral nordeste brasileiro. Herz (1991) publicou o primeiro mapa consolidado das áreas de manguezal do Brasil, baseado em imagens de sensoriamento remoto disponíveis para o ano de 1978. Trata-se do estudo mais detalhado publicado até então e que serviu como base para diversos programas de conservação e gerenciamento de recursos pesqueiros. Após este período, vários autores atualizaram, quando possível, aqueles resultados, a partir de levantamentos locais e regionais que foram sumarizados por Kjerfve & Lacerda (1993). Os resultados apresentados por esses estudos foram comparados com imagens mais recentes LANDSAT e com imagens de maior resolução disponíveis mais recentemente (IKONOS e QuickBird) (REVISTA DA ABCC, 2004, p.36).

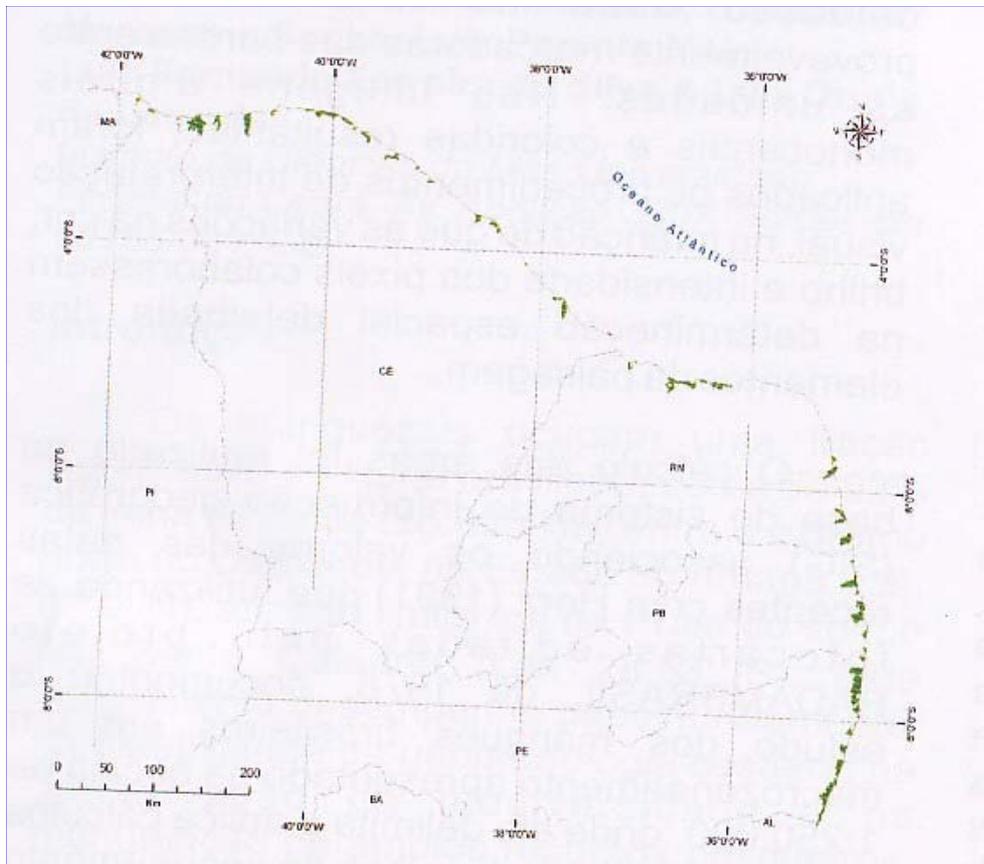


Figura 6 –distribuição de manguezais (áreas verdes cheias) ao longo do litoral nordeste do Brasil. Fonte: revista da ABCC

Com base nos estudos e monitoramento efetuados, foi confeccionado um quadro comparativo com os dados e resultados. Observamos nos dados do Quadro I que, na média geral, houve um aumento da área de manguezal, embora os dados isolados demonstrem a redução do mangue em algumas áreas. Sendo assim, verificamos a necessidade de atenção aos fatos e procedimentos necessários à proteção ou recuperação ambiental.

O artigo da Revista afirma que as áreas onde houve redução do mangue estão sendo estudadas em detalhe pela equipe do Projeto LABOMAR-UFC¹⁹, em face da importância desse ecossistema para a ecologia costeira local. A região do Icapuí (CE) acusou uma perda de 12% da área original de manguezais.

Estado	Herz (1978)	Freire & Oliveira (1993)	Este estudo (1999-2004)	Variação	Variação
	A	B	C	(km ²)	(%)
				(C-A) (C-B)	(C-A) (C-B)
PI	29,94	43,7	40,4	(+10,46) (-3,30)	(+34,9) - (-7,6)
CE	132	229,4	172,17	(+40,17) (-57,23)	(+30,4) - (-24,9)
RN	108,19	69,9	129,71	(+21,52) (+59,81)	(+19,9) - (+85,5)
PB	68,88	100,8	96,31	(+27,43) (-4,49)	(+39,8) - (-4,4)
PE	96,61	78,1	161,39	(+64,78) (+83,29)	(+67,0) - (+107)
Total	435,62	521,9	599,98	(+164,36) - (+78,08)	(+38) - (+15)

Quadro I – Estudo comparativo do crescimento das áreas de manguezal do litoral nordeste do Brasil.

Fonte: Revista da ABCC

¹⁹ Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.

Aspectos que vão de encontro aos argumentos dos órgãos interessados na criação de camarão são os discutidos por Silva (2004) em sua Dissertação de Mestrado, em que analisa as mudanças ocorridas nas condições de vida da população humana, na comunidade *Canto do Mangue* em Canguaretama (RN) e as possíveis relações com a introdução da carcinicultura a partir de 1980. Silva (2004, p. 105) afirma que “as perturbações ambientais decorrentes da carcinicultura têm conseqüências de dimensões sócio culturais, afetando diretamente o modo de vida dos moradores do Canto do Mangue”.

Como enfatizamos anteriormente, não temos a pretensão de aprofundar esta discussão, pois não é o cerne de nosso estudo. Usaremos alguns argumentos de Silva para embasar este breve diálogo e tentar trazer à tona alguns aspectos relevantes. Ela afirma que os moradores das proximidades da carcinicultura ficam muito preocupados com as mudanças ocorridas na área “Nos relatos aparecem elementos considerados como principais responsáveis pela diminuição do pescado, sendo atribuídos às empresas de camarão, ao corte dos manguezais e à emissão dos efluentes no estuário”. Os membros da comunidade também reconhecem que alguns pescadores utilizam “o uso de redinhas, técnica de captura proibida, que foi bastante utilizada por catadores de caranguejo na década de noventa”, acusando a necessidade de medidas drásticas para defender e preservar os recursos naturais.

O alerta de que a implantação dos viveiros está destruindo os manguezais do Estado pode ser constatada na mídia estadual como destaca o Jornal *Trbuna do Norte*, de Natal (RN):

“CARCINICULTURA ameaça mangues (...) A carcinicultura desordenada está acabando com os manguezais do Rio Grande do Norte. As fazendas de camarão já atingiram mais de 6 mil hectares de mangue e o IBAMA alega que não dispõe de fiscais suficientes para cobrir todo o Estado potiguar...” (2003).

Observamos que, em se tratando deste assunto, existem algumas pesquisas que defendem a carcinicultura, enquanto outros estudos acusam e assinalam os prejuízos. Baseados nas informações aqui contidas, atentamos para o fato de que a população precisa

estar cada vez mais informada a respeito das influências ocasionadas em seu ambiente e do apoio governamental disponível para sua orientação e defesa dos seus interesses, além das devidas formas de organização para lutar por seus direitos e defesa ambiental. Para isso, faz-se necessário o conhecimento adequado de todos os fatores presentes na situação. É preciso que sejam criadas condições de desenvolvimento da carcinicultura, sem colocar em risco a subsistência da região.

Temos consciência da impossibilidade de parar com o desenvolvimento de fazendas de camarão. Existem vários projetos governamentais que apoiam essa iniciativa e utilizam o argumento da criação de empregos e melhoria de vida das comunidades. Desta forma, precisamos orientar as pessoas a respeito dos seus direitos e o que fazer para não destruir os recursos naturais, tão essenciais para a manutenção das espécies. A educação não pode e nem deve simplesmente fechar os olhos para situações como essa que interferem na existência da humanidade.

Depois da ciência a última palavra cabe à sociedade. O Grupo de Trabalho da Comissão do Meio Ambiente da Câmara Federal realiza visitas aos criatórios de camarões espalhados pela costa cearense com a finalidade de apresentar um diagnóstico da situação, depois das várias denúncias formuladas por comunidades de pescadores, ambientalistas e lideranças comunitárias sobre danos ambientais que estariam ocorrendo nos manguezais localizados nas circunvizinhanças das fazendas de camarão. O assunto é polêmico e merece ser tratado com a máxima isenção científica (CAMARÃO, A polêmica, 2004)

Sabemos de antemão que o cultivo de camarão em cativeiro é uma das atividades mais lucrativas atualmente e uma solução importante para uma economia cercada de dificuldades como a das várias vilas do Rio Grande do Norte. Sendo assim, seria irracional opor dificuldades a algo que produz riquezas visíveis para o Estado. Entretanto, não podemos olhar uma questão polêmica apenas por um ponto de vista, sabendo que os pontos positivos,

supostamente, ainda não seriam suficientes para anular os negativos. É preciso muito cuidado e usar o máximo de racionalidade para esclarecer as dúvidas existentes.

A realidade é que esta atividade vem sendo cercada de polêmicas onde se instala. A principal acusação é a de devastação das florestas de mangue situadas próximas às fazendas de criação de camarão. Junto com elas, seriam afetadas a fauna - caranguejos, ostras, peixes e todas as espécies aquáticas que vivem ou se reproduzem nos mangues - e as comunidades que dependem dessas espécies para a alimentação e como fonte de renda.

No outro extremo da discussão, sabemos que estão os beneficiados por esta atividade econômica. Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Camarão, seu cultivo não é diferente de outras atividades produtivas do Setor Primário. Nos últimos tempos, essa atividade vem sendo objeto de observação sobre sua relação com o meio ambiente, destacando-se impactos negativos que permitem levantar questões sobre sua sustentabilidade a médio e longo prazo. As fazendas de camarão têm “gerado grande número de empregos no litoral Nordeste. Até 2002, foram 20 mil empregos diretos e estima-se que 50 mil indiretos, sendo considerado que cada hectare de viveiro cultivado gera dois empregos diretos”, como postula (Silva, 2004, p. 26 e 27). Existe sempre a ressalva de que esses números necessitam de análise mais profunda, pois não sabemos até que ponto esses empregos beneficiam os antigos pescadores e a comunidade em geral.

Uma geração de renda como esta precisa ser cercada de cuidados, pois já é de nosso conhecimento que estamos rodeados de empresários talvez mal intencionados, ou apenas ignorantes, que não têm o devido cuidado com o ambiente. Este cuidado demanda esforços e gastos financeiros, sendo mais fácil e lucrativo fazer de conta que nada está acontecendo.

Segundo depoimentos de órgãos como o IDEMA e IBAMA, é possível realizar uma criação dentro dos padrões técnicos requeridos e evitar os malefícios denunciados. Alguns moradores da localidade e ambientalistas questionam o argumento, apresentando os resultados

concretos já acumulados pela experiência dos últimos anos. Aparentemente, trata-se de uma questão que poderia ser resolvida facilmente com um parecer científico: há ou não há contaminação ambiental onde os criatórios se instalam? A pergunta é simples e supõe-se que a resposta também o seja. Entretanto, muitas questões são camufladas por vários órgãos devido a diversas conveniências ou justificativas comprovadas, como falta de recursos financeiros ou disponibilidade de funcionários.

Há até quem aceite ser possível monitorar a criação de camarões através de uma tecnologia eficiente, capaz de impedir prejuízos ao meio ambiente. Tal controle rigoroso não se faria sem altos custos, segundo alguns. Estariam os produtores dispostos a arcar com os gastos para tornar esse controle possível? O que não parece inteligente é negar a existência de problemas ambientais nas áreas em que esses empreendimentos se instalam. Peixes, caranguejos e outras espécies dos mangues têm aparecido mortos, após a instalação dessas fazendas de camarão, em todos os países em que foi desenvolvida a atividade. A história é sempre a mesma e no Brasil não tem sido diferente. Mas responder se há solução ou não para isso depende de vários fatores e estudos minuciosos. Tais procedimentos dependem, certamente, da cobrança e monitoramento de todos os envolvidos e interessados no processo.

É possível supor que ficaria mais fácil um diálogo entre as partes envolvidas se fossem respondidas as seguintes perguntas: a) É possível evitar nos viveiros o uso de produtos químicos que contaminam os mangues e afetam o meio ambiente? b) Caso não seja possível: existe uma forma de controlar a liberação desses produtos nas águas dos mangues? c) Os órgãos de fiscalização têm meios efetivos para realizar seu trabalho, de modo a impedir o desrespeito às medidas de segurança ambiental? d) Mesmo que se comprovasse cientificamente a existência de danos irreparáveis ao meio ambiente, poder-se-ia, teoricamente, concluir que os ganhos com a comercialização do camarão compensariam os prejuízos ambientais?

Nesse caso, a resposta e estas questões não poderia ser apenas de alguns, já que diria respeito ao interesse não só do conjunto da sociedade, mas das futuras gerações. Justamente por esse ponto, para que não pairassem dúvidas sobre a legitimidade da decisão, seria justo e essencial convocar a população para discutir, opinar e dizer, se aceitaria ou não as decisões que fossem tomadas. Ninguém melhor do que a própria sociedade para definir essa questão, já que, com o devido esclarecimento, evita-se a manipulação por parte de alguns.

Como podemos observar, o tema realmente gera várias discussões e não pode ser deixado ao sabor de conveniências. Precisa ser tratado com responsabilidade e respeito às leis e à opinião pública.

Órgãos como o IDEMA, IBAMA, entre outros, são responsáveis pela defesa ambiental, embora saibamos que eles precisam do apoio da população com denúncias e cobrança dos seus direitos. Perguntamo-nos, porém, até que ponto essas pessoas sabem o que precisam fazer para se proteger; e quantos têm conhecimento da existência de *Códigos de Práticas de Manguezais*²⁰. Achamos conveniente, neste momento, relatar as principais orientações do referido Código, que foi desenvolvido pela “Global Aquaculture Alliance”:

- (i) Sempre que possível, as fazendas de camarão não devem ser construídas dentro de manguezais;
- (ii) sempre que a redução da área de mangue seja necessária para a carcinicultura, o compromisso de reflorestamento para evitar perda “*neta*” de manguezal deverá ser iniciado;
- (iii) as fazendas em operação deverão manter continuamente a abordagem ambiental para reconhecer e aliviar qualquer impacto negativo;
- (iv) todos os materiais sólidos e inorgânicos devem ser manejados de forma ambientalmente sadia, a água da despesca e os sedimentos deverão ser desaguados de maneira a não causar danos ao manguezal;
- (v) os produtores de camarão cultivado, por meio de seu órgão de classe, se comprometem a trabalhar em parceria com o governo para que o país possa contar com uma regulamentação que amplie a conservação dos manguezais; e
- (vi) o setor da carcinicultura como um todo promoverá medidas que assegurem o meio de vida das comunidades localizadas nas áreas de manguezais.

²⁰ Artigo publicado na revista da ABBC de novembro de 1999.

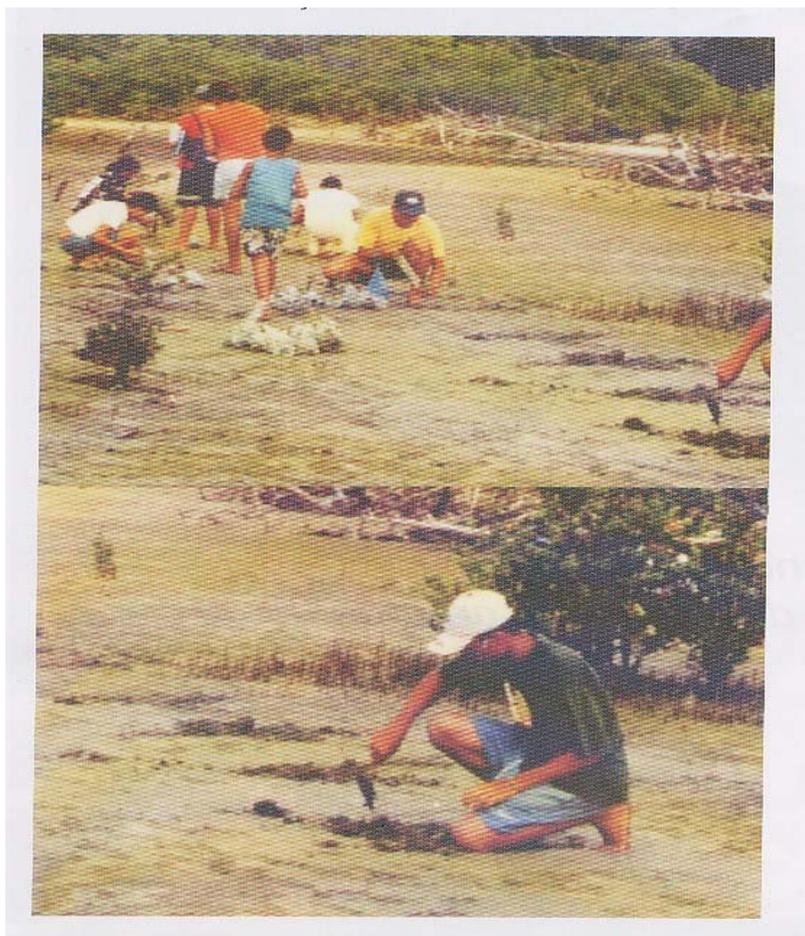


Figura 7 – Replântio de manguezais na região de Icapuí (CE)
Realizado em associação com as comunidades locais.
Fonte: Revista da ABCC.

Ao analisarmos o Código acima, percebemos que o cumprimento de todos os itens garante a manutenção da vida natural e social. Acreditamos que o grande desafio consiste no cumprimento de leis ou regras desconhecidas dos envolvidos no processo. Vemos mais uma vez a necessidade de pessoas esclarecidas que possam organizar grupos de trabalho que lutem pelos seus direitos. Novamente assinalamos a Escola como o ambiente mais indicado para fomentar essas discussões, oferecendo as devidas orientações. Sabemos que o espaço escolar não é o único responsável por tais questionamentos. Entretanto é o mais relevante para o nosso trabalho.

