

§ 1. O que é Etnomatemática

A Construção do conceito Etnomatemática

Introdução

Desde o fim do século XIX os etnógrafos já utilizavam-se do termo Etnociência (Sturtevant - 1964) e conceitos com ele relacionados como Etnolinguística, Etnobotânica, Etnozoologia, Etnoastronomia, etc., com concepções bem diferentes da que hoje utilizamos para a Etnomatemática.

Vamos tratar da Etnomatemática seguindo sua história, pois assim acredito possa chegar mais perto do que entendo por este termo tão polêmico.

Em primeiro lugar o prefixo Etno se refere a Etnia, isto é, a um grupo de pessoas de mesma cultura, língua própria, ritos próprios, etc., ou seja características culturais bem delimitadas para que possamos caracterizá-los como um grupo diferenciado. No Brasil, por exemplo, temos uma quantidade muito grande de grupos étnicos, se pensarmos somente os índios, hoje tem-se como certo a existência de 153 tribos diferentes, 153 culturas com línguas próprias, ou seja 153 etnias indígenas conhecidas.

Cada etnia constrói a sua Etnociência no seu processo de leitura do mundo. É a construção do conhecimento para a explicação do fenômeno, e, logicamente, cada uma dessas leituras é feita de forma bem diferente. Atualmente, o termo Etnociência propõe a redescoberta da ciência de outras etnias, que não a nossa cuja ciência advem da cultura ocidental. Etno, então, refere-se ao sistema de conhecimentos e cognições típicas de uma dada cultura.

O termo Etnociência mesmo passou por vários significados desde o seu aparecimento. Como minha proposta vamos tentar entender todos estes significados para então tentar conceituar Etnomatemática.

Etnociência

No dicionário etnológico de Panoff e Perrina (Panoff-Perrina -) aparece duas definições de Etnociência: a primeira diz que “ é o ramo de etnologia, que se dedica a comparar os conceitos positivos das sociedades exóticas com os que a ciência ocidental formalizou no quadro das disciplinas

constituídas”. Chamamos a atenção para os termos “ positivo” e “ exótico”, que caracterizam uma posição eurocentrista e, mesmo, preconceituosa, típicas do início do século passado, imbuída da corrente positivista.

Quando Levis-Strauss (Levis-Strauss -) se refere a Etnozoologia escreveu que: “ é o conhecimento positivo que os nativos (da região estudada) possuem a respeito de animais, a técnica e rituais usados com os quais eles trabalham e as crenças que têm em relação a elas.” Isto nos coloca de imediato frente as seguintes perguntas: O que são conhecimentos positivos? O que seria um conhecimento negativo? O que seria uma sociedade exótica? Existe uma ciência ocidental diferente de outras ciências, digamos oriental, astral, etc.?

A segunda definição de Etnociência dada por Panoff e Perrina como sendo “ toda e qualquer aplicação das disciplinas científicas ocidentais aos fenômenos naturais que são apreendidos de outra forma pelo pensamento indígena”. Todas estas concepções advêm dos trabalhos de Malinovisk e Boas, que foram os pioneiros na etnografia, em um contexto de uma época colonialista. Mas continua ainda sendo um conceito aceito por muitos pesquisadores, como por exemplo o casal Acher quando se refere a Etnomatématica explicita como sendo a matemática de povos não letrados, “reconhecendo, como pensamento matemático, noções que de alguma maneira correspondem ao que temos em nossa cultura”. Mas o que são povos letrados? Para mim não existe povos não letrados, pois o conceito de escrita que advogo é muito amplo. Qualquer forma de registrar algum conhecimento chamo de letramento, assim os Guaranis registram suas vidas em seus cocares, pode-se ler um cocar guaraní e saber praticamente toda a vida do seu proprietário. Por outro lado as pinturas corporais, habito bem difundido em quase todas tribos indígenas, também é uma forma de escrita, pois cada uma delas tem uma representação bem explicita. Todo artesanato admite um leitura quer no seu desenho, que na sua forma. Isto tudo é comum no saber-fazer de quase todos povos. Não conheço nenhuma etnia que não tenha alguma maneira de representar seus conhecimentos, portanto desconheço povos não-letrados neste meu sentido. Por outro lado esses autores também acreditam que a matemática só passou a existir com a escrita, no sentido de representar por letras as palavras e que a Etnomatématica não faz parte da História da Matemática ocidental. Se lembrarmos o quanto a matemática egípcia, portanto oriental, contribuiu para a matemática grega, teríamos que perguntar como esta matemática egípcia não estaria dentro do que para eles seria a matemática ocidental? Isto sem deixarmos também de levarem conta todo conhecimento matemático mesopotâmio, que também foi fortemente usado na construção da matemática grega.

Gostaria de citar também um etnolinguístico Favrod, que em seu livro tenta uma definição de sua ciência como: “ A Etnolinguística tenta estudar a

língua ou a linguagem nas suas relações com o conjunto da vida cultural e social”. Numa das primeiras aproximações para a Etnomatemática, Paulus Gerdes se apropria muito bem desta definição e escreveu: “A Etnomatemática tenta estudar as idéias matemáticas na suas relações com o conjunto da vida cultural e social”, o que também bem caracteriza o que Struik chamou em 1986 de “Sociologia da Matemática”.

O nascimento da Etnomatemática

Depois do fracasso da Matemática Moderna, na década de 70, apareceram, entre os educadores matemáticos, várias correntes educacionais desta disciplina, que tinham uma componente comum – a forte reação contra a existência de um currículo comum e contra a maneira imposta de apresentar a matemática de um só visão, como um conhecimento universal e caracterizado por divulgar verdades absolutas. Além de perceberem que não havia espaço na Matemática Moderna para a valorização do conhecimento que o aluno traz para a sala de aula, proveniente do seu social, estes educadores matemáticos voltaram seus olhares para este outro tipo de conhecimento: o do vendedor de rua, estudado por Nunes e Caraher, das bricadeiras, dos pedreiros, dos artesões, dos pescadores, das donas de casas na suas cozinhas, etc..

Nasce, então termos metafóricos para designar esta matemática de diferenciá-la daquela estudada no contexto escolar:

1 – Cláudia Zalavski, em 1973, chamou de Sociomatemática as aplicações da matemática na vida dos povos africanos e, inversamente, a influência que instituições africanas exerciam e ainda exercem sobre a evolução da matemática, sendo esta a abordagem mais significativa de seu trabalho.

2 – D’Ambrosio, em 1982, denominou de Matemática Espontânea os métodos matemáticos desenvolvidos por povos na sua luta de sobrevivência.

3 – Posner, também em 1982, designa de Matemática Informal aquela que se transmite e aprende fora do sistema de educação formal, isto levando em conta também o processo cognitivo. Neste mesmo ano iniciei um trabalho de pesquisa deste conhecimento, junto com meus alunos na disciplina Matemática e Sociedade na UNICAMP. Também neste ano os Caraher e Schliemann introduzem o termo Matemática Oral, em seu livro “Na Vida Dez, Na Escola Zero”, quando trata do meninos vendedores de rua no Recife.

4 – Ainda neste ano Paulus Gerdes chamou de Matemática Oprimida aquela desenvolvida em países subdesenvolvidos, onde pressupunha a existência do elemento opressor: sistema de governo, pobreza, fome, etc..

5 – Mais tarde, em 1987, Gerdes, Caraher e Harris utilizaram o termo Matemática Não-Estandartizada para diferenciar da “standar” ou acadêmica.

6 – Outro termo usado por Gerdes em 1985 foi de Matemática Escondida ou Congelada, quando estudava as cestarias e os desenhos em areia dos moçambicanos.

7 – Mellin-Olsen, em 1986, chama de Matemática Popular aquela desenvolvida no dia a dia e que pode ser ponto de partida para o ensino da matemática dita acadêmica.

