MEC

COM QUANTOS PAUS SE FAZ UMA CANOA !

A MATEMÁTICA NA VIDA COTIDIANA E NA EXPERIÊNCIA ESCOLAR INDÍGENA

Mariana K. Leal Ferreira

MEC

COM QUANTOS PAUS SE FAZ UMA CANOA !

A MATEMÁTICA NA VIDA COTIDIANA
E NA EXPERIÊNCIA ESCOLAR INDÍGENA

Presidente da República
ITAMAR AUGUSTO CAUTIERO FRANCO

Ministro De Estado da Educação e Do Desporto
MURÍLIO DE AVELLAR HINGEL

Secretário Executivo
ANTÔNIO JOSÉ BARBOSA

Secretária de Educação Fundamental
MARIA AGLAÊ DE MEDEIROS MACHADO

Departamento de Política Educacional
CÉLIO DA CUNHA

Assessoria de Educação Escolar Indígena
IVETE MARIA BARBOSA MADEIRA CAMPOS
LUCIANA MORAIS NASCIMENTO
JOSIANE DO CARMO BARBOSA FARIA
CAIO VALÉRIO DE OLIVEIRA

Comitê de Educação Escolar Indígena
MARINEUSA GAZZETTA, NELMO ROQUE SCHER, RUTH MARIA FONNINI MONTSERRAT, BRUNA FRANCHETTO, MARIA ARACY LOPES DA SILVA, LUÍS DONISETE BENZI GRUPIONI, RAQUEL FIGUEIREDO A. TEIXEIRA, MARINA SILVA KAHN, JUSSARA GOMES GRUBER, DANIEL MATENHOS CABIXI, DOMINGOS VERÍSSIMO, SEBASTIÃO MÁRIO LEMOS DUARTE, SEBASTIÃO CRUZ, SÉLIA FERREIRA JUVENCIO, ANDILA INÁCIO BELFORT, ALÁDIO TEIXEIRA JÚNIOR, ADAIR PIMENTEL PALÁCIO.

Colaboração da UNESCO:
ENZA BOSETTI

"Com quantos paus se faz uma canoa! A matemática na vida cotidiana e na experiência escolar indígena", elaborado por Mariana K. Leal Ferreira, é um informe do Ministério da Educação e do Desporto, com apoio do Comitê de Educação Escolar Indígena.

Revisão:
LUÍS DONISETE BENZI GRUPIONI

Apoio:
MARI - GRUPO DE EDUCAÇÃO INDÍGENA / USP
Digitação: André Luiz da Silva

Assessoria de Educação Escolar Indígena
Esplanada dos Ministérios bloco L sala 610
CEP: 70.047-900 - Brasília - DF
TEL: (061) 224-9598 e 214-8630   FAX: 226-8856

MEC

COM QUANTOS PAUS SE FAZ UMA CANOA !

A MATEMÁTICA NA VIDA COTIDIANA E NA EXPERIÊNCIA ESCOLAR INDÍGENA

Mariana K. Leal Ferreira

Ministério da Educação e do Desporto
Secretaria de Educação Fundamental
Departamento de Política Educacional
Assessoria de Educação Escolar Indígena
1994

SUMÁRIO

Prefácio....................07

Introdução....................13

1 . Educação Matemática entre os Xavante da Área Indígena
Kuluene (1978-79....................14

2 . Matemática entre os Suyá, Kayabi e Juruna do Parque Indígena
do Xingu (PIX) (1980-84)....................24

2.1 . O Fascínio dos Números....................27

2.2 . "Problema" *versus* "Idéia Matemática"....................29

2.3 . O Ensino Conceitualizado da Matemática....................34

3 . Cognição e Contexto Cultural....................38

3.1 . O Pensamento Científico enquanto Parâmentro de Avaliação. 42

3.2 . A Interdisciplinaridade nos Estudos sobre Etnoclassificações... 45

4 . Estudos Recentes em Etnomatemática....................47

4.1 . A Etnomatemática no Contexto Escolar....................50

4.2 . A Educação Matemática em Áreas Indígenas....................53

Bibliografia....................57

Prefácio

Ubiratan D'Ambrosio

A Matemática é conceitualizada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medições, das inferências, e da precisão, do rigor, da exatidão. Os grandes heróis da Matemática se identificam na antigüidade grega, Tales, Pitágoras e Euclides, ou na época moderna, Descartes, Galileo, Newton, ou no mundo contemporâneo, Hilbert, Einstein, Hawkings. São idéias e são heróis saindo da Europa, ao Norte do Mediterrâneo.

Portanto, falar em Matemática com índios carrega implicitamente uma mensagem do que vem de fora, do que lhes é estranho, do que foi produzido pelo dominador e a ele serve. Devemos encarar a matemática como uma calça "jeans", que os índios começam a trocar pelas suas vestimentas tradicionais, ou como "Coca-Cola", que passa a ser preferida ao guaraná? Ou como um deus que se mostra como sendo mais sábio, mais misericordioso e certamente mais poderoso que Sinaã e outras divindades? Na verdade, estamos como que tentando misturar óleo e água: matemática e índio!

Claro que essa mistura se logra. Nos esquemas da educação oficial conseguiremos, com algum esforço e muita química (isto em termos pedagógicos significa muita metodologia), fazer a mistura. Mas nem o óleo manterá suas propriedades nem a água sua pureza. No caso da matemática, esta será provavelmente inútil e o índio estará ameaçado de perder sua criatividade. Tudo será feito para satisfazer o cumprimento de um programa mínimo, de requisitos mínimos para que o índio obtenha alguns créditos na sua acumulação de credenciais para atingir o grau de "civilizado". Se não fosse parte de um processo perverso de aculturação através de anulação de criatividade, eu diria que tudo é uma farsa. Mas na farsa, uma vez terminado o espetáculo, tudo volta ao real, enquanto neste drama a imposição de uma forma cultural tão distante e remota, pode levar a uma irrecuperável castração de criatividade.

Uma pergunta natural depois dessas observações: será então melhor que não se ensine matemática aos índios? Essa pergunta se aplica a todas as categorias de saber/fazer e a todos os povos que mostram uma identidade cultural. Poder-se-ia dizer: impedir que índios vistam "jeans" ou que tomem "Coca-Cola"? Naturalmente são questões falsas e falso e demagógico seria responder simplesmente não. Essas questões só podem ser formuladas e respondidas dentro de um contexto histórico, procurando entender a e(in?)volução irreversível da história da humanidade. A contextualização é essencial para qualquer programa de educação de populações indígenas, em particular para os índios no Brasil.

Contextualizar a matemática é essencial, seja para índios ou não. Afinal, como deixar de relacionar os <u>Elementos</u>, de Euclides, com o panorama cultural da Grécia antiga? Ou a aquisição da numeração indú-arábica com o florescimento do mercantilismo europeu nos séculos XIV e XV? E não se pode entender Newton descontextualizado. Talvez seja possível papagaiar alguns teoremas, decorar tabuadas e regras para fazer operações e mesmo calcular algumas derivadas ou integrais que tem nada a ver com nada, nas florestas, nos campos ou nas cidades. No entanto, continuamos a insistir em apresentar ao estudante essa mesma matemática, um constructo do pensamento europeu, absolutamente fora de contexto. Mas o que é mais grave, a matemática "do branco" se apresenta com o poder de deslocar, de eliminar, a matemática "do índio" e, o que é mais grave, de eliminar o próprio índio como entidade cuitural. Em particular nos dois exemplos básicos que mencionamos acima, Geometria e Aritmética.

Mariana Kawall Leal Ferreira mostra isso muito bem, através de exemplos, como o sistema binário dos Xavante que foi substituído, como num passe de mágica, por um sistema "mais eficiente", de base 10. Mais eficiente porquê? Como se relaciona com o contexto xavante? Não é diferente de se ensinar Português porque é "mais eficiente", isto é, há mais livros em Português, há jornais e documentos. Sem nenhuma dúvida, sem apreender Português dificilmente o índio terá acesso à sociedade moderna. E será igualmente difícil a ele ter acesso a essa sociedade, sobretudo no que se refere a relações comerciais e econômicas, sem o sistema de numeração decimal. Eu mesmo, que tenho como língua materna o Português, dificilmente teria acesso ao ambiente acadêmico internacional sem conhecer Inglês. Mas jamais alguém disse ou mesmo insinuou para mim que o Inglês é uma língua superior, mais importante que o Português e que o melhor seria que eu esquecesse o Português, quem sabe mesmo ter acanhamento e até vergonha de falar essa língua primitiva! Mas se faz isso com povos, em especial com os índios, seja na linguagem seja nos sistemas de conhecimento em geral, particularmente na Matemática. Sua língua é rotulada inútil, sua religião é crendice, sua dança e seus rituais são folclore, sua ciência e medicina são superstições, sua matemática é imprecisa e ineficiente.

Não se discute a necessidade e a conveniência de se ensinar aos índios a língua, a matemática, a medicina, as leis do branco. Chegamos a uma estrutura de sociedade, a conceitos perversos de cultura, de nação e de soberania que impõem essa necessidade. Mas o que se pode e se deve proteger é a dignidade e criatividade daqueles subordinados a esse tipo de aculturação e minimizar os danos irreversíveis que se podem causar a uma cultura, a um povo e a um indivíduo se o processo for conduzido levianamente, muitas vezes até com boa intenção. As conseqüências de ingenuidade e de perversão não são diferentes em sua essência.

A autora deste importante trabalho mostra através de inúmeros exemplos os conflitos conceituais que resultam da introdução da Matemática do branco no contexto indígena, que se manifestam sobretudo na formulação e resolução de problemas aritméticos muito simples. Ela trabalhou entre os Xavante, Suyá, Kayabi e Juruna.

Exemplos variados como transporte em barcos, manejo de contas bancárias e outros mostram que os índios dominam o que é essencial para suas práticas e elaboradas argumentações com o branco sobre aquilo que os interessa, normalmente focalizado em transporte, comércio e terra. Assim a Matemática se contextualiza, como bem mostra a autora, como mais um recurso para solucionar problemas novos que, tendo se originado da outra cultura, chegam exigindo os instrumentos intelectuais dessa nova cultura. A etnomatemática do índio serve, é eficiente, é adequada para algumas coisas - muito importantes - e não há porque substituí-la. A etnomatemática do branco serve para outras coisas, igualmente muito importantes, e não há porque ignorá-la. Saber se uma vale mais, é mais eficiente, é mais forte que a outra? Não faz sentido, é uma questão falsa e falsificadora, muitas vezes até trabalhada, ingenuamente, por responsáveis pela educação indígena.

O domínio de duas etnomatemáticas, e possivelmente de muitas outras, obviamente oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo de situações novas, de resolução de problemas. Mas é exatamente assim que se faz pesquisa matemática - ou na verdade

pesquisa em qualquer outro campo do conhecimento.
O acesso a um maior número de instrumentos e técnicas intelectuais, devidamente contextualizados, dão muito maior capacidade de resolver problemas novos e de enfrentar situações novas, de modelar adequadamente a situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação. Isto é aprendizagem por excelência, isto é, a capacidade de explicar, de compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas. Não o mero domínio de técnicas, de habilidades e mesmo a memorização de algumas explicações e teorias.

A educação formal, de índios e de brancos igualmente, é baseada na mera transmissão (ensino teórico) de explicações e teorias e no adestramento (ensino prático) de técnicas e habilidades. Ambas são totalmente equivocadas do ponto de vista dos avanços mais recentes de nosso entendimento do que é cognição. Como muito bem diz a autora, não há como avaliar as habilidades cognitivas fora do contexto cultural. Obviamente, a capacidade cognitiva é própria de cada indivíduo. Há estilos cognitivos próprios de uma cultura e, assim, diferenças interculturais vem sendo aceitas, mas há uma certa relutância na aceitação de diferenças intraculturais.

Talvez o pensamento diretor deste trabalho esteja sintetizado na observação da autora ao dizer que enquanto os diferentes princípios organizatórios são de alguma forma compatibilizados para dar inteligibilidade ao sistema social do qual fazem parte, isto não é aculturação, não se elimina a autenticidade e individualidade desses princípios. De fato, ignorar as variações individuais e intraculturais conduz a interpretar as capacidades e a própria ação cognitiva como estáveis, lineares e contínuas, obedecendo a certos princípios de estrutura supostamente inerentes à espécie como um todo. Será desnecessário destacar as limitações e a fragilidade do estruturalismo quando se procura entender a construção intelectual, individual e social, e a construção social do conhecimento, como um todo integrado, como a resultante de uma história social e individual em permanente modificação graças a forças de exposição mútua. A adoção desse estruturalismo tem sido comum entre antropólogos, psicólogos e pedagogos e tem levado a inúmeras propostas educacionais equivocadas. Esses equívocos são mais facilmente identificados no contexto da educação indígena. A prática pedagógica resultante da etnomatemática, da etnociência e das outras etno-disciplinas (não conseguimos ainda superar a contradição implícita nessa denominação) nos dão uma oportunidade única de identificar esses equívocos. A autora faz uma breve análise das teorizações mais recentes que servem de base para as situações formais de ensino, que fundamentam teorias de ensino e aprendizagem.

As discussões precedentes abrem caminho para uma descrição teórica e prática de Etnomatemática, chamada pela autora de uma nova área das etnociências. Minha conceituação de etnomatemática é, como destaca a autora, mais abrangente. Uma etimologia generosa permite reconhecer nessa palavra "a arte ou técnica (tica) de explicar, conhecer, entender, lidar com a realidade (materna) em distintos ambientes naturais e culturais (etno)". Após uma breve apresentação de algumas posições internacionalmente reconhecidas na etnomatemática, a autora discute sua repercussão nas escolas, em particular na educação indígena.

A conclusão leva a uma reflexão sobre o fracasso escolar da Matemática. Em primeiro lugar, considere-se o choque inicial da própria escola, mais especificamente sua organização no estilo estratocrático europeu, mais aceitável para alunos da cidade e totalmente agressivo para os índios. Esse estilo se manifesta na sala de aula, com carteiras cartesianamente dispostas, professores na frente, às vezes elevado, quadro-negro como foco único de curiosidade e atenção intelectual, material de ensino - livros e cadernos - padronizado, listas de chamada organizadas por critérios rígidos, testes, tarefas, elogios e críticas públicas, notas com prêmios - estrela dourada - ou punições, e outras características mais. O resultado é praticamente o mesmo: o aluno é massacrado no seu comportamento, agredido na sua inteligência e tolhido na sua criatividade.