Não podemos conceber uma instituição escolar distante de questões, muitas vezes, prejudiciais, mas com força suficiente para não ser dizimada. A recuperação das áreas de manguezal não é só uma obrigação legal, mas também uma estratégia para aumentar o capital natural de diversas regiões do Nordeste. A associação de comunidades locais pode ampliar a oferta de emprego e a geração de renda por meio da utilização dos recursos biológicos que resultam da re-implantação dos manguezais.

A Constituição Federal (BRASIL, 2002, p.112) afirma no Artigo 225, relativo ao meio ambiente, que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, é [...] um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, [...] impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” Com essa afirmativa, enfatizamos que as pessoas têm direito a prezar pela manutenção saudável de sua existência e de seus semelhantes e devem conscientizar-se de que a lei está a seu lado.

Ao questionarmos a população que circunda mangues ou carciniculturas sobre o conhecimento desses aspectos e dessas leis, a resposta geralmente é a mesma, eles desconhecem os seus direitos e deveres e, quando têm alguma informação, não sabem o caminho a percorrer. Reafirmamos que a instituição escolar pode e deve fazer parte de todo este contexto.

Ao longo da exposição de nossa pesquisa em congressos e seminários, esbarramos com diversas críticas. Alguns questionam se, ao realizarmos a análise da matemática utilizada pelos trabalhadores da carcinicultura e sugerirmos sua utilização em ambiente escolar, não estaremos apoiando esta atividade que tanto prejudica o meio ambiente? O nosso argumento é justamente o fato de sermos educadores e estarmos intimamente ligados às questões sociais. Ao relacionar a matemática utilizada pelos trabalhadores da fazenda de camarão com os

conteúdos escolares, o professor terá a oportunidade de abordar questões ambientais e orientar os educandos a respeito da melhor forma de defender os seus direitos enquanto cidadãos.

Discussões no âmbito da Educação Matemática que acontecem no Brasil e em outros países apontam a necessidade de adequar o trabalho escolar a uma nova realidade, marcada pela crescente presença da Matemática em diversos campos da atividade humana. (Brasil, 1998, p. 19)

Nesse sentido, toda proposta educacional precisa incentivar a formação de uma consciência crítica, baseando-se na reflexão da realidade e fazendo, no caso, a junção da Matemática com outros campos do conhecimento. Dessa forma, não podemos deixar de lado temas tão importantes e com presença marcante em toda a comunidade.

Confiamos que nosso estudo possa contribuir para que seja possível a elaboração e implementação de propostas no campo educacional que contemplem todos os ramos do conhecimento e acontecimentos relevantes da própria sociedade, ou seja, a vida presente no ambiente escolar e a Escola participando da vivência humana.

Na terceira parte, abordaremos aspectos teóricos referentes à Etnomatemática, como um campo de estudos acerca dos saberes e práticas matemáticas em contextos socioculturais, cuja tendência se desenvolveu ao longo das últimas décadas do século XX, a partir de uma perspectiva da geração, organização e disseminação da Matemática em seus aspectos sociocognitivos e culturais. É com base nas próximas reflexões que nos apoiaremos para analisar as práticas e saberes etnomatemáticos elaborados, utilizados e validados num contexto de trabalho, qual seja, na carcinicultura.

3 – SOBRE OS SABERES E PRÁTICAS ETNOMATEMÁTICAS COMO CULTURA HUMANA



Paciência Revolucionária

**Tentar mudar o mundo
É a nossa bandeira
Mas não é pra já
é luta pra vida inteira**

Aroldo Pereira

A presente parte tem como principal finalidade a construção dos subsídios teóricos acerca dos pilares de sustentação do nosso estudo. Nele faremos uma conjugação de alianças com os pensamentos dos autores que contribuíram, sobretudo, com suas posições teóricas referentes à etnomatemática como uma forma de diálogo entre as mais variadas formas de geração, organização e disseminação do conhecimento matemático, partindo de seus aspectos sócio-cognitivos e culturais.

É com base nas concepções teórico-práticas aqui apresentadas que analisaremos as práticas e saberes etnomatemáticos investigados no contexto da carcinicultura. Apontaremos, sempre que possível, algumas conexões entre a Etnomatemática, o Mundo do Trabalho dos grupos que possuem características socioculturais identificáveis e as suas possibilidades pedagógicas. Fazemos, assim, uma reflexão sobre as Matemáticas Culturais com um enfoque a respeito da matemática aprendida na escola e aquela praticada por grupos culturais identificáveis.

Ao analisarmos a literatura que versa sobre a Etnomatemática, deparamo-nos com o seguinte fato: apesar de ser uma vertente de pesquisa recente, encontramos diversos autores com um volume cada vez maior de publicação. Os estudos que relacionam essa matemática cultural têm surgido a partir de 1970 com diversos enfoques e significados. A busca constante de novos rumos significativos para o ensino e a aprendizagem apoiados na etnomatemática gera diversos caminhos epistemológicos. Sendo assim, sinalizaremos nossa pesquisa neste vasto rumo, buscando um ancoradouro para nossas incertezas, mesmo que este seja provisório.

Cientes da ampla discussão que abrange este tema, optamos por alguns autores mais relacionados com o nosso foco de estudo. Consideramos um desafio à construção de um referencial teórico que defina adequadamente uma concepção tão recente e de grande amplitude. Todavia, precisamos ter muito cuidado para tratá-la de forma adequada,

ênfatizando os diálogos traçados entre e com alguns pesquisadores da área que acreditamos terem servido de suporte para o direcionamento do nosso estudo.

Nesta parte, realizaremos uma discussão sobre a etnomatemática como forma de saber e prática que constituem inerentemente a cultura humana. Nesse sentido, iniciaremos nossa reflexão considerando que o homem é um ser naturalmente social posto que vive em contínua interação com o seu ambiente natural, social e cultural. No convívio humano, os grupos sociais se constituem de acordo com seus interesses e necessidades e é dessa organização natural que resultam as diversas formas da convivência humana, fazendo com que cada comunidade estabeleça características individuais e coletivas relativas a seu aspecto organizacional.

Ao ênfatizarmos os aspectos inerentes a cultura e a sociedade, pressupomos o surgimento de diversas questões que se desdobram em outras à medida que nos enveredamos no caminho da busca de explicação para o fenômeno sociocultural da instalação do sociedade humana no planeta.

Na busca de delinear a direção conceitual tomada por nós, lançamos mão de autores que contribuíram, sobremaneira, para darmos o maior esclarecimento possível acerca do modo de conceber os pressupostos gerais e específicos adotados na abordagem teórica desenvolvida neste capítulo desta dissertação. É partindo deste ponto de vista, que passamos a seguir a abordar as noções de Cultura, Matemática, Trabalho e Educação de modo a compor nossas reflexões acerca dos saberes e práticas etnomatemáticas como cultura humana.

3.1. A Dinâmica Cultural e o Mundo do Trabalho como Agentes de Conhecimento

Quando pensamos sobre cultura, de imediato buscamos a primeira referência no dicionário. No dicionário Novo Aurélio (FERREIRA, 1999), por exemplo, encontramos uma

descrição que, certamente, fornece elementos para iniciarmos nosso diálogo com autores que tratam desse tema. Para Ferreira (1999, p. 591), portanto, cultura é:

o conjunto complexo de códigos e que regulam a ação humana individual e coletiva, tal como se desenvolvem em uma sociedade ou grupo específico, e que se manifestam em praticamente todos os aspectos da vida: modos de sobrevivência, normas de comportamento, crenças, instituições, valores espirituais, criações materiais, etc. Como conceito das ciências humanas, especialmente da antropologia, cultura pode ser tomada abstratamente, como manifestação de um atributo geral da humanidade ou, mais concretamente, como patrimônio próprio e distintivo de um grupo ou sociedade específica.

Na descrição apresentada por esse autor, fica evidente que o conceito de cultura está diretamente atrelado ao processo de formação e preservação da sociedade enquanto um grupo estruturado com fins comuns. Logo, a cultura é fruto do ambiente social e gerado pelo próprio ambiente. Todavia, não há nenhuma possibilidade de nos basearmos apenas nessa concepção para abordarmos os aspectos que possam contribuir para a caracterização conceitual a qual nos referimos em nosso estudo. Deste modo, é necessário recorrermos a autores que desenvolvem estudos sobre cultura, cujas concepções convergem para o nosso objeto de estudo.

No livro *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*, seu autor Alan J. Bishop (1999) menciona Stenhouse para afirmar que “a cultura consiste em um complexo de compreensões e contrapartidas que atua como meio pelo qual as mentes individuais interagem para comunicar-se entre si” (Stenhouse (1967, p. 16, *apud* Bishop, 1999, p. 22). O autor afirma, ainda que “na medida em que as pessoas compartilham um complexo de compreensões, também pertencerão a um mesmo grupo cultural. Na medida em que um complexo cultural seja compartilhado por um grupo de pessoas, esse complexo se converterá em cultura”. (Bishop, 1999, p. 22).

Podemos, portanto, admitir, a partir das considerações de Bishop que o processo de geração, disseminação e validação de informações na perspectiva do ato de conhecer para

saber e saber para conhecer é exclusivamente social e, portanto, cultura. Desse modo, é possível admitirmos que os saberes gerados, praticados e estabelecidos entre os trabalhadores da carcincultura se constitui em práticas e saberes socioculturalmente construídos mediante as necessidades impostas pelo ambiente de trabalho e de sobrevivência desses trabalhadores e de seus familiares.

Outro modo de conceber cultura que tem conexão com o modo pelo qual abordamos nosso objeto de estudo refere-se às concepções de Vergani (1991) quando afirma que cultura é uma identidade que implica um saboroso exercício de desentendimento social, pois diferentes formas de ver e admitir os modelos sociais se desafiam a estabelecer possibilidades de sustentações desses modelos. Para tanto, a autora admite que:

a cultura envolve não só uma concepção de mundo que se traduz e conhecimentos e configurações de acção, mas o travejamento de um pensar e de um sentir articulado num sistema dinâmico de significações simbólicas. As estruturas conceptuais forjadas por uma dada sociedade fazem-na habitar o mundo de representações que elaborou, e criam simultaneamente a sua realidade nuclear específica. A originalidade desta identidade fundamenta a relatividade cultural e a igual dignidade das diferentes culturas, que se não podem hierarquizar em nenhuma escala linear que permita classificá-las segundo graus superiores ou inferiores. (...) Não existem juízos de valor absolutos ou universais que justifiquem uma definição privilegiada de progresso (VERGANI, 1995, p. 24).

Vemos, portanto que a concepção de Vergani nos possibilita explicar o modo como os trabalhadores desenvolvem estratégia de pensamento e ação para a superação dos obstáculos surgidos nas suas atividades laboriais, conforme as bases de representação do mundo, que possuem, ou seja, eles se apoiam em seu sistema dinâmico e simbólico, que, construído ao longo de processo histórico lhes oferece possibilidades de reorganização cognitiva na solução de cada etapa de suas ações cotidianas.

Para D'Ambrosio (1999, p.37), entretanto, a cultura constitui-se em um “conjunto de mitos, valores, normas de comportamento e estilos de conhecimento compartilhados por indivíduos vivendo num determinado tempo e espaço”. Já Para Paulo Freire (1992) a cultura é

considerada “todo o resultado da atividade humana, do esforço criador e recriador do homem, de seu trabalho por transformar e estabelecer relações dialogais com outros homens”. Nesse sentido, podemos admitir que nenhuma cultura é melhor ou pior ou que uma supera a outra. É importante valorizar a diversidade cultural, considerando a capacidade humana de organizar-se socialmente, gerando condições de sobrevivência no planeta.

Considerando que os grupos sociais se organizam a partir de interesses comuns, sejam quais forem esses interesses. Juntos, realizam um intercâmbio entre si crenças, valores, tradições, saberes, práticas hábitos, entre outros princípios determinantes da organização social. Dessa forma, a valorização dos aspectos próprios de uma sociedade tende a propiciar confiança e fortalecimento do conjunto. Quando os grupos percebem que podem lidar com as crises pelo processo de união e utilização de seu conhecimento próprio, os aspectos culturais tornam-se mais evidentes e solidificados entre os membros do grupo.

É através do fortalecimento do processo interativo entre os membros de um grupo social que se ampliam as possibilidades de valorização dos aspectos culturais de cada grupo bem como as oportunidades de concretizar que o processo de enculturação segundo o qual há um processo mútuo de compartilhamento dos aspectos culturais e da validação de novos aspectos fazendo-os constituir-se em cultura, conforme explicita Bishop (1999). É nesse movimento de compartilhamento que a cultura humana se configurou em um amplo sistema cultural ao qual alguns autores denominam de diversidade cultural. Trata-se da criação das possibilidades de interconexão de todos os elementos que fazem da sociedade humana uma sociedade planetária. Tal movimento tem sofrido desde alguns séculos, a influência do desenvolvimento científico e tecnológico que, diretamente influencia no sistema educacional.

A valorização da diversidade cultural resulta em significativas implicações, inclusive no campo de trabalho e no educacional. Em nosso estudo, abordamos os aspectos profissionais em primeiro plano, enfatizando as implicações educacionais desses aspectos.

Como afirma Freire (1994, p.75), “Todos os Povos têm cultura, porque trabalham, porque transformam o mundo e, ao transformá-lo, se transformam”. O processo de transformação decorrente das relações de trabalho e a utilização de aspectos culturais e pessoais no ambiente profissional são assim, a diretriz do nosso estudo. Nesse movimento cultural, acontecem experiências significativas de aprendizagem, nas quais o saber do povo solidifica a sua eficiência.

Freire (1994, p. 75) afirma, ainda, que “Cultura é também a maneira que o Povo tem de andar, de sorrir, de falar, de cantar, enquanto trabalha”. Nesse *bailar cultural*, encontramos a produção de conhecimento em diferentes áreas. Todavia, o nosso foco de reflexão diz respeito aos saberes e práticas matemáticas gerado e utilizado no ambiente de trabalho. Desse modo, com base nas afirmativas de Freire, discutiremos, a seguir, um pouco da relação cultural no contexto profissional e como a matemática é utilizada neste ambiente.

O homem aprende, desde cedo, a interagir com o mundo para suprir as suas necessidades de sobrevivência: se o ambiente é propício para cultivo, ele planta para colher; se a região é repleta de animais, ele caça para se alimentar. Considerando o contexto do nosso estudo, situado em uma região de manguezal, supomos que os moradores desta região aprenderam a pescar em um ambiente natural para se alimentar. Atualmente trabalham em um ambiente criado a partir de tecnologias de criação de espécies marinhas em cativeiro e procuram adaptar seus conhecimentos aos novos empreendimentos cognitivos que lhe são postos. Trata-se na inclusão em ambientes desafiadores, para as que reflitam sobre suas práticas tradicionais.

As transformações sociais acontecem: uma carcinicultura surge no lugar em que antes, só havia peixes e camarões nascidos no rio. Atualmente, os camarões vêm de laboratórios e são criados em tanques e pescados de forma especial. Entretanto, a antiga rede ainda é usada, bem como os remos continuam também, apesar de serem usados em caiaques. O período

lunar é igualmente importante e será que o aprendizado diário do pescador pode ser usado no novo ambiente de trabalho? Nosso estudo está voltado, pois, para a compreensão das práticas matemáticas utilizadas durante o trabalho em fazendas de camarão e quais as raízes socioculturais dessa utilização, ou seja, qual a relação existente entre as partes e o todo desse processo.

A nossa atenção para a cultura matemática dos trabalhadores reflete, em grande medida, a crença em algum tipo de centralidade que distinguiria as identidades falsificadas, a partir não só da experiência do trabalho como, em especial, daquele trabalho diretamente ligado à produção material de bens. Logo é preciso esclarecer algumas divergências do tipo: os trabalhadores realmente utilizam o seu conhecimento próprio em atividades laborais, ou apenas repetem as orientações de um especialista? Não vamos aqui nos deter em formulações mais profundas. Privilegiaremos, somente aquelas que apontam para o nosso tema, tendo em vista a relação entre a cultura matemática e o trabalho.

É importante, portanto, consideramos a cultura de trabalhadores como aquela que se produz e reproduz na coerência interna entre o que está sendo feito no âmbito do trabalho e sua bagagem sociocultural. Além disso, levamos em consideração que esse arcabouço sociocultural dos trabalhadores são ampliados à medida que desenvolvem seu processo de compreensão das experiências da produção e a reelaboram sempre que é necessário.

Chegando a esse ponto, parece claro que a preocupação inicial sobre o conteúdo da cultura e sua relação com a dinâmica social cede lugar à preocupação com os processos e mecanismos, a partir dos quais o ambiente de trabalho e no campo profissional podem produzir formas de sociabilidade, dando lugar ao surgimento de identidades coletivamente partilhadas, além de novas técnicas que garantem a eficácia da atividade em questão.

Ao observarmos os trabalhadores em seu processo cultural, verificamos a existência da reprodução social de velhas categorias que dão certo, complementando com a busca de novos aspectos para que o resultado seja superior ao esperado. Notamos, também, que os funcionários da carcincultura utilizam as experiências anteriores para desenvolver suas atividades profissionais, tendo o cuidado de adaptá-las a novos procedimentos.

Presenciamos uma situação em que um trabalhador precisava calcular a porcentagem de camarões moles em uma amostra de um viveiro. Ao fazer o somatório, ele percebeu que o resultado não era cem por cento, verificando a necessidade de refazer os cálculos. Nesse momento, nós questionamos como ele sabia que estava errado, então a resposta foi imediata: “eu já sei há muito tempo que o total tem que ser sempre cem por cento” (FRANCISCO, 2004 – entrevista). Sendo assim, ele corrigiu o erro baseado em experiências anteriores.

Inicialmente, parece plausível afirmar que essas noções de ser humano, natureza, cultura, conhecimento matemático e atividade laborial (e a relação entre elas) ganham tanto mais importância analítica quanto mais claramente remetidas ao campo teórico que as informa – o dos estudos sobre trabalho. Nesse sentido, é necessário aprofundarmos a análise do contexto do estudo, ou seja, observar a atuação profissional e a elaboração e utilização de idéias matemáticas adquiridas no ambiente cultural.

Assim sendo, as formulações sobre a produção e as práticas culturais dos grupos de trabalhadores e sua relação com a reprodução social refletem, elas mesmas, um modo de organizar e hierarquizar os fenômenos da vida social, fundado na idéia de que era no trabalho, ou seja, na produção da sua sobrevivência que os homens estabeleciam as relações sociais mais decisivas.