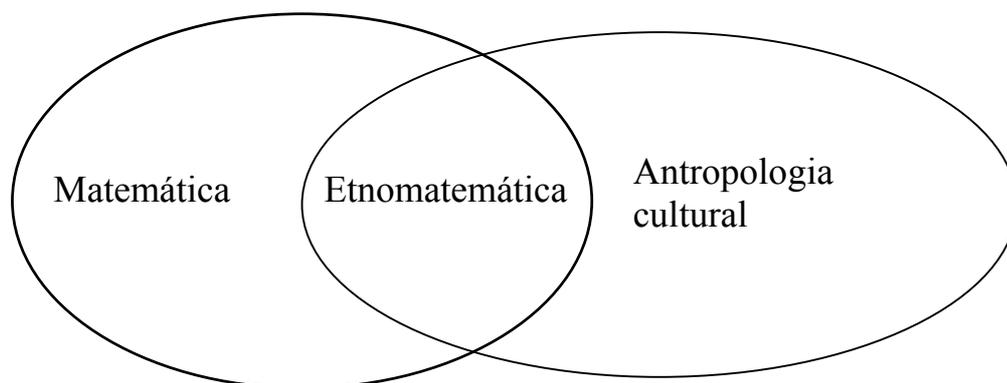
8 – Eu mesmo me utilizei em 1986 do termo Matemática Codificada no Saber-Fazer para este conhecimento.

Ubiratan D’Ambrosio, se utiliza em 1985, pela primeira vez o termo Etnomatemática, isto no seu livro: “Etnomathematics and its Place in the History of Mathematics”, onde o termo esta inserido dentro da História da Matemática. Este autor cita que em 1978 utilizou este termo numa conferencia, que pronunciou na Reunião Anual da Associação Americana para o Progresso da Ciência, que infelizmente não foi publicada.

Um fato importante foi a criação, em 1986, do Grupo Internacional de Estudo em Etnomatemática (IGSEm) congregando pesquisadores educacionais de todo o mundo que estavam, de alguma maneira, pensando digamos nesta área do conhecimento e, principalmente, em como utilizá-la em sala de aula.

Primeiras tentativas de conceituação

Já no primeiro Newsletter do IGSEm de 1986, temos uma definição aproximada da Etnomatemática como a “zona de confluência entre a matemática e a antropologia cultural”, mas ainda persistem as metáforas como Matemática-no-Contexto-Cultural ou Matemática-na-Sociedade.

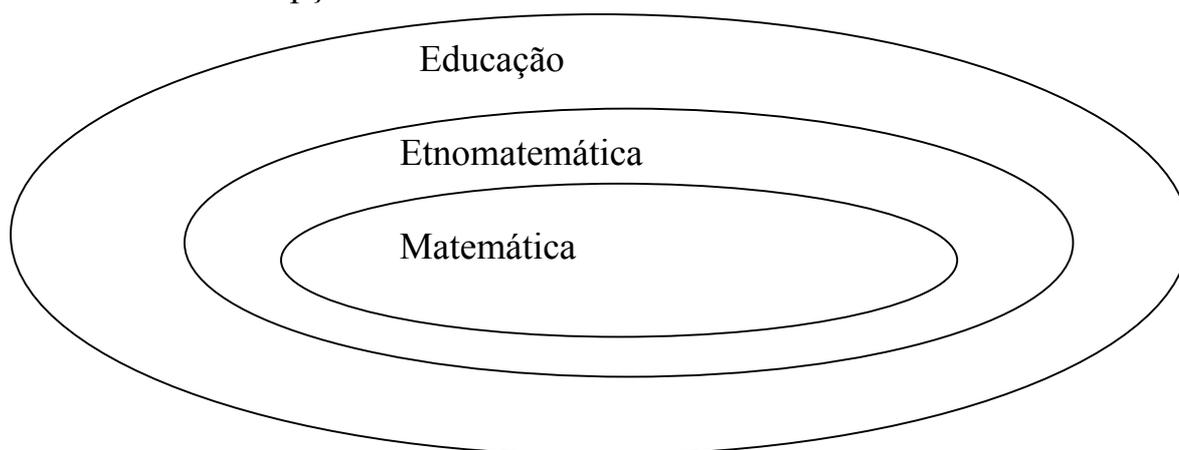


Outra definição de Etnomatemática que se tem neste mesmo jornal é uma definição particular (ou peculiar): “ caminho que grupos particulares específicos encontraram para classificar, ordenar, contar e medir”.

O primeiro pesquisador que tentou agrupar as várias tendências foi Huntig dizendo que Etnomatemática “ é a matemática usada por um grupo cultural definido na solução de problemas e atividades do dia a dia”. Outro pesquisador que deu uma ótima aproximação foi D’Ambrosio quando, em 1987, escreveu: “...as diferentes formas de matemática que são próprias de grupos culturais, chamamos de Etnomatemática”.

Ainda se discute muito este termo, para os antropólogos é parte da Etnologia de um grupo, para os educadores é um método educacional da matemática e para outros pesquisadores, como D’Ambrosio e Gerdes é um sub-conjunto da Educação, que contém a Matemática como sub-conjunto. Toda esta polêmica leva os pesquisadores a terem certa prudência no uso deste termo, levando a explicitar sempre que usar a que conceito esta se referindo. Eu me utilizei certo tempo do expressão “Matemática Materna”, numa associação com a “Língua Materna”, termo já consagrado pelos linguístas, isto quando queria me referir aos conceitos matemáticos que os estudantes trazem para a escola, oriundos de seus contextos sociais; conceitos estes contruídos socialmente ou de origem antropológica, quando passados de uma geração à outra.

Concepção de D’Ambrosio e de Gerdes



Mas, mesmo com estas três inclusões, ainda é difícil precisar um conceito para Etnomatemática, foi pensando nisto que Bishop escreveu: “... é um conceito que ainda não encontrou sua definição. Em face das idéias e afirmações que temos, talvez fosse mais apropriado não usar ainda este termo na busca de um melhor entendimento – ou, se optarmos por utilizá-lo, devemos precisar claramente a conceituação que estiver sendo a ele aplicada.”

Nesta linha prudência, que compartilho, Gerdes chama, então, de Acento Etnomatemático referindo-se a pesquisa em si e de Movimento Etnomatemático quando for utilizado pedagogicamente. Para ele “Etnomatemáticos salientam e analisam as influências de fatores sócio-culturais sobre o ensino, a aprendizagem e o desenvolvimento da

matemática.”, isto para se referir aos pesquisadores nesta área de conhecimento.

Este estudo leva a ver a Matemática como um produto cultural, e, então, cada cultura, e mesmo sub-cultura, produz sua matemática específica, que resulta das necessidades específicas do grupo social. Como produto cultural tem sua história, nasce sob determinadas condições econômicas, sociais e culturais e desenvolve-se em determinada direção; nascida em outras condições teria um desenvolvimento em outra direção. Pode-se então dizer que o desenvolvimento da matemática é não-linear, como querem alguns matemáticos.

Por uma teoria da Etnomatemática

A busca de uma teoria para a Etnomatemática é hoje objeto de empenho dos educadores matemáticos que se dedicam ao estudo e pesquisa desse movimento.

Para dar uma visão de quando essa corrente será definitivamente enunciada e aceita pela comunidade científica como teoria, temos que recorrer aos filósofos da ciência, pois são eles os responsáveis por caracterizar uma corrente científica, ou como dizem os kuhnianos, quando se tem uma “ciência normal”.