Ao destacar aspectos importantes da "educação do índio", Mariana Kawall Leal Ferreira traz uma contribuição não apenas à problemática geral da educação indígena. Mas sua contribuição é igualmente oportuna, única e eu diria até mesmo inesperada para muitos educadores, para se entender melhor a "educação do branco". Oxalá seja lida e conhecida por educadores sem qualquer qualificativo.

COM QUANTOS PAUS SE FAZ UMA CANOA ! A MATEMÁTICA NA VIDA COTIDIANA E NA EXPERIÊNCIA ESCOLAR INDÍGENA*

Introdução

Neste livro, a Matemática será usada como recurso para se entender os conflitos entre as formas tradicionais propriamente indígenas de produzir conhecimento - as etnociências - e as práticas educativas formais, escolares. Como se verá, as etnociências operam segundo lógicas diferentes, mas equivalentes àquelas da ciência ocidental.

Foi com a educação matemática que enfrentei, juntamente com alunos Xavante, Suyá, Kayabi e Juruna, os maiores desafios no processo de educação escolar. As dificuldades iniciais que enfrentamos em sala de aula diziam respeito à resolução de problemas aritméticos. Posteriormente, fomos desafiados a trazer para o ambiente escolar a Matemática que cada povo usava no seu dia-a-dia, tanto na aldeia quanto nos postos indígenas ou nas suas visitas às cidades. Fora da sala de aula, percebíamos que os conhecimentos matemáticos que supúnhamos ter dominado na escola não eram utilizados, o que nos levou a duas suspeitas: ou não se estava aprendendo Matemática ou os conhecimentos adquiridos não eram relevantes para os índios.

Após quase dois anos de trabalho, demo-nos conta de que a aplicação desses conhecimentos em contextos não-escolares era reinterpretada e reorganizada pelos índios, revelando diferentes estratégias na resolução de problemas que variavam não só de povo para povo, mas dentro de uma mesma comunidade. Essas estratégias eram usadas de maneira eficaz inclusive por índios que não freqüentavam a escola, mas de maneira mais elaborada - com o uso de diferentes recursos aritméticos - por aqueles que participavam das atividades escolares.

' Mariana Leal Ferreira trabalhou como professora na área indígena Kuluene (hoje A. I. Parabubure) de julho de 1978 a janeiro de 1980, contratada pelo "Projeto Xavante" através da Ajudância Autônoma de Barra do Garças. Mato Grosso. De junho de 1980 a maio de 1984, a convite de lideranças do Médio e Baixo Xingu, a autora coordenou atividades escolares no Posto Indígena Diauarum, Parque do Xingu, com uma breve passagem entre os Xikrin da Área Indígena Cateté, Pará, de julho a novembro de 1983. Embora contratada pela FUNAI, Mariana Ferreira esteve sempre ligada a entidades de apoio á causa indígena, como a Comissão Pró-Indio de São Paulo e o Centro Ecumênico de Documentação e Informação (CEDI). Em 1990 a autora regressou ao Parque do Xingu enquanto pesquisadora do MARI - Grupo de Educação Indígena do Departamento de Antropologia da USP e do Núcleo de História Indígena e do Indigenismo da mesma universidade.
Esta pesquisa foi financiada por dotações do CNPQ, CAPES e FAPESP. O texto original é uma versão atualizada do capitulo III da dissertação de mestrado "Da Origem dos Homens à Conquista da Escrita: um estudo sobre povos indígenas e educação escolar no Brasil", defendida pela autora na USP, em 1992, sob orientação da Profa. Dra. Aracy Lopes da Silva
Atualmente a autora faz doutorado em Antropologia Médica na Universidade da Califórnia, Estados Unidos.

Diferentes estratégias matemáticas eram desenvolvidas, portanto, por índios pertencentes não somente a povos distintos mas, como afirma D'Ambrosio, por "grupos culturais identificáveis" (1990:18). No caso, os grupos culturais que apresentavam diferenças na elaboração de estratégias para a resolução de problemas matemáticos eram formados por: 1) índios funcionários da Funai, ou aqueles que residiam nos postos indígenas, em constante contato com situações que exigiam determinado tipo de raciocínio matemático; 2) índios que constantemente se deslocavam para cidades (São José do Xingu, o "Bangue-Bangue"; Brasília, Rio de Janeiro, São Paulo, entre outras); e 3) índios que freqüentavam a escola.

Isto revela, de acordo com D'Ambrosio (idem:17), que "grupos culturais diferentes têm uma maneira diferente de proceder em seus esquemas lógicos (...), manejar quantidades e consequentemente os números, formas e relações geométricas, medidas, classificações, em resumo, tudo o que é do domínio da matemática elementar, obedece a direções muito diferentes, ligadas ao modelo cultural ao qual pertence o aluno. Cada grupo cultural tem suas formas de matematizar". E é justamente essa associação a formas culturais distintas que chegamos, segundo o autor, ao conceito de etnomatemática.

Procuro mostrar, através de exemplos concretos, as diferentes estratégias matemáticas desenvolvidas por determinados grupos culturais na resolução de problemas, procurando contribuir para a "história comparada das matemáticas" ou a "matemática antropológica", como D'Ambrosio (1990:18) a define .

Em seguida, faço uma breve reflexão sobre cultura e cognição, pois as habilidades cognitivas constituem a base dos sistemas de aprendizado em qualquer sociedade, desenvolvidas de acordo com as concepções de mundo e experiências de vida. Isto significa contextualizar culturalmente os processos cognitivos de cada povo e aqueles desenvolvidos de modo diferenciado dentro de uma mesma sociedade. Apresento, também, uma bibliografia crítica sobre as mais recentes pesquisas na área de Etnomatemática e experiências atuais com o ensino da Matemática em áreas indígenas no país.

1. Educação Matemática entre os Xavante da Área Indígena Kuluene (1978-79)

Matemática, para os professores Xavante e jovens que haviam freqüentado escolas missionárias por vários anos se reduzia, quando cheguei ao Kuluene, em 1978, a "fazer contas". Os 26 alunos da escola, meninos e meninas de 11 a 15 anos de idade, dominavam perfeitamente a técnica das operações de adição e subtração e, com algumas dificuldades, as de multiplicação e divisão. Apesar dessa habilidade técnica, os alunos não sabiam que operações efetuar em problemas que exigiam um princípio único de solução,tais como:

"Meu pai saiu para caçar com 8 flechas. Ele perdeu 2 flechas. Com quantas flechas voltou para a aldeia?" ou

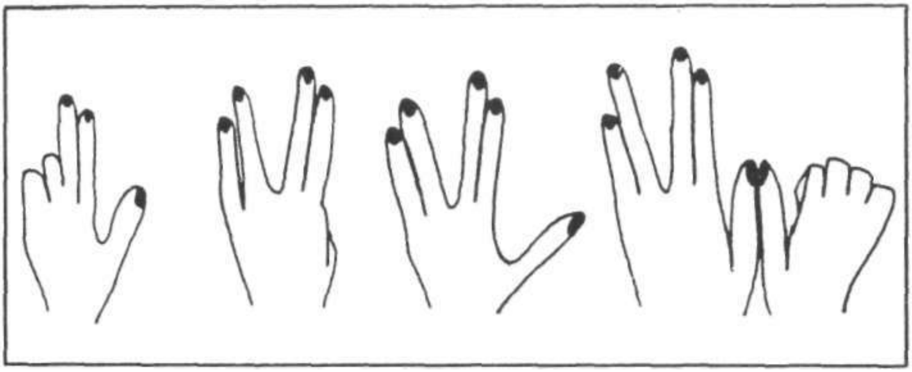
"Uma caixa de pilhas tem 12 pilhas. Quantas pilhas há em duas caixas?"

No caso das flechas, somavam 8 + 2 ou 8 + 8 ou, ainda, subtraíam 2 - 8 ou mesmo 8 - 2, a "resposta correta". Quanto às pilhas, as respostas variavam de 12 + 12, o "correto", a 12 -12, 12 + 2 (duas caixas de pilha) ou mesmo 12 x 2. Esta suposta "incapacidade" dos Xavante de resolver problemas mereceu, por parte da coordenadora de educação da Ajudância Autônoma de Barra do Garças, responsável pelas escolas em áreas Xavante, a seguinte crítica: "índio não aprende Matemática, não adianta". Este fracasso no uso da Matemática "real", "universal", atestaria, por sua vez, incapacidades cognitivas ou a "burrice" dos Xavante.

Por ocasição da visita ao Kuluene da Sucam (Superintendência da Campanha de Saúde Pública) em setembro de 1978, para borrifar as casas com DDT, os mesmos jovens que não conseguiam realizar operações aritméticas em sala de aula ajudaram, com desenvoltura, os técnicos na contagem das casas, número de moradores por casa, população da aldeia *Ritubre* e população total da Área, que incluía outras duas aldeias, *Ubâwãwé* e *Rituwãwé.* Não hesitaram em *somar, em grupos de dois,* o número de moradores de cada casa para conseguir o total da aldeia, nem de *somar* a população das aldeias para obter o resultado de moradores da Área Kuluene. Isto foi feito de maneira oral, em Xavante, sem o recurso gráfico da codificação matemática em forma de contas.

O raciocínio empregado pelos índios na ocasião evidenciou aspectos essenciais do sistema numérico Xavante. Em primeiro lugar, mostrou ser a numeração tradicional Xavante de base 2. As crianças contavam em Xavante nos dedos, agrupando-os de dois em dois, unindo também as mãos através da junção dos polegares. O agrupamento em conjuntos de dois de moradores das casas, casas das aldeias e aldeias da área, contados aos pares, indicou o dualismo como princípio estruturante do pensamento, perfeitamente de acordo com o sistema dual de organização social e de pensamento que caracteriza esta sociedade Je (Maybury-Lewis 1984; Lopes da Silva 1986; entre outros).

Os próprios "nomes" Xavante dos numerais denotam a diferença de números pares e ímpares. O número um, *mitsi,* indica que o elemento está só *(tsi* = só, sozinho); o três, *tsi'umdatõ,* inicia-se pelo prefixo *tsi,* indicando que é ímpar; o quatro, *maparané tsiuiwanâ,* é o dobro do número dois, *maparané;* o cinco, *imrotõ,* significa "sem companheiro", número ímpar *(imro* = esposo(a); *tõ* = sem); e o seis, *imropo,* aquele está junto ao seu par.



Representação Xavante dos números 3, 4, 5 e 6

Em segundo lugar, a utilização em Xavante de números além de seis mostrou a reestruturação de seu sistema numérico original para atender novas utilizações geradas pela situação de contato com a sociedade envolvente. Os Xavante incorporaram à numeração tradicional de base 2 o sistema de contagem de base 10, predominante no ocidente e difundido na língua Xavante por um sistema descritivo elaborado por missionários salesianos.

A partir da grafia dos numerais, os Salesianos atribuíram nomes em Xavante às quantidades representadas, aproveitando o sistema original Xavante de 1 a 6. Deram nome aos numerais 7, 8 e 9, seguindo a lógica dual da numeração Xavante e, a partir do número 10, o "nome" da quantidade passou a ser descritivo do sinal gráfico. Sendo assim, temos:

10 - *mitsi tomai'â (mitsi* = um e *tomai'â* = bolinha)
11 - *mitsi mitsi*
12 - *mitsi maparané (maparané* = dois), etc.

20 - *maparané tomai'â*

21 - *maparané mitsi,* etc.

30 - *tsiumdatõ tomai'ã (tsiumdatõ* = três), etc.

100 - *mitsi tomai'â dzahu (dzahu* = duas vezes)

101 - *mitsi tomai'5 mitsi,* etc.

200 - *maparané tomai'ã dzahu,* etc.

1000 - *mitsi tomai'â dzahu dure (dure* = mais (um), etc.

A inserção dos Xavante na economia de mercado e, portanto, num mundo que transformou-se, para usar uma expressão de Simmel(1987), num problema aritmético - dispondo todas as suas partes por meio de fórmulas matemáticas - fez com que os Xavante adotassem o sistema desenvolvido pelos Salesianos para "contar até o infinito", como gostam de dizer. Numa primeira instância, isto significou transformar a numeração tradicional Xavante em um sistema de base 10, ao invés da original base 2, implicando em outras regras e formas de abordagem na construção dos conceitos matemáticos envolvidos. Assim, a regra matemática segundo a qual "qualquer número multiplicado pela própria base é igual a ele mesmo, acrescido de zero", implica, num sistema de base 10 que 7 x 10 = 70 e, num sistema de base 2, que 7 x 2 = 70, também.

O sistema numérico Xavante, no que concerne à construção de conceitos matemáticos passou, assim, da base 2 para a base 10. No entanto, o esquema de pensamento dual Xavante continuou a ser usado na resolução de problemas aritméticos. Este conflito entre os dois sistemas de contagem foi responsável, em grande medida, pelas dificuldades encontradas pelos Xavante com a Matemática escolar, como se verá.

A maioria dos sistemas de contagem desenvolvidos em diferentes partes do mundo não têm sido estudados. Se "contar" parece ser um fenômeno comum, os sistemas de contagem, no entanto, variam consideravelmente. Como exemplo temos o sistema numérico Oksapmin, povo da Nova Guiné, que é de base cinco e constitui-se por 27 numerais associados a partes superiores do corpo (Balfanz 1988:153). O que une os diferentes sistemas é o fato de que são adquiridos através da participação em atividades de contagem, ligadas, por sua vez, ao desenvolvimento de diferentes estilos de computação (Bell, Fuson and Lesh 1976; apud Balfanz 1988). Operações matemáticas em sistemas de base 5 ou 20 - os mais estudados até hoje além do sistema de base 10 - implicam em outras regras e formas de abordagem na construção dos conceitos envolvidos.

Consuelo Cossio (1987) analisou o sistema numérico do povo Quichua no Peru, comparando-o ao sistema empregado pelo castelhano, ambos de base 10. Apesar das correspondências entre os dois sistemas, Cossio afirma que cada sistema numérico corresponde a um esquema particular de pensamento, empregando as formas que "traduzem" a concepção própria da cultura dada.

No caso Xavante, a relação entre o número, em suas diversas possibilidades de utilização, e as atividades desenvolvidas na sua vida cotidiana, expressavam-se, como vimos, de maneira dual. Nesse sentido, o número e as operações matemáticas com ele efetuadas se concretizam, segundo Cossio (1987:1), "em realidades contáveis ou calculáveis e não em abstrações puras; em outras palavras, o número vai sempre ligado a 'algo' (objeto) e esse 'algo' não pode ser o número em si mesmo".