Os aspectos abordados significam pôr em discussão as hipóteses mais antigas sobre a formação de interesse do indivíduo e indagar-se acerca do próprio processo de formação do

conhecimento, principalmente do conhecimento matemático. Mais importante ainda: os que são utilizados na experiência do trabalho, bem como as representações e práticas que dela decorrem. Temos como referência da nossa discussão, a classe de profissionais de uma fazenda de criação de camarão.

O debate contemporâneo, na nossa forma de pensar, leva ao limite essa questão. Segundo D'Ambrosio (2001, p. 45),

todos reconhecem que a matemática está integrada ao sistema científico, tecnológico, industrial, militar, econômico, político e que o processo de matemática tem sempre sido apoiado por esses sistemas. Esses sistemas estão globalizados e seu controle repousa sobre o conhecimento matemático. Podemos dizer que a matemática é um conhecimento do universo.

Do ponto de vista dos sujeitos coletivos em formação, cada vez menos a preocupação com a *bagagem cultural* dita aceitável, adquirida em meios acadêmicos, tem relevância. Ganham força a mulher; o negro; o jovem; o migrante, afinal, todos os trabalhadores com sua bagagem cultural própria, com o seu conhecimento matemático universal. Todo esse conhecimento passa a ser forma não só igualmente importante de auto-reconhecimento e de construção de práticas coletivas que influenciam a dinâmica social e profissional, como podem ser até mais significativa para a construção da identidade dos indivíduos.

A investigação empírica passa a chamar a atenção para a existência de formas de representação que cortavam transversalmente diferentes grupos sociais ao interior do trabalho, levando ao surgimento de conceitos competidores como os de *cultura do trabalho*, *cultura de empresa*, *cultura técnica*, dentre outros; ou seja, elementos culturais provenientes desses outros mundos de atuação, igualmente referidos ao trabalho. Dessa forma, o estudo do conhecimento dos trabalhadores, influenciando o desenvolvimento das atividades diárias ajuda a organizar nossas diretrizes, esclarecendo os aspectos abordados.

As sociedades, atualmente, organizam-se em função de ascensão financeira, visando atender às necessidades de consumo, surgindo, daí, a necessidade de novas frentes de trabalho e produção. Conhecendo a realidade de determinados grupos profissionais, podemos auxiliar no reconhecimento que, mesmo com “uma maneira diferente de proceder em seus esquemas lógicos” como enfatiza D’Ambrosio (1990, p.17), os trabalhadores podem superar as expectativas e trazer contribuições significativas para o sucesso do negócio de que participam.

3.2. A Dinâmica dos Saberes e das Práticas Matemáticas

Na busca de uma configuração geral do que seja a matemática que revele os seus fatores essenciais e explique como é que os seres humanos são capazes de elaborá-la, torna-se difícil organizar os diversos aspectos num todo coerente. De fato, a simples pergunta “afinal o que é a Matemática” tem sido, ao longo dos tempos, objeto de diversas tentativas de resposta. E os problemas acentuam-se quando se pretende identificar os objetos das suas teorias. A matemática é o conhecimento de quê? Esta questão filosófica, apesar de ser tão antiga quanto a matemática, tem gerado, desde sempre, inúmeras controvérsias.

É um desafio fazer um levantamento sobre a complexidade e o carácter multifacetado da matemática enquanto prática e corpo de conhecimentos. Este desafio é acrescido se levarmos em conta que ela não tem permanecido igual a si própria ao longo dos tempos. Pelo contrário, tem sofrido um processo de evolução constante no qual se detectam mudanças profundas em alguns dos seus aspectos mais essenciais. Sistema organizado, linguagem, instrumento, atividade, são diversas perspectivas segundo as quais a matemática tem sido encarada. Axiomatização, formalização, dedução, são o essencial para alguns e apenas uma parte, nem sequer a mais importante, para outros.

Tradicionalmente, a epistemologia da matemática procura responder a questões relacionadas com a lógica interna de produção do saber, adquirindo as respostas, freqüentemente, um caráter prescritivo. Procura-se garantir a certeza do saber matemático e discute-se a natureza e os seus fundamentos. No entanto, uma reflexão limitada a estas questões falha em localizá-la num contexto mais amplo do pensamento humano e da história.

Se a Matemática for descrita em termos dos seus conceitos, características, história e práticas, abre-se espaço para que a filosofia, além de refletir sobre questões internas relativas ao conhecimento matemático, sua existência e justificação, se debruce também sobre questões externas relacionadas, nomeadamente, com a origem histórica e os contextos sociais de produção desse conhecimento. A atividade matemática poderá, assim, ser discutida como parte integrante da cultura humana em geral.

A Matemática enquanto cultura humana se manifesta sob diversas conotações e formulações e o processo de geração desse conhecimento enquanto um saber culturalmente organizado, disseminado e praticado nos meios socioculturais implica sua configuração sob vários enfoques. Um exemplo é a Matemática como ferramenta para o trabalho. Cabe-nos, antes, fazer o seguinte questionamento: a Matemática é um conhecimento científico, uma prática cultural, uma linguagem ou um modo de expressão do pensamento humano?

Fossa (2000) compara-a com um diamante de diversas facetas e que a cada face tomada como campo de observação pode nos levar a uma visão nova do mesmo objeto. Além disso, é provocante, ainda, o fato de que esse diamante, quando em estado bruto, apresenta outra configuração, certamente repleta de outros elementos agregadores que evidenciam o aspecto difuso desse objeto. A metáfora apresentada por Fossa nos remete aos vários modos de manifestação da representação matemática, com as diversas fases do processo de geração, organização e disseminação do conhecimento. Decerto, apoiados nesta comparação, não

podemos fechar a Matemática em uma redoma, afirmando que esse conhecimento tem uma definição única, universal e imutável.

Concordamos com este autor, pois, na observação de alguns aspectos da nossa pesquisa, percebemos a utilização da Matemática em diferentes etapas do processo e sendo utilizada de forma diferente, dependendo do indivíduo. Torna-se imprescindível, porém, voltarmos um pouco o nosso foco de atenção para as “inter-relações entre o saber popular e o saber acadêmico, especificamente, sobre as inter-relações entre a Matemática popular e a Matemática acadêmica”, como afirma Knijnik (1996, p. 94). Com esse intuito, neste momento, abordaremos algumas facetas que interessam ao nosso objeto de pesquisa em particular.

Quando interrogamos alunos a respeito do que eles aprendem ou sabem sobre Matemática, a resposta é imediata: - *Serve para fazer contas*. E então, a Matemática é isso: contar, contar, contar...?. Nas últimas décadas do século XX, um grande número de pesquisadores de diversas áreas afins (Matemática, Pedagogia, Psicologia, Antropologia, Filosofia, entre outros) desenvolveu estudos que ganharam espaço na reestruturação dos modos de conceber e ensinar Matemática. Tais espaços se constituíram em focos de estudos voltados para o desenvolvimento de programas de melhoria do ensino-aprendizagem dessa disciplina, quer em Nível Fundamental, que em Nível Médio, quanto à formação de professores de Matemática.

Um dos grupos que emergem nesse movimento é representado por Carraher, Carraher e Schliemann, com estudos significativos realizados em Recife (PE). Nesse sentido, Carraher e Schliemann (1995), Piaget (1989), Brasil (1997) e outros afirmam que o ensino da Matemática se faz, tradicionalmente, sem referência ao que os alunos sabem. Apesar de todos reconhecermos que estes alunos podem aprender sem que o façam na sala de aula, tratamos nossos alunos como se nada soubessem sobre tópicos ainda não ensinados. As reflexões

teóricas de D'Ambrosio (1990), os estudos de Borba (1987), Gerdes (1991), Knijnik (1996), entre outros, nos mostram muitas situações em que aprendemos Matemática fora de sala de aula, para as quais o professor dessa disciplina deve estar atento para as situações diárias em que a Matemática intervém.

A Escola caminhou longo período sem conhecer a realidade de sua clientela. O aluno era mero espectador de informações totalmente distantes de sua necessidade corriqueira e de seu conhecimento prévio. Felizmente, pesquisas como as de Ferreira (1997) e os autores anteriormente citados começaram a atentar para a necessidade do envolvimento dessa instituição com a Comunidade, e, finalmente durante as décadas de 1980 e 1990, surgiu um movimento internacional em torno da Educação Matemática, o que passou a exigir mudanças curriculares emergenciais em diversos países, inclusive no Brasil. Como resultado dessas modificações, tivemos, entre nós, a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que trouxeram uma nova visão das disciplinas e de todo o processo educacional. Aliado a todo esse movimento, encontramos propostas inovadoras e trabalhos científicos específicos, norteando a condução da aprendizagem em seus múltiplos aspectos.

A necessidade de contextualização tornou-se imperativa, fazendo com que a interdisciplinaridade se tornasse tão emergencial quanto necessária. Vemos a Matemática em sua atual estrutura privilegiando o currículo em espiral, no qual os conteúdos tradicionalmente esgotados em uma série são, agora, distribuídos entre as várias etapas, com diferentes enfoques. Dessa forma, todas as idéias são retomadas de maneira mais aprofundada ou relacionadas a novos conteúdos. Nesse processo, há o respeito ao tempo e ao ritmo de cada aluno. Para se trabalhar com essa nova visão, faz-se necessário um conhecimento da necessidade e da realidade de cada grupo de alunos envolvidos no processo.

Como afirma D'Ambrosio (1998, p. 34), é preciso “ver a educação Matemática de uma forma que personifique o valor e a cultura da criança”, pois só assim o aluno conhecerá seu

valor e ver que sua contribuição  de extrema importância para a comunidade na qual está inserido. Para que isso aconteça, faz-se necessário um estudo minucioso da comunidade em que a clientela escolar vive.

A esse respeito, Pernambuco, Angotti e Delizoicov (2002, p. 122) afirmam que a aprendizagem “só se constrói em uma interação entre esse sujeito e o meio circundante, natural e social”. Todavia, acreditamos que o aspecto cultural , também, fator contribuinte para o estabelecimento de um diálogo entre os saberes que o sujeito traz e o que se pretende que ele aprenda. Em se tratando da aprendizagem a partir do ambiente natural, social e cultural, os referidos autores afirmam, ainda, que

com base na vivência cotidiana, [...] as pessoas aprendem o tempo todo. Instigadas pelas relações sociais ou por fatores naturais, aprendem por necessidades, interesses, vontades, enfrentamento, coerção. Sabe-se até que aprendem não só tpicos e assuntos, conhecimentos no sentido mais tradicional, mas também habilidades manuais e intelectuais, o relacionamento com outras pessoas, a convivência com os próprios sentimentos, valores, formas de comportamento e informações, constantemente ao longo de toda a vida.

Isso significa que, a partir do contexto sociocultural, as estratégias cognitivas vão se estabelecendo em conformidade com as necessidades, interesses, relações sociais, valores e normas criadas e validadas pelo grupo social no qual os saberes matemáticos são criados e utilizados. Tais criações e usos se efetivam de forma integral e conectada, havendo o necessário *intercâmbio cultural*. As pessoas compartilham as inúmeras habilidades que possuem. Vo aprendendo ao longo da vida com todos aqueles que as rodeiam.

Desse modo, toda e qualquer experiência é de extrema importância para a aprendizagem. Encontramos pessoas de todas as idades, usando em seu cotidiano, com excelentes resultados, experiências adquiridas no contexto sociocultural em que estão inseridas. Constatamos, então, que para uma aprendizagem eficaz  necessário conhecer e valorizar o conhecimento próprio de cada comunidade ou grupo específico, pois a Matemática surge, ao longo da História, decorrente da necessidade de explicação do mundo ou de uma

utilização específica, como demarcação de terras, contagem em geral, construções, entre outras.

Ao pensar na Matemática e seus aspectos socioculturais, concordamos com a perspectiva manifestada nas posições defendidas por Pernambuco, Angotti e Delizoicov (2002), pois estas nos remetem à concepção de Vergani (2000), quando aborda a *Etnomatemática como uma educação holística socioculturalmente contextualizada*. Nesse sentido, essa autora (2000, p. 23) menciona a obra de Paulo Freire, considerando a *alteridade específica da linguagem matematizante*, imersa no mundo sociocultural e que “assume cognitiva e explicitamente o seu caráter transdisciplinar no seio de uma experiência reconhecidamente antropológica”. Com relação a esse aspecto, Vergani (2000, p. 24) assinala que o potencial dessa abordagem de ensino de Matemática manifesta-se através de “uma metodologia culturalmente dinâmica; um enraizamento na ‘realidade real’; uma observação vivificante das práticas comportamentais e uma ação autenticamente sócio-significativa”.

D’Ambrosio (2001, p. 23) enfatiza a importância do elo entre a realidade e a utilização de conhecimentos matemáticos, quando afirma que “um importante componente da Etnomatemática é possibilitar uma visão crítica da realidade, utilizando instrumentos de natureza Matemática”. Sendo assim, nós, os envolvidos no processo ensino-aprendizagem, precisamos estar atentos à realidade que circunda o ambiente escolar, para que a Escola e suas atividades tenham significado e importância para o aluno.

A propósito dessas concepções, é necessário que toda proposta de ensino considere a situação de inclusão social na qual a Escola deve estar, em relação ao contexto sociocultural, ou seja, o sujeito do processo educacional precisa estar preparado para a *vida*. Essa posição é defendida pelos autores já mencionados, como também por Ferreira, quando apresenta a Etnomatemática como uma proposta metodológica. Desta forma, este autor (1997, p. 28) afirma que

havendo uma troca recíproca de saberes, fazendo com que ambas [a escola e a comunidade] cresçam culturalmente. Para isso, é necessário, pelo menos, um envolvimento do professor [professor de Matemática]. Ele é quem vai dirigir o processo e, para isto, deve conhecer o contexto social onde a escola está inserida.

A Escola faz parte de um mundo em constante movimento, logo precisa ser *viva e dinâmica*. Torna-se, então, impossível concebê-la distante da realidade processual na qual a sociedade se institui e se reformula. Pensando no que afirma Pernambuco (1994, p. 65), “Educação e escola como movimento, em movimento e de movimento não são metáforas. São a expressão da percepção de uma realidade atual em que vivemos e, ao mesmo tempo, uma tentativa de adequação dinâmica a essa realidade”. Assim, enquanto educadores, precisamos estar inseridos nesse movimento, conhecendo-o, analisando-o e acompanhando-o.

Entender o papel reservado à escola, nessa realidade quase turbilhonar, é pensá-la como um barco em uma correnteza. Mapear as pedras e achar os sentidos das correntes nos ajudam a perceber os rumos para onde direcionar o movimento do barco, evitando desastres. (PERNAMBUCO, 1994, p. 65).

O nosso problema de pesquisa está intimamente relacionado às imagens de Pernambuco no momento em que auxiliamos a percepção de conteúdos matemáticos, esclarecimento do que está sendo feito para que possam guiar o seu barco, tendo a verdadeira consciência do que pode ser mantido ou modificado.

Refletindo sobre a educação em diversas regiões com características variadas e fazendo uma relação entre as escolas inseridas nesses locais, constatamos que, na maioria dos casos, a Escola se preocupa apenas com os conteúdos obrigatórios formais e não mapeia a realidade nem as necessidades locais. Sem conhecer o potencial de sua região e o que fazer para aproveitá-los, as pessoas partem para outras localidades, em busca de crescimento

peçoal e profiſſional, deixando para trás, muitas vezes, riquezas desconhecidas e incalculáveis. Nesse movimento, todos os envolvidos sofrem, seja em aspectos interiores, seja em aspectos exteriores, culminando como escravos de um sistema que não representa a sua realidade. De acordo com Pernambuco (1994, p. 69),

Soma-se nesse processo, no caso das migrações para os grandes centros urbanos, a perda do referencial cultural de origem, rural, sem a aquisição efetiva de um referencial urbano: passa-se a maior parte do dia fora do espaço de moradia, no trabalho ou em transportes coletivos, querendo ou não, submetidos aos apelos dos rádios e televisões, que criam novos gostos, novas necessidades, novos padrões de vida, sem que se criem os espaços necessários para a sua realização, gerando a perda da identidade cultural.

O ser humano, de um modo geral, tem a capacidade bem aguçada de perceber o mundo. Essa capacidade, às vezes adormecida, age de forma inconsciente e reage física ou emocionalmente a tudo que desagrada e a insatisfação geralmente ocasiona o fracasso. Sendo assim, ao estudarmos uma realidade sociocultural e a sua possibilidade de expansão, acumulamos subsídios para elaborar uma proposta de sugestões de utilização desses saberes na educação matemática do grupo e, se possível, dos jovens da comunidade ou grupo observado, contribuindo, assim, para o resgate sociocultural e a melhoria da vida da população local. Pernambuco (1994, p. 75) enfatiza que.

é o momento de se dar prioridade para que as unidades escolares se constituam como um corpo, recuperem ou conquistem o seu espaço de transmissão e produção de conhecimento, cultura e criação. Ao mesmo tempo, para a situação brasileira, significa ampliar os tradicionais limites de uma escola repassadora de conhecimento/cultura para, ao inseri-la em uma participação mais ampla nos movimentos sociais existentes, torná-la centro de produção cultural, resgatando os valores e identidades dos grupos sociais nela envolvidos e criando, para esses mesmos grupos, necessidades e acesso a produção contemporânea. Ou seja, dentro de um movimento mais amplo, internacional de revisão da forma de organização da escola.

Vemos então que, modificando a prática educacional, de acordo com os aspectos citados, o ensino tenderia para o lado mais prazeroso e gratificante para docentes, discentes e todos os envolvidos direta ou indiretamente no processo ensino-aprendizagem. Para que tudo isso ocorra da forma esperada, faz-se necessário um estudo da Matemática praticada e elaborada por grupos culturais para efetivar a elaboração de uma proposta curricular de forma eficaz.

Ao observarmos a atuação dos trabalhadores, verificamos traços culturais marcantes. As pessoas agem de acordo com as suas experiências do dia-a-dia. A bagagem cultural é de extrema importância para o cotidiano do trabalho e, geralmente, aqueles que são respeitados e valorizados pelo seu conhecimento próprio têm melhor rendimento e desempenho nas suas atividades. Concordamos com Skovsmose (2001, p. 83) quando afirma que “não apenas *vemos* de acordo com a Matemática, nós também *agimos* de acordo com ela. As estruturas Matemáticas vêm a ter um papel na vida social tão fundamental quanto o das estruturas ideológicas na organização da realidade”. Acentuando a importância da valorização de estilos de sobrevivência, esta afirmação vem ilustrar a nossa discussão, enfatizando as aquisições do ser humano em sua vivência e o seu procedimento para executar de forma satisfatória as atividades diárias. Esses conhecimentos surgidos com as necessidades da sociedade são utilizados em atividades profissionais. Em termos educacionais, faz-se necessário conhecer o desenvolvimento e a forma de utilização dos conceitos adquiridos no contexto sociocultural. A Matemática obviamente está inserida neste contexto, sendo elaborada de acordo com as necessidades vivenciais.