Um dos nomes mais citados na filosofia da ciência, Sir Kar Popper, discute a questão sem nos revelar os caminhos que deve seguir um movimento científico para se tornar uma teoria. Segundo Popper, a ciência é um casamento entre a metafísica e a tecnologia, mas ele não explica como, onde e quando se dá esse casamento: “Nós inventamos nossos mitos e nossas teorias e os pomos a prova.” Ainda em seu texto, lemos: “Vêm-se teorias como livre criação de nossas mentes, o resultado de um intuição quase poética.” Tendo em mente uma teoria em construção, como por exemplo a Etnomatemática, evidentemente que não é a Popper que devemos recorrer para estudar o nascimento de uma ciência, pois até que ponto podemos caracterizar um movimento como um mito, no sentido da crença ou saber, quando estamos trabalhando no contexto de uma intuição poética?

Recorremos então a outro filósofo da ciência que, no meu entender, responde a estas questões: Thomas S. Kuhn. Kuhn nos fornece com certa clareza os caminhos que devem ser percorridos por um acento científico, desde o seu nascimento até sua ruptura, através de uma revolução, “...mesmo sendo a ciência praticada por indivíduos, o conhecimento científico é intrinsecamente um produto de grupo e é impossível entender tanto a sua eficácia peculiar como a forma de seu desenvolvimento, sem fazer referência à natureza especial dos grupos que a produziram. Nesse sentido, o trabalho

desses grupos tem profundas raízes sociológicas, mas não de uma maneira que permita separar o sujeito de epistemologia.”

Antes de tentar fazer uma análise kuhniana da Etnomatemática, procuremos caracterizar esse movimento como uma pesquisa. No meu entender, há três visões diferenciadas da Etnomatemática: em primeiro lugar, ela pode ser vista como uma parte da Etnociência e, nesta visão, estaria dentro da pesquisa antropológica – que acredito ser uma “ciência normal”. Matemática, muitas vezes chamada de Antropologia Matemática.

Uma segunda maneira de ver a Etnomatemática é como uma pesquisa em História da Matemática. Esta concepção tem seu lugar resguardado pela comunidade científica e há vários pesquisadores que estudam a Etnomatemática neste ponto de vista. Esta visão é baseada na crença de uma evolução cultural, então os grupos étnicos estariam em um certo estágio histórico da matemática, deixando para o estágio mais superior a matemática ocidental.

Estudemos, então, o seu desenvolvimento como teoria educacional, pois é com este sentido que usarei o termo Etnomatemática.

Na tentativa então de encarar a Etnomatemática como uma teoria educacional, voltemos a Kuhn. Temos que entender primeiramente o que é para ele um *paradigma*, pois “o paradigma tem que existir antes da teoria”, e nosso propósito é ver se a Etnomatemática como teoria educacional é de fato uma teoria. O que vem a ser um paradigma para Kuhn? “Filosoficamente, o paradigma é um artefato que pode ser utilizado como expediente na solução de enigmas.” e a “ciência normal” se caracteriza pela solução de enigmas. “O cientista normal é um adepto da solução de enigmas - não apenas um mero `solucionar de problemas`, mas uma solução de enigmas - que consiste, prototipicamente, a `ciência normal`”. “Cientista normal” aqui no sentido daquele que pratica a ciência normal.

Então, paradigma é para ele a instrumentação da ciência para a resolução de enigmas. Assim, para “qualquer enigma que deva ser solucionado pelo emprego do paradigma, este terá de ser uma construção, um artefato, um sistema, um instrumento com seu manual de instrução - para que possa ser utilizado com êxito - e um método de interpretação do que esse instrumento faz.”

Num estudo feito sobre a obra de Kuhn por Margareth Masterman, (A natureza do Paradigma - A crítica e o desenvolvimento do conhecimento (1970) Edt. USP), a autora encontrou 21 definições de paradigmas, que ela conseguiu categorizar em três grupos:

1 - *Paradigma Metafísico ou Metaparadigma* - um conjunto de crenças, um mito, um modelo e um novo modo de visualização;

2 - *Paradigma Sociológico* - uma realização cientificamente reconhecida, uma realização científica concreta, um conjunto de instituições políticas, decisão judicial aceita e um conjunto de hábitos;

3 - *Paradigma de Construção ou de Artefato* - um manual ou obra clássica, um fornecedor de instrumentos ou uma instrução real.

Acredito que as três características acima sustentam, corroboram a existência do paradigma, pois este deve ser, simultaneamente: metafísico, como crença; sociológico, como movimento aceito e reconhecido pela comunidade; e construtivo, como manual de direcionamento de pesquisa.

Sendo, pois, o desenvolvimento da Etnomatemática estudado como teoria educacional, com seus paradigmas que, naturalmente a precedem, que enigmas se prestarão a resolver? A pergunta natural então colocada é: qual é o *enigma da Etnomatemática*?

Poderíamos responder que, para os estudiosos, o grande enigma da Etnomatemática atualmente é: como se apropriar do conhecimento étnico na sala de aula, buscando uma educação com significado? Como fazer a ponte entre este conhecimento e o conhecimento dito institucional?

Para resolver este enigma, o paradigma-artefato de que dispomos é a modelagem, cujo conceito se assemelha em muito à concepção de modelagem de Rodney Bassanezi, quando encarada em caráter espiral. A primeira fase ou o primeiro degrau desta modelagem é que caracteriza o paradigma da Etnomatemática, dentro da Educação Matemática. O sentido de espiral da Modelagem Matemática visa em modelar matematicamente conceitos, idéias, mitos, jogos, artefatos, etc, começando pelo saber-fazer do grupo (Etnomatemática), seguindo depois por modelar a realidade do grupo agora influenciada por fatores exteriores a ela, como meios de comunicações, seguindo com a modelagem agora a comunidade vista dentro de um grupo social mais amplo, etc. , este é o sentido espiral que dou à Modelagem Matemática.

Voltando a Kuhn, a noção de que a “ciência normal” consiste na solução de enigma (e portanto, de que um paradigma tem que ser um artefato), levou a perguntar a si mesmo: “ se há solução de enigma, onde estão as regras?” Ele mesmo responde: “ Não há regras, mas sim, preocupações, pontos de vista estabelecidos, uma rede de semelhanças familiares imbricadas e entrecruzadas.”

A temporalidade do paradigma também é abordado por Kuhn, quando ele descreve a reformulação do paradigma dentro da ciência qualitativa. Com isto, o paradigma não admite ser descrito em termos de inferência matemática institucional, pois isto já ocorreu na “ciência normal”. Quando modelamos matematicamente, usamos a linguagem matemática, ou seja, usamos um instrumento da “ciência normal” para criar a semelhança ou o concretismo de que necessitamos e dispomos, mas não é o paradigma em si que admite esta

crueza. A crueza do paradigma é o modelo, é todo o processo de modelagem, sendo a formulação matemática uma parte importante desta semelhança, mas não o seu âmago. Não podemos descartar a etnografia, etnologia, a validação e, principalmente, a ação de retorno da modelagem à comunidade. Sem esses passos teríamos, sem dúvida um “ciência normal” e não poderíamos, portanto, falar em um paradigma pré-teórico (antes da teoria).

Podemos dizer, então, que para Kuhn este artefato é muito mais um “modo de ver”, “uma afirmação, não sobre o seu `uso-a-saber`, no qual sendo ele a imagem de alguma coisa, é usado para representar outro”. Esta é a concepção da qual compartilho. “O paradigma é a imagem concreta de uma coisa A, usada analiticamente para descrever outra coisa concreta B. Seu concretismo então tem duas espécies”, ou seja, concretismo é imagem e descrição de coisas diferentes.