A transposição para sala de aula dos mesmos problemas colocados pelos técnicos da Sucam na contagem da população Xavante baseou-se na hipótese de que, se transpostos da vida real, tais problemas fariam sentido, ou seja, constituiriam-se em situações "reais" nas quais os Xavante não encontrariam dificuldades para operar. No entanto, para minha surpresa, a mesma dificuldade na escolha das operações a efetuar permaneceu. Assim, o problema "Na casa de Aniceto moram 9 pessoas e na casa de Lauro moram 11. Nas duas casas juntas, quantas pessoas há?" mereceu respostas variadas: 9 + 9= 18; 9 + 11 = 101 ("montagem" da conta errada); 11 + 2 (as duas casas) = 13; 11 - 9 = 2; tendo a resposta "certa", 9 + 11 = 20, sido acertada por menos da metade da turma, de 26 alunos. Quando formulados de maneira oral, os resultados, também orais, eram corretos. Transpostos para o papel, as respostas variavam.

Segundo os alunos dessa turma, os erros eram devidos à dificuldade da própria disciplina. Nas palavras de Abraão Tomopsé, rapaz de 12 anos em 1978, "Matemática não é coisa para índio. É muito difícil.", incorporando preconceitos não só quanto à incapacidade intelectual dos índios, como também quanto ao uso da Matemática enquanto um "selecionador social" (D'Ambrosio 1990:14) ou indicador de "inteligência". Quando afirmei que eles tinham usado a Matemática para resolver as questões colocadas pelos técnicos da SUCAM, os Xavante mostraram-se surpresos, ou seja, não tinham consciência de sua eficiência na Matemática fora do contexto escolar.

Todas as outras tentivas de interpretar problemas da vida real em enunciados matemáticos *por escrito* na sala de aula foram igualmente frustradas. Trabalhando na horta e no pomar da escola, porém, os alunos contavam as fileiras de hortaliças e frutas, as sementes por cova, a quantidade de mudas, o perímetro dos canteiros. Transpostos para o papel, a notação das quantidades e as operações matemáticas a serem efetuadas geravam confusão. Como poderia haver 85 canteiros de hortaliças se havíamos plantado três de cebola, quatro de alho e seis de tomate? Do mesmo modo, parecia absurdo perguntar sobre 310 pés de frutas quando só existiam 15 mudas de abacaxi e 25 de banana.

O sistema descritivo difundido entre os Xavante pelos Salesianos parece ter dificultado a apreensão do conceito numérico e de quantidades relativas. O zero - *tomai'â* - significa "bolinha", como vimos, mas também dezena, centena, milhar, etc. Se o número 185, por exemplo, segundo a lógica do sistema Salesiano, poderia ser lido como "mitsi (1) + 2 bolinhas uma em cima da outra + *imrotõ* (5; "sem companheiro")", como saber seu valor relativo frente a, por exemplo, 900 ("uma bolinha com perna + duas bolinhas")? Na lógica Xavante, o nome dos numerais é estabelecido não de acordo com o sinal gráfico - originalmente inexistente, no caso de números -, mas expresso de acordo com o princípio, característico de sociedades duais, de que o todo é sempre concebido como a soma de duas partes. Possivelmente, se a reestruturação do sistema de contagem Xavante tivesse sido feita pelos próprios índios, o zero, por exemplo, teria adquirido um significado semântico, designado, talvez, pelo termo *babadi* (vazio; nada).

Problemas orais, *simulados,* eram, por sua vez, resolvidos com menor dificuldade, sendo os cálculos feitos "de cabeça". Isto possibilitava o uso de diferentes estratégias no processo de busca de solução que muitas vezes não eram as mais econômicas, ou seja, ao invés da multiplicação, somavam-se os números.

Como exemplo, temos o problema: "Plantamos 5 canteiros de cebola. Em cada canteiro fizemos 9 covas para as sementes. Quantas covas fizemos ao todo?" Ao invés de efetuarem a operação 5 X 9 = 45, somavam 9 + 9 = 18; 18 + 18 = 36; 36 + 9 = 45. Ou então 9 + 9 = 18; 18 + 9 = 27; 27 + 9 = 36; 36 + 9 = 45; evidenciando um agrupamento de números de acordo com um raciocínio dualista. Poderiam recorrer à tabuada de multiplicação, mas não o faziam, preferindo recorrer à forma decomposta - e dual - da operação. Tais dados nos permitiram concluir, inclusive, que os exercícios que envolviam cálculos por escrito eram significativamente mais difíceis de resolver do que os problemas apresentados de maneira oral, *fossem eles simulados ou extraídos de situações reais.*

A esta última conclusão também chegaram Carraher *et al.* (1991) em estudo sobre atividades matemáticas cotidianas de crianças não-índias comparadas ao seu desempenho escolar nessa disciplina. Em alguns casos, os alunos Xavante recorriam à comprovação escrita dos resultados obtidos pelos cálculos mentais. Isto, segundo Carraher *et* a/.(idem:64), deve-se ao fato de a Matemática ensinada na escola veicular, além de estratégias de resolução de problemas, "atitudes e valores relativos ao que é apropriado em Matemática". Eu mesma, à época, necessitava, muitas vezes, que os alunos expressassem de forma escrita e ordenada seus cálculos mentais para que fizessem sentido segundo minha própria maneira de pensar.

A escrita aparece aqui como obstáculo ao entendimento do problema matemático que se propõe resolver. Os problemas eram formulados por escrito em português, devido ao fato de eu não dominar a língua Xavante suficientemente bem e à oposição dos professores Xavante em dar aulas na sua própria língua. A comunidade resistia a que as aulas fossem dadas em Xavante: "escola é para aprender a língua do *waradzu,* Xavante a gente já sabe".**

As dificuldades com a aprendizagem da Matemática escrita, utilizando o português e algarismos arábicos na formulação dos problemas, parecem advir não só da barreira lingüística provocada pelo uso do português, mas também devido aos condicionamentos a que estão sujeitos os esquemas formais da Matemática escrita e não-escrita (Cossio 1987). Contrariamente ao sistema matemático Xavante, essencialmente oral, a Matemática escrita, ensinada nas escolas, utiliza como parâmetros a linearidade, de acordo com a concepção ocidental do espaço e do tempo, que reduz unidades espaciais e temporais a conceitos arbitrariamente definidos.

O tempo, na concepção ocidental, é organizado em termos cronológicos em relação ao passado, presente e futuro, correspondendo à ordem de progressão da reta numérica - 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 -, presente em todo sistema matemático escrito. A concepção do tempo Xavante tem, fundamentalmente, características cíclicas, expressas por atividades sazonais marcadas por condições climáticas concretas - o tempo da seca e da chuva - e por elementos da própria estrutura social, marcada pela interação de grupos sociais. Nesse sentido, o tempo Xavante é expresso também pela sucessiva incorporação de indivíduos em classes de idade, que consistem em "unidades de um sistema de classificação comum a homens e mulheres" (Lopes da Silva 1986:63). A cada cinco anos, aproximadamente, meninos e meninas em fase de iniciação passam a integrar nova classe de idade. Essas unidades de classificação, em número de oito, delimitam um intervalo de aproximadamente 40 anos entre a classificação de uma categoria de idade em determinada classe, (como a *Tsada'ro,* em que me classificaram) e a posterior classificação de outra categoria na mesma classe *(Tsada'ro* também).

Nota do revisor: Waradzu. na lingua Xavante, significa branco

A exemplo do que ocorre entre os Nuer (Evans-Pritchard 1978:107-150), o tempo Xavante é calculado em conjuntos ou classes. Assim, é comum os Xavante se referirem à ocorrência de determinado acontecimento citando o período de iniciação de determinada classe de idade ou, por exemplo, "quando os *Anorowa* furaram as orelhas". Este fato, em 1978, nos remeteria a um período anterior de 15 anos mais ou menos.

Quando passamos a trabalhar com datas na escola, os problemas matemáticos inventados pelos alunos traziam, na sua maioria, outras unidades temporais em vez de datas numericamente grafadas, como 09/04/1978. Remetiam às classes de idade a que me referi acima ou às categorias de idade - as fases do ciclo de vida Xavante - através de expressões do tipo: "quando Genésio (enfermeiro) era 'ritei'wa" ou "quando Luiz (professor da escola) era *wapté"* (morador da casa dos solteiros). Para trabalhar os problemas numericamente, ou seja, para saber quantos anos se passaram desde determinado acontecimento, era necessário traduzir estas unidades temporais em unidades grafadas numericamente, o que implicava não só no uso de algarismos arábicos mas, ainda, em outra maneira de classificar o tempo, a partir do calendário ocidental.

A solução que encontrei na época para a dificuldade de resolver problemas foi investir na interpretação dos enunciados apresentados por escrito em português, explicitando os conceitos que exigiam, por exemplo, "conta de mais" ou "de menos". "Quando a gente junta duas ou mais coisas", eu dizia, "a conta é de mais. Se *se juntam* dois canteiros de cebola e dois de alho, a conta é de *mais".* Do mesmo modo, "se *separar* ou *tirar* uma coisa da outra, como de 15 pés de abacaxi *tirar* dois para comer, é necessário uma conta de *menos".* À medida que atribuíamos às operações matemáticas os conceitos de juntar, tirar, separar, dar, vender, comprar, ganhar, entre outros, os alunos efetuavam as contas de forma correta. Isto envolvia, porém, a memorização sobre a operação a efetuar caso a caso, ou seja, consistia mais num treinamento do que no entendimento da lógica subjacente ao raciocínio implícito nos problemas.

Treinar alunos para a resolução de problemas ou questões quaisquer é método de ensino e prática pedagógica amplamente difundidos em escolas até os dias de hoje, sejam escolas para índios ou não-índios. Os índios Yukon, no Canadá, foram instruídos sistematicamente durante um ano pelo pesquisador R. King (1967) a resolver testes de inteligência aplicados pelo governo canadense. A dita incapacidade dos índios em obter níveis de aprendizagem semelhantes aos de não-índios foi refutada. King conclui que, devidamente instruídas, as crianças indígenas podem obter sucesso acadêmico e que o treino na resolução de problemas propicia a elas maior sofisticação na solução dos testes.

Treinar os índios na escola Xavante garantiria a obtenção de notas altas em exames e testes, o que levou os professores índios a julgarem ser este o método apropriado de ensinar, pois era este o método de avaliação utilizado nas escolas missionárias que freqüentaram.

Percebemos que na vida diária este "treino escolar" era pouco eficiente, ou seja, os conhecimentos adquiridos na escola não eram, por vezes, *transferidos* para os "problemas" da vida cotidiana. Hoje entendo que a não-transferência estava, no caso Xavante, relacionada também à concepção do que constitui problema; se é necessário resolvê-lo e a conseqüente motivação e investimento que isto acarreta. Estudos da Psicologia e Antropologia Cognitiva (Cole et al 1971; Luria 1990) demonstram que crianças ou adultos escolarizados apresentam melhor desempenho que indivíduos não-escolarizados em tarefas variadas, como em situações que envolvem raciocínio matemático.

Análises mais recentes (Carraher *et al.* 1991:70) revelam, porém, que a influência da escola não se dá sempre da mesma forma. A educação informal é muitas vezes a responsável pelo sucesso de indivíduos no desenvolvimento de estratégias que envolvam o pensamento matemático. Adultos Xavante que nunca haviam freqüentado escolas missionárias efetuavam cálculos matemáticos, exatamente como aqueles feitos por crianças na contagem da população Xavante junto aos técnicos da SUCAM. Aqueles indivíduos mais ligados às atividades de administração do posto indígena e os motoristas, tratoristas e enfermeiros, apresentavam maior domínio de problemas que envolviam o pensamento matemático, pois o próprio trabalho propiciava situações concretas para trabalhar com cálculos.

Paralelamente, 37 crianças entre seis e dez anos, aproximadamente, sem experiência escolar anterior, iniciavam atividades na escola Xavante, orientadas pelos professores índios. Seguiam, basicamente, na educação matemática, a orientação das aulas da turma mais adiantada. Contavam em xavante e em português e resolviam pequenos problemas, apresentados de forma oral. Formulavam problemas que apresentavam uns aos outros para resolver. Nestes, os "dilemas" levantados eram muito distintos daqueles que eu própria ou os professores Xavante formulavam nos enunciados preparados a *priori.*

Leandro Dzaiwaono, de oito anos de idade, enunciou oralmente o seguinte problema: Meu pai (Adelino) vai caçar paca. Ele tem uma caixa de cartuchos. Quantas pacas vai matar?". Nancy Redzatse, de nove anos, formulou o seguinte: "Na roça do meu pai (Manuelito) tem muito milho. Minha mãe vai fazer bolo de milho. Quantos bolos ela vai fazer?" Nestes dois problemas fica claro que não existe uma relação estreita entre o número de espigas de milho ou cartuchos de espingarda, e o número de bolos ou de pacas caçadas, respectivamente. As soluções para esses problemas envolvem outras relações, que extrapolam os limites de seus enunciados.

No caso dos cartuchos, Leandro respondeu: "Ele vai matar 3 ou 7 pacas, quantas conseguir matar". Estando a caça cada vez mais rara, é comum os Xavante saírem com muitos cartuchos para garantir o maior número de animais possível, ou seja, quantos *conseguirem* matar. Mais importante do que o número exato de pacas a serem mortas, era o fato de se conseguir garantir alimento em quantidade.

Quanto às espigas de milho, Nancy afirmou: "Ela vai fazer 3 bolos bem grandes, para todo mundo comer". Sendo a generosidade uma virtude Xavante, inclusive na distribuição de alimentos, os bolos seriam *bem grandes para todo mundo comer.* Garantir bolo de milho para todos era mais importante do que o número de bolos que a mãe faria.