3.3. A Valorização da Cultura Matemática dos Trabalhadores como uma Atitude Cidadã

A partir da segunda metade do século XIX, as principais concepções a respeito da natureza da Matemática e sua relação com a realidade foram organizadas em três correntes, a saber: o Logicismo, o Formalismo e o Intuicionismo. O primeiro “elege o cálculo lógico como instrumento indispensável ao raciocínio dedutivo”; o segundo buscou “a fonte da evidência das proposições Matemáticas” pelo uso da linguagem simbólica e do método axiomático; e o Intuicionismo, por sua vez, considera os aspectos matemáticos como livres criações do pensamento e admite as ferramentas matemáticas como “produtos acessórios resultantes de uma atividade autônoma, construtiva”, como enfatiza Machado (2001, p. 26,29 e 39). Pensando no conhecimento matemático, vinculado à realidade, não podemos deixar de enfatizar a influência das três correntes, apesar de tendermos para as diretrizes do Intuicionismo, que abre caminho para a construção do conhecimento em detrimento da confirmação ou negação de um conceito ou reprodução de fórmulas sem significado.

Lungarzo (1993, p. 17) define a Matemática da seguinte forma: “É uma ciência abstrata, isto é, que se liga a idéias e não a objetos reais, ou objetos do mundo sensível e seus conceitos foram elaborados não apenas por motivos racionais, mas também por motivos práticos”. Observamos a dicotomia entre as idéias e a prática, mas este aspecto só nos faz reafirmar que a construção de conhecimentos práticos não pode apresentar-se como algo distante da realidade.

Por muito tempo, acreditou-se na existência de uma única Matemática. A Matemática Formal reinou absoluta por um longo período, sendo considerada ideal e insubstituível. É possível que essa sua “realeza” seja a causa principal da dificuldade de compreensão de muitos alunos. Os paradigmas do ensino não permitiam a existência de uma “outra” Matemática, visto o caráter único e universal da Matemática ocidental. D’Ambrosio (1997,

p.16), após pesquisas históricas sobre essa disciplina, propõe novos rumos, ou seja, “nova” Matemática que denominamos *Etnomatemática*. Ele afirma que “os indivíduos e os povos têm criado ao longo da história, instrumentos teóricos de reflexão e observação.”, produzindo um saber matemático originado da necessidade de explicação de aspectos culturais, sociais e políticos presentes em sua realidade.

O ser humano apresenta características marcantes no processo de construção do seu conhecimento e isso é, comumente, verificado nos estímulos que o ambiente dá para essas atividades cognitivas que conduzem a humanidade à elaboração de um sentido para a realidade vivida. Esse movimento cognitivo faz com que assimilamos diversos aspectos da realidade, de modo a poder representá-los e simbolizá-los da forma que nos seja satisfatória, ou nos provoque uma reconstrução dessas representações. As possibilidades de satisfação dessas construções cognitivas, certamente, estão apoiadas no processo individual e coletivo de compreensão e representação da realidade vivida, pois “todo indivíduo vivo desenvolve conhecimento e tem um comportamento que reflete esse conhecimento”, como afirma D’Ambrosio (2001, p. 22), efetuando transformações possíveis na realidade que o circunda. A esse respeito, podemos verificar a importância da convivência social do indivíduo, pois ele vai elaborando a sua forma de pensamento de acordo com as informações assimiladas e elaboradas no movimento de construção coletiva da realidade sociocultural.

Os estudantes, desde os primeiros anos, contam, demonstram noção de tempo e espaço e vão crescendo e se desenvolvendo. Junto com esse conhecimento, vão ampliando as questões espaciais, de contagem geométricas, entre outras, e, dessa forma, cada grupo cultural vai demonstrando um processo matemático específico que precisa ser valorizado em todo o contexto sociocultural. Entretanto, quando esses estudantes chegam à sala de aula, tais estratégias cognitivas, saberes matemáticos e aspectos socioculturais são esquecidos e a Matemática acadêmica é apresentada como algo completamente distante da realidade do

sujeito. São apresentados fórmulas e cálculos e expressões algébricas que raramente serão utilizadas na prática. Vemos este aspecto muito bem abordado em alguns trechos citados por Gerdes (1999).

Seres humanos desenvolvem idéias Matemáticas, entre outras, quando elaboram atividades culturais e pensam sobre as mesmas. (...) A produção de conhecimentos matemáticos ocorre em todas as culturas humanas. (...) cada cultura e sub-cultura – desenvolve a sua própria Matemática, de certa maneira específica. A Matemática é considerada, portanto, atividade universal. (...) O processo de estudar as suas idéias em contextos culturais diversos permite aprofundar o entendimento do que constitui a atividade Matemática. O pensamento matemático só é inteligível ao adotarmos uma perspectiva intercultural.

De acordo com essa consideração, podemos afirmar que diversos grupos efetuam interpretações diferentes das idéias matemáticas, segundo a sua forma de ver, representar e dialogar com o mundo. Sendo assim, acreditamos que existem diversos tipos de conhecimentos matemáticos e que estes têm possibilidade de relacionar-se, realizando uma complementação e sedimentação.

Gerdes afirma, ainda, que muitos pensam que a Matemática é uma ciência abstrata, muito difícil de aprender, desligada da vida cotidiana do homem. Há, mesmo, professores que afirmam abertamente, nas suas aulas, que a Matemática é difícil e pensam que só é acessível a uma minoria. As pessoas distanciam-se de atividades profissionais que, de alguma forma, mostram-se ligadas à Matemática, deixando de lado a utilização do seu conhecimento próprio. Temos exemplo de pessoas que descobriram tendências para atividades que dependem da Matemática em período bem avançado, pois foram induzidas a acreditar na dificuldade de compreensão dos aspectos matemáticos. Como o ser humano tem a tendência a fugir do que leva ao fracasso, torna-se mais seguro distanciar-se da Matemática para não sentir-se incapaz. Segundo Gerdes, (1981, p. 31),

Os primeiros conhecimentos matemáticos em geral são deduzidos, são derivados das necessidades, dos problemas concretos das sociedades. Uma vez obtidos estes conhecimentos, a humanidade pode refletir sobre eles, ao mesmo tempo que a sociedade transforma.

O ser humano interage com mais facilidade com os aspectos que estão ligados à sua vivência. Desta forma, a Matemática precisa fazer parte desse diálogo de vida. Ao efetuar tal diálogo, a compreensão dos aspectos vivenciais que envolvem raciocínio matemático tende a tornar-se mais clara, incentivando assim a melhoria da interação com a sociedade.

A simples organização do tempo e espaço nas tarefas diárias torna os resultados mais produtivos e compensadores. As pessoas realizam operações matemáticas com procedimentos próprios surgidos de acordo com a necessidade emergencial. Em toda esta abordagem, percebemos a existência de facetas do conhecimento matemático que originam tendências para a Educação Matemática. Para a relevância do nosso foco de investigação, deter-nos-emos em dois destes aspectos que são a Etnomatemática e a Modelagem Matemática, considerando que há algumas conexões entre essas duas tendências que são extremamente necessárias ao nosso estudo.

O termo *Etnomatemática* foi apresentado pela primeira vez por D'Ambrosio no Congresso Internacional de Matemática da Austrália, em 1984. Em ocasiões anteriores a esta, surgiram outros termos²¹ para tentar caracterizar a Matemática considerada “não acadêmica”. Apesar de várias divergências sobre a melhor nomenclatura, a palavra *Etnomatemática* tomou vulto e é a mais utilizada nas Universidades e grupos de estudo.

Existem vários questionamentos a respeito da conceituação da palavra em pauta. Abordaremos algumas definições com o intuito de situar a nossa linha de pesquisa. Vejamos primeiramente as definições que originaram a palavra. Para D'Ambrosio, (1993, p.5),

²¹ Sociomatemática (Zaslavsky, 1973); matemática espontânea (D'Ambrosio, 1982); matemática informal (Posner, 1982); matemática oral (Carraher, 1982); matemática oprimida (Gerdes, 1982); matemática escondida

Etno é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e portanto inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; *matema* é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e *tica* vem sem dúvida de *techne*, que é a mesma raiz de arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais.

Observamos que esta definição é bem geral, por isso buscamos a análise do termo na visão de alguns educadores e/ou pesquisadores, tentando identificar elementos que se relacionem com a nossa pesquisa. Barton (2002) apresenta o conceito de forma mais ampla, relacionando-o com outras áreas de estudo.

A Etnomatemática é a parte de uma tendência que vai além da Matemática. Na filosofia, antropologia, lingüística, sociologia, psicologia, educação, história, ciência e medicina, profissionais e pesquisadores estão buscando respostas mais relativistas, mais socialmente centradas para antigas questões.

Com a abrangência de grupos e conhecimentos desta citação, podemos situar, em primeiro plano, a Etnomatemática, investigando os grupos culturais identificáveis em suas maneiras específicas de lidar com a “realidade”, através de símbolos e/ou formas específicas de concretizar a construção do conhecimento. Devemos ainda ir mais além, se a considerarmos como D’Ambrosio (1990, p. 22)

A arte de explicar, entender e enfrentar o meio sócio cultural e natural...A dinâmica desta interação (entre o indivíduo e o meio) mediada pela comunicação e a codificação e simbolização resultantes, produz conhecimento estruturado que pode eventualmente tornar-se disciplinas.

ou congelada (Gerdes, 1985); matemática popular (Melin-Olsen, 1986); matemática codificada no saber-fazer (Ferreira, 1986).

Diante das considerações realizadas, situamos a Etnomatemática como um *tesouro* com várias *jóias* a ser descoberto, restando apenas traçar o *mapa* e seguir os passos elaborados. É preciso incluir, no currículo educacional, o conhecimento construído nos ambientes socioculturais, valorizando os aspectos característicos de cada comunidade. A “[...]Etnomatemática, enquanto vertente da Educação Matemática atenta para as diferenças culturais” como afirma Knijnik (1996, p.94).

Temos esta concepção reforçada por Monteiro (2004, p.13), quando enfatiza que a Etnomatemática é a “metodologia que permitiria reconhecer e apresentar a Matemática presente no dia-a-dia dos alunos em situações didáticas motivadoras”. Pautados neste princípio é que desenvolvemos este estudo, que tende a gerar subsídios para a utilização da Matemática presente na rotina diária da criação de camarão no ambiente escolar das comunidades que vivenciam essa atividade.

Vemos que os conceitos de Etnomatemática possuem pontos em comum. Todos abordam a utilização de conhecimentos próprios de grupos culturais identificáveis em atividades diárias, e riqueza de aspectos que podem gerar estudos históricos em várias áreas do conhecimento, bem como questionamento da existência única da Matemática ocidental. Acreditamos que pesquisas com esta abordagem possam contribuir para um diálogo consistente a respeito da utilização da Matemática construída e utilizada no cotidiano.

Ferreira (1997, p.7) apresenta a existência de três abordagens para a Etnomatemática: 1) pesquisa etnográfica com fundamentos na Antropologia; 2) pesquisa em história da Matemática e 3) método educacional para ser trabalhado em sala de aula. Vemos diversos professores e/ou pesquisadores tentando isolar estes aspectos e realizando trabalhos individuais. O próprio Ferreira enfatiza a última abordagem em suas pesquisas. Entretanto, sentimos a necessidade da integração de todas.

Na nossa concepção, o trabalho com Etnomatemática deveria ser tratado com a sua abordagem de método educacional para ser inserido no contexto escolar, não ficando apenas nos terrenos da pesquisa etnográfica ou história da Matemática, arquivado em prateleiras de trabalho científico ou qualquer outro local.

Ao realizarmos uma pesquisa em um determinado grupo observacional, estaremos enfatizando diversos aspectos relevantes. Precisamos considerar a “história” de formação da comunidade em evidência, o conjunto de saberes adquiridos de geração a geração e sua inter-relação com outros conhecimentos existentes. Obviamente, os aspectos estudados poderão servir de subsídio para a elaboração de um método educacional que favoreça a população analisada.

Nesse sentido, Ferreira (1997, p.19) afirma que “o grande enigma da Etnomatemática atualmente é: como trazer o conhecimento étnico para a sala de aula? Como fazer a ponte entre este conhecimento e o conhecimento dito ‘institucional’?”. É preciso haver integração entre os aspectos estudados e o “crescimento cultural do meio”. Desse modo, a pesquisa em Etnomatemática precisa de estreito relacionamento com a realidade que a circunda, estando além do *aqui e agora*, sendo de extrema importância o “antes”, o “durante” e o “depois”.

Após breve abordagem a respeito das explicações básicas relacionadas à Etnomatemática, precisamos então dialogar um pouco sobre a segunda concepção citada. Ao enfatizar o prefixo *Etno*, D’Ambrosio (1990, p.17-18) ressalta a importância de modelar entre as atividades principais relacionadas à Matemática.

“Etno se refere a grupos culturais identificáveis, como por exemplo sociedades nacionais – tribais, grupos sindicais e profissionais, crianças de uma certa faixa etária etc. -, e inclui memória cultural, códigos, símbolos, mitos e até maneiras específicas de raciocinar e inferir. Do mesmo modo, a Matemática também é encarada de forma mais ampla que inclui contar, medir, fazer contas, classificar, ordenar, inferir e modelar”.

De acordo com Biembengut (1999), Modelagem Matemática é um processo de abstração pelo qual, a partir de um problema e de dados da realidade, chega-se à construção de um modelo matemático. A resolução desse modelo por meio de técnicas, operações e teorias matemáticas leva ou não a uma ou mais soluções que devem ser testadas para que se constate a adequação dos dados do problema que deu origem ao processo.

Caso necessário, o modelo deverá ser aperfeiçoado na busca de uma (ou mais) solução compatível com a realidade. A modelagem é uma representação do chamado *mundo real*. Monteiro (2004, p. 13) complementa essa explicação, afirmando que ela é “uma das possíveis estratégias de ensino que possibilitaria aproximar e relacionar os saberes escolar e cotidiano”.

Orei e Rosa (2004, p. 66) afirmam que “podemos entender a modelagem matemática como um estudo de situações reais que utiliza a Matemática como linguagem para compreensão, simplificação e resolução de problemas associados à realidade,”. O autor complementa afirmando que o objetivo da construção de modelos é uma “possível previsão e modificação” da realidade apresentada. Em nosso caso, trabalhamos com a possibilidade da construção de modelos que representem a Matemática utilizada em um contexto de trabalho, mais especificamente, no ambiente de uma carcericultura.

Para Biembengut (1999, p. 20), o aspecto que diz respeito à obtenção de um modelo “pode ser considerado um processo artístico, visto que, para elaborar um modelo, além do conhecimento apurado de Matemática, o modelador deve ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto”. Observamos que a análise cuidadosa dos aspectos do ambiente e a originalidade para interpretá-los influenciam consideravelmente a construção de um modelo.

Bassanezi (2002, p. 25) alerta para a devida utilização da Modelagem Matemática. Afirma que ela “não deve ser utilizada como uma panacéia descritiva adaptada a qualquer situação da realidade [...] mesmo numa situação de pesquisa, a Modelagem Matemática tem

várias restrições e seu uso é adequado se de fato contribuir para o desenvolvimento e compreensão do fenômeno analisado.” Este aspecto é de suma importância, evitando assim a deturpação do conceito e de sua devida utilização. É preciso saber adequar o modelo à situação investigada.

Diante das afirmativas e definições relacionadas à Modelagem Matemática, torna-se imprescindível a ênfase no conhecimento da realidade, pois só poderemos modelar adequadamente situações devidamente conhecidas e analisadas. Sendo assim, só estaremos aptos a sugerir modelos matemáticos emergentes das atividades diárias das fazendas de camarão, se tivermos domínio do seu desenvolvimento. Precisamos, portanto, estar atentos para a utilização da Matemática nas necessidades diárias, pois ela deve estar relacionada ao contexto sociocultural e à elaboração de idéias matemáticas oriundas de necessidades práticas de cada contexto.

D’Ambrosio (1990, p. 17) enfatiza que “cada grupo cultural tem suas formas de matematizar”. Ao satisfazerem à sua necessidade primordial de analisar e explicar, eles elaboram diversos tipos de conhecimento. Nesta pesquisa, nós enfatizaremos os saberes e práticas matemáticas dos trabalhadores da carcinicultura e suas reflexões, especificamente no ambiente de trabalho. Estamos trilhando um caminho que já vem sendo percorrido por diversos pesquisadores, cujas pesquisas vêm sendo realizadas com o intuito de mostrar e valorizar o conhecimento dos trabalhadores, construído e validado em sua vivência social, bem como as formas de utilização destes na sua atividade laborial.

Salientamos aqui a importância do desenvolvimento de trabalhos em determinados contextos. Esta valorização está ligada aos conhecimentos vivenciais dos participantes de uma determinada atividade. Segundo D’Ambrosio (1997, p. 30), “a ação gera conhecimento. Gera a capacidade de explicar, lidar, manejar, entender a realidade”. Podemos afirmar, então, que só conseguiremos entender o desenvolvimento da geração do conhecimento em diversas

atividades, se buscarmos uma relação de proximidade observacional, evitando conclusões que não possuem comprovação, pois a nossa maneira de enxergar determinada situação tende, muitas vezes, a sofrer influências de nossa própria vivência.

Com o intuito de desenvolver um trabalho com bases sólidas, buscamos a análise de pesquisas que de alguma forma têm relação com o objeto proposto. Borba, (1987), desenvolveu um trabalho com moradores da favela da Vila Nogueira – São Quirino, localizada em Campinas-SP, para investigar o conhecimento matemático elaborado e praticado por esse grupo cultural, com o intuito de construir e implementar uma proposta pedagógica para uma escola informal da comunidade.

Tal estudo, então, só pode ser realizado a partir do conhecimento de um contexto social específico e do modo de vida das pessoas que ali vivem, procurando-se conhecer e entender seus usos e costumes, suas necessidades e expectativas, seus modos de trabalho e de lazer, o discurso sobre o cotidiano. Isso permite perceber as raízes de sua lógica e de seu pensar matemático (BORBA, 1987, p.03).

No decorrer da pesquisa, o autor mostra a atuação de moradores da Vila que utilizam seu conhecimento matemático próprio sem saber que o estão fazendo, pois, quando são questionados a respeito, dizem que não sabem matemática.