Assim sendo, podemos afirmar que a Etnomatemática, com seu enigma e com seu paradigma-artefato estabelecidos, é um paradigma kuhniani. Já deixou de ser um pré-paradigma pois, reportando-nos a Kuhn, o desenvolvimento da ciência apresenta três fases:

1. *Pré-paradigma ou ciência não-paradigma* - definida por Kuhn como “um estado de coisas que se observou logo no primeiro processo reflexivo sobre qualquer aspecto do mundo, isto é, na fase em que não existia paradigma. Os fatos facilmente são coligidos e, assim mesmo, na forma causal”;

2. *Ciência multi-paradigma* - onde “há um excesso de paradigmas, técnicas tão grosseiramente divergentes umas das outras que persiste a discussão sobre as questões fundamentais e o processo a longo prazo deixa de ocorrer”;

3. *Ciência bi-paradigma* - “anterior à revolução temos o período bi-paradigma”. É verdade que o mais “cru” dos dois paradigmas propicia uma visão central da natureza do campo. Dessa forma, ainda que a crueza deste paradigma restrinja e torne a pesquisa mais rígida, esotérica e precisa, têm-se uma revolução, uma ruptura epistemológica que o faz triunfar sobre o primeiro paradigma.

No pré-paradigma, na fase de coligir informações, é comum aparecerem sinônimos da ciência, tanto no reflexo imediato como na similitude de alguma coisa conhecida. Esta “coisa conhecida” nem sempre está ao alcance do pesquisador e, por essa razão, ele usa uma metáfora para criar a similitude. Metáfora, no sentido de expressão figurada, aproximação aparente impossível de dois termos, dando-se então a ruptura semântica, ruptura esta que cria a metáfora. As metáforas também são categorizadas em dois tipos: as mortas, que têm significado no dicionário, e as vivas, sem significado no dicionário, mas com significado no discurso.

Quando Paulus Gerdes, na introdução “Sobre o conceito de Etnomatemática” de seu livro “Estudos Etnomatemáticos” (1988) descreve como os pesquisadores tentam dar um sinônimo à Etnomatemática, estes o fazem através de metáforas. Assim algumas das expressões metafóricas que aparecem na literatura para Etnomatemática foram:

- Zaslowsky (1973) - Sociomatemática (metáfora morta);
- D’Ambrosio (1982) - Matemática Espontânea (é uma metáfora viva, pois para o Aurélio - “ espontânea é a que se desenvolve ou vegeta sem intervenção humana”);
- Posner (1982) - Matemática Informal (metáfora morta, pois já está bem caracterizado o que é formal, apesar da temporalidade da forma matemática);
- Caraher(1982), Kane (1987) - Matemática Oral (metáfora morta);
- Gerdes (1982) - Matemática Oprimida (metáfora viva);
- Caraher (1982), Gerdes (1982), Harris (1987) - Matemática Não-Estandartizada (metáfora morta, se soubermos o que é estandar ou padrão para a matemática, mesmo a matemática dita ocidental é temporal, sua forma depende da época);
- Gerdes (1982 - 1985) - Matemática Escondida ou Congelada (metáfora viva);
- Mellin-Olsen (1986) - Matemática Popular ou do Povo (metáfora viva);
- Sebastiani (1987) - Matemática Codificada no Saber-Fazer (metáfora viva).

Todas estas linguagens metafóricas caracterizam um pré-paradigma, pois, “ o paradigma precisa ser uma `imagem` concreta, usada analogamente, porque precisa ser um `modo de ver`”.

Hoje temos o paradigma Etnomatemática, pois Gerdes no seu livro já citado, nos fornece uma caracterização da Etnomatemática, este “modo de ver” ao “ salientar e analisar as influências dos fatores sócio-culturais sobre o ensino, a aprendizagem e o desenvolvimento da matemática”. O termo matemática aparece na literatura quase sempre no sentido de produto cultural, universal e linear, os pesquisadores em Etnomatemática buscam dar um sentido de construção humana, então, dependente temporalmente e culturalmente para a matemática.

Minha afirmação de que a Etnomatemática tem o estatus de paradigma kuhniano vem pela afirmação de Kuhn “ o paradigma precisa ter a propriedade do concretismo ou `cruenza`, isto quer dizer que ele precisa ser literalmente, um modelo, uma imagem, uma seqüência analógica (desenho de usos de palavras na linguagem natural), ou alguma combinação destas três coisas”. Uma concepção assemelhada leva-nos a afirmar que a Etnomatemática é um paradigma para a Educação Matemática, pois apresenta

estas três características: é um modelo, uma imagem e tem uma seqüência analógica na linguagem natural.

Se, por um lado, podemos falar em um “acento etnomatemático”, um “movimento etnomatemático” e mesmo uma “filosofia etnomatemática”, garantindo sua caracterização como paradigma, ainda não temos uma definição do que vem a se a Etnomatemática, ou seja, ainda não é uma teoria. Concordo mais uma vez com Kuhn, “o paradigma já existe quando a teoria ainda não existe”.

Compartilho também das idéias de Alan Bishop que, em seu “Mathematical Enculturation” (1988), alerta sobre a necessidade de uma certa prudência no falar deste conceito, por este ainda não ser uma teoria; mas, por outro lado, como “modo de ver”, a Etnomatemática já possui sua garantia como paradigma.

Tentativas atuais de conceituação

No ICME de Budapeste (1988) Nebres, em sua conferência, num desafio aos educadores matemáticos para a década de 90, falou especificamente de três elos de uma corrente ainda não delineada na época: (i) Etnomatemática, (ii) Matemática Escolar e (iii) Matemática Pura Superior. Disse ele que nos anos 60 buscava-se estabelecer vínculos mais estreitos entre (ii) e (iii), trans portanto os objetos e estruturas de (iii) para (ii), e que no ano de 1988 iniciou-se um grande esforço no sentido de vincular (i) e (ii).

No ICME seguinte, que aconteceu em Quebec (1992), na reunião do ESGEm, D’Ambrosio levantou a necessidade de se buscar a homogeneização conceitual, a própria definição de Etnomatemática, sendo construída através da investigações empírica e teorização. Mas isto não seria primordial, uma vez que o mais importante seria chegarmos todos a um consenso. Isto mostra a preocupação dos pesquisadores em Educação Matemática em encontrar um denominador comum para a Etnomatemática, isto porque esta corrente já estava tomando seu estatus na educação, com pesquisas importantes aparecendo em todas revistas especializadas.

Outro pesquisador em Educação Matemática, Powell, escreveu que existem duas vertentes de Etnomatemática: a de D’Ambrosio e a de Ascher, que, apesar de diferentes, não são conflitantes. Isto aparece claramente já nos primórdios da Etnomatemática, para o primeiro era a Matemática Espontânea e para Ascher a Matemática dos Povos não Letrados.

Na falta de uma teoria e de uma definição precisa, D’Ambrosio propôs um Programa Etnomatemático; para ele, é um programa no sentido de Lakatos, isto é, como ele mesmo escreveu: “A metodologia do programa de pesquisa denominado Etnomatemática deve ser muito amplo. Ele focaliza a

geração, organização e difusão dos conhecimentos, e é no difundir que entra a parte da Educação. Estes quatro ramos correspondem ao que usualmente é estudado como: cognição, epistemologia, história e sociologia do conhecimento, incluindo a Educação.” O mesmo autor, fazendo um estudo etimológico da palavra Etnomatemática, dá uma aproximação do seu pensar sobre seu programa: “ é a arte ou técnica (techné = tica) de explicar, de entender, de se desempenhar na realidade (matema), dentro de um contexto cultural próprio(etno).”

Por outro lado, o seu conceito de etno tem uma abrangência muito grande, refere-se a grupos culturais identificáveis, seus exemplos mostram o que ele entende por estes grupos: sociedades nacionais, sociedades tribais, grupos sindicais e profissionais, crianças de uma certa faixa etária, etc. e inclui memória cultural, códigos e símbolos.