Em suma, as quantidades usadas nos problemas não eram simples abstrações, desvinculadas do contexto, mas estavam intimamente relacionadas a valores da cultura Xavante, expressos, nestes dois casos, em atividades da vida cotidiana. Além disso, a noção do todo ou da totalidade parece ser mais importante que as noções de unidade, de discriminação de pequenas quantidades ou de unidades individualizadas. Relações entre conjuntos ou entre totalidades (cartuchos *versus* pacas; pés de milho *versus* bolos) são, neste sentido, mais significativas. Isto indica uma apreensão holística da realidade, com ênfase nas *relações* entre os termos ou elementos, tal qual ocorre, por exemplo, na nominação Xavante, que é um sistema de *relações* e não de classificação, segundo rótulos individualizadores - os nomes (Lopes da Silva, 1986). Nas sociedades duais, como já afirmei, o *todo* é sempre concebido como *soma de duas metades.* Toda unidade é sempre pensada como estando bipartida (pacas *versus* cartuchos; pés de milho *versus* bolos) em elementos pares que mantêm uma relação recíproca de oposição lógica (conforme Lévi-Strauss 1970, Maybury Lewis 1984, entre outros).

Os problemas de Nancy e Leandro fogem ao modelo idealizado de problemas matemáticos, em que uma situação simulada, expressa num enunciado, nada mais é do que um suporte para relações estritamente numéricas que devem ser trabalhadas. A prática aritmética não se reduz à manipulação de algarismos mas, como o mostra Lave (1988:173), é um produto e reflexo de múltiplas relações entre indivíduos e entre as condições de produção e reprodução da atividade através do tempo.

A interrupção desta experiência com educação escolar, por motivos de saúde e devido aos conflitos pela terra em que os Xavante estavam engajados, impediu que este trabalho com educação matemática prosseguisse. A não-contratação dos professores Xavante pela Funai impediu também que estes dessem continuidade à experiência. Acredito que do ponto de vista dos Xavante, o maior mérito deste trabalho foi o de termos trabalhado com o modo Xavante de formular e resolver problemas matemáticos, de acordo com suas próprias estratégias. Contribuiu também - e isto me foi expresso mais de uma vez pelos alunos da escola- para desmistificar a concepção que se tem da Matemática enquanto um "bicho-de-sete-cabeças". Neste sentido, Lino Sêrê'a, de 15 anos de idade, afirmou em 30 de novembro de 1978: "Nem pensei que eu sabia tanta Matemática assim".

2. Matemática entre os Suyá, Kavabi e Juruna do Parque Indígena do Xingu (PIX) (1980-84)

O trabalho com educação matemática no Parque do Xingu diferiu bastante daquele realizado entre os Xavante. Em primeiro lugar, a "Escola do Diauarum", fundada em 1980 no Posto Indígena de mesmo nome, tinha um caráter pluriétnico. Servia principalmente a indivíduos das comunidades Suyá, Kayabi e Juruna, habitantes do Médio e Baixo-Xingu, mas também a alguns índios Kren-akore, Trumai e esporadicamente Mekragnoti e indivíduos de outras comunidades xinguanas em passagem pelo posto. Isto envolvia não só o fato de, por vezes, sete ou oito línguas, inclusive o português, estarem sendo usadas nas atividades pedagógicas mas, fundamentalmente, pressupunha a instauração de uma *arena* de relações interétnicas, fundada a partir de valores e expectativas das diferentes sociedades indígenas e de uma professora não-índia.

Nesta arena estavam em jogo variadas concepções de mundo, próprias a cada povo, o que incluía diferentes interpretações do que constitui a situação de contato e como a instituição escolar é entendida nesse contexto. Isto se traduzia, no que diz respeito à educação matemática de que estamos a tratar, em diferentes formas do pensamento matemático se expressar no processo de educação escolar, como se verá.

Além da população fixa e flutuante da escola, estudavam por correspondência índios dos povos citados, além de alguns do Alto-Xingu - Txicão e Aweti -, que enviavam das aldeias histórias, contas aritméticas e notícias para o jornal "Memória do Xingu"*. Entre freqüentadores assíduos,

O Memória do Xingu foi produzido no Parque Indígena do Xingu de 1981 a 1984. com nove números editados pelos alunos da Escola do Diauarum. Inicialmente idealizado para divulgar trabalhos escolares, já a partir do segundo número (agosto de 1981) o jornal passou a receber contribuições de indivíduos de todo o Parque Por ter se tornado um importante instrumento de denúncias, criticas e. inclusive, sugestões à política indigenista do governo federal e de outras entidades que operavam na área, o Memória do Xingu foi censurado pela Funai em meados de 1982 Com a administração do Parque a cargo de temporários e aqueles que se correspondiam das aldeias, a população escolar girava em torno de 300 índios, na maioria homens adultos.

A maior parte destes alunos não havia passado, como era o caso dos Xavante, por uma experiência de educação escolar. Os poucos índios alfabetizados (5%) haviam aprendido a ler e a escrever sozinhos, freqüentado a escola do Posto Indígena Leonardo - ao sul do Parque - de 1974 a 1976, ou, ainda, como é o caso de Canísio Kayabi, freqüentado a escola de missionários antes de ser transferido para o Parque. No entanto, muitos adultos, apesar de analfabetos, tinham bom desempenho em situações que exigiam o domínio de conhecimentos matemáticos, como na venda de "artesanato", produtos agrícolas e mel, ou na compra de bens industrializados e na divisão e distribuição de mercadorias que chegavam ao Parque - gasolina, óleo diesel, querosene, material de construção e gêneros alimentícios.

À primeira vista, esse conhecimento matemático não era evidente e parecia se restringir àqueles índios funcionários da Funai que desempenhavam diversas funções no posto indígena. Desde o chefe de posto do Diauarum, Mairawê Kayabi, até pilotos de barco, motoristas, auxiliares de enfermagem, auxiliares de contabilidade e mesmo trabalhadores braçais Kayabi e Suyá, na maioria, estavam constantemente lidando com números, fosse em situações particulares de compra e venda ou nas próprias atividades de administração do posto.

Uma viagem de barco envolvia, por exemplo, o cálculo de combustível, considerando o peso da carga, a distância a percorrer e a direção da correnteza das águas ("subir" ou "descer" o rio). Todos os funcionários índios possuíam, por sua vez, contas bancárias para depósito de salários em Brasília ou São Paulo e estavam sempre às voltas com extratos bancários e talões de cheques, efetuando operações aritméticas para saber quanto tinham recebido, gasto e quanto dispunham ainda para gastar. Era muito comum o envio de radiogramas para o escritório do Parque do Xingu, na época em São Paulo, pedindo saldos, extratos bancários e talões de cheques, bem como pedidos de compras a serem efetuadas com os rendimentos dos índios.

Logo que cheguei ao Diauarum, em julho de 1980, fui requisitada por vários índios funcionários da Funai para checar suas contas bancárias. Alguns deles, como Ipó Kayabi, apesar de dominarem operações aritméticas de somar e subtrair, não conseguiam interpretar extratos bancários pelo fato de envolverem conceitos como débito, crédito, saldo

Megaron Metuktire, um último número foi editado em junho de 1984. Os nove números do Memória do Xingu estão incluídos, na integra, no volume 2 da tese de mestrado da autora (Ferreira, 1992), bloqueado e disponível, etc. Desconfiavam estar sendo roubados, já que, segundo eles, quem tomava conta de seu dinheiro em São Paulo eram funcionários não-índios do escritório do Parque, com acesso a suas contas, assinando cheques, inclusive, em nome dos índios. Estudar, para estes índios, significava, num primeiro momento, saber Matemática "para o branco não roubar dinheiro da gente".

Foi através deste tipo de orientação aos índios do posto - informal no sentido de não estarmos operando num contexto estritamente escolar - que iniciamos na Escola do Diauarum atividades de educação matemática. Estas foram estendidas posteriormente às aulas formais na escola, como se verá, através de discussões sobre a economia de mercado da sociedade nacional que envolvia, por sua vez, a explicitação de conceitos matemáticos e sua correspondência com as operações aritméticas utilizadas .

A partir destas atividades matemáticas desenvolvidas durante alguns meses com índios-funcionários do posto, pude concluir que:

1. não havia uma relação estreita entre a alfabetização e o domínio de operações aritméticas, havendo índios analfabetos (o caso de Ipó Kayabi) que operavam com a mesma desenvoltura que indivíduos alfabetizados;

2. o contexto do posto indígena, por exigir domínio satisfatório de conhecimentos matemáticos, propiciava, por sua vez, situações de aprendizagem informais que capacitavam os índios a desempenhar de modo eficiente o pensamento matemático;

3. as estratégias utilizadas pelos Suyá, Kayabi e Juruna na resolução de problemas matemáticos surgidos no contexto do posto indígena variavam. Ora elaboravam cálculos de maneira oral, ora faziam uso da escrita e de algarismos arábicos e, em determinados casos, utilizavam materiais como sementes ou pedrinhas nos cálculos.

Num primeiro momento, atribuí a escolha das estratégias utilizadas pelos índios exclusivamente a variantes como freqüência anterior à escola do Posto Indígena Leonardo, anos de trabalho no posto ou à tentativa de determinados índios de expressarem por escrito suas contas matemáticas. Atribuir estritamente à escolarização ou a atividades coletivas de trabalho o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, é a tendência, aliás, de estudos sobre cognição (Cole *et ai.* 1971; Luria 1990) em que o contexto sócio-histórico é determinante.

Posteriormente, o contato prolongado com as sociedades em questão, o acesso a monografias antropológicas sobre os grupos e as atividades de tecelagem Kayabi e Juruna em que me envolvi deixaram claro que as estratégias utilizadas na resolução de problemas aritméticos incluíam conhecimentos matemáticos tradicionais das próprias sociedades. Estes dados fazem parte da discussão que ora inicio sobre educação matemática no Parque Indígena do Xingu.

2.1 O Fascínio dos números

A urgência estipulada pelos Suyá, Kayabi, Juruna e outros índios que freqüentavam o Posto Indígena Diauarum para aprender Matemática orientou a definição dos temas tratados inicialmente na escola. Mais do que ler e escrever, o domínio da Matemática se impunha como pré-requisito para praticamente todas as atividades desenvolvidas no âmbito do Posto Indígena. Esta urgência foi expressa nos vários depoimentos dos índios na inauguração da escola, quando procedemos a uma discussão coletiva sobre a filosofia que deveria orientar as práticas educativas:

"É importante aprender os números para mexer com dinheiro e para contar alguma coisa: peças de artesanato, quantos paus precisa para fazer a farmácia" (Wenhoron Suyá, 11/fev/81).

"índio tem que saber Matemática para entender o mundo dos brancos, o dinheiro, os dias do ano, as horas, os litros de combustível, os mapas da terra" (Maku Kayabi, 11/fev/81).

"Quando eu viajo (de barco), levo o combustível no tanque, nos galões ou no tambor. Tem o tanque pequeno de 25 litros, o galão de 50 e o tambor de 200. A gente sempre precisa estar calculando os litros que vai gastar. Pessoal das aldeias também quer gasolina, óleo diesel, óleo 'dois-tempos' pra ter sua reservinha no caso de alguém adoecer, então sempre tem que levar pra eles. Outra coisa, subir o rio gasta mais, com o barco cheio mais ainda. Dia de chuva tem que ir devagar, aí demora mais e o motor puxa com mais força e a gasolina vai acabando. (Atu Kayabi, 11/fev/81).

"Se a gente quer vender uma coisa, comprar no Bangue (povoado de São José do Xingu) as coisinhas que a gente precisa, tem que saber fazer conta" (Lafuciá Juruna, 11/fev/81).

"Na farmácia eu preciso saber mexer com os números para saber se o remédio está vencido e para medir as doses dos remédios que eu dou para o pessoal tomar" (Tamariko Juruna, atendente de enfermagem, 12/fev/81).

Dos depoimentos colhidos nos primeiros dias de aula, a recorrência de certos temas como as operações de compra e venda, o dinheiro, as datas, os mapas e o consumo de combustível delimitou áreas de interesse dos índios nas quais a Matemática deveria ser trabalhada. Escolhemos a princípio três grandes áreas em que estavam incluídos grande parte dos temas que os índios gostariam de trabalhar: **transporte, comércio** e **terra.** Como veremos, estas três áreas passaram a ser trabalhadas de forma conjunta, pois os temas abordados por cada uma delas se remetiam constantemente uns aos outros.

O **transporte** mostrou-se uma área importante em função da questão da compra e distribuição de combustível dentro do Parque ser um *problema* crítico. A locomoção entre as aldeias, feita principalmente através de barcos e de balsa a motor, exigia que as comunidades tivessem cotas de combustível - gasolina e óleo diesel, principalmente - disponíveis, principalmente para o transporte urgente de doentes graves aos postos indígenas. A malversação de verbas pela administração do Parque, em mãos de não-índios à época, e a política de privilegiar, na distribuição de combustível, certos povos em detrimento de outros, fazia com que a questão do transporte, inclusive para fora do Parque, fosse vista pelos índios como *problema.*

O **comércio** estabelecido entre índios e não-índios, dentro ou fora do Parque, também apresentava-se como área geradora de conflitos. Os índios sentiam-se sempre enganados nas transações, por estas envolverem prioritariamente o uso de dinheiro. Através da venda de "artesanato" - cocares, colares, anéis, cestaria, etc -, produtos da roça - arroz, feijão, milho, banana, mamão, amendoim - e de coleta - mel, pássaros e flores exóticos -, as comunidades arrecadam dinheiro para comprar sal, sabão, ferramentas, tecidos, anzóis e munição. O *problema,* aqui, consistia em receber preços justos pelas mercadorias vendidas e comprar a preços também justos os produtos almejados, o que envolvia, naturalmente, não errar nas contas.

A questão da **terra** apresentou-se particularmente rica para se trabalhar conceitos matemáticos. Sua escolha deveu-se à tensa situação em que se encontravam as sociedades xinguanas em relação aos limites do Parque do Xingu, principalmente a partir de 1971, com a construção da estrada BR-080. Os índios perderam a porção setentrional do Parque cortada pela estrada.

Desde essa época, inúmeros incidentes envolveram as comunidades xinguanas, fazendeiros, posseiros e representantes do governo federal, na luta pela posse do território desmembrado. Em agosto de 1980, pouco antes do início formal das atividades escolares, os índios mataram onze peões numa fazenda à margem direita do rio Xingu, ao norte da estrada, quando o grupo derrubava a mata do território reivindicado. Em junho de 1983, retiveram o avião de um fazendeiro que pousou no P.I. Diauarum, reivindicando o afastamento do então presidente da Funai e de vários coronéis do órgão. Em fevereiro de 1984, teve início uma série de movimentos pedindo o território desmembrado pela BR-080 e acusando o descaso do presidente da Funai em resolver a questão.