A pesquisa de Borba, de certo modo, tem conexão com o nosso trabalho, principalmente no que diz respeito à investigação e discussão dos saberes matemáticos de um determinado grupo, como é o caso dos trabalhadores da carnicultura. Como Borba, também estamos preocupados com uma proposta curricular mais significativa para as comunidades ligadas à atividade de criação de camarão em cativeiro. Apesar de, neste estudo, não ser possível efetivarmos a elaboração da referida proposta, certamente teremos como resultados alguns subsídios para uma futura concretização da almejada proposta.

Bandeira (2002), em sua Dissertação de Mestrado, desenvolveu um trabalho com um grupo de horticultores da comunidade de Gramorezinho, situada no litoral norte da cidade de Natal. Investigou a prática de cultivo das hortaliças, verificando o conhecimento matemático utilizado e realizando uma análise do ponto de vista etnomatemático. Efetuou observações, entrevistas e análise de documentos. No trabalho realizado, o pesquisador constatou um conhecimento matemático específico elaborado pelas pessoas da comunidade, observando que os códigos utilizados, muitas vezes, diferem do código acadêmico. Esse estudo de Bandeira apresenta muita semelhança com o que estamos desenvolvendo, apesar de grupos aparentemente diferentes com objetivos concretos também diferentes. Um exemplo é a expressão *pá de cinco*, que surge como “um instrumento facilitador da atividade do horticultor, onde agrupamentos de cinco aparecem como uma base auxiliar do sistema de base dez”.

No Núcleo de Pesquisa em Educação Matemática da UFRN, encontramos outros trabalhos relevantes que seguem o mesmo rumo, dentre os quais, situamos as pesquisas intituladas “Carpinteiros navais de Abaetetuba: etnomatemática navega pelos rios da Amazônia”, “Artesãs e Louceiras: a forma de vida sob a ótica etnomatemática” e “Etnomatemática e Cooperativismos: transdisciplinaridade e transcendência”. O primeiro, desenvolvido por Lucena (2002), discute o conhecimento matemático presente na prática laborial de um grupo de carpinteiros navais do município de Abaetetuba – Pará. Como a própria autora afirma, o conhecimento matemático dos trabalhadores pode ser usado para a sua inserção na vida e, em relação às suas palavras:

pode parecer estranho olhar a matemática como uma poderosa ferramenta a ser usada em busca de um mundo que respeita a vida, mas a formação docente, que nos localiza na área educacional, reveste-nos de subsídios, pelo menos teoricamente, para, como professores de matemática, galgar caminhos com propósitos a esse respeito (LUCENA, 2002, p.13).

O segundo trabalho, escrito por Mafra (2002), enfatiza os aspectos matemáticos existentes nos processos de construção de louças de barro, os saberes, crenças e comportamentos identificados em um grupo de mulheres louceiras, localizado na comunidade de Maruanum, no Estado do Amapá. O pesquisador afirma que;

As contribuições acerca do conhecimento adquirido e em constante transformação nas comunidades e contextos estudados poderiam fornecer as bases de sustentação para a elaboração de procedimentos direcionados ao ensino e a aprendizagem da matemática, através da identificação de processos estabelecidos em contextos diversos, a partir de construções próximas de nossa matemática acadêmica, e até mesmo idêntica (MAFRA, 2002, p.57).

A citação de Mafra vem reforçar um de nossos objetivos específicos que trata de uma proposta de sugestões para a utilização desses saberes na educação matemática do grupo e, se possível, dos jovens da comunidade.

Ainda temos o terceiro, desenvolvido por Santos (2003). Ele argumentou em sua pesquisa “que a partir dos princípios da Etnomatemática as pessoas da comunidade se percebem partes, buscam o outro e passam a agir de modo cooperativo”. Essa tese foi desenvolvida com apoio de um trabalho efetuado na comunidade *Baixinha dos França*, localizada no município de São Miguel do Gostoso na cidade de Natal-RN. Na busca “de preparar as pessoas da comunidade para assumir a direção do seu caminho”, o pesquisador organizou grupos para estudar os princípios da Etnomatemática e Cooperativismo. Assim como ele, temos a pretensão de apresentar, como desdobramento do nosso trabalho, algumas sugestões para um processo educativo cidadão e conscientizador, que contribua para que os trabalhadores da carcericultura possam conduzir, de forma mais segura, o rumo escolhido para suas atividades laboriais.

Outro exemplo relevante desses aspectos socioculturais está presente no trabalho realizado por Knijnik (1996), enfatizando a Educação do Movimento dos Trabalhadores

Rurais Sem-Terra. Toda a sua pesquisa demonstra a leitura de mundo dessas pessoas e a sua forma de interação com o mundo que as cerca. Observamos, ainda, “a problematização sociológica da Etnomatemática, ou seja, as interpelações entre os saberes matemáticos acadêmicos e os saberes matemáticos populares” (KNIJNIK, 2000, p.14). Discussões sobre essas leituras do mundo e os saberes citados nos oferecem *ferramentas* imprescindíveis para direcionar nossa pesquisa, orientando os questionamentos primordiais. A autora delinea sua pesquisa afirmando que

no contexto específico deste trabalho, o primeiro destes pontos refere-se à interpretação da Matemática popular sob o prisma de sua autonomia simbólica, considerando que todo grupo social, mesmo dominado, tende a organizar suas experiências como um universo coerente. A repercussão deste posicionamento, em termos de atividade pedagógica, consiste na valorização do saber popular, enquanto conhecimento prático do mundo, portanto, na importância de seu resgate, decodificação e análise, como instrumentos que viabilizem ao grupo social detentor deste saber a possibilidade de, em cada contexto específico, optar por sua utilização, quando lhe parecer conveniente. (KNIJNIK, 1996, p.109)

Com esta afirmação, a autora nos alerta sobre a importância de estudos que decodifiquem a matemática utilizada por diversos grupos culturais, apresentando os resultados obtidos para que eles possam utilizar de acordo com a necessidade ou conveniência, reforçando nosso objetivo de pesquisa.

Estas e outras pesquisas estão intimamente ligadas ao nosso trabalho, pois ambas estão relacionadas à melhoria do ambiente educacional, respeito às diversas formas de aquisição do conhecimento e melhor aproveitamento de atividades do cotidiano em conteúdos escolares. Devemos constantemente elaborar “um programa de pesquisa visando entender o processo cognitivo nesse sentido e daí propor práticas educacionais” como salienta D’Ambrosio (1993, p. 09).

Diante de todos os aspectos apresentados, justificamos a importância em pesquisar e analisar o conhecimento utilizado e construído em um ambiente de trabalho, que em nosso caso é representado por um grupo de trabalhadores da carcicultura. Procuramos enfatizar em nosso estudo o trabalho desse grupo cultural identificável que objetiva alcançar a transcendência em diversos aspectos de sua vivência.

4 – DO TRABALHO NA CARCINICULTURA AO CONHECIMENTO

ETNOMATEMÁTICO



**Recomeços
A vida é poderosa.
Espera só.
Verás um dia.
Tuas mãos tecem
 metas,
 sonhos,
 utopias
e ela os quebra
 desmancha,
 atrofia.**

**Mas... Humana ironia!
 Apesar desta
vida que te vira do avesso,**

**só nela acharás forças
para outros recomeços.**

Sandra Maria Silvestre

Ao iniciarmos este trabalho, tínhamos apenas uma noção da matemática que é utilizada no cultivo do camarão marinho. Partimos do princípio de que todos os povos, em todas as épocas e locais, sempre produziram e produzem matemática de diversas maneiras e através de variadas formas de expressões. Nosso desafio, no entanto, era investigar e descrever as práticas e saberes matemáticos dos trabalhadores da carcinicultura, com vistas a refletir sobre as melhores alternativas de utilização desses saberes e práticas na melhoria da ação dessas pessoas em seu exercício laborial. Entretanto, a cada visita, entrevistas e observações que fazíamos, nos deparávamos com situações inusitadas que nos levaram a ampliar cada vez mais as possibilidades imaginadas inicialmente.

As atividades diárias na carcinicultura envolvem conhecimentos matemáticos diversos e, por este motivo, a maioria dos trabalhadores não consegue entender alguns cálculos realizados, apenas repetindo o que é elaborado e orientado por técnicos, sem refletir sobre o que estão fazendo. Durante várias entrevistas, quando pedimos uma explicação que justificasse o motivo de determinados procedimentos matemáticos, quase sempre ouvimos a mesma resposta: “O doutor mandou fazer assim”. À medida que questionávamos sobre a necessidade de entendimento do processo lógico-matemático presente nas práticas de contagem e medição realizada por eles, a resposta sempre foi unânime: “Se entender vamos fazer melhor”. A partir de fatos como esses, admitimos a importância de uma ação mais esclarecedora através de uma educação matemática com perspectivas de profissionalização desses trabalhadores. Nesse sentido, concluímos que é necessário que tanto as empresas quanto a escola devem propor e desenvolver uma ação conjunta na qual essa educação parta dos ambientes de trabalho e das estratégias utilizadas pelos trabalhadores nesse contexto.

Nesta parte, analisaremos as atividades desenvolvidas no ambiente de trabalho, considerando a matemática presente, o modo como ela é reelaborada e utilizada, de que forma a escola pode unir-se ao cotidiano desses trabalhadores e quais as contribuições que podemos trazer para este contexto da própria comunidade. Achamos conveniente salientar mais uma vez que todos os aspectos abordados foram oriundos de entrevistas e observações *in loco*. É óbvio que, em alguns momentos, fica difícil, ou até impossível, uma atitude imparcial do observador. Todavia, procuramos controlar o nosso julgamento e relatar a situação do modo como nos foi informada.

4.1. A Convivência com os Saberes e as Práticas Matemáticas no Dia a Dia

Ao entrevistarmos alguns trabalhadores nas diversas tarefas da carcinicultura, recebemos a informação de certos procedimentos no cultivo desse crustáceo. Analisaremos, neste momento, os que consideramos relevantes na utilização da Matemática, como a transferência das larvas do berçário para o viveiro.

O cultivo do camarão marinho dura, em média, 90 dias e, no final desse período, os espécimes são retirados com aproximadamente 12 gramas. No intervalo de um cultivo a outro, o viveiro é preparado para receber os novos espécimes.

Nos primeiros anos de atividade da fazenda, os viveiros eram povoados diretamente com as larvas que vinham do laboratório. Após diversos estudos, verificou-se o ganho de tempo com a implantação de berçários na própria fazenda. Os técnicos comprovaram numericamente que é mais vantajoso iniciar um cultivo durante o período de preparação dos tanques. Os trabalhadores, porém, não se convenceram desse ganho, pelo menos é o que podemos constatar na fala de um deles, ao ser indagado sobre a vantagem da utilização dos berçários: “O doutor diz que é.” Questionado sobre sua concordância, ele diz: “Quem sou eu

para falar que tá errado.” Isto denota a indignação de quem trabalha diretamente com o procedimento e acredita que não deve falar, pois não será ouvido.

Também observamos nessa entrevista a manipulação numérica sem a devida compreensão do que está sendo efetuado. Os trabalhadores repetem operações numéricas sem saber exatamente o que estão fazendo e o seu significado.

Um dos que realiza essa fase do cultivo tem formação escolar do Ensino Médio completo, mas durante a entrevista percebemos que ele não consegue relacionar a matemática utilizada em seu trabalho com aquela que aprendeu na Escola. Quando ele se refere à utilização do berçário, acha que as perdas são grandes, mas não faz nenhum cálculo ou estimativa para justificar esta afirmação: “Veja só. Os bicho são colocado em um lado e depois são tirado para otro, morre um monte. Você acha que isso dá certo?”. Ele apenas afirma sem nenhum parâmetro de comparação. Ele faz apenas o que lhe é solicitado, entrega os resultados para o *doutor* sem refletir. Observamos este fato ao perguntarmos se eles calculam a quantidade que morre e obtivemos como resposta que “O doutor manda fazer um monte de conta. Eu ainda acho que morre muito.” (NARCISO, 2003 – entrevista)

Em um outro momento da entrevista com este mesmo trabalhador, verificamos que ele descobriu sozinho a forma de efetuar os cálculos para encontrar a quantidade e o percentual das larvas que são transferidas do berçário. Entretanto, apenas anota os dados e entrega a outras pessoas. As conclusões que ele expressa sobre a vantagem da mudança no procedimento não são baseadas nos cálculos efetuados e sim no que ele acredita.

Como nesse procedimento são usadas operações com números decimais, observamos as dificuldades que os trabalhadores apresentam em saber a localização e utilidade da vírgula e conseqüentemente a leitura do número. Em uma de suas anotações, encontramos números representados desta forma: 1,285,465 (quantidade de larvas transferidas). Ao perguntarmos sobre os aspectos numéricos da operação realizada e suas relações com o problema da

transferência dos camarões, obtivemos a seguinte resposta: “Deixa eu ver. Esse número tem muita vírgula. Eu tenho que olhar com calma para saber quantas larvas passaram” (NARCISO, 2003 – entrevista).

Observamos que o numeral anotado correspondia, na verdade a “um milhão, duzentos e oitenta e cinco mil e quatrocentos e sessenta e cinco” e que o trabalhador tem a noção de separação das classes de três em três. Eles confundem a localização e utilização da vírgula. Verificamos, ainda, que a escrita do número é de suma importância para a compreensão de dados e análise de diversas situações. Neste caso, fica evidente a questão relacionada à sobrevivência das larvas, que são sempre colocadas nos viveiros em grandes quantidades.

Quando é realizada a transferência, é preciso verificar o aproveitamento das larvas. Como o camarão está muito pequeno, é necessário diminuir o estresse²². Coloca-se, então, água em um balde, e vê-se qual o peso desta, descontando-se o peso do balde. Colocam-se então as larvas que serão transferidas nesse mesmo balde e verifica-se o peso novamente. Descontando-se o peso da água, tem-se o peso das larvas.

Ex.: balde = 1 kg

água com balde = 3 kg

só água = 2 kg

água + larvas + balde = 8 kg

só larvas = 5 kg

É preciso saber a quantidade de larvas, para cálculo de aproveitamento e comparação com situação de transferência e quando esta não acontece.

²² Os técnicos afirmam que todas as doenças do camarão são causadas por estresse, que, por sua vez, é derivado de fatores inadequados no viveiro como: oxigênio abaixo do nível, água com salinidade ou acidez inadequada, ausência de alimentação, entre outros.

Desse modo, é feita uma pequena biometria²³ para verificar o peso médio de uma larva e saber, assim, a quantidade total.

Ex.: peso de 100 larvas 30 g

$$30 : 100 = 0,3$$

Quantidade de larvas em 5 kg

$$5 \text{ kg} = 5000 \text{ g}$$

$$5000 : 0,3 \cong 16\ 666 \text{ larvas}$$



Foto 7 – Pesando larvas

²³ Procedimento por amostragem: utilizado para verificar o peso médio e/ou a qualidade do camarão .

Presenciamos uma situação em que um dos trabalhadores que tinha empregado essa forma de calcular a quantidade de larvas tentava explicá-la a outro. Este não conseguia entender o modo como ele estava explicando. Depois de um tempo, eu pedi licença e interferi, dando algumas sugestões na explicação. Os dois trabalhadores ficaram satisfeitos e comentaram que era muito importante a presença de alguém para fazer com que eles compreendessem o que estavam fazendo.

No momento da transferência das larvas, são realizados muitos cálculos e os trabalhadores afirmam que descobriram a forma de realizá-los sozinhos. Percebemos que o procedimento utilizado foi por tentativa e erro. Eles foram desafiados pelos técnicos a encontrar uma forma de calcular a quantidade e porcentagem de larvas que sobrevivem à transferência do berçário para o viveiro. Como o camarão está muito pequeno, é preciso não haver estresse para diminuir a mortalidade então eles perceberam que não podiam contar um a um. Sendo assim, eles precisavam descobrir uma forma de responder a questão desafiadora sem prejudicar a qualidade do camarão e que não poderiam simplesmente transferir os crustáceos. Como saber o peso e a quantidade transferida?

Depois de pensar e tentar algumas formas de resolver a situação, os trabalhadores perceberam que poderiam fazer por amostragem com fazem na hora da pesca. Foram tentando e verificando que se levassem muito tempo para fazer os cálculos, o resultado ficava muito distante do real. Sendo assim, encontraram o tempo adequado a cada situação. Desse modo, todos os cálculos começaram a ser utilizados e aprimorados de acordo com a necessidade e utilidade.

Os trabalhadores informaram que nesses momentos, são utilizados conceitos de medidas de massa, quantidade e porcentagem. Alguns dos trabalhadores demonstram muitas dificuldades ao manipular esses conceitos. Percebemos que a repetição é uma constante. Um trabalhador descobre o melhor procedimento e mostra para os outros, sem explicar. Apenas

mostra. Na maioria das situações, mesmo aqueles que descobriram a forma correta de realizar determinado cálculo não percebem o motivo da utilização de determinadas ferramentas e afirmam “Deu certo e pronto”.

Ao observar essa atividade, constatamos que é extremamente importante o conhecimento de unidades de medida como o grama e o quilograma com suas respectivas transformações. Também são imprescindíveis as noções de operações com números decimais e leitura destes.

Vejamos os procedimentos utilizados na alimentação do camarão.

Os arraçoadores²⁴ precisam ficar muito atentos com a quantidade de ração que é consumida diariamente, para o camarão não deixar de comer e não haver desperdício de ração. Como não existe uma medida certa a diminuir quando fica alguma sobra na bandeja, é preciso atenção para o comportamento diário do camarão. No início do cultivo, são colocadas 50 gramas de ração em cada estaca, então é preciso calcular a quantidade aproximada que será levada no caiaque $50 \text{ g} \times 300 = 15\,000 \text{ g}$ ou 15 kg. Essa quantidade vai aumentando ou diminuindo de acordo com o consumo. Observamos uma explicação a respeito deste procedimento em entrevista realizada com um dos trabalhadores, conforme transcrito abaixo.

M. A gente começa a colocar na bandeja 50 g. e passa um pitoco para o outro lado, na outra vez, se ele comeu tudo, coloca 100 g. e passa mais um pitoco.

S. Então, vocês começam pela manhã colocando 50 g. e vai aumentando.

M. Não. Começa com 50 g. no início do cultivo e vai aumentando quando ele come mais e diminuindo quando come menos. A gente olha os pitocos se tem 6, com naquela estaca, a gente olha a bandeja, se tiver vazia a gente coloca 50 gramas a mais, então coloca 650 g. e aumenta um pitoco. Se o camarão comeu menos, se tiver sobra diminui os pitocos de acordo com o que sobrou.