Outra vertente apontada por Powell é a Etnomatemática no ponto de vista de Marcia Archer. A autora se restringe ao conhecimento de povos não-letrados, retirando o termo “primitivo”, por este estar carregado da conotação evolucionista, que pode ser tão complexa como a das idéias matemáticas ocidentais. Para ela existem idéias matemáticas de povos não-letrados mas não existe matemática, pois esta nasce no pensamento ocidental. Marcia Ascher não dá ao seu trabalho um caráter explicitamente pedagógico.

Temos que citar o trabalho de Gelsa Knijnik, no Brasil, que teve repercussão internacional. A autora, em sua tese com os Trabalhadores Sem-Terra do Brasil, desenvolveu o que chamou de uma Abordagem Etnomatemática, o que tem para ela o significado de : “A investigação das concepções, tradições e práticas matemáticas de um determinado grupo social, no intuito de incorporá-las ao currículo como conhecimento escolar.”

Críticas à Etnomatemática

As maiores críticas à Etnomatemática vêm dos seguintes autores: Milroy, Dowling e Taylor.

O primeiro fala do paradoxo da Etnomatemática quando pergunta: “ Como pode alguém que foi escolarizado dentro da Matemática Ocidental convencional `ver` qualquer outra forma de Matemática que não se pareça com esta Matemática, que lhe é familiar?” O autor tem razão em parte na sua preocupação, existe muitas pesquisas em Etnomatemática com a preocupação somente de traduzir o saber de um grupo social para a Matemática Institucional. Tive contato com várias pesquisas de tribos indígenas brasileiras onde os índios contam muito pouco, até três, quatro ou cinco e depois dizem muito e o pesquisador afirmar que têm um sistema de numeração de base três, quatro ou cinco. Isto para mim é um abuso do que o Milroy chama a atenção, e tentar transplantar dentro do cultural do outro a

cultura do pesquisador. Por outro lado, meu trabalho com algumas tribos brasileiras tem me mostrado que com algum esforço se consegue desvencilhar de alguma maneira do poder desta Matemática Ocidental e poder ver a matemática do outro com um olhar mais abrangente. Quando se consegue fazer isto todo um mundo de surpresas nos aguarda, e aí reside, para mim, todo o grande valor da Etnomatemática. Cito como exemplo algumas tribos indígenas brasileiras onde a unidade é o dois e não o um, como chegou para nós através dos gregos. Para eles tudo se relaciona com essa paridade, tudo deve ter seu companheiro. É bem a construção social de uma matemática pois esses índios são monogâmicos, onde o núcleo familiar se faz com o casal. Apesar de meu mundo girar entorno de uma concepção onde o um é a unidade, pude “ver” em outras sociedades onde o dois desempenha esse papel.

Por outro lado, as críticas de Dowling se referem ao discurso da Etnomatemática que, segundo ele, é uma manifestação ideológica. Diz ele que a sociedade é heteroglósica, composta de uma pluralidade de comunidades culturais, e as comunidades são monoglósicas; e como a Etnomatemática faz falar estas comunidades, então ela tem um discurso ideológico monoglósico, onde o falar de um subgrupo é privilegiado em relação ao falar de toda a sociedade que o contém. Talvez eu possa rebater essa argumentação dizendo que o Proposta Pedagógica da Etnomatemática não se restringe ao trabalho com um grupo fechado em si, como se fosse um geto, mas pensa também numa educação global, principalmente nos dias de hoje onde os meios de comunicação transformam rapidamente os grupos culturais, incorporando conhecimento com grande dinamismo. Daí Modelagem Matemática, no sentido espiral, na Educação de hoje ser, pelo menos para mim, o que consegue a formação plena do cidadão.

Taylor, por sua vez, critica a Etnomatemática afirmando que ela tem um discurso político pedagógico, mas não epistêmico. Diz ele que ela tenta discutir epistemologicamente, mas seu discurso fica somente na relação política-pedagógica, isto é, a Etnomatemática não se preocupa com o ato de aprender, esquece da cognição e privilegia tão somente o ato de ensinar. Essa crítica se pode fazer mais apropriadamente, no meu entender com outros paradigmas educacionais da matemática, como a Matemática Moderna por exemplo. Mas um dos princípios fundamentais da Etnomatemática é, no trazer para a sala de aula o conhecimento social do aluno, fazer com que a matemática tenha significado para o aprendiz, isto para mim é uma preocupação cognitiva. Quando se procura em dar significado a um conceito, isto faz com que o ato de aprender este conceito seja mais pleno e o aprendiz se aproprie dele, incorporando-o na sua realidade subjetiva.

Dowling faz uma crítica específica ao trabalho de Gerdes, crítica esta nos seguintes pontos: primeiro, diz que Gerdes projeta o modelo europeu de

matemática sobre a cultura moçambicana e, com isto, coloca a cultura moçambicana como inferior a europeia. Uma segunda crítica é que Gerdes “descongela” o saber artesanal moçambicano com a matemática ocidental, ou seja, uma espécie de tradução simplesmente, mas Dowling afirma que ao fazer isto não respeita a matemática do cesteiro, por exemplo, isto é, cai no paradoxo de Milroy. Acredito que esta crítica poderia ser aceita se olharmos friamente os primeiros trabalhos de Gerdes, sem conhecer todo seu empenho no desenvolvimento econômico de seu país, usando para isto seu conhecimento matemático e sua sensibilidade, todo seu empenho político-pedagógico no crescimento da nação moçambicana. Hoje todos os pesquisadores educacionais conhecem o artesanato daquele país e o conhecimento matemático que está envolvido no seu fazer.

A Etnomatemática como modelo pedagógico.

Uma primeira pergunta que se coloca é: Porque se ensina Matemática? Ou mais precisamente: Porque a Matemática aparece em todos os currículos escolares do mundo? Acho que todo Educador Matemático tem sua própria resposta para essa indagação, eu acredito que isto se deve ser esta ciência a que permite mais rapidamente chegar a abstração. Por outro lado, o avanço cognitivo do ser humano passa necessariamente pela abstração. É evidente que temos outras disciplinas que aprofundam mais a abstração, como por exemplo a filosofia, mas a matemática chega mais rápido, à uma criança de 7 anos já se solicita que abstraia números, por exemplo.

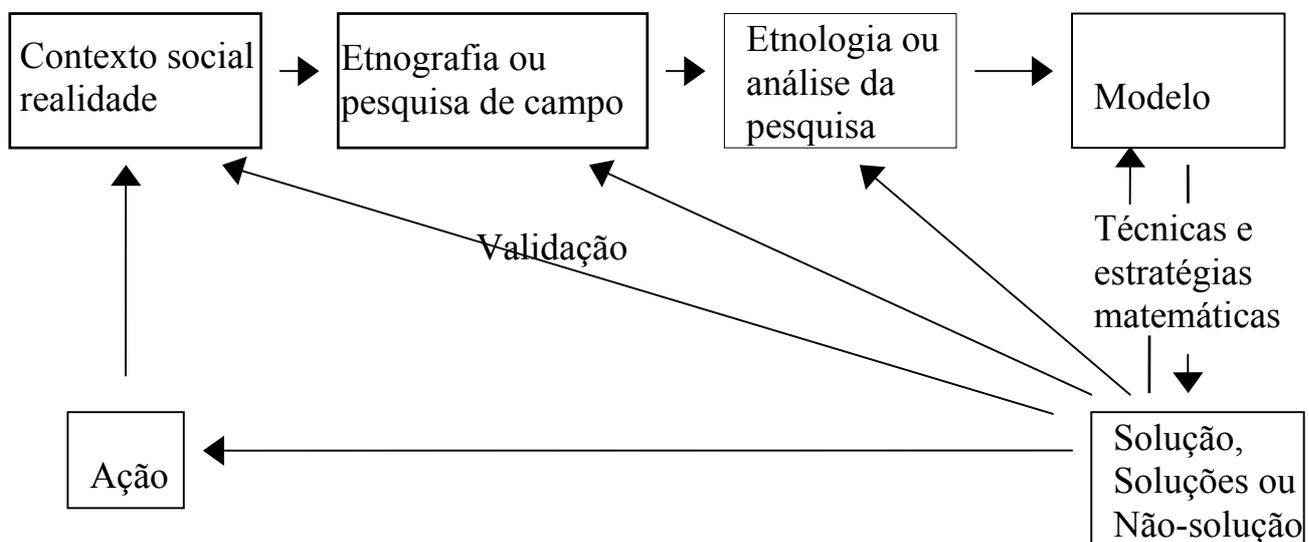
A matemática, então, é um componente cultural muito importante, solicitado no desenvolvimento da inteligência humana. Por outro lado, se pretendemos, por esta componente, conduzir uma criança à abstrair conceitos, isto terá que ser feito numa pedagogia adequada para essa finalidade. Creio que a mais adequada é partindo do saber-fazer do estudante, chegar com ele na construção do conceito abstrato.