As negociações com os brancos exigiam a interpretação dos mapas da região e de documentos com as propostas da Funai, via Ministério do Interior, e de documentos, mapas e papeis de fazendeiros e não-índios em geral. A planta de demarcação de terras indígenas traz dados numéricos relativos à sua área, perímetro, a escala utilizada, data de execução, etc. O *problema* aqui consistia no entendimento de: 1. projeções e conceitos matemáticos utilizados na confecções de mapas; 2. localização do Xingu dentro de um território mais amplo - o brasileiro; e 3. direitos indígenas sobre as terras.

Trabalhar a Matemática de maneira *contextualizada fez* com que reconhecêssemos que os problemas não se restringiam a dilemas essencialmente matemáticos. A Matemática era *mais um recurso* para solucioná-los. Trabalhar com questões relativas ao transporte, comércio de "artesanato", contas bancárias, limites e áreas de um território implicava em aliar à Matemática conhecimentos de outras disciplinas como a Geografia, História, Língua portuguesa, Biologia e, fundamentalmente, investir em pesquisas etnográficas entre os diferentes povos, trazendo para a escola etnoconhecimentos dos diversos povos participantes do processo escolar. Temos, por exemplo, as concepções de espaço expressas em mapas através de unidades espaciais distintas que variavam de povo para povo e também entre indivíduos de um mesmo grupo.

Estas considerações nos remetem a duas questões importantes:

1. para discutirmos a habilidade cognitiva de resolver problemas, precisamos primeiro definir o que entendemos por *problema;*

2. abolir a compartimentalização do saber em disciplinas estanques, abordando de forma interdisciplinar esses problemas, com recurso simultâneo às diversas áreas de conhecimentos, inclusive indígenas, exige a redefinição do processo ensino/aprendizagem.

2.2 "Problema" *versus* "Idéia Matemática"

A habilidade para resolver problemas é concepção-chave na teoria cognitiva, abordada, como veremos mais adiante, por diferentes estudiosos da Antropologia e Psicologia. Mais recentemente, matemáticos têm se detido sobre o contexto cultural da resolução de problemas, questionando o próprio conceito de "problema" (Lave 1988; Carraher *et al.* 1990).

Inicialmente, a tendência dos alunos da escola foi traduzir as áreas de interesse - transporte, comércio e terra - em problemas estritamente numéricos. Assim, os problemas trabalhados se reduziam a enunciados simplificados dando suporte a dados matemáticos usados para sua solução. Vejamos os exemplos:

1) "Temos 2 tambores de gasolina com 200 litros cada. Se gastarmos 50 litros para irmos ao Posto Indígena de Vigilância e 65 para voltar, quantos litros sobrarão?"

2) "Vendi 3 cocares por Cr$ 25,00 cada. Quero comprar 3 barras de sabão por Cr$ 3,00 cada. Quanto dinheiro vai sobrar?"

3) "A Funai quer devolver só uma faixa de 15 X 70 quilômetros, a partir da margem do rio Xingu, do total que perdemos com a construção da BR-080. Nós queremos uma faixa de 40 X 100 quilômetros. Qual a diferença entre o que a Funai quer dar e o nosso direito?"

As dificuldades para resolver esses dilemas, evidenciada pela indecisão sobre a operação aritmética a utilizar, é agravada pela busca de uma resposta única, correta. Não condizia com o desempenho matemático dos alunos fora do contexto escolar. A Matemática trabalhada em contextos informais, extra-escolares, em vez de ter o objetivo de encontrar soluções corretas, visa chegar a soluções viáveis, sob diferentes pontos de vista e de acordo com distintas estratégias matemáticas.

Isto vinha redefinir a concepção do que constitui um problema, quais os mecanismos que motivam os alunos a resolvê-los e que estratégias utilizar para encontrar essa solução viável. Na concepção mais comum, um problema é tudo aquilo que, de uma maneira ou de outra, implica na construção de uma resposta, solução ou ação que produz efeito determinado. Matematicamente falando, problemas envolvem a resolução de equações e demonstrações de teoremas.

Os dilemas que se apresentam na vida diária dos índios do Xingu não são matemáticos e nem traduzíveis, em muitos casos, em termos numéricos. Mesmo quando podem ser representados por números não exigem, necessariamente, resposta ou solução única. Existem alternativas variadas para solucioná-los, expressas por estratégias culturais distintas que não se restringem a respostas certas ou erradas. É uma questão que envolve valores muitas vezes conflitantes com princípios rígidos de enunciados matemáticos. Como nos mostra Lave (1988:139), a mudança na concepção do que seja problema exige que se considere a Matemática não como uma tecnologia descontextualizada e livre de valores, mas como experiência à qual são atribuídos valores e conceitos específicos e diferenciados. E a cada problema que surge, por mais "novo" que seja, o tratamento cognitivo que lhe é dispensado é fundado por um sistema cognitivo antigo e solidamente apropriado por cada sociedade.

A medida que os alunos foram reconhecendo, nos temas abordados na escola, situações a serem trabalhadas com recurso à Matemática, foram representando esses dilemas através de problemas formulados simultaneamente ao processo de construção das soluções. As categorias analíticas de problema e resposta não ocorriam, neste sentido, em ordem, ou seja, não se enunciava um problema para depois investir na resolução. A própria construção do problema gerava a resolução, criando articulações específicas entre dados enunciados e vários conceitos e elementos envolvidos no contexto que originou o dilema.

Como exemplo, temos a seguinte formulação, apresentada por escrito em 19 de maio de 1982 por Paiê Kayabi:

"No dia 15 (de maio) eu desci com Canísio para ele comprar 80 litros de gasolina. Ele aproveitou (para) levar 108 cachos de bananas, para ele vender para o pessoal do Bang-Bang. Ele vendeu (por) 500,00 cada um. Ele conseguiu vender só 50 (cachos de) bananas. Saiu por 25.000,00, o resto ele fez por 200,00 cada um. Só conseguiu vender 30 (cachos de) bananas. Ele recebeu mais 6.000,00. Total de dinheiro deu 31.000,00. O resto da banana ele deu para caraíba."

Paiê articula, neste enunciado, o problema e sua resposta em uma construção simultânea, dialética. Os dados relativos à venda de bananas são trabalhados matematicamente e as respostas a cada subproblema apresentadas no decorrer do enunciado. Como nos problemas Xavante apresentados anteriormente, a concepção de totalidade parece ser mais importante do que a de unidade. Os dados referentes à compra da gasolina servem para contextualizar a situação em que se deu a venda de bananas, mas não são apresentados como dilema que requer solução. Vemos que Canísio tentou vender seus cachos por Cr$ 500,00 cada e, não conseguindo, abaixou o preço, recebendo mais Cr$ 6.000,00. O resto da banana, ou seja, os 28 cachos restantes, "ele deu para caraíba".

Este enunciado de Paiê pode ser analisado à luz dos critérios de distribuição de alimentos pelos Kayabi, cuja generosidade ultrapassa os limites das aldeias, incluindo nos seus circuitos indivíduos de outras comunidades xinguanas e não-índios também. Como mostra Travassos (1984:56-62), o sistema de distribuição de alimentos Kayabi tem como princípios básicos a vergonha de pedir e a obrigatoriedade de dar. Neste sentido, não existem restos, ou seja, não lhe atribuem a conotação pejorativa de sobra desprezível, porque não é "prejuízo", coisa que deveria dar "lucro" e não deu. Era comum perguntarem-me o que fazer com os "restos" das contas de dividir. A noção de problema está, neste caso, diretamente ligada à economia de uma sociedade basicamente igualitária.

Trabalhando com o tema "mapas", dentro da área de interesse "terra", formulamos alguns enunciados para elucidar as projeções e conceitos matemáticos- escala, área, perímetro, proporção, distância, etc. -

envolvidos nas propostas de delimitação de áreas indígenas. Cada índio Suyá, Juruna e Kayabi desenhou um mapa do Xingu a partir dos quais trabalhamos as noções de distância. Em primeiro lugar, cumpre ressaltar que essas noções foram determinadas a partir dos conceitos de espaço de cada sociedade, expressos graficamente de maneira diferenciada no mapa.

Os Suyá, por exemplo, seguindo tendência dos grupos Je, que expressam concretamente seus conceitos cosmológicos e sociais no plano espacial (Seeger 1981; Maybury Lewis 1984; Lopes da Silva 1983, entre outros), desenharam sua aldeia como o ponto espacial de referência a partir do qual todas as distâncias seriam determinadas. Traduzido em "idéia matemática", como passamos a chamar enunciados com recurso à Matemática, Wenhorõ Suyá escreveu:

"A aldeia Suyá fica longe do Diauarum, a umas 2 horas de motor ou um dia de viagem a remo. Se a gente viajar mais 3 horas de barco pelo Suyá-Missu, chegamos à divisa do Parque. É lá que o pessoal pensa em construir a aldeia nova, para vigiar fazendeiro para não invadir. Viagem para o Leonardo é que demora mais. Você pode sair bem cedo da aldeia de motor e dormir no caminho, que você só chega lá no dia seguinte. De canoa então, pode ficar uma semana viajando, por aí, é muito longe. Quando a canoa tá cheia então, para subir o rio é muito difícil, tem que remar duro mesmo. Mas aí chega mais rápido. Na descida é mais fácil, a gente chega mais rápido na aldeia. De balsa demora demais, pode sair da aldeia cedinho de canoa e esperar a balsa na boca (encontro dos rios Suyá-Missu e Xingu) que só vai chegar no Leonardo depois de três dias. Isso quando o rio está cheio, senão a balsa pode encalhar".

Já os Kayabi, por tenderem a morar em pequenos núcleos à beira do rio Xingu, em vez de uma aldeia única, como os Suyá, remetiam às distâncias entre suas aldeias, tendo como unidade padrão a distância entre a própria aldeia e o Posto Diauarum. Assim escreveu Tuyat Kayabi em março de 1982:

"Da minha aldeia até o posto (Diauarum) leva um dia de canoa, descendo o rio. Para subir até o Leonardo, leva duas vezes mais, dois dias de canoa, remando forte mesmo. Mas às vezes leva mais (até o Diauarum), porque a gente vai parando na aldeia dos parentes. Se a gente pára na aldeia do Macia, já é quase a metade do caminho, então pode descansar, dormir até amanhã e já pode seguir bem cedo para o posto (Diauarum). Aí é melhor".

Trabalhamos, num caso como este, com os conceitos de metade, dobro e frações. A medida entre dois pontos no espaço era calculado pelo tempo gasto para percorrê-la. As variáveis como o ritmo dos remadores, a força da correnteza, o peso da embarcação eram computados, em todos os casos, pelos índios, porque significavam cálculos de eventos reais. À exatidão dos cálculos (distância • velocidade x tempo, por exemplo) - exigência do pensamento matemático científico, racional - somavam-se variáveis nem sempre facilmente computáveis, mas fundamentais na prática. Assim, respostas aproximadas eram mais reais e viáveis do que cálculos exatos, abstratos. As soluções construídas pelos índios eram bastante variadas e muitas vezes não eram as mais econômicas, principalmente no que diz respeito à multiplicação e divisão, preferindo o desmembramento sucessivo dos números.

Nos mapas produzidos na escola estavam indicados, além dos rios, caminhos entre as casas das aldeias, roças, portos (onde ficam as canoas e onde se banha, apanha água, lava roupa) formando uma rede de circuitos representativo dos sistemas de parentesco e de alianças (quem visita quem). As distâncias entre as casas foram calculadas em "passos" e, como estes variavam em tamanho, entendemos a necessidade de se usar, em muitos casos, medidas padronizadas como centímetros, metros e quilômetros. Trabalhamos com escalas, fazendo mapas de diferentes tamanhos.

Como se pode notar, as aulas de Matemática não se restringiam, em absoluto, a atividades de cálculo. Como mostra Lave (1988:169), reduzir cognição à resolução de problemas matemáticos não dá conta da natureza da prática aritmética e de sua constituição enquanto parte da atividade contextualmente situada. Os indivíduos *em ação* em determinado contexto, num dado momento histórico, geram dilemas e formas de resolvê-los de maneira simultânea. A ênfase dada a problemas relativos à terra, a dedicação com que trabalharam com mapas e os dilemas matemáticos surgidos na sua interpretação devem ser entendidos pela situação crítica em relação à defesa do território das comunidades xinguanas.

A noção de tempo expressa nas narrativas dos índios e representada nos problemas que formulavam mostra, também, que este é socialmente construído ao invés de universalmente compartilhado. Um dos dilemas dos índios era fazer cálculos envolvendo unidades temporais ocidentais, como horas, dias, meses e anos. Isto se aplicava tanto a questões relativas à terra *(quando* vai ser demarcado o Kapoto ou *quando* o Xingu foi demarcado; *quantos* anos faz que nós chegamos ao Xingu), quanto ao transporte *(quanto* tempo leva para chegar ao Leonardo; *quando* nós vamos viajar para o Posto de Vigilância) e mesmo à questão do comércio *(quando* eu fui no Bangue em janeiro, custava X, agora (junho) custa X+X; a inflação, portanto, foi de X% em seis meses...).

A etnologia de grupos sul-americanos nos mostra hoje que as funções classificatórias destas sociedades também se estendem à classificação de espaço e de tempo. O calendário Suyá, por exemplo, é social e não astronômico. O ano é dividido em uma estação seca e outra de chuva, anunciadas por músicas específicas a cada estação (Seeger 1987:70). Ao passado fazem referências vagas, pouco específicas e são, hoje, muito mais exatos ao se referir ao futuro. Articulam, para tanto, unidades temporais tradicionais aos Suyá - remetendo a estágios específicos da vida de indivíduos, como os ritos de passagem - a critérios do calendário ocidental. Isto impedia, por vezes, o trabalho com números exatos para determinar a data de um acontecimento, como a chegada dos Suyá na região do Xingu.

Mostrar que existem diferentes maneiras, entre não-índios inclusive, de contar, demarcar tempo e marcar o espaço parece ter contribuído para o entendimento do sistema numérico decimal, do calendário que usamos, das unidades de medidas padronizadas e tidas como universais. Não chegamos a trabalhar com os sistemas numéricos de nenhum grupo xinguano específico, pois participavam da escola povos de oito sociedades distintas e a língua franca era o português. Além disso, os freqüentadores da escola mais assíduos e em maior número, os Suyá, Kayabi e Juruna, contavam até no máximo 7 (caso dos Suyá), não tendo expandido sistemas numéricos como os Xavante foram levados a fazer. Trabalhamos, no entanto com problemas matemáticos simulados em outras bases, além da decimal, para propiciar melhor entendimento do que significa multiplicar um número por sua própria base, no caso do sistema decimal, ou seja, porque 7x10 (a base) = 70.