S. Você faz a conta para saber a quantidade?

M. Faço sim é só multiplicar. No início a gente acha difícil, mais depois fica fácil, já sabe quanto é.

S. Então quando sobra você diminui um pitoco?

M. Não. Às vezes a gente diminui dois ou três, depende da quantidade que sobrar.

²⁴ Pessoa que alimenta o camarão.

S. Como você sabe a quantidade que sobra, você pesa?

M. É no olho mesmo. A gente pesa depois tudo o que sobrou no viveiro, depois que secar (MANOEL, 2003 – entrevista).

Constatamos, mais uma vez, a realização de uma anotação numérica sem a devida explicação da funcionalidade e/ou utilidade no desenvolvimento da tarefa que estão executando. Ao perguntarmos para que serviria a anotação do peso final da sobra de ração, obtivemos como resposta: “Não sei, a gente pesa e anota para mostrar para o doutor.”

Também, no momento de efetuar medidas, os arraçoadores apenas fazem uma correspondência entre um pote graduado de cinquenta em cinquenta gramas com a quantidade de *pitocos*. Detectamos este fato ao perguntarmos como ele sabia que a quantidade que estava colocando era de 50 gramas já que trabalhavam com sacos completos de ração, e ele respondeu que “Tem esse pote com as marcas, cada marca de 50 g. e aí a gente sabe quanto colocar.” (MANOEL, 2003 – entrevista) Indagamos, ainda, sobre o aumento ou redução da quantidade a cada dia e ele relatou o procedimento transcrito.

M. Vou repetir, de manhã vou repetir os 3 pitoco.

S. Ah, de manhã você repete, aí depois a tarde se ele comeu tudo aí você aumenta? Quer dizer... se tem 3 de manhã, você repete os 3 e aí na segunda você bota mais um né? Fica 4, aí na outra já aumenta pra 5?

M- E na outra se dé sobra que a gente vai baixar, não dando sobra... (MANOEL, 2003 – entrevista)

Esta correspondência não é efetuada um a um, já que a quantidade de ração será aumentada ou diminuída de acordo com a sobra da bandeja. O rapaz observa atentamente, conta os pitocos, olha a sobra e decide o quanto vai diminuir no alimento que colocará naquele local.

Além disso, verificamos que o trabalhador valoriza o que aprendeu na Escola, pois ao inquirirmos se o que foi estudado está ajudando no seu trabalho diário, foi-nos respondido que sim, “Principalmente a Matemática. A gente trabalha com peso, quantidade e precisa fazer cálculo. Tem gente que não estudou e não consegue fazer as contas do que usou e do que sobrou de cabeça, precisa da máquina para poder saber o que sobrou pra anotar.” (MANOEL, 2003 – entrevista). Não podemos avaliar se nossa presença influenciou nessa resposta. Apesar de deixarmos bem claro que as respostas deveriam ser bem sinceras, percebemos que, em alguns momentos, eles se intimidavam por nossa formação acadêmica e por saber que estávamos realizando uma pesquisa.

Durante a alimentação diária do camarão, utilizam-se vários procedimentos com medições, sendo utilizados o metro linear e cúbico, o hectare, o grama, o quilo. O arraçoador precisa estar sempre atento à quantidade de ração consumida no viveiro para não haver desperdício.

Cada estaca é equipada com uma espécie de ábaco feito de arame e canudos cortados, para assinalar a quantidade de ração que foi colocada.

A verificação da quantidade a diminuir é um processo empírico desenvolvido com a experiência diária. Após recolherem-se todas as sobras, colocam-se estas para secar, pesando-as logo após, a fim de compor uma tabela que será analisada posteriormente. Nesse momento, os arraçoadores realizam cálculos para verificar o percentual de desperdício.

Ao conversarmos com uma pessoa que alimenta o camarão, perguntamos-lhe se havia, de sua parte, algum aproveitamento da matemática que aprendera na escola. Sua resposta foi negativa, pois a Escola ensina umas coisas que ele não consegue saber por quê. Nesse sentido, ele exemplificou de forma exclamativa e ao mesmo tempo interrogativa:

“Fração, por exemplo! Pra que é que serve? Eu nunca entendi”.

Continuamos, conversando informalmente, pois estávamos em uma comemoração de final de ano. Em meio à conversa, ele foi relatando o seu trabalho e disse que às vezes divide a quantidade de ração em duas partes, explicando o seguinte:

“Então o doutor diz que tem que dar a quarta parte e aí eu resolvi dividir a metade da metade. Está certo, professora?”

Vemos, então, mais uma vez a forma empírica de lidar com operações e quantidades sem a devida relação do processo. O trabalhador utiliza o conceito de divisão em partes iguais, ou seja, fração e não relaciona com a operação apresentada pela escola a ponto de achar que são duas coisas completamente diferentes. Eles realizam diversas operações matemáticas de acordo com a prática e necessidade.

No momento da alimentação do camarão, para que os dados sejam analisados corretamente, são necessárias várias informações. Com este intuito, os arraçoadores anotam diariamente o consumo de ração para que esses dados sejam registrados em um quadro com o resumo do consumo semanal de cada viveiro, como vemos na Figura.

Este quadro é preenchido diariamente e, no final da semana, é analisado pelos técnicos para acompanhar a quantidade de camarão que há no viveiro. Esse acompanhamento é necessário, pois, às vezes, eles morrem por doença ou são comidos pelos outros.

O consumo de ração é proporcional ao peso do camarão. Um de 13 gramas, por exemplo, come aproximadamente 3% do seu peso total. Então, se temos um viveiro no qual o consumo de ração semanal é de 1.108 kg, podemos saber a quantidade de animais, dividindo este número por 6, multiplicando o resultado por 100 e dividindo novamente por 3.

Temos, assim, a seguinte equação: $X = 1108 : 6 \times 100 : 3$

$$X \approx 6\ 155,56$$

O total é dividido por seis porque no domingo não é distribuída ração. Após observação e cálculos de sobrevivência dos animais, os técnicos perceberam que um dia sem alimentação não prejudica o crescimento e a qualidade do crustáceo. Sendo assim existe uma grande economia de funcionários e alimento ao cortar a ração de domingo.

Os trabalhadores desconhecem esses cálculos e acreditam que anotam a ração diariamente para que seja feito o controle do desperdício de alimento. Sendo assim, quando erram em alguma distribuição, não se preocupam em anotar qualquer valor.

A alimentação dos camarões é um processo bastante complexo, como já descrito anteriormente, e, para tanto, os trabalhadores utilizam vários procedimentos matemáticos, como por exemplo: o metro linear e cúbico, o hectare, o grama, o quilo. Eles manipulam todos esses conceitos sem nenhum conhecimento formal destes. Na maioria das vezes, valem-se de sua prática para estimar e manipular as quantidades a serem utilizadas.

Quando questionados a respeito de seus procedimentos, respondem que sabem, apenas olhando. Vale salientar que a grande maioria dos arraçoadores frequentou a escola apenas até à 4ª série do Ensino Fundamental (1º e 2º Ciclos).

ARRAÇAMENTO

VE- PAGAMENTO
D/R → 05/10/09

DIA	DATA	1a.	2a.	3a.	4a.	TOTAL	SOBRA	Obs:
2a.	13/09							
3a.	14/09							
4a.	15/09	04	04	04	04	16		
5a.	16/09	04	04	04	04	16		
6a.	17/09	04	04	04	04	16		
Sáb.	18/09	04	04	04	04	16		
Dom.	19/09							
	TOTAL					64		

DIA	DATA	1a.	2a.	3a.	4a.	TOTAL	SOBRA	Obs:
2a.	20/09	16	16	16	16	64		
3a.	21/09	16	16	16	16	64		
4a.	22/09	18	18	18	18	72		
5a.	23/09	18	18	18	18	72		
6a.	24/09	18	18	18	18	72		
Sáb.	25/09	18	18	18	18	72		
Dom.	26/09							
	TOTAL					416		

DIA	DATA	1a.	2a.	3a.	4a.	TOTAL	SOBRA	Obs:
2a.	27/09	=	=	18	18	36		explicação no dia 27
3a.	28/09	18	18	18	18	72		
4a.	29/09	26	26	26	26	104		
5a.	30/09	26	26	26	26	104		
6a.	01/10	26	26	26	26	104		
Sáb.	02/10	04	04	05	=	13	05	com Biscoitos
Dom.	03/10							
	TOTAL					433		

Quadro 2 – Planilha de alimentação do camarão

A planilha acima representa a alimentação diária do camarão. Normalmente a ração é distribuída quatro vezes ao dia e neste quadro é anotada a quantidade de quilos que foi colocado em cada momento. Percebemos que em alguns dias acontecem algumas alterações, como no dia 27/09 que o alimento só foi colocado duas vezes, devido a pesca que aconteceu à noite e os trabalhadores foram dispensados no horário da manhã. Podemos verificar que tudo é anotado para análise posterior.

Apesar de não possuírem o conhecimento formal dos conceitos que utilizam no trabalho, os arraçoadores conseguem, utilizando o raciocínio lógico, realizar suas tarefas de forma funcional e adequada.

Todo o dia é feita a medição dos parâmetros, através da verificação diária da qualidade da água e tratamento, se necessário. Esses dados são, então, traçados em planilhas individualizadas por viveiro. Diariamente, um auxiliar técnico analisa o histórico de cada viveiro, decidindo qual o manejo adequado a ser executado. A medição tem início às onze horas para que possa haver uma prevenção para a noite, caso o nível de oxigênio esteja muito baixo.

Esse manejo, que é a essência de qualquer aquacultura, normalmente é feito drenando-se, abastecendo-se ou simplesmente trocando-se a água, ou alterando o nível de produção primária (fitoplânctons), aumentando-os com fertilizante (de 1kg a 40kg por ha), ou, ainda, reduzindo-se e corrigindo-se o Ph através do uso de calcário ou cal hidratada, em proporções que variam de 50kg a 200kg por ha. Estas informações são passadas para o campo onde estes quantitativos são transformados em quantidade de sacos a serem espalhados nos viveiros. Existem sacos de 25kg, 30kg, 40kg e 50kg. A quantidade a ser colocada em cada viveiro depende de diversos fatores, que variam de tanque para tanque.

Se, por exemplo, o técnico informar que é necessário um tratamento com 170kg de calcário, o trabalhador organiza tudo para não haver desperdício. Ele pensa na melhor combinação para que não sobre material. Nessa situação, ao ser questionado, o responsável por esse procedimento informou que uma das alternativas é a utilização de dois sacos de 50kg, mais um saco de 40kg e mais um de 30kg, ou seja:

$$2 \cdot 50 + 40 + 30 = 170$$

Procuramos aqui apenas exemplificar a situação, pois eles disseram que pode existir outras combinações. Observamos que os trabalhadores calculam rápida e mentalmente a melhor combinação para não haver desperdício e facilitar o trabalho. Quando indagados a respeito desse procedimento, afirmam que é o mais fácil de fazer. Dizem que é só pensar direito.

Outra atividade é a classificação do camarão através da biometria semanal, que semanalmente é feita para verificar o tamanho do camarão. Com uma tarrafa, são retirados alguns camarões em dois pontos do viveiro, de modo que seja feita uma análise com todos os que vierem no lance da rede, pois a análise só é válida se for feita com toda a amostra aleatória.

Com amostragem de dois pontos do viveiro, verifica-se o peso médio.

Sabendo que: P_{t1} = peso do camarão retirado no primeiro ponto

P_{t2} = peso do camarão retirado do segundo ponto

P_1 = peso do primeiro ponto menos o peso da cestinha (35 g)

P_2 = peso do segundo ponto menos o peso da cestinha (35 g)

P_{1m} = peso médio do primeiro ponto

P_{2m} = peso médio do segundo ponto

Q_1 = quantidade de camarões do primeiro ponto

Q_2 = quantidade de camarões do segundo ponto

P_m = peso médio total

Ex.: $Q_1 = 150$ camarões

$Q_2 = 126$ camarões

Cada amostragem é colocada em uma cestinha, girando-se esta para escoar a água e pesando-se.

$$\text{Ex.: } P_1 670 \text{ g} - 35\text{g} = 635 \text{ g}$$

$$P_2 539\text{g} - 35\text{g} = 504$$

Divide-se o peso pela quantidade de camarões

$$\text{Ex.: } P_{1m} 635 \text{ g} : 150 \cong 4,2 \text{ g}$$

$$P_{2m} 504\text{g} : 126 = 4 \text{ g}$$

Agora verifica-se a média

$$635 + 504 = 1\ 139$$

$$150 + 126 = 276$$

$$1\ 139 : 276 \cong 4,1$$

E assim o peso médio do camarão do viveiro analisado é 4,1.g

Poderíamos generalizar a situação pela seguinte fórmula:

$$P_{m} = \frac{P_1 + P_2}{Q_1 + Q_2}$$

Entretanto, é necessário verificar se existe diferença considerável entre os pontos analisados. Se os valores forem muito diferentes, é necessária a análise em mais pontos do viveiro, chegando-se a um valor mais próximo do real. É preciso analisar cada ponto do viveiro, comparando com os outros pontos, a fim de verificar a discrepância de um ponto para outro.

Vamos representar esta situação com uma fórmula também.

Sabendo que:

$$P_1 = P_{t1} - 35\text{g} \quad P_{1m} = P_1 \div Q_1$$

$$P_2 = P_{t2} - 35\text{g} \quad P_{2m} = P_2 \div Q_2$$

Como já mencionamos anteriormente, a verificação do tamanho do camarão é feita em dois pontos do viveiro e até em quatro se necessário. Analisa-se cada ponto separadamente. Os trabalhadores utilizam esta tarefa de forma mecânica, apesar de terem a compreensão quando questionados. Pudemos confirmar isto quando, durante a realização da tarefa, questionamos o fato deles realizarem a verificação separadamente e depois efetuarem a junção. O primeiro momento foi de dúvida. Todavia, após alguns minutos de reflexão, um disse que se fizessem de uma vez só ficaria mais difícil descobrir o erro, pois às vezes dá muita diferença de um ponto a outro do viveiro. Esta constatação foi como se tivesse falando para si mesmo.

Percebemos, nesse momento, que os trabalhadores vêm com desconfiança a utilização do número aleatório de camarões para a realização do cálculo do crescimento semanal. A cada verificação, a amostra é retirada de dois pontos diferentes do viveiro. É nesse momento que os trabalhadores insistem na utilização da quantidade de cem camarões para a verificação. Para eles quando a amostra é maior só existe desperdício. Eles afirmam que porcentagem tem que ser com cem e dizem até que o próprio nome já diz isso. Afirmam que você está vendo uma parte de cem camarões e não precisa de mais para dar certo.

Percebemos em nossas conversas que, apesar de não utilizarem mais o cálculo de porcentagem nessa etapa, eles continuam achando que o cálculo com “100” é mais exato. Não percebem que, quanto maior a amostra, mais próximo do real serão os resultados.

Ao realizarem a verificação semanal do crescimento do camarão, os trabalhadores não compreendem o motivo de a amostra ser aleatória. Eles afirmam que é mais certo fazer com cem camarões, pois o cálculo é mais exato e não correm o risco de errar. A compreensão de que, quanto maior o número de camarões mais o resultado tende a aproximar-se do real, não existe para eles. Alguns acham até desperdício retirar tanto camarão por semana.

BIOMETRIA SEMANAL

DATA: 06/09/2004

Viveiro	Biometria Peso Médio	Consumo de Ração na Semana (Kg)
VE - 1	-	
VE - 2	PL'S	53
VE - 3	PL'S	190,40
VE - 4	7,4	2.749
VE - 5	7,0	1.301
VE - 6	PL'S	166
VE - 7	PL'S	432
VE - 8	3,4	608
VE - 9	5,8	2.104
VE - 10	-	
VE - 11	9,5	578
VE - 12	10,0	448
VE - 13	10,0	436
VE - 14	-	

BE-01 PL'S 6,330 Kg

BE-02 PL'S 36,0 Kg

OBS. AS PL'S DO BE-02 FORAM TRANSFERIDAS PARA O VE-02, TOTALIZANDO 936.287 PL'S.

Quadro 3 – Planilha com o tamanho do camarão e o consumo de ração mensal.

A compreensão de que uma amostra de mais ou menos duzentos camarões pode representar a realidade de um viveiro inteiro de aproximadamente oito toneladas também custou a ser internalizada. Alguns rapazes que realizam esse tipo de tarefa afirmam que só passaram a concordar na “despesca” porque, nesse momento, a biometria é realizada com os camarões que estão sendo pescados e aí eles podem verificar a veracidade dos fatos. Constatamos, então, a necessidade que eles têm de um fato concreto para comprovar os cálculos.

Atualmente, ao analisarmos o processo de contagem praticado no momento da biometria, verificamos que eles utilizam intuitivamente um processo de contagem que se assemelha bastante ao sistema de base cinco, denominando-o de *pá de cinco*. Vejamos um trecho do depoimento de um dos entrevistados quando menciona alguns aspectos a respeito dessa prática de contagem

é que eu conto de pá de cinco. (...) Eu conto de cinco em cinco porque quando eu iniciei a biometria, nem foi que iniciei, foi outra turma, aí eu comecei a pegar uma intimidade na biometria e vi que eles contavam de cinco em cinco, aí peguei e comecei a contar também eu vi que é um hábito deles. (...) Se eu contar assim 1, 2, 3, 4, ... demora mais e eu posso errar. Você contando de cinco (em cinco) você tem uma base. Por exemplo, você conta ... 50 de camarões, certo; são 10 pá de 5 que dá 50 camarões. Aí você melhora muito sua matemática sabe? (...) Se torna muito melhor pra mim. Eu acho melhor, mais prático, se vai ter poucos e muito camarão é melhor do que contar de um em um. (...) Aí, tantos pá de cinco, multiplica pra ver quantos camarões tem né? Pesa tudo e divide por quanto tem? (BENEDITO, 11/06/2003 – entrevista)

Nesse momento da verificação semanal do crescimento, então, após a contagem dos camarões retirados para a pesagem, eles formam grupos de cinco e chamam a estes de *pá de cinco*. Na entrevista, insistimos no questionamento no intuito de compreender se o termo *pá* correspondia a *par*. Constatamos, entretanto, que eles utilizam este termo para nomear qualquer agrupamento e que isso facilita a contagem, como um deles afirmou. Como esses

trabalhadores costumam registrar as quantidades de maneira convencional, baseando-se no sistema decimal de contagem, a utilização dos agrupamentos de cinco constitui-se, na verdade, em apenas uma alternativa que eles adotaram para simplificar seu trabalho e não perder-se durante o processo de contagem do camarão.