O excesso de trabalho com materiais concretos acaba por desfazer essa função primordial da matemática, que é levar a criança à abstração. Logicamente, a criança necessita partir do concreto, isto é, daquela realidade com a qual está impregnada. O trabalho com vários concretos diferentes leva a criança a abstração, que queremos com esses concretos. O concreto para a criança é aquilo que ela sabe fazer; o abstrato é aquilo que se configura e que, a qualquer momento, ela possa se servir. A pedagogia, que deve propiciar o ato cognitivo da criança na sala de aula, tem necessariamente que levar em conta todas essas premissas. É verdade que muitas vezes, para se chegar ao abstrato, o professor tem que demonstrar, isto é, desenvolver encadeamentos lógicos, tão comum na matemática acadêmica, mas isto feito dentro de uma metodologia que inicia com o concreto da criança, passando por outros

concretos, que serão incorporados por ela, é uma postura bem diferenciada da de demonstrar por demonstrar.

A importância da pesquisa de campo.

No meu entender, a Etnomatemática, como recurso pedagógico, segue alguns passos que a caracterizo como passos na aprendizagem. Estes passos são, para mim, necessários para se incorporar a Etnomatemática no currículo escolar, currículo no sentido mais amplo possível, como muito bem descreve D'Ambrosio. No quadro abaixo tento resumir esses passos:



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 para cumprir o horário de trabalho, não participando do ambiente social de onde seus alunos vêm. Isto leva estes alunos a considerar a escola e seu discurso como totalmente fora de suas realidades.

A proposta, que apresento aqui, pretende de fato inserir esta escola no contexto social e não só estar lá fisicamente, havendo uma troca recíproca de saberes e fazendo com que ambas, a escola e o contexto, cresçam culturalmente. Para isto, é necessário, pelo menos, um envolvimento do professor, pois é ele quem vai dirigir o processo e, para isto, deve conhecer o contexto social onde seus alunos frequentam.

Conhecer não significa, necessariamente, morar perto da escola, mas saber dos anseios e das representações culturais mais importantes da sociedade envolvente. Isto, porque é ele quem vai nortear as pesquisas de campo, que sejam mais significativas para esta comunidade. Quando este professor propor a pesquisa de campo aos seus alunos, e junto com eles

buscarem temas para tal pesquisa, é o professor que poderá levar a escolha para temas que possam ter um significado importante à sociedade. Ele não deve ser quem vai determinar os temas, estes devem partir dos alunos, mas a orientação do professor é importante no sentido de uma escolha, que propicie uma ação à comunidade, visando um crescimento desta.

Escolhida o tema, ou temas, o professor deve preparar seu alunos para a etnografia (pesquisa de campo). Quais são os requisitos mínimos que fazem com que uma pesquisa de campo possa trazer subsídios significativos, tanto para o pesquisado como para todo o grupo social a que ele pertence?

A etnologia (análise da pesquisa) será feita em sala de aula com a participação de toda a turma e o professor. É neste momento que aparecem varias perguntas, os “porques” devem ser pensados como parte do processo. As respostas destes porques vai exigir estratégias as vezes diferenciadas. Muitas vezes a volta a campo se faz necessária na resposta as indagações, mas estamos interessados aqui nos porques onde a matemática pode servir como linguagem na sua resposta. Então a modelagem matemática é solicitada neste momento, ela, como leitura do mundo, propicia de maneira clara e concisa a solução de problemas interrogatórios. Mas a solução destes modelos requer a utilização de técnicas e estratégias matemáticas, que na maioria das vezes não estão ainda disponíveis aos alunos. Neste momento o professor é o instrumentalizador, que vai fazer com que a classe adquira esses novos instrumentais, necessários na solução do seu modelo. Pode aparecer uma solução, várias soluções ou mesmo nenhuma solução, todas as alternativas são importantes. Continuando o processo, uma validação da resposta encontrada deve ser feita em todos os passos, tanto no campo, na etnografia, na etnologia e também no modelo empregado. Finalmente uma ação de reformulação cultural deve ser proposta a comunidade.

Da ação - o retorno da pesquisa à comunidade

A ação deve vir de uma proposta do processo, com a finalidade de alterar de alguma maneira o contexto cultural, no sentido de crescimento cultural do meio. No meu entender, toda pesquisa etnográfica tem que ter, necessariamente, um retorno de seus resultados à comunidade - objeto da pesquisa. Esta proposta de retorno `a comunidade é, a meu ver, uma das ações imprescindível do processo. Compete a comunidade decidir de aceitá-la ou não.

Acredito que um ensino com estas características é, sem dúvida, crítico e significativo. Crítico, pois os alunos, quando modelam sua própria realidade, devem fazer uma leitura crítica da mesma (a etnologia). Nesse momento, cada aluno faz uma análise política dessa realidade, refletindo sobre seu contexto, usando para isso, toda sua história de vida. A matemática

aparece então com mais significado, pois se mostra como ferramenta importante na leitura do mundo, podendo ajudar bastante o aluno nesta leitura crítica. Com isto estaremos ajudando esse aluno na sua formação como cidadão participante da comunidade. Por outro lado, a escola passa ser parte integrante dessa comunidade, recebendo e dando contribuições no crescimento cultural e muitas vezes mesmo no crescimento econômico da comunidade. Por tudo isto, creio que o Programa Pedagógico da Etnomatemática é um dos mais completo paradigma pedagógico existente.

§ 2. A formação do Professor/Índio Waimiri-Atroari

Sobre a educação matemática Waimiri-Atroari

A tribo Waimiri-Atroari é do tronco lingüístico Karib e seu território abrange parte dos estados do Amazonas e Roraima, ao norte de Manaus. Sua população hoje é estimada em aproximadamente 600 índios, distribuídos em 12 aldeias. Com a construção da Usina Hidroelétrica da Balbina (1988), parte de seu território foi inundado e em consequência deste fato a Eletronorte e Funai firmaram um convênio assistencial, onde um dos programas é a Educação. Este programa visa, além da criação e manutenção das escolas de aldeia, a formação do professor/ índio, professor esse escolhido sempre pela própria comunidade. Sou responsável na área de Matemática deste programa e venho trabalhando com estes professores há 6 anos. Além de sua formação em matemática, minha preocupação é também que eles sejam os pesquisadores de campo de seus conhecimento étnicos, conhecimentos que possam ser modelados na matemática institucional ou não, mas conhecimentos categorizados matemáticos. Como fruto deste trabalho tenho já alguns dados da evolução lingüística no sistema de numeração, nomes de algumas figuras geométricas e conceitos topológicos, que são construções sociais, refletindo o dinamismo cultural da tribo. Isto caracteriza a construção de conceitos matemáticos como fruto social, mostrando também que têm significados historicamente localizados.