2.3 O Ensino Conceitualizado da Matemática

A prática dos índios xinguanos de formular dilemas inclusive na forma de "idéias matemáticas", como vimos acima, impedia que a educação matemática fosse reduzida a um utilitarismo escolar extremo, ou seja, à atividade de resolver problemas formulados a *priori,* .simulados. Segundo D'Ambrosio (1990:28), a tendência utilitarista da educação Matemática oferecida na grande maioria das escolas não atende à nova ênfase que se tem atribuído a essa disciplina, ou seja, sua aplicação a problemas reais do mundo.

Era necessário, porém, que trabalhássemos também com situações simuladas, uma vez que os mesmos problemas "reais" referidos acima colocavam dilemas aos índios, que eles tinham de saber resolver de acordo com os conceitos matemáticos do modelo econômico capitalista. A Matemática moderna, de acordo com D'Ambrosio (idem), tem forte vínculo com esse modelo econômico que está, por sua vez, profundamente enraizado em nosso sistema sócio-cultural. Certas situações exigem recurso à Matemática e esta, por sua vez, não pode ser pensada fora de determinados modelos e isto vale tanto para povos indígenas quanto para outras sociedades, inclusive àquela, dita ocidental, de que fazemos parte.

Neste sentido, o modelo capitalista a que a Matemática moderna está vinculada determina que comprar, ganhar, achar, tomar emprestado e mesmo roubar, implica em se ter ou ficar com MAIS. Inversamente, vender, dar, perder, emprestar, doar, implica em se ficar com MENOS. Os conceitos de mais e menos orientam a formulação de problemas matemáticos e determinam respostas a partir da escolha da operação aritmética utilizada. Isto posiciona a Matemática, segundo D'Ambrosio **(1990:24),** enquanto uma "promotora de um certo modelo de poder através do conhecimento".

Nas sociedades regidas por princípios de reciprocidade, como as sociedades indígenas de que estamos a tratar, "dar" e "ganhar", por exemplo, não implicam, necessariamente, em ficar com "menos" e "mais", respectivamente. Como nos mostra Lévi-Strauss (1982:94), a transmissão de bens entre essas sociedades não é regida por vantagens essencialmente econômicas e, muitas vezes, das trocas não se retira qualquer benefício material verdadeiro. "Dar", nessas sociedades, não significa "ficar com menos"; pode, ao contrário, ser equivalente a "receber" ou "ganhar", já que coloca o receptor do bem transmitido em posição de devedor, obrigado a retribuir e, portanto, a "dar" de volta o que recebeu.

Para exemplificar os conflitos, num contexto escolar, entre os componentes ideológicos da Matemática moderna e os princípios de reciprocidade de povos indígenas, temos as dificuldades enfrentadas pelos Suyá, Juruna e Kayabi na resolução de problemas formulados na Escola do Diauarum, em 1980 e 1981. A despeito da tentativa de adequá-los, mesmo simulados, aos contextos culturais em que seriam trabalhados, tais problemas apresentaram "soluções" que podem ser interpretadas à luz da lógica de transmissão de bens destas sociedades. Outros padrões de respostas foram desenvolvidos, baseados em interpretações semânticas dos enunciados, dando sentido e inteligibilidade aos conceitos utilizados. Isto acarretou, como veremos, o uso de estratégias alternativas que, por vezes, não geraram os resultados esperados, "corretos". Vejamos como Arupi Juruna procedeu para resolver este problema matemático do tipo clássico:

"Ganhei **10** flechas de pescar peixe dos Kayabi. Perdi uma na pescaria e dei 3 para meu cunhado. Com quantas flechas fiquei?"

$$\begin{array}{r} 10\ + \\ 3 \\ \hline 13 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 13\ - \\ 1 \\ \hline 12 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 12\ - \\ 10 \\ \hline 2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2\ + \\ 7 \\ \hline 9 \end{array}$$

R: Fiquei com nove flechas.

O resultado a que chegou Arupi seria considerado errado se não procurássemos entendê-lo à luz do sistema de prestações Juruna em que jamais se recusa uma oferta. Dar implica sempre em trocar, obrigando o recebedor a retribuir o bem ou serviço (Lima 1986:45-48). Esta é, aliás, a lógica que rege o princípio de reciprocidade de que trata Lévi-Strauss (1982).

Arupi explicou seu raciocínio da seguinte maneira:

"Meu cunhado vai me pagar as três flechas de volta. Então se Kayabi deu 10, eu fico com 13. Depois tiro aquelazinha que perdi e fico com 12. Mas acontece que eu vou pagar Kayabi, dar 10 flechas para ele também, então eu vou ficar com 2. Aí eu junto as 7 que eu já tenho em casa e fico com 9 flechas".

Perguntei a Arupi se ele não podia "pagar" Kayabi com outra coisa que não fossem flechas. Ele disse que sim, mas daí seria "difícil fazer conta". Flechas foram usadas, neste caso, como unidade de medida de troca. Vê-se, neste exemplo, que dar e receber implicam em outras concepções e relações num ato de troca. Na maior parte dos casos, a interpretação semântica dos enunciados dos problemas matemáticos trabalhados na Escola do Diauarum foi a responsável pela variação das respostas. Não se pode atribuir a erros de cálculos, portanto, a obtenção de resultados que divergem daqueles esperados. Erros nas operações aritméticas raramente eram cometidos pelos estudantes.

O sucesso associado à resolução de uma série de problemas que têm um único princípio de solução - do tipo "Comprei 5 quilos de sal por Cr$ 50,00 o quilo. Quanto gastei? - somente ocorre se o sujeito aprende de uma maneira dimensionalmente ou conceitualmente baseada. Isto requer que o sujeito da aprendizagem responda a subproblemas como instâncias de um problema maior, ou seja, que saiba, por exemplo, que no mundo dos brancos, quando se compra algo, gasta-se dinheiro e isto significa ficar com *menos* dinheiro.

Aprender conceitualmente contrapõe-se à aprendizagem que faz uso exclusivo da memorização. A maioria dos programas escolares implantados em áreas indígenas no Brasil, via FUNAI ou missões religiosas, maximiza, na resolução de problemas, o padrão da memorização. Nas atividades que requerem esta habilidade cognitiva, o desempenho dos alunos é bom em geral, já que se utilizam de diferentes recursos mnemônicos, em geral classificatórios (Cole *et al.* 1971), para proceder à organização de dados ou regras memorizadas. A longo prazo, no entanto, a maior parte dos dados armazenados passa pelo processo homeostático de esquecimento, pois não dizem respeito às expectativas e necessidades que a educação escolar deveria corresponder. As informações não são, neste sentido, relevantes para as comunidades envolvidas nos eventos educativos.

Estes dois tipos de aprendizagem, a conceituai e a memorizada, foram identificados por Cole *et ai.* (1971) na sociedade africana Kpelle. Os autores não conseguiram compreender o que determina que um padrão seja evocado em detrimento de outro na resolução de problemas. A educação matemática que desenvolvemos na Escola do Diauarum nos permite afirmar que aprender conceitualmente envolve muito mais do que simples treino em resolver problemas e muito menos ainda em memorizar regras. Implica, isso sim, em ter como os patrocinadores do processo de educação escolar os próprios sujeitos da aprendizagem. Estes, ao elaborarem os próprios dilemas em forma de idéias matemáticas próprias a cada povo, deram sentido e inteligibilidade aos conceitos com que trabalharam.

Por fim, cabe dizer que os conhecimentos, inclusive o matemático, expressos pelos Xavante, Suyá, Kayabi e Juruna em situações que envolveram cálculos, como a contagem da população, a distribuição de combustível, o comércio e a elaboração de mapas, não são condizentes com a imagem genérica que se tem do índio enquanto ser incapaz de pensar racionalmente e de aprender Matemática.

A falta de articulação das diferentes ciências no contexto escolar parece ser a principal responsável pelos conflitos gerados pela educação formal oferecida em áreas indígenas. A imposição da ciência ocidental como paradigma da verdade, a partir da qual a inteligibilidade do universo é expressa e cujos conceitos são usados para avaliar as habilidades cognitivas dos "outros", tem feito com que a dicotomia "mente primitiva" - "mente civilizada" continue a ser evocada pelo senso comum. Como vimos, as etnociências operam segundo lógicas diferentes mas equivalentes àquelas da ciência ocidental.

A Etnomatemática, da maneira como foi trabalhada pelos Xavante e sociedades do Parque do Xingu, e corroborada pela extensa bibliografia analisada a seguir sobre o assunto, nos permite concluir que não se pode avaliar a competência matemática de um indivíduo ou de um grupo fora de seu contexto sócio-cultural, pois as práticas matemáticas são qualitativamente diferentes de um contexto para outro. E foram justamente as Etnomatemáticas Xavante, Kayabi, Suyá e Juruna que nos permitiram inferir que outros cálculos e valores podem ser usados para a resolução de problemas matemáticos e, ainda, que as diferenças nas estratégias utilizadas não indicam "limitações da mente" ou "falta" de determinada habilidade cognitiva.

Estas considerações põem em cheque as concepções clássicas sobre o que é ensinar e aprender, já que sugerem o pensamento e o conhecimento como domínios socialmente construídos, de acordo com determinações históricas e culturais, e temperados por contingências políticas.

Procedo, a seguir, a uma breve introdução ao debate teórico sobre cognição e cultura e a uma análise crítica sobre a bibliografia disponível sobre Etnomatemática. Finalizo este trabalho com algumas considerações a respeito de experiências com educação matemática em áreas indígenas no Brasil.

3. Cognição e Contexto Cultural

As habilidades cognitivas de um determinado indivíduo não podem ser avaliadas fora do contexto cultural, já que cada cultura desenvolve certos potenciais da mente humana. É preciso buscar, no ambiente cultural, as explicações para os comportamentos intelectuais que as diferentes sociedades manifestam. Refletir sobre cognição é estudar, portanto, o comportamento cognitivo numa situação particular e a relação desse comportamento com outros aspectos da cultura, conforme vários autores, entre lingüistas, psicólogos, matemáticos e antropólogos já o demonstraram (Tyler 1969; Cole *et ai.* 1971; Lave 1988; Carraher *et* alii 1991; D'Ambrosio 1990; Luria 1990; entre outros).

O modelo cognitivo de uma sociedade é evidenciado pela maneira como se organiza o conhecimento. Ao estudar processos de ensino-aprendizagem nativos, os diferentes saberes, culturalmente construídos, não podem ser comparados de acordo com critérios pedagógicos de eficiência. Ao invés disso, as diferenças cognitivas devem ser vistas enquanto modos coletivos de entender o mundo (Leavitt e Stairs 1988:30).

Mas variações cognitivas não ocorrem somente de cultura para cultura, mas também em uma mesma cultura, expressando, assim, além de diferenças cognitivas *interculturais,* diferenças *intraculturais.* Tais variações significam, segundo Tyler (1969:4) que culturas não são fenômenos unitários, ou seja, não podem ser descritas por somente um único conjunto de princípios organizatórios, já que podem existir, numa mesma cultura, diversas alternativas para colocar ordem no universo, tornando-o inteligível.

A escolha entre uma ou outra alternativa depende de uma série de fatores, como exemplificarei mais adiante.

O que me parece importante ressaltar é o fato de a existência de diferentes princípios organizatórios e as escolhas sobre quais lançar mão não significa um desvio na forma de organização básica de determinada sociedade. As alternativas que se apresentam aos indivíduos para dar inteligibilidade ao sistema social do qual fazem parte são *a própria organização* (Wallace 1961; Hymes 1964a, apud Tyler 1969). Não significam "aculturação", ou a assimilação de traços e valores exógenos à cultura em detrimento de seus traços "originais".

Não considerar as variações intraculturais significa tratar a cultura como se fosse constante, estática, o que afasta, segundo Lave (1988:10), questões maiores sobre diversidade social, desigualdade, conflitos, complementaridade, cooperação, diferenças de poder e conhecimento, e o meio pelo qual eles são reproduzidos e transformados em variados contextos da vida diária, inclusive através da escolarização. Tanto a Antropologia Cognitiva quanto a Psicologia Cognitiva sempre tenderam a avaliar a atividade cognitiva como estável e contínua, tendo como pressuposto o conceito de uniformidade cultural. De acordo com essa perspectiva, a sociedade apresenta-se enquanto ordem consensual e a transmissão cultural enquanto processo de reprodução cultural homogêneo entre e através das gerações.

No campo da escolarização, essa posição é refletida através do pressuposto básico da *transferência de aprendizagem,* segundo a qual qualquer forma de disciplina mental é capaz de desenvolver a mente de alunos e capacitá-los a usar em outros contextos da vida diária os conhecimentos adquiridos na escola (Lave 1988:24).

O mecanismo psicológico da transferência de aprendizagem, desenvolvido com vigor pela Psicologia Cognitiva nas décadas de 50 e 60, parece ser o fundamento que orienta, até os dias de hoje, a elaboração da maioria dos currículos escolares. Estes se reduzem a programas conteudísticos feitos a *priori,* e têm como objetivo a assimilação de conhecimentos, principalmente através da memorização, que devem ser transpostos posteriormente para as necessidades da vida diária. A habilidade de transferir conhecimentos está, como indica Simon (1980;apud Lave 1988), no centro dos princípios que orientam os processos educacionais em vigor até hoje e também na habilidade dos profissionais de colocarem esses conhecimentos em prática ao longo de suas vidas.

É por esta razão que este tema interessa à discussão que se propõe nesta dissertação. Como se viu acima, os conhecimentos matemáticos adquiridos na Escola do Diauarum por índios xinguanos não eram automaticamente transferidos para situações práticas quando estas o exigiam. A não-transferência dos conhecimentos adquiridos em contextos escolares tem se revelado uma constante nas experiências com educação escolar em áreas indígenas. Por outro lado, os conhecimentos tradicionais dos povos indígenas também não são automaticamente transferidos para situações formais de ensino.

A partir do momento em que antropólogos e psicólogos passaram a levantar questões sobre os conhecimentos culturais e a prática cultural dos atores envolvidos em determinados contextos sócio-históricos, a questão da uniformidade cultural cedeu lugar a discussões sobre variações intraculturais (Tyler 1969; Lave 1988; Oliveira Filho 1988; Luria 1990; entre outros).