Todavia, sabemos que esse processo iniciou um percurso de desenvolvimento e de descobertas no qual a contagem simples gerou diversos sistemas de referência para a matemática. O sistema quinário, ou sistema de numeração de base cinco, como tantos outros, surgiu de necessidades vivenciais, sendo muito utilizado para solucionar problemas de contagem. Vemos até hoje, como na situação acima, as pessoas buscando estratégias para facilitar os procedimentos matemáticos.

A análise do camarão antes da pesca é feita quando o camarão atinge 10 gramas, aproximadamente, para uma verificação mais minuciosa, preparando para a pesca. Neste momento, os animais são separados em camarões moles, brandos, com necroses, juvenis e disformes. Esta amostragem também é feita com os camarões que vierem no lance de tarrafa, para não haver escolha. Indagamos a respeito da diferença entre essa análise e aquela que acontece durante a pesca e se o trabalhador poderia apontá-la. Obtivemos então a seguinte explicação:

Posso sim. Tem de diferente é que a gente pega todo o camarão que vem na tarrafa, não pode escolher. [...]Senão a gente escolhe e aí não dá certo (JOSÉ, 2003 – entrevista)

Como podemos perceber, José não consegue explicar o motivo da amostra ser realizada com todos os camarões que vierem no lance. Ele continua afirmando apenas que não dá certo. Neste momento, a pessoa que estava realizando a atividade utilizou a calculadora. Afirmou que sabia fazer sem ela, mas que o processo era demorado demais.



Foto 8 –Trabalhador usando calculadora

A gente separa as quantidades. É bom que tenha de 400 a 450 camarões para ter uma idéia melhor, mas eu vou dar só um exemplo. Separei 150 bom, 5 mole, 4 blando, 3 disforme, 7 cabeça, 3 juvenil, então peguei um total de 172 camarões. Aí eu divido com a máquina de calcular assim: 150 dividido por 172 por cento e tenho 87% bom, faço assim com todos (ele fez um por um na calculadora) e deu 3% mole, 2% blando, 3% disforme, 4% cabeça e 3% juvenil. Agora deixa eu ver quantos por cento no total está com defeito. (JOSÉ, 2003 – entrevista)

Quando o rapaz entrevistado ia usar a máquina, perguntamo-lhe se sabia explicar o valor do percentual sem fazer a operação na calculadora. Ele ficou um pouco embaraçado e pediu que lhe explicássemos melhor a pergunta. Detalhamos a situação, perguntando-lhe se

ele tivesse 87% dos camarões em bom estado qual seria o percentual que estava com defeito. Ele imediatamente respondeu: “- Ah! Sei! É 13%”.

Percebemos, então, que o rapaz demonstra o domínio da noção de porcentagem em seus aspectos gerais, embora, durante a atividade tenha ficado pensativo a respeito do procedimento da divisão. Por que dividir a quantidade dos camarões com defeito pelo total para saber a porcentagem? Esta é uma questão para ele ainda sem solução, efetuando o procedimento de forma mecânica.

Quando o trabalhador se referiu a 87%, ele o fez estabelecendo relação com 87 em 100. Assim, percebemos que ele consegue entender, pois é um conceito que aprendeu na Escola e que foi reforçado durante sua prática laborial.

Observamos que eles sempre discordam do fato de ter que tomar uma amostra aleatória. Eles acham que, se a amostra fosse 100, os resultados seriam mais corretos. Apesar de discordarem, eles utilizam as quantidades aleatórias, por serem recomendadas pelos técnicos, mas não compreendem o que estão fazendo e apenas utilizam a calculadora para obter os resultados. O conceito de porcentagem para eles é apenas de uma relação entre 100 e algum outro valor, pois não conseguem transferir este conceito estabelecendo relações de proporcionalidade.

Durante a pesca, também é feita a análise do camarão em iguais intervalos de tempo, de acordo com a velocidade de saída do crustáceo. Nesse momento, existem algumas diferenças na análise. A pessoa que está realizando a atividade toma por base 100 animais para facilitar os cálculos da porcentagem. Essa biometria é feita para controlar o que acontece e até parar a despesca se for necessário. A esse respeito, um dos entrevistados explicou o seguinte:

A gente faz com 100 camarões, pois precisa ser rápida a análise e assim a gente já sabe a porcentagem sem fazer conta. [...]. (A repetição da operação)

depende da velocidade que sai o camarão. Pode ser até de dez em dez minutos. (JOSÉ, 2003 – entrevista)

Durante a pesca, o camarão é analisado por uma amostragem de 100 animais. A pessoa que realiza essa atividade afirma que é muito fácil fazer dessa forma e nem precisa de calculadora, pois um de cem é um por cento, vinte de cem é vinte por cento, quarenta de cem é quarenta por cento e assim sucessivamente. Desse modo, segundo o informante, fica bem mais simples para perceber a porcentagem.

Nesse momento, além da verificação do peso médio, é efetuada a separação dos animais de acordo com os defeitos: mole, brando, necrose, juvenil, cabeça e disforme. Após esta separação e classificação, é calculada a porcentagem de cada tipo classificado em relação à quantidade retirada, de modo a se ter uma amostragem geral do viveiro.

Se houver grupos de 9 camarões moles, 4 brandos, 3 com necroses, 5 juvenis e 2 disformes, em um total de 100 camarões, torna-se mais fácil para os trabalhadores concluírem que essa amostra possui 9% de moles, 4% de brando, 3% com necroses, 5% juvenis e 2% disformes. Vê-se, portanto, que há determinadas limitações cognitivas na interpretação numérica dos valores encontrados nas atividades, ocasionados pela falta de manuseio e interpretação matemática dos sistemas de referência de contagem.

Se a quantidade de defeitos no camarão aumenta durante a pesca, principalmente a porcentagem de animais moles, a retirada destes é interrompida imediatamente; o viveiro é tratado e uma nova “despesca” será marcada. No momento da análise, verifica-se, também, o peso médio do camarão, da seguinte maneira: coloca-se a mesma amostra em uma sacolinha de rede, gira-se esta para escoar a água e, então, pesa-se o total, desconta-se o peso da sacola e divide-se o restante por 100, que é o total de camarão separado para análise, durante a pesca.

Ao se saber o peso médio do camarão retirado, é possível verificar o *índice de sobrevivência*²⁵ de um viveiro, após diversos cálculos e tabelas preenchidas durante o período da engorda dos camarões.

Dada esta explicação, perguntamos quantas toneladas aproximadamente havia no viveiro em que estava se dando a pesca e ele disse que tinha mais ou menos dez. Com a continuidade da pesca, foram feitas várias biometrias e, em uma delas, o percentual de camarão com necrose foi de dois por cento. Desta forma, perguntamos qual seria o peso do camarão necrosado considerado o total que seria retirado. Espantado com a pergunta, o rapaz disse imediatamente que não sabia fazer essa conta, mas, depois de pensar um pouco, disse que conseguiria fazer e pediu um tempo.

Observamos aqui a dificuldade com a manipulação de valores e conceitos. Os trabalhadores estão acostumados a repetir padrões sem a devida análise do que está sendo feito. Acreditamos que se eles compreendessem melhor os procedimentos e a matemática utilizada, teriam melhor desempenho em suas atividades diárias.

Nesta fase do cultivo, os trabalhadores fazem o preenchimento de tabelas, utilizam soma e fazem estimativas. Quando da retirada do camarão feita com rede, a quantidade deve ser muito próxima de 10 kg em cada puxada, o que eles fazem apenas pela percepção do peso e sempre conseguem chegar bem perto do esperado.

Existem alguns pontos relevantes da planilha que são preenchidos no momento da retirada do camarão. Vejamos as relações matemáticas envolvidas nessa etapa do trabalho.

Ao preencher a planilha em que são anotados os valores da pesca, os trabalhadores efetuam mais uma vez a reprodução de dados. O camarão despescado é colocado em uma balança e eles anotam os dados que estão no visor, em cada célula da tabela.

²⁵ Quantos espécimes sobreviveram durante o cultivo

PESAGEM

Viveiro: <u>U1</u>	Folha: <u>01</u>
Destino: <u>TO FOLHAR</u>	Data: <u>15/08</u>
Hora Inicial: <u>20:20</u>	

	Coluna 01	Coluna 02	Coluna 03	Coluna 04	Coluna 05
1	1232	1352	1144	1314	1302
2	742	1274	1284	1292	1120
3	1142	1524	1374	1208	1118
4	920	1410	1368	1378	1496
5	1442	1538	1556	1190	1316
6	752	1352	1216	1288	1220
7	1230	1600	1096	1564	1094
8	1404	1238	936	1492	1542
9	1462	1426	1194	1342	1380
10	1348	1146	956	1328	1354

TOTAL GERAL
6896.98

Parcial	118.34	124.80	141.08	133.96	129.42
Hora	20:29	20:30	20:35	20:38	20:52
P.Méd.					8.9

TOTAL: 64760

	Coluna 01	Coluna 02	Coluna 03	Coluna 04	Coluna 05
1	1334	1462	1734	2050	1354
2	1508	1900	1356	2254	1310
3	1296	1390	2018	682	1400
4	1566	1470	1300	646	1308
5	790	1508	1298	1032	1500
6	1212	1354	1052	1550	1388
7	1300	1566	1484	950	1276
8	1504	1436	1750	1216	1102
9	1326	1596	1250	918	1216
10	1510	1662	954	1270	1336

Parcial	133.76	158.44	142.66	125.98	131.90
Hora	20:46	20:50	20:53	21:00	21:04
P.Méd.				9.0	

TOTAL: 64274

	Coluna 01	Coluna 02	Coluna 03	Coluna 04	Coluna 05
1	1448	1368	1280	1814	1136
2	1338	1206	818	1780	1332
3	1434	1020	1364	2010	1070
4	1578	1040	1528	1436	1288
5	1488	1120	1236	1428	1358
6	1264	1350	1122	1540	1558
7	1144	1562	1280	1340	1390
8	1110	1430	1472	1510	1454
9	828	1122	1290	1386	1324
10	1166	1054	1462	1260	1264

Parcial	127.98	122.78	135.52	142.84	134.24
Hora	21:09	21:12	21:16	21:20	
P.Méd.				9.0	

TOTAL: 66340

TOTAL FOLHA: 200380

Figura 18 – Planilha de retirada do camarão

Em alguns momentos, é necessário fazer alguns cálculos, pois a cada quinhentos quilos retirados, aproximadamente, é feita uma biometria com uma amostra de cem camarões. Sendo assim, faz-se necessário efetuar a soma das colunas para não ultrapassar o tempo de fazer a análise.

Alguns trabalhadores não querem preencher essa planilha, pois têm receio de errar os cálculos com números decimais e prejudicar todo o processo. Eles falam tranquilamente que não é todo mundo que sabe efetuar as contas com “números com vírgula”. Dizem que são muito difíceis de fazer e de entender.

Sabemos que a adição com números decimais é um assunto a ser abordado no final da primeira fase do Ensino Fundamental (2º Ciclo). Entretanto observamos que, mesmo alguns trabalhadores que já completaram toda essa etapa (do Ensino Fundamental), não sabem ou demonstram receio de realizar cálculos errados, prejudicando o seu desempenho nas outras atividades.

Durante a realização da despesca, os trabalhadores não demonstram muitas dificuldades em utilizar os conceitos matemáticos necessários. Preenchem tabelas, efetuam as somas, utilizando calculadora, e efetuam cálculo de porcentagem sem qualquer tipo de problema. Nessa fase, eles se mostram satisfeitos, pois manipulam da forma que acreditam ser mais correta, quando utilizam 100 camarões, pois não é preciso fazer relação parte/todo. Demonstraram algum incômodo somente no momento em que nós questionamos a respeito da relação dos cálculos com o total do viveiro.

Em diversos momentos, as pessoas que trabalham na carcinicultura precisam dominar algumas operações como divisão, multiplicação, porcentagem. Observamos, entretanto que, mais uma vez, alguns deles apenas repetem o que é determinado por outras pessoas. Uns apenas anotam os dados sem saber o motivo da anotação; outros efetuam até os cálculos, mas passam adiante sem saber para que servem.

Acreditamos que, em alguns momentos, esta ausência de compreensão induz ao erro, pois, sem saber o que estão fazendo e para que serve, os trabalhadores apenas manipulam mecanicamente dados que acreditam não terem dado certo, sem, contudo, demonstrar isto, para não se exporem como ignorantes. Esse comportamento, certamente, gera erros que prejudicam a análise adequada. Vemos, portanto, que há determinadas limitações cognitivas na interpretação numérica dos valores encontrados nas atividades, devido à falta de manuseio e interpretação matemática dos sistemas de referência de contagem.

Acreditamos que o esclarecimento acerca das atividades desenvolvidas, assim como um melhor detalhamento explicativo da matemática presente nas tarefas diárias da carciniculturas, poderão constituir um processo de formação educativa que resultará, sobretudo, em benefícios significativos para todos os envolvidos nesse processo de produção: os empregados, o empregador e, até mesmo, embora de forma indireta, os familiares desses trabalhadores.

4.2. A Caminho desse Processo Educativo Esclarecedor.

Sempre acreditamos que a Escola pode e deve relacionar-se com a comunidade em que está inserida em diversos aspectos. O ambiente escolar precisa oferecer subsídios para que o educando possa interagir com o mundo, construindo o seu processo cognitivo. Sendo assim, faz-se necessária uma reorientação que tenha como principal meta “fornecer direções múltiplas e diversificadas de currículo para melhor adaptação aos padrões psicoemocionais e culturais das crianças” (D’Ambrosio, 1990, p. 33)

Ao realizarmos este estudo, tínhamos em mente que o ambiente educacional precisa ter consciência do que acontece no mundo do trabalho para poder inserir uma realidade viva ao currículo. Temos a convicção de que “a cada nova investigação que se propõe desconstruir

e reconstruir conceitos clássicos da educação, novas facetas vão aparecendo no sentido da aquisição de uma formação interdisciplinar”, como enfatiza Fazenda (1998, p.18).

Encontramos nas atividades diárias da carcinicultura uma diversidade ampla e rica de informações que podem ser utilizadas e abordadas de forma detalhada nas diversas disciplinas do currículo escolar. Certamente a inserção dessas atividades dará enorme contribuição para que se concretize uma integração entre a Escola, a Comunidade e Mundo do Trabalho, o que daria algum direcionamento para uma formação mais cidadã aos trabalhadores, tal como muito defendeu Paulo Freire.

Em diversas ocasiões, olhamos a Escola e verificamos o quão distante ela está do que acontece no dia-a-dia de toda a comunidade que dela faz parte. A Vila de Rêgo Moleiro é um bom exemplo disso. A única escola municipal da comunidade ignora a existência da principal atividade econômica do local que é a carcinicultura. Seus professores continuam ministrando as aulas com os exemplos e atividades do livro didático fornecido pelas autoridades educacionais municipais, ignorando o que acontece à sua volta, bem como as reais necessidades e problema aos quais a comunidade está vinculada.

Apresentamos o exemplo da Matemática, embora tantos outros assuntos do currículo escolar possam ser explorados a partir de uma atividade laborial e econômica como a carcinicultura, que continua crescendo e expandindo em todo o Rio Grande do Norte. Quantas reflexões poderiam emergir.

Apresentamos também aspectos ligados às questões ambientais, tão polêmicas e importantes para conduzir a comunidade a um processo de conscientização e participação política. Esse problema, por exemplo, é um aspecto vital, pois a Escola, muitas vezes, apresenta práticas que nos levam a imaginar que os membros que dela fazem parte vivem em um *faz de conta que não existe*. A brincadeira do “faz de conta” só vai até uma determinada

idade e nós acreditamos que a Escola já passou desse tempo. Está na hora de crescer e orientar o educando para o verdadeiro desenvolvimento educacional.

O ambiente educacional poderia inserir atividades que privilegiassem os conteúdos que emergem de atividades ligadas ao ambiente em que está inserida e até de outras um pouco mais distantes de sua realidade, mas que podem fazer parte de uma futura realidade dos educandos. Com esse intuito, é necessário conhecer o que está nos bastidores dessas atividades. Nesse momento, as pesquisas assumem o seu importante papel de desvendar as minúcias e sugerir novos caminhos.

4.3. Apontando Possíveis Contribuições

Freire (1990, p.36) afirma que: “Fazendo pesquisa, educo e estou me educando com os grupos populares. Voltando à área para pôr em prática os resultados da pesquisa não estou somente educando ou sendo educado: estou pesquisando outra vez”. Acreditando nesta afirmativa, retornamos ao local de pesquisa e compartilhamos algumas conclusões. Verificamos que alguns profissionais estão demonstrando maior interesse em saber mais sobre a matemática utilizada e reafirmaram que o conhecimento da matemática praticada no dia-a-dia ajudaria a melhorar o desempenho na atividade.

Diante das considerações e descrições apresentadas, percebemos que os trabalhadores da carcericultura possuem práticas e saberes matemáticos próprios extraídos das suas práticas laboriais e os utilizam em suas atividades diárias, muitas vezes, sem reconhecer que o estão fazendo e repetindo cálculos que lhes são apresentados. Organizar esses saberes e práticas em atividades educacionais formais e apresentá-los aos trabalhadores em forma de pequenos cursos de aperfeiçoamento dos conhecimentos matemáticos que eles praticam em suas atividades laboriais, poderá contribuir para a melhoria da sua atuação diária, pois acreditamos

que eles passarão a atuar com maior compreensão dos aspectos matemáticos envolvidos nessa prática. Desse modo, terão possibilidade de analisar os dados e transpô-los para diversas situações no cultivo, que dependem de cálculos mais precisos.

É possível verificar que, nesses procedimentos, existe um encadeamento da Matemática Acadêmica com as tarefas diárias da fazenda e que podemos trabalhar com conteúdos como fração, porcentagem, contagem, probabilidade, função, entre outros. É preciso, entretanto, que esse conhecimento matemático escolar proposto aos trabalhadores esteja diretamente associado às atividades da carcinicultura.

Com base nos resultados obtidos neste estudo, é possível elaborarmos uma proposta de ensino que estabeleça conexões entre a matemática praticada pelos trabalhadores e as formalizações acadêmicas reconhecidas pela Escola, visando, assim, à reorientação da Matemática a ser ensinada nas Escolas locais.