Mais de 300 anos de luta

A história das incursões portuguesas na região do Rio Negro iniciou por volta de 1663 com a instalação de missões, provocando revolta entre os Waimiri-Atroari, que acarretou a morte de um missionário. Inicia-se a guerra entre índios e brancos desta região. Como represália o governador da Amazonas (Rui Vaz de Siqueira) enviou uma tropa à região, que queimou trezentas aldeias, setecentos índios foram mortos e quatrocentos levados à prisão. Após este fato, temos poucos registros sobre os Waimiri-Atroari, Há

um diário de viagem de Francisco Xavier Ribeiro Sampaio, que entre os anos 1774 e 1775, registrou a presença de índios na região. A colonização da região ocupada pelos Waimiri-Atroari inicia-se propriamente por volta de 1852, foi economicamente usada para exploração extrativista como: castanha, palmito e madeira; produtos da floresta levados para exportação. Volta, então, as relações conflituosas entre os índios e agora os habitantes das pequenas vilas como Moura, Airão e Pedreira. Tem-se notícia de que em 1873 a vila de Moura foi saqueada pelos índios, depois de ter sido abandonada pelos seus habitantes com medo do ataque dos índios. Antes disto em 1865 os Waimiri-Atroari foram vítimas de um ataque sangrento por parte de uma expedição militar. A luta continuou por muito tempo, sempre como represália a alguma ação localizada. Uma primeira tentativa de contato amistoso foi feita em 1881 pelo botânico Barbosa Rodrigues, que deixou relatado seu trabalho de contato e da tentativa de criar condições de cordialidade entre índios e brancos. No início do século XX os Waimiri-Atroari eram amigáveis a todo visitante e se aproximava pacificamente. As tentativas de escravizá-los ou usá-los como mão-de-obra barata no extrativo da borracha foram inúteis. Eles lutavam até a morte sem se deixar aprisionar, e qualquer invasão de sua região era respondida com ataques mortíferos.

Durante o governo militar as estratégias de exterminar ou então reduzi-los a uma população que não poderia representar riscos aos brancos, foram: a construção da rodovia BR - 174, que liga Manaus à Boa Vista e corta a reserva Waimiri-Atroari; a construção da Hidroelétrica de Balbina, que inundou grande parte do território indígena e finalmente a Mineração Paranapanema, que instalou um projeto de extração de minério na divisa com o território Waimiri-Atroari. Isto fez com que a população que era em 1974 de 1500 pessoas, em 1987 chegou a 374.

Na Folha de São Paulo de 12 de fevereiro de 1995, o jornalista Janer Cristaldo, denunciou o documento de diretrizes do Iº Simpósio Mundial sobre Divergências Inter-Étnicas na América do Sul, dirigido aos missionários, numa tentativa de criar, segundo ele, uma teocracia no Amazonas. O jornalista escreveu neste artigo que: “ *Res-Publica Christianas Européia* planeja uma réplica teocrática na América do Sul, constituída pelos cleros europeus e norte-americanos, cortando territórios do Brasil, Peru, Colômbia e Guiana.” Isto porque “ ... os índios brasileiros vivem sobre uma subsolo riquíssimo. Quando defensores incondicionais das culturas nativas falam em Waimiri-Atroari, leia-se cassiterita.”

A escolarização Waimiri-Atroari

A escolarização na tribo Waimiri-Atroari, escolarização aqui no sentido ocidental, pois para eles a transmissão de conhecimentos étnicos

sempre se processou, mas a transmissão de conhecimentos, ditos ocidentais, teve vários momentos: iniciou pelo que sabemos em 1986 por um casal missionários do Conselho Missionário Indígena (CMI), por pouco tempo; no mesmo ano outro casal retoma a educação e continua até 1987, estes agora eram da Missão Evangélica da Amazonas. Apesar de ambos os casais serem missionários, tinham uma visão diferente de escola de aldeia, onde a catequese não fazia parte do currículo escolar, mas as disciplinas ditas curriculares como a matemática eram ensinadas de modo professoral. Um segundo momento foi quando o antropólogo Marcio Silva, quando fazia seu trabalho etnográfico, foi solicitado pelos próprios índios à assumir a escola, isto durante o anos de 1987. Finalmente o Programa Waimiri-Atroari iniciado em 1988, financiado pela Eletronorte, para ressarcir as terras inundadas pela Hidroelétrica de Balbina, tem como subprograma a parte educacional. Então, as escolas da aldeia são implantadas, um total de 12. Assumem essas escolas primeiramente professores brancos, na sua maioria leigos, e que foram aos poucos sendo substituídos por professores índios. Estes professores índios estão sendo de alguma maneira preparados para esse ofício. Primeiramente têm uma orientação continuada pela equipe educacional, que periodicamente esta a campo dando subsídios pedagógicos a eles, e acompanhando de alguma maneira o desenvolvimento curricular nestas escolas. Por outro lado eles têm reuniões anuais com especialistas nas áreas curriculares, onde são tratados, além da formação acadêmica destes professores, são também discutidos métodos pedagógicos, onde o especialista tenta fazer a ponte entre o conhecimento acadêmico e a melhor metodologia, que eles trazem de suas experiências didáticas e seu viver diário de aldeia. A escola de aldeia, então, é de alguma maneira diferenciada da escola urbana e mesmo rural que conhecemos, primeiramente o calendário escolar respeita as festas tradicionais, o fazer o roçado, as caçadas e as pescarias coletivas; por outro lado, a alfabetização inicia pela língua materna e depois pelo português, continuando todo o processo escolar nestas duas línguas. As ciências são trabalhadas de forma transdisciplinar, onde o conhecimento étnico é trabalhado como programa, juntamente com a ciência institucional, e quando é permitido, faz-se a ponte entre os dois conhecimentos.

Hoje as escolas estão com aproximadamente 400 alunos, divididos em 145 crianças, 233 adultos com menos de 50 anos e 22 com mais de cinquenta anos.

A Matemática Waimiri-Atroari

Encontrei pela primeira vez referência a numeração Waimiri-Atroari no livro de João Barbosa Rodrigues (p.49), onde aparece algumas frases dita pelos índios, com :

“Tuparé ainam naemé?”

“Tupanican anamei”,

que o autor traduziu como:

“Quantas nações há neste rio?”

“Sá há uma, a nossa.”

Na mesma página do livro o autor pergunta ao informante quantas malocas havia, este responde “anciá ean”, mostrando os dedos das duas mãos, que o autor traduziu por dez.

No final do livro ele transcreve a numeração Waimiri-Atroari:

- 1 - tuim
- 2 - sananoburú
- 3 - sarenuá
- 4 - saqueroba
- 5 - tupaique
- 6 - turincaboná
- 7 - saquene
- 8 - seranoréneabunan
- 9 - saquerorémeabanan
- 10 - taparenon
- 20 - tiuimtemongonon
- 30 - sarcicamongen
- 40 - ieporé
- 50 - tuparémonongonon
- 100 - soroparetuparo.

Hoje todos os índios com quem trabalhei, desconhecem estes termos e não acreditam que sejam da língua Waimiri-Atroari. Eles consultaram o velhos das aldeias e nenhum deles conhecia este tipo de numeração. Provavelmente o autor uso como interprete índio de outro etnia, e este deu a ele numeração de sua tribo. O que se sabe é esses número não são conhecidos de nenhuma tribo brasileira.

O que temos hoje é nominação para os três primeiros números: *awenini* - um, *typtyna* - dois e *takynynapa* - três; acima destes usam *wapy*, que significa muitos ou *warenpa*, cujo o significado é de grande quantidade. Os mais velhos ainda usam termos como *akynmy* e *pitymy* para designa um. Estes termos já estão em desuso. A palavra *awenini* também tem o significado de sozinho e *pitymy* de solteiro.