Vygotsky (1962) e Luria (1961; apud Luria 1990) enfatizam a idéia de que o desenvolvimento mental deve ser encarado como um processo histórico e não interpretado enquanto fenômeno limitado ao indivíduo. Através de exemplos como o uso de nós em cordas para ajudar a memória entre povos da América do Sul e o uso de varetas em rituais por sociedades australianas, os autores passaram a considerar a possibilidade do desenvolvimento individual ter paralelos no campo do desenvolvimento sócio-cultural. Tais considerações tiveram algum peso nas idéias de Lévy-Bruhl (1930, apud Luria 1990) sobre os processos primitivos do pensamento,como veremos abaixo. Luria concentrou todos os seus esforços posteriores em demonstrar as raízes sócio-históricas de todos os processos cognitivos básicos, a partir de idéias de Vygotsky.

Num estudo interdisciplinar realizado por antropólogos e psicólogos, Cole *et ai.*(1971) fazem uma reflexão sobre como os processos de pensamento de diferentes povos se relacionam com sua cultura. O interesse dos autores sobre o tema surgiu de um problema prático: as crianças de povos nativos da Libéria apresentavam grandes dificuldades com a Matemática ocidental. Ao investigar o tipo de conhecimentos matemáticos tradicionais dessas crianças, Cole *et ai.* perceberam que, sob certos aspectos, esses conhecimentos eram mais desenvolvidos do que aqueles apresentados por crianças ocidentais escolarizadas. Procuraram identificar, então, o comportamento gerado por diferentes tipos de tarefas intelectuais e buscaram no ambiente cultural explicações para o fato de diferentes povos manifestarem comportamentos intelectuais diferentes. A aprendizagem, segundo os autores, envolve três classes de fenômenos: a) o papel da classificação e da aprendizagem na memória; b) o processo através do qual atributos são combinados para formar conceitos; e c) a maneira pela qual os vários problemas, inclusive os matemáticos, são resolvidos.

Cole *et ai.* (idem) procuraram desvendar também as condições em que ocorre a transferência de aprendizagem. Demonstraram a capacidade do povo Kpelle, nativo da Libéria, desenvolver diferentes estratégias na resolução de problemas matemáticos, através do uso de outros padrões de respostas. O progresso associado a uma série de problemas que têm um único princípio de solução somente ocorre se o sujeito aprende de uma maneira conceitualmente baseada. Os autores concluem que as diferenças culturais que dizem respeito à cognição são devidas mais às situações nas quais os processos cognitivos particulares são usados do que à existência de um processo em um grupo cultural determinado e sua ausência em outro. Enfatizam, ainda, a necessidade de se estudar a razão da não-utilização dos conhecimentos e habilidades cognitivas tradicionais dos povos em um contexto escolar, questão esta que foi recentemente trabalhada por Lave (1988) e Carraher *et alii* (1991), como veremos a seguir.

Em interessante trabalho sobre cultura e cognição, Lave (1988) procura elucidar os pressupostos básicos de quatro experimentos envolvendo transferência de aprendizagem, principalmente aqueles relacionados às relações entre cognição, atividade e o mundo social. Os experimentos, envolvendo prioritariamente a resolução de problemas matemáticos, só demonstraram parcialmente a transferência de aprendizagem. Certos tipos específicos de instrução não produzem transferência, concluíram. A aplicação prática de conhecimentos adquiridos em situações escolares exige que se esclareça aos sujeitos da aprendizagem a relação entre o problema colocado no processo de instrução formal e sua utilidade na vida diária. A cognição seria, nesse sentido, um transporte literal e uniforme de ferramentas para pensar de uma situação a outra (Lave 1988:37).

Lave tece, no entanto, fortes críticas a esses estudos por eles abstraírem o conhecimento adquirido, como aquele transmitido pela escolarização, da experiência. Na escola, o próprio conhecimento é o "contexto" da resolução de problemas, o que separa o estudo de problemas da análise da situação em que eles ocorrem. A escola é tratada como um local descontextualizado de aprendizagem onde os "domínios do conhecimento" são constituídos por disciplinas escolares, currículos, livros didáticos, campos acadêmicos, certificados e profissões. O "domínio do conhecimento", enquanto contexto da atividade cognitiva, é uma categoria de análise inerte porque não tem propriedades interativas, geradoras ou que motivem a ação (Lave 1988:41-42).

As investigações experimentais sobre a resolução de problemas e de transferência de aprendizagem devem levar em consideração os motivos que fazem indivíduos reconhecer problemas onde muitas vezes eles parecem não existir e a decidir investir na sua resolução. Isto se traduz, segundo Lave (1988:42), na elaboração de uma "teoria da motivação", pois cabe àqueles que se empenharão na resolução a decisão sobre o que constitui problema ou não. Em seguida, é necessário questionar como a atividade de resolver problemas dá significado a situações em que essa habilidade é exigida.

Os dados que apresento neste capítulo sobre educação matemática no Parque Indígena do Xingu corroboram as idéias de Lave no que diz respeito à transferência de aprendizagem, envolvendo questões como a transformação do problema e da sua solução pelos índios e o uso do ambiente enquanto um instrumento de cálculo. É preciso situarmos esta reflexão, porém, no âmbito das discussões travadas, desde o início deste século, sobre a natureza do pensamento humano e as tradicionais dicotomias estabelecidas entre as diferentes formas desse pensamento se manifestar.

3.1 O Pensamento Científico enquanto Parâmetro de Avaliação

Até a virada deste século, os processos mentais humanos eram tidos, segundo Charles Darwin e seu sucessor Herbert Spencer, como produtos da evolução. O desenvolvimento das formas complexas de atividade mental seriam determinadas pela adaptação biológica às condições ambientais. O enfoque evolucionista levou pesquisadores como Tylor (1874) a acreditar que o pensamento dos povos ditos primitivos era privado de determinações lógicas e contrário à razão; ou seja, um pensamento alógico e irracional. Barnes (1973:182, apud Lave 1988:79) atribui o estabelecimento da dicotomia entre "pensamento primitivo" *versus* "pensamento racional" à base histórica da filosofia antiquada e empiricista da ciência. Isto levou antropólogos a comparar sistemas de crença de povos ágrafos ao ideal do modelo "racional".

Seguindo uma nova vertente da Psicologia fundada na virada do século XX - segundo a qual os fenômenos mentais mais complexos como o pensamento lógico, a memória ativa e a atenção seletiva, estariam na base de todas as formas de pensamento (Luria 1990:17), Durkheim recusa a interpretação evolucionista e atribui a origem do desenvolvimento dos processos básicos da mente à sociedade. Esta, enquanto esfera das convicções e representações coletivas, daria forma a vida mental do indivíduo (Mauss e Durkheim 1955). As idéias de Durkheim lançam as bases para novos estudos sobre os processos mentais humanos nas mais variadas disciplinas.

Lévy-Bruhl, também representante da escola francesa de Sociologia como Durkheim e Mauss, sai em busca da "mentalidade primitiva" partindo da premissa de que tal pensamento seria produzido pelas "representações coletivas" predominantes numa sociedade do tipo "primitiva" (1960). O "pensamento primitivo" seria tão lógico quanto o "pensamento racional", diferindo deste apenas pela funcionalidade prática e aspecto místico. Lévy-Bruhl é, porém, fortemente criticado por Mauss (1922), segundo o qual o homem não pensa sempre da mesma maneira em todos os lugares. A história do pensamento é, para Mauss, a história da sociedade e Lévy-Bruhl não teria levado em consideração as contingências históricas em sua análise. Estudos comparativos, segundo Mauss, o teriam levado a encontrar mais semelhanças entre os pensamentos "primitivo" e "racional" do que as que ele realmente admitiu (Montero: 1986:43).

Paralelamente à Psicologia e à Sociologia, a Antropologia inaugurava também, no início deste século, uma nova abordagem à questão do desenvolvimento dos processos mentais humanos. Em "The mind of primitive man", F. Boas (1926) defende a idéia de que os processos mentais humanos de culturas "primitivas" e daquelas mais "avançadas" seriam idênticos, bastando para o entendimento de ambos a análise das condições históricas de vida de cada povo.

Trabalhos posteriores de Lévi-Strauss desenvolvem profundamente este tema. O autor argumenta que o pensamento humano faz uso de diferentes lógicas - não necessariamente a lógica formal, ocidental - que recorrem, em diferentes contextos culturais, a variados tipos de vinculações. Destaca a "natureza polivalente" (1976:84) de sistemas lógicos e a "falsa antinomia entre a mentalidade lógica e pré-lógica" O "pensamento selvagem" ou "primitivo" seria "lógico, no mesmo sentido e da mesma forma que o nosso" (idem:304). Discorda de Lévy-Bruhl no que diz respeito à orientação essencialmente prática do "pensamento primitivo". O "pensamento selvagem", no que tange às taxonomias nativas, classifica os seres e fenômenos por um vasto meio de correspondências que não se restringem à utilidade prática. Ao tratar da lógica das classificações totêmicas, Lévi-Strauss afirma que "as classificações indígenas não são apenas metódicas e baseadas num saber teórico solidamente constituído. Acontece também serem comparáveis, sob um ponto de vista formal, àquelas que a zoologia e a botânica continuam a usar" (idem:65).

A equivalência entre o pensamento primitivo, selvagem, mágico, concreto e aquele civilizado, racional, abstrato, científico, é estabelecida pela Antropologia. Permanece, porém, a dicotomia entre os diferentes modos de pensar. Goody (1977:148), por exemplo, apesar de criticar as categorias dicotômicas que diferenciam as modalidades de pensamento, não extingue a grande divisão entre elas. Apenas "domestica" a divisão, dizendo que ambas as modalidades, tal qual Lévi-Strauss o faz (1976), estão presentes não só nas mesmas sociedades, mas nos mesmos indivíduos.

Os argumentos apresentados por todos esses autores partem do pressuposto básico, segundo Sahlins (1976), de que a racionalidade da cultura ocidental é o princípio básico através do qual nós fechamos e tautologizamos nosso próprio sistema de pensamento. Dentro de suas fronteiras está, por definição, tudo aquilo que faz sentido para nós. O que sobra, ou a categoria residual, é atribuído ao "pensamento primitivo" e, mais recentemente, nas palavras de Lave (1988:83), ao "pensamento cotidiano".

O "pensamento cotidiano", ou aquela modalidade do pensamento orientado para situações da vida diária, sempre foi visto por psicólogos e inclusive antropólogos, como um modo de pensar simples e menos exigente do que aquele exigido para a racionalidade científica. Os experimentos com cognição desenvolvidos pela Psicologia e Antropologia Cognitivas sempre se valeram, segundo Lave (1988:79-80), de modelos normativos estabelecidos a *priorí,* enquanto fonte e inspiração para o desenvolvimento de tarefas experimentais e para a interpretação da atividade nesses experimentos. Podemos afirmar o mesmo com relação à instituição escolar, cuja filosofia de ensino foi fundada a partir da instrução e construção de tarefas que refletem normas do "pensamento científico".

Essa idealização de um certo tipo de pensamento é responsável, em muitos casos, pelos fracassos escolares, dado que se enfatiza a construção de "respostas adequadas" pelos sujeitos da aprendizagem, rejeitando o valor de suas respostas alternativas. Tal qual os estudos cognitivos convencionais, as práticas escolares estão em afinidade com práticas e filosofias colonialistas, impregnadas de conotações ideológicas da civilização ocidental. O mundo social é visto somente na forma de ocupações profissionais e a cognição só faz parte do indivíduo concebido num papel profissional, enquanto um sujeito que deve resolver problemas que surgem no decorrer de sua vida pessoal e profissional, de maneira "racional". Cultura e conhecimento são equacionados um com o outro e a cultura é tida como atributo exclusivo da memória, concebida enquanto depósito de conhecimento acumulado através das gerações. A memória, segundo Lave (1988:90), se torna um lugar onde as aquisições culturais são guardadas e onde o desenvolvimento em direção de um conhecimento geral, integrado e "racional" são esperados.

Reconhecer que a cognição faz parte do mundo social exige, ainda segundo Lave (1988:91), que situemos o contexto social da atividade cognitiva fora do domínio do conhecimento. Desta perspectiva, a cultura é expressa nas relações entre indivíduos em ação e o mundo social que os rodeia. Lave trabalha, justamente, com o caráter situacional da atividade, o que inclui a cognição, para formular uma conceitualização mais consistente da relação entre cultura e cognição. Defende a criação de uma Antropologia Social da Cognição ou de uma Teoria da Prática, desafiando, inclusive, as teorias convencionais sobre o impacto da escolarização na prática diária. Tal teoria parte de uma concepção de "mundo cotidiano", ou aquilo que as pessoas fazem nos ciclos comuns de atividades que podem ser diárias, semanais, mensais ou orientadas de acordo com outras maneiras de conceber o tempo e inclusive o espaço. É o caráter rotineiro da atividade, as ricas expectativas geradas através do tempo sobre sua forma, e os contextos criados para essas atividades e organizados por elas que formam a *classe de eventos,* ou seja, os próprios objetos de análise das teorias da prática.

Esta nova abordagem da relação entre cultura e cognição é também a base de trabalhos recentes sobre os etnoconhecimentos ou etnociências, como veremos adiante.

3.2 A Interdisciplinaridade nos Estudos sobre Etnoclassificações

A partir da afirmação de Mauss e Durkheim (1955(1903]), de que diferentes povos fazem uso de distintos princípios classificatórios na ordenação do universo, a questão das etnoclassificações passou a ser tema amplamente discutido pela Antropologia Cognitiva. Este campo da Antropologia se dedicou, de forma sistemática a partir dos anos 50, a estudos interdisciplinares entre a Antropologia e as mais distintas disciplinas, como a Lingüística, a Psicologia e a Biologia (Tyler 1969). A própria Psicologia Cognitiva dedicou-se a estudar as maneiras como os indivíduos pensam, tomando como base, entre outras coisas, a natureza da cultura, o mundo social e suas relações com a cognição.

A Antropologia Cognitiva, por sua vez, procura descobrir como os diferentes povos organizam e fazem uso de suas culturas (Tyler,1969:3). Todos os povos desenvolvem teorias explanatórias para entender o mundo. A cosmologia de cada sociedade representa a ordenação do universo, ordem esta que está vinculada a todos os aspectos da vida societária. Através de investigações a respeito das cosmologias dos diferentes grupos indígenas, podemos entender a maneira pela qual os membros de uma sociedade constróem o universo e pensam a si mesmos e a outros seres nele incluídos (Seeger,1981:21). Procurar um conhecimento objetivo do universo, ordenando, classificando e sistematizando informações, é uma característica do espírito humano, como diz Lévi-Strauss. O que difere de sociedade para sociedade são os diferentes modos de classificar, usados em seus sistemas de comunicação.

A importância de aliar conhecimentos antropológicos àqueles produzidos por outras áreas do saber já havia sido detectada por Malinowski no início do século. O homem, segundo Malinowski, deveria ser estudado em todas as suas dimensões, através de seus aspectos sociais, psicológicos e biológicos. Lévi-Strauss (1976) também ressalta a importância da interdisciplinaridade. Uma das dificuldades enfrentadas pelo etnógrafo no trabalho de campo é justamente a falta de formação em outras disciplinas como a biologia e a astronomia, o que o impede de identificar corretamente espécies animais e vegetais, bem como fenômenos naturais. O etnógrafo está "raramente preparado" para a tarefa múltipla de "identificar com precisão cada animal, planta, pedra, corpo celeste ou fenômenos naturais evocados nos mitos e rituais" (idem:76). Esta identificação é, ainda segundo Lévi-Strauss, fundamental na análise estrutural para que se chegue à função que determinada planta, animal ou corpo celeste exerce dentro de um sistema de significações.

Conhecimentos antropológicos aliados àqueles das ciências biológicas abriram a vários estudiosos um vasto campo de investigações. Merecem aqui destaque, entre outros, os trabalhos abaixo relacionados. Berlin, Breedlove e Haven (1969) mostram, em trabalho referente à Etnoclassificação e Etnobiologia, os diferentes tipos de correspondência entre as categorias taxonômicas folk e as científicas. Allen Jasen (1988, apud Giannini 1991) constata a elaborada identificação e classificação das aves pelos Waiãpi. Descola (1986) demonstra a existência de três sistemas taxonômicos na etnobotânica Achuar. Oliveira da Silva (1988), em pesquisa sobre a etnoclassificação dos seres vivos entre trabalhadores da pesca em Piratininga, RJ, conclui também pela equivalência das classificações nativas e científicas. Giannini (1991), em estudo que aborda a classificação Xikrin do mundo animal, em especial das aves, defende também a existência de traços comuns entre os princípios da classificação científica e os da etnoclassificação. Conclui por uma classificação Xikrin do mundo animal que "recorta o universo em categorias morfológicas, independentemente de qualquer utilização prática" (idem:18).

Outrora considerada como a única fonte de saber, universal e inequívoca, a ciência moderna têm, de maneira tímida e incipiente, aberto espaço para outras formas igualmente válidas de entender o universo. As etnociências abrem novas perspectivas não só para a própria ciência moderna, enriquecida pelas diferentes visões de mundo, como também, e principalmente, para aquelas sociedades sempre sujeitas a parâmetros ocidentais de avaliação. Etnobiologia, etnomatemática, etnoeducação, etnomedicina, etnoarte, etnogeografia, etnohistória, etnomusicologia e etnoastronomia têm sido os temas de diferentes pesquisas acadêmicas, marcando uma nova tendência da Antropologia contemporânea e de disciplinas que só recentemente voltam sua atenção sistemática para estas novas formas de produzir ciência.

4. Estudos Recentes em Etnomatemática

Os primeiros autores a encontrar indícios de que povos nativos desenvolveram aspectos do pensamento matemático, tido até então como fonte de saber exclusivamente ocidental, foram Saint-Lague e A. Bernard Deacon (1926 e 1934b respectivamente, apud Ascher 1988). Tais indícios foram revelados através da análise de desenhos produzidos por traços contínuos como os quebra-cabeças de *folk-cultures* dinamarqueses do século XIX e os traçados contínuos em areia dos Malekula na Nova Guiné. O traçado contínuo de figuras foi indicado por Ludwig Wittgenstein (1956, apud Ascher 1988:203) como representativo de um problema essencialmente matemático.

Pesquisas sistemáticas nessa área remontam apenas ao final da década de 70. A partir dos anos 80, a Antropologia e a Sociologia passam a ser disciplinas cada vez mais presentes em congressos internacionais de Educação Matemática, dadas as preocupações de natureza sócio-culturais que permeavam as discussões sobre o tema. Inaugura-se formalmente o aparecimento de uma nova área das etnociências: a Etnomatemática (D'Ambrosio 1990:12).

A Etnomatemática vem, desde então, se desenvolvendo internacionalmente, conquistando pouco a pouco espaço como disciplina acadêmica. Diferentes expressões do pensamento matemático têm sido reveladas, equivalentes àquelas tidas como universais, desenvolvidas pela Matemática moderna.

Um dos maiores expoentes dessa nova disciplina no Brasil é Ubiratan D'Ambrosio, que não restringe o campo da Etnomatemática - como querem outros pesquisadores (Ascher 1988; Gerdes 1987; entre outros) - ao estudo de sistemas ou idéias literalmente matemáticos de diferentes povos. D'Ambrosio (1990:5) refere-se, de maneira ampla, à "arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos contextos culturais", concepção esta que está, ainda segundo o autor, "próxima de uma teoria do conhecimento ou teoria da cqgnição". Isto deriva da adoção de um conceito mais amplo de ciência, que permite analisar práticas comuns de diferentes povos que, aparentemente, são formas desestruturadas de conhecimento.

Envolve o reconhecimento de "técnicas ou habilidades e práticas utilizadas por distintos grupos culturais na busca de explicar, de conhecer, de entender o mundo que os cerca, a realidade a eles sensível e do manejo dessa realidade em seu benefício e no benefício de seu grupo" . Foi justamente a nossa maneira de contar, medir, classificar, ordenar e inferir que permitiram a Pitágoras (filósofo grego do século VI a.C.) identificar o que seria a disciplina científica que ele chamou de Matemática (idem, ibidem).

O "Programa de Etnomatemática" que D'Ambrosio defende parte de um enfoque holístico da construção de conhecimentos, para o qual se faz necessária a análise histórica do contexto (idem:7). O conhecimento apresenta-se cognitiva e historicamente como um todo e a "fonte primeira de conhecimentos" é a própria "realidade na qual estamos imersos: o conhecimento se manifesta de maneira total, holisticamente, e não seguindo qualquer diferenciação disciplinar" (idem:8).

Os recentes trabalhos na área da Etnomatemática mostram que a Matemática desenvolveu-se de maneira distinta entre as várias culturas e é expressa por modos particulares de raciocinar logicamente traduzidos por distintos modos de quantificar, calcular e medir.

O traçado contínuo de figuras são analisados por Ascher, retomando os trabalhos de Saint-League e Deacon (Ascher 1988), examinando a ocorrência desse procedimento de desenhar em regiões da África e na Oceania, com especial atenção para os contextos culturais nos quais emergem. A autora conclui que idéias matemáticas como os processos algébricos usados na confecção dos traçados são expressas nesses desenhos. Essas idéias são parte da vida diária de diferentes povos e sua utilização não se restringe a necessidades práticas. Pertencem, tanto quanto as nossas idéias matemáticas, à história global e contemporânea dessa disciplina.

Balfanz (1988) procura decifrar as habilidades e conhecimentos matemáticos que crianças oriundas de distintos "ambientes" trazem para dentro da escola. O autor compara a "experiência matemática-ambiental" de crianças provenientes de sociedades tradicionalmente agrícolas e de grupos inseridos numa economia de mercado na Nova Guiné. Analisa os efeitos que as diferentes oportunidades trazidas por essas experiências têm sobre o desempenho escolar. Para tanto, ele examina: 1) o conhecimento matemático explicitamente adquirido fora da escola; 2) o conhecimento matemático implicitamente adquirido ou implicitamente disponível através da participação em atividades ambientais; e 3) as influências da experiência ambiental sobre a cognição matemática.

Segundo esse pesquisador, os diferentes níveis de desempenho numérico de diferentes grupos estão relacionados com o tipo de ambiente. Crianças de povos mercantis e agricultores da África desenvolveram diferentes estratégias para resolver problemas matemáticos. As estratégias das crianças provenientes do grupo mercantil para resolver problemas de adição, por exemplo, envolviam memorização e reagrupamento, enquanto que crianças do grupo de agricultores contavam. As crianças da sociedade mercantil, mais expostas a números, demonstraram maior conhecimento numérico, comparadas às crianças de povos tradicionalmente agrícolas da Nova Guiné.

Ao afirmar que crianças vivendo em centros urbanos têm maior exposição e compreensão de situações que envolvem o uso de conhecimentos matemáticos do que crianças que vivem em áreas rurais, Balfanz reduz o que ele chama de "conhecimento matemático" àquele produzido pela Matemática moderna. Lave (1988:4) nos alerta para o perigo de usarmos o "pensamento científico" como medida adequada para diagnosticar e prescrever soluções para o "pensamento diário" observado nos experimentos e na escolarização. E Balfanz, ao diagnosticar o "menor nível de conhecimento matemático" das crianças agrícolas parece valer-se estritamente de parâmetros ocidentais de avaliação. Cole *et alu* (1971) também incorrem neste erro em seus experimentos entre os Kpelle ao atribuir às variáveis ocidentalização e escolarização a responsabilidade pelo sucesso ou fracasso do uso de habilidades cognitivas em contextos variados. Estas variáveis são também usadas por Luria (1990) ao analisar as alterações dos processos mentais associados com a atividade cognitiva, em diferentes etapas do desenvolvimento sócio-histórico.

Balfanz (1988) admite que certas atividades como a própria agricultura, a pesca e a construção de casas, expressam conhecimentos matemáticos, porém de forma "implícita" e adquiridos através de processos de aprendizagem e desempenho das atividades em questão (idem:166). O que não fica claro, segundo o autor, é se o entendimento matemático implícito, envolvendo o uso de princípios e conceitos matemáticos, facilita o desenvolvimento do conhecimento matemático explícito.

É justamente o conhecimento matemático implícito que exige maiores estudos, por ser difícil definir e por ser complicado também entender seu impacto no desempenho escolar. O autor conclui (op. cit.: 174) que esse tipo de conhecimento não afeta automaticamente o desempenho matemático na escola, mas é um conhecimento acumulado cujo uso deve ser encorajado através de esforços pedagógicos.

4.1 A Etnomatemática no Contexto Escolar

Em países pluriétnicos como o Brasil, o fracasso escolar (principalmente em relação à Matemática e às Ciências exatas de um modo geral) de crianças provenientes de grupos minoritários - expresso pelos altos índices de repetição, evasão escolar e má formação para o ingresso em níveis superiores de ensino - tem mostrado a necessidade de se reavaliar os sistemas de ensino vigentes. As próprias minorias têm reivindicado que os currículos escolares reflitam a natureza multi-cultural das escolas, incluindo nos programas conhecimentos provenientes de diferentes povos. Sociedades indígenas no Brasil defendem, hoje, não só a inclusão de seus saberes tradicionais nos programas escolares, mas a autoria da formulação desses programas, erigidos e orientados a partir de suas concepções de educação. Há grupos negros na Bahia com a mesma posição e com experiências de currículos diferenciados em andamento já há alguns anos.

Paralelamente a esse processo reivindicatório e, inclusive, em razão dele, pedagogos, psicólogos, antropólogos, biólogos, físicos, matemáticos, entre outros profissionais, têm mostrado, como vimos acima, a riqueza dos conhecimentos tradicionais de diferentes culturas.

Se o avanço nos estudos sobre etnoconhecimentos nas áreas de Biologia, Astronomia, Medicina e Geografia, entre outras, pode ser associado a pressões ambientais, o fracasso escolar de crianças com a Matemática tem despertado o interesse e difusão da Etnomatemática. Segundo D'Ambrosio, "A preocupação maior, do ponto de vista de educação, e o passo essencial para a difusão da etnomatemática, é levá-la para a sala de aula" (1990:87).

A Matemática é a disciplina de foco nos sistemas educacionais, sendo matéria obrigatória e universal constante de todos os currículos, em todos os graus de instrução e em todos os países do mundo. O peso que desempenha nos programas curriculares e a intensidade e universalidade de seu ensino têm razão de ser. A Matemática, tal qual é pensada e transmitida através da escolarização, se deve ao fato do saber servir, de acordo com D'Ambrosio (idem:14) de:

"base para a tecnologia e para o modelo organizacional da sociedade moderna. A matemática e o processo de dominação que prevalece nas relações com o Terceiro Mundo estão intimamente associados (...) Em resumo, a matemática está associada a um processo de dominação e à estrutura de poder desse processo".

Os constantes fracassos em Matemática são interpretados, porém, como incapacidades pessoais. Burrice e preguiça são termos freqüentemente usados para qualificar insucessos de crianças e jovens nesta área. Até mesmo critérios racistas como "determinações genéticas" são evocados para explicar fracassos, principalmente no caso de minorias étnicas, revelando um ranço evolucionista que persiste no senso comum.

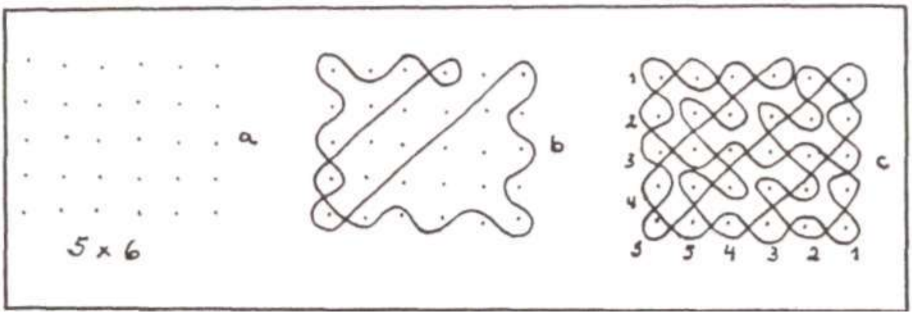
A falta de material didático para o ensino da Matemática em áreas indígenas me foi justificado por técnicos do Departamento de Educação da Funai, em 1980, com o clichê "índio não aprende Matemática". "Não adianta que eles nunca vão conseguir, eu tenho experiência nisso", me dizia, convicta, uma professora que trabalhava em área indígena Xavante. Relatórios que elaborei em 1982 para a Funai com índices de excelente aproveitamento em Matemática dos alunos Suyá, Kayabi e Juruna foram