Na descrição da atividade na carcinicultura, encontramos a Matemática pulsando na maioria dos procedimentos. Nesse sentido, é possível concluir que podemos trabalhar com conteúdos como os citados acima, entre outros.

Um estudo constante faz-se necessário para a manutenção da atualização de conceitos e técnicas, melhorando assim o desempenho e compreensão dos trabalhadores. Os aspectos aqui abordados apenas iniciam uma discussão que deverá continuar, atualizando-se sempre e valorizando os aspectos socioculturais desta e de outras comunidades, bem como dando seqüência à importância da valorização dos aspectos socioculturais, com vistas a uma melhoria do processo de ensino e aprendizagem, que D' Ambrosio já vem sinalizando desde 1986. Como verificamos na afirmação a seguir, não basta conhecer e aplicar determinado conhecimento. Acima de tudo, é preciso conhecer, analisar, valorizar e trabalhar, olhando firmemente o ambiente em que o estudo está sendo apresentado. É necessário verificar se os

conteúdos e aspectos enfatizados em determinados estudos estão de acordo com a realidade vivida pela população inserida no processo.

em tempos recentes, fatores de natureza social e cultural têm mostrado seus reflexos em matemática e no próprio ensino, e finalmente passaram a ser considerados de importância no estudo de matemática e de ciência e nos respectivos ensinamentos (D'AMBROSIO, 1986).

Vemos nesta citação de D'Ambrosio que, à medida que as experiências são valorizadas e apresentadas e que a importância é constituída, faz-se a junção entre as ciências e as tradições e, conseqüentemente, a aprendizagem e atuação profissional tendem a tornar-se mais significativa.

Quando as pessoas percebem que estão compreendendo as tarefas que realizam por experiência própria, normalmente começam a ter mais interesse e participar do processo, passando então a serem mais valorizadas e a produzirem.

Verificamos um depoimento muito significativo a esse respeito em uma visita à carnicultura. Um trabalhador que foi participante da implantação do Projeto afirma que ele é imprescindível na fazenda, pois foi pescador naquela região desde cedo, conhecendo muito sobre maré, o que o leva a auxiliar no processo da “despesca”. Desta forma, o seu conhecimento anterior lhe dá confiança e o faz ajudar os que possuem menos experiência.

Vários estudiosos vêm afirmando, nas últimas décadas, que a aprendizagem se dá de forma significativa se a equipe do ambiente educacional respeitar as diferenças individuais e a bagagem que o educando traz da sua vida diária. Quando o aluno percebe que as pessoas que o cercam conhecem a sua realidade, respeitam verdadeiramente o que ele acredita e é capaz de fazer, a aprendizagem tende a se dar de forma mais eficaz.

Trazemos sempre na memória fatos vivenciados em nossa trajetória educacional; neste momento, torna-se oportuno lembrar um menininho da classe de alfabetização, em uma escola

que estávamos visitando: ele se recusou a pintar um lago de azul como a professora havia pedido. Ele queria pintar de marrom e a professora acabou se indispondo com a rebeldia do aluno. Sendo assim, o caso ficou em evidência, e fomos verificar o motivo da recusa. Então constatamos que, na região, os lagos realmente apresentavam uma tonalidade escura, pois o solo era em sua maioria barrento. Como o menino poderia pintar um lago de azul?

Podemos nos remeter neste momento à palestra de Marta Pernambuco, numa alusão feita a respeito da leitura de mundo, em que ela lembrava muito bem que cada um realiza a leitura de acordo com as suas experiências e vivências anteriores, que serão ampliadas de acordo com os estímulos oferecidos. E assim vemos que D' Ambrosio (1986, p.30) já *gritava* a esse respeito desde a década de 1980.

As crianças, assim como a humanidade, têm comportamento evolutivo no aprendizado, que vai do comportamento individual ao social, e finalmente ao cultural. Acrescentamos a esses o comportamento transcultural que aparece com maior frequência nos dias de hoje. Muito frequentemente, por exemplo, uma criança criada na zona rural muda para a cidade, o que é comum em países em desenvolvimento. A construção de novas fábricas, fazendas e benefícios sociais traz, para diferentes nações, novos padrões de comportamento, fenômeno que é notado cada vez mais em países em desenvolvimento. Isso também ocorre em países desenvolvidos, o que dá a esse conceito transcultural dimensão importante na compreensão do ciclo realidade-indivíduo-ação-realidade.

Durante décadas, pensamos educação como a mera transmissão de conhecimentos que julgamos importantes e interessantes para o desenvolvimento da Humanidade. Imaginamos o melhor para uma população de acordo com o nosso ponto de vista, pensamos em melhorar um sistema que rotulamos como “doente”. Entretanto, devemos analisar com muito cuidado os aspectos que precisamos valorizar e respeitar, parando e pensando nas palavras muito bem colocadas de Maria da Conceição de Almeida Moura (2003), em ocasião do *Seminário Avançado de Pesquisa em Educação Matemática*, quando enfatiza que as pessoas têm a sua

própria história e que é sempre verdadeira, pois é com ela e através dela que é realizada a sua visão de mundo. Exemplificando, temos o pescador que analisa a natureza para melhorar a produção e o cientista que acha que isso não passa de bobagem e acaso. Como representantes do sistema educacional, não podemos e nem devemos ficar presos à visão da ciência. Precisamos valorizar e aprender com os aspectos culturais e com a perfeita leitura de mundo de todas as pessoas.

Quantas verdades descobrimos com a observação de pessoas humildes, quanta sabedoria adquirimos, quantos aspectos importantes sobre os quais não havíamos nem parado para pensar. Vamos nos remeter, neste momento, à vovó que não sabia ler e nem escrever, mas sabia, entre outras coisas, se ia ou não chover no dia seguinte, apenas observando o piscar das luzes da cidade ao longe. Na época, ficávamos intrigados. Muito mais tarde, fomos perceber que a atmosfera influenciava no brilho das luzes e a observação da vovó era mais científica do que imaginávamos. Refletindo sempre, só tenderemos para o progresso. Segundo Vergani (1991, p.12).

O facto de nos debruçarmos sobre culturas onde os sistemas simbólicos são sistemas cognitivos coerentes, pode ajudar-nos não só a entrever uma metodologia de terapia, mas a entender um núcleo de referências ou valores segundo os quais esta “cura” não é sequer desejável...Isto é, permitirá o recuo crítico capaz de nos tornar conscientes da relatividade do sistema de valores que nos impregnam.

Quando os grupos sociais sentirem que a Escola está inserida no seu contexto, temos certeza de que a educação será mais valorizada e respeitada e menos temida. Por isso é que o nosso trabalho está voltado para o estudo da realidade e, por isso, trilhamos caminhos que para as pessoas ainda são labirintos intransponíveis e sem um fiozinho de lã para os guiar. De acordo com Ferreira (1997, p. 28),

A escola está fisicamente inserida num contexto social (bairro, região, aldeia, etc.), mas, na maioria das vezes, não faz parte deste contexto. Seus professores e diretor vêm de outros lugares somente nos horários de trabalho, não participando da sociedade local. Isto leva os alunos a considerar a escola e seu discurso como totalmente fora de sua realidade.

Desta forma, em nosso estudo, investigamos o que o trabalhador da carcnicultura tem a oferecer e o que pode ser ampliado para a melhoria de suas ações laboriais, sem agressões aos aspectos individuais, sociais ou culturais. A Escola local pode e deve estar inserida nesse contexto. Sem perder o seu objetivo de transmissão de conteúdos formais, ela poderá fazê-lo, dentro da realidade vivida.

Muitas recomendações para a renovação ou reforma curricular da matemática, feitas a nível nacional e internacional nas últimas duas décadas deste século, apontam para a necessidade de implementação de um currículo centrado na aprendizagem e para que esta sirva, além de meros objetivos utilitaristas, fundamentalmente para desenvolver o aluno como um indivíduo social. Ganham relevância as expressões como “desenvolvimento de competências”, “educação para a cidadania”, “solidariedade, tolerância, cooperação e espírito de equipe”, etc.(COSTA, 1999, p. 3)

Verificamos, assim, a necessidade emergencial de verdadeiras reformas de ensino e não um disfarce. Acreditamos que esta verdadeira reforma só poderá acontecer se o sistema educacional mergulhar de corpo e alma na sociedade em que ele está inserido, conhecendo cada detalhe e aproveitando tudo o que eles têm a oferecer. Um intercâmbio entre o conhecimento próprio, adquirido na comunidade em que está inserido e o conhecimento acadêmico, trará um rendimento satisfatório individual e coletivo.

Enfatizando um pouco mais a nossa pesquisa com os trabalhadores da carcnicultura, já podemos verificar que o interesse dos envolvidos aumenta, quando mostramos que eles

podem aprender mais sobre o ofício já realizado, baseando-se nas próprias experiências. Sentimos que, desta forma, eles se propõem a auxiliar mais. Assim, com a coleta e análise de cada detalhe, podemos sugerir uma reorientação curricular coerente com os interesses da comunidade e até do Estado, que vem expandindo em termos de criação de camarão em cativeiro. Acreditamos que uma maior e melhor formação voltada para esta frente de trabalho que já é enorme e só tende à ampliação, será favorável a todos os envolvidos e principalmente à população.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria da C. Complexidade, do casulo à borboleta. In: CASTRO, Gustavo; CARVALHO, Edgard de A.; ALMEIDA, Maria da C.(Orgs.) *Ensaio de Complexidade*. Porto Alegre: Sulina, 2002.
- BANDEIRA, Francisco de A. *A Cultura de Hortaliças e a Cultura Matemática em Gramorezinho: uma fertilidade sociocultural*. 2002 Dissertação (Mestrado em Educação),- Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2002.
- BARTON, B. O desenvolvimento de um registro matemático Maori. Tradução Ana Maria Petraitis Liblik. *Boletim de Educação Matemática*, São Paulo, a. 15, n.
- BENEDITO. Entrevista 6. Entrevistador: Silvia Regina Mendonça. Natal, 2003. 1 cassete sonoro (60 min.)
- BIEMBENGUT, Maria Salett. *Modelagem matemática & implicações no ensino-aprendizagem de matemática*. Blumenau: Furb, 1999.
- BISHOP, Alan J. *Enculturación matemática*. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Paidós, 1999. (Temas de educación, 49).
- BORBA, Marcelo de Carvalho. Etnomatemática e cultura na sala de aula. *A Educação Matemática em revista – SBEM*, Blumenau, jul./dez. 1993.
- BORBA, Marcelo de Carvalho. *Um estudo etnomatemático: sua incorporação na elaboração de uma proposta pedagógica para o “Núcleo-escola” da favela de Vila Nogueira-São Quirino*. 1987. Dissertação (Mestrado em Educação) –Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, SP, 1987.
- BOURDIEU, Pierre. *A economia das trocas simbólicas*. São Paulo: Perspectiva, 1987.
- BRASIL, Constituição federal. 4. Ed. ver. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução*. Brasília: MEC/SEF, 1997. (v. 1).
- BRITO, Iaponira P. de. *Estudos sociais do município de São Gonçalo do Amarante-RN*. Natal: [s.n.], 2002 (v.01).
- CAMARÃO, A polêmica. tomado de o povo jornal de ceará em 03 de jun. 2004. Disponível em <www.noolhar.com/opovo/opinião/369823.html>. Acesso em 16 fev. 2005.

CARRAHER, David; CARRAHER, Terezinha; SCHLIEMANN. *Na vida dez, na escola zero*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

CHIZZOTTI, Antonio. *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. São Paulo: Cortez, 1991 (Biblioteca da educação. Série 1. Escola; v.16).

COSTA, Wanderleya Nara. Gonçalves. *Os ceramistas do vale do Jequitinhonha: uma investigação etnomatemática*. Dissertação de Mestrado. Campinas: UNICAMP, 1997.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *O Programa etnomatemática e questões historiográficas e metodológicas*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FILOSOFIA, 6. 1999. São Paulo. Disponível em: < <http://sites.uol.com.br/vello/ubi.htm> >

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Para uma Sociedade em Transição*. Campinas, SP: Papyrus, 1998

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas, SP; Papyrus, 1996. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: uma nova abordagem sobre a construção do conhecimento revolucionaria a aplicação das disciplinas na escola. *Revista Nova Escola*, São Paulo, ano 8. n. 68,. p. 10-15: Abril 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo. Ática, 1990.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação: reflexão sobre educação (e) matemática*. São Paulo: Summus, 1986.

FAZENDA, Ivani (Org.). *Didática e Interdisciplinaridade*. Campinas, SP: Papyrus, 1998. (Coleção Práxis).

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Novo dicionário Aurélio*. 4ª Impressão. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FERREIRA, Eduardo S. *Etnomatemática: uma proposta metodológica*. Rio de Janeiro: GEPEM, 1997. (Série Reflexão em Educação Matemática, v.3).

FOSSA, John A. *Facetas do Diamante: ensaios sobre Educação matemática e História da Matemática*. Rio Claro, SP: SBHMat, 2000.

FRANCISCO. Entrevista 7. Entrevistador: Silvia Regina Mendonça. Natal, 2003. 1 cassete sonoro (60 min.)

FREIRE, Paulo. *Política e Educação*. São Paulo: Cortez, 2000.(Coleção Questões da Nossa Época: v. 23)

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Indignação*. São Paulo: Unesp, 1997.

FREIRE, Paulo. *A Importância do Ato de Ler*. São Paulo: Cortez, 1994.(Coleção Questões da Nossa Época: v. 13)

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992 .

FREIRE, Paulo. Criando métodos de pesquisa alternativa: aprendendo a fazê-la melhor através da ação. In: BRANDÃO, C. R. (Org.) *Pesquisa participante*, São Paulo: Brasiliense, 1990.

GEERTZ, Clifford. *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

GERDES, Paulus. *A Ciência Matemática*. Seminário. Palestra. 1981.

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

JAPIASSÚ, Hilton. *Dicionário básico de filosofia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1996.

JOSÉ. Entrevista 1. Entrevistador: Silvia Regina Mendonça. Natal, 2003. 1 cassete sonoro (60 min.)

KNIJNIK, Gelsa. *Exclusão e Resistência: educação matemática e legitimidade cultural*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

LAVILLE, C. *A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas*, Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda; Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LUCENA, Isabel Cristina R de. *Carpinteiros Navais de Abaetetuba*. 2002 Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2002.

LUNGARZO, Carlos. *O que é Matemática*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993. (Coleção Primeiros Passos).

MACHADO, Nilson José de. *Matemática e Realidade*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

MAFRA, José Ricardo de S. *Conhecimento Etnomatemático na Cerâmica Maruanum*. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação)-Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2002.

MANOEL. Entrevista 3. Entrevistador: Silvia Regina Mendonça. Natal, 2003. 1 cassete sonoro (60 min.)

MELLO, Décio de; GARBELLINI, Regina.(Orgs.) *Livro da Tribo*. São Paulo, [s.n.], 2004.

MENDES, Iran A. Matemática: ciência, arte e jogo. In: ALMEIDA, Maria da C.; KNOBB, Margarida; ALMEIDA, Angela M.(Orgs.) *Polifônicas Idéias: por uma ciência aberta*. Porto Alegre: Sulina, 2003.

MONTEIRO, Alexandrina. O que é Etnomatemática, para você hoje. In: RIBEIRO, José P.M.; DOMITE, Maria do Carmo S.; FERREIRA, Rogério. (Orgs.). *Etnomatemática: papel, valor e significado*. São Paulo: Zouk, 2004.

MORIN, Edgar. *A cabeça bem feita*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1997a.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes para a educação do futuro*. São Paulo Editora Cortez, 1997b.

NARCISO. Entrevista 2. Entrevistador: Silvia Regina Mendonça. Natal, 2003. 1 cassete sonoro (60 min.)

NUNES, B. *Estudo do setor de Carcinicultura: O Caso da Empresa AQUAVIVAH*. Natal: UFRN, 2002. (Estudo de caso – Disciplina de Processos Industriais 4)

OREY, Daniel; ROSA, Milton. *Etnomatemática como ação pedagógica*. Natal: [s.n.], 2004 (Coleção Introdução à Etnomatemática v. 5).

PERNAMBUCO, Marta Maria C. A; ANGOTTI, José André; DELIZOICOV, Demétrio. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Docência em Formação).

PERNAMBUCO, Marta Maria C. A. *Educação e escola como Movimento: do ensino de Ciências à transformação da escola pública*. 1994. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

PIAGET, Jean. Compreender é inventar. In: Wadsworth, Barry. *Piaget para professor da pré-escola e 1º grau*. 3. Ed. São Paulo, Pioneira, 1989.

PONTES, Maria Gilvanise de Oliveira. *Medidas e Proporcionalidade na escola e no mundo do trabalho*. 1996. Tese (Doutorado em Educação)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

REVISTA DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. Brasília: ABCC, 2004. Trimestral.

RIO GRANDE DO NORTE (NATAL). *Informações básicas 1973*. [s.n.], [1973?].

RIO GRANDE DO NORTE. *Plano de desenvolvimento sustentável para a carcinicultura no estado do rio grande do norte*. Diretrizes para as principais ações do desenvolvimento sustentável definidas pelo cluster do camarão do RN. Natal: CGL, 2001.

RIBEIRO, José P.M.; DOMITE, Maria do Carmo S.; FERREIRA, Rogério. (Orgs.). *Etnomatemática: papel, valor e significado*. São Paulo: Zouk, 2004.

RODNEY, Carlos Bassanezi. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. São Paulo: Contexto, 2002.

SANTOS, João F. dos; COSTA, Rosana A. S. da. *Etnomatemática e Cooperativismo: a parte do todo*. Natal: [s.n.], 2004 (Coleção Introdução à Etnomatemática v. 4).

SANTOS, João F. dos. *Etnomatemática e cooperativismo: Transdisciplinaridade e transcendência*. 2003. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, 2003.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, Márcia Regina da. *Povos de Terra e Água: a comunidade pesqueira canto do mangue, canguaretama (RN) – Brasil*. 2004. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura, São Paulo, 2004.

SKOVSMOSE, O. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. Campinas, SP: Papirus, 2001.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciência sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

VERGANI, Teresa. *A Surpresa do mundo: ensaios sobre cognição, cultura e educação*. Natal: Editorial Flecha do Tempo, 2003.

VERGANI, Teresa. *Educação etnomatemática: o que é?* Lisboa: Pandora, 2000.

VERGANI, Teresa. *Excrementos do sol. A propósito de diversidades culturais*. Lisboa: Pandora, 1995.

VERGANI, Teresa. *O Zero e os Infinitos: uma experiência de antropologia cognitiva e educação matemática intercultural*. Lisboa: Minerva, 1991.