As formas geométricas que tive conhecimento na língua foram: *itaktyhy* para quadrado e *mixop itaktyhy* para retângulo. A palavra *mixop* significa comprido, mas a palavra *itaktyhy* não achei significado, fica mais próximo de *ipake* que é porta. O losango tem um nome bem específico *maia pankaha waty*, que significa: igual a ponto da lança da flecha. Para o círculo *abermhyhy*, que quer dizer redondo. Perímetro foi dito por eles

asapanpankwaha, que se pode traduzir por “toda a beira”, diagonal = *epakytyhy* e mesmo para ângulo encontraram *asa panta pankwaha*, isto é “beira ponta dobrada”

Outros termos que coletei foram:

kawy - alto

kyby - baixo

taha - grande

bahnja - pequeno

mie - longe

kypy - perto

tydapra ou *taha* - grosso

bakinja - fino

mixop - comprido

tákwa - curto

natéme ou *natahme* - frente

agytyhy ou *apytylmy* - atrás

djapma najapy - direita

makma najapy - esquerda

eixyknaka - em cima

kytany - embaixo.

No primeiro encontro que tive com eles construímos juntos uma cartilha de matemática. Eles resolveram dar nome aos números de 4 á 9 usando a adição. Assim:

4 - *takynynapa awenini* = 3 e 1

5 - *takynynapa typtyna* = 3 e 2

etc.

9 - *takynynapa takynynapa takynynapa* = 3 , 3 e 3.

Quando levaram esta proposta às aldeias, os jovens acharam muita graça e aceitaram imediatamente. A grande reação foi dos mais velhos, que não aceitaram e me pareceu com uma reação contrária muito forte, no sentido de não se brincar com a língua.

Meu trabalho de assessoria matemática

Todo ano passo com os professores Waimiri-Atroari uma semana, isto desde 1994, com trabalho diário de mais de 8 horas. Geralmente pela manhã me preocupo com a formação matemática, então, conceitos matemáticos são ensinados de uma maneira, quando possível, com exemplos da realidade deles. Já foi trabalhado as quatro operações, frações, regra de três, juros e porcentagem, perímetro e área das figuras geométricas mais conhecidas e medida de ângulo. Cada ano tenho que retomar alguns conceitos pois na aldeia é muito difícil eles estudarem, mas tenho notado um crescimento

grande na aquisição dos conceitos estudados. Na parte da tarde trabalhamos cada ano temas diferentes: a planificação da construção da molca-escola no Núcleo, o uso da calculadora, entrevistas para modelação matemática, modelar matematicamente notícias de jornal, a modelagem de conhecimentos étnicos e neste último ano trabalhamos com jogos que são úteis no ato pedagógico. Geralmente a noite eles reservam para estudar e fazer o que chamo de “tarefa para casa”, que são problemas e exercícios onde são utilizados os conceitos desenvolvidos em sala de aula.

Este trabalho tem-se mostrado muito promissor, no sentido de formação do professor/índio como: em primeiro lugar um conhecedor dos conceitos que estão estudando. Normalmente a História da Matemática é solicitada no intuito de mostra a criação do conceito e dando a visão de uma ciência construída pelo homem, sem verdades absolutas. Em segundo lugar a formação deles como pesquisadores de campo, etnógrafos mesmo, com minha solicitação todo ano de um trabalho de pesquisa de campo, eles já estão razoavelmente dominando o processo da etnografia, o que geralmente é muito difícil para um professor não-índio sem experiência. Iniciaram a aprendizagem de construção de um projeto pedagógico, fruto da pesquisa de campo. Eles, como detentores melhor do seus conhecimentos étnicos, são as pessoas mais apropriadas para este trabalho. Conhecem e vivem suas realidades, detêm o conhecimento dos valores culturais importantes, que devem ser transmitidos na escola e juntamente com a matemática acadêmica são capazes de fazer uma leitura mais profunda de sua realidade. Além disso, estão aptos também a compreender melhor o mundo do não-índio e de todo o papel que a matemática institucional exerce neste mundo, conseguem ler, analisar e criticar notícias jornalísticas que usam a matemática como ferramenta de compreensão. Sei que é um trabalho logo e que falta ainda muito na formação destes professores, isto é, quando eles poderão sozinhos desempenharem suas funções na aldeia na formação do índio, seus alunos, valorizando seus conhecimentos e sabendo compreender e criticar o mundo do não-índio. Espero poder continuar contribuindo nesta formação.

Referências Bibliográficas

- Acher, M.** - “ Ethnomathematics” - Brooke&Cole - (1991)
- Caraher, T.;Carahes, D.; Schliemann, A** - “Na vida dez, na escola zero” - Cotez - (1988)
- Cristaldo, J.** - “ Uma teocracia na Amazônia”. Ponto Crítico - Jornal a Folha de São Paulo. (12/02/95)
- D’Ambrosio, U.** - “Ethnomatematics and its place in the History of Pedagogy of Mathematics” - For the Learning of Mahthematics - (1985) 5#1
- D’Ambrosio, U.** - “Etnomatemática : Um Programa” - Educação Matemática em Revista - SBEM (1993) nº 1, 5 - 11
- D’Ambrosio, U.** - “ Sócio-Cultural Basis for Mathematics Education” - UNICAMP - (1985)
- Hemming, J.** - “Áamazon Frontier - the Defeat of the Brazilian Indias” - MacMillan - Londo (1987)
- Gerdes, P.** - “Ethomathematics and Education in Africa” - Stockholms Universitet - (1995)
- Gerdes, P.** - “Sobre o conceito de Etnomatemática” - Estudos em Etnomatemática - ISP/KMU - (1989)
- Knijnik, G.** - “ O saber popular e o saber acadêmico na luta pela terra” - Educação Matemática em Revista - SBEM - (1993) nº 1 28 - 42
- Knijnik, G.** - "Exclusão e Resistência - Eduacação Matemática e Legitimidade Cultural"- Artes Médicas - (1996)
- Lima, F.J.Q.** - “ A contrução da Maloca na Adeia Xeri - Área Indígena Waimiri-Atraori” - Programa Waimiri-Atroari - (1994)
- Monte, P. P.** - “Etno-história Waimiri-Atroari (1663-1962)” Tese de mestrado PUC/ São Paulo - (1992)
- Programa Waimiri-Atroari** (1993)
- Rodrigues, J. B.** - “Pacificação dos Crichamas”. Imprensa Nacional (1885)
- Sebastiani Ferreira, E.** -“ Cidadania e Educação Matemática” - Educação Matemática em Revista - SBEM - (1993) nº1 12 - 18
- Sebastiani Ferreira, E.** - “ Por uma teoria de Etnomatemática” - Bolema nº7 (1991)
- Sebastiani Ferreira, E.** - “Etnomatemática - Uma proposta metodológica” Série Reflexões em Educação Matemática - USU - (1997) v. 3
- Sebastiani Ferreira, E.** - “ The teaching of Mathematics in Brazilian Native Communities” - Int. J. Math. Ed. In Sc and Tec. - (1990) v. 21 f. 4.- 545 - 549

Sebastiani Ferreira, E. - “ A importância do conhecimento etnomatemático indígena na escola dos não-índios. “ - Em aberto - temas: Tendências na Educação Matemática - MEC (1994) v. 62 - 89 - 95

Silva, A ; Loureiro, C. ; Veloso, M. - “ Calculadoras na Educação Matemática “ - Associação dos Professores de Matemática de Portugal (1989)

Vale, M.C.R. - “ Educação Indígena - Uma experiência entre os Waimiri-Atroari” - Programa Waimiri-Atroari - (1994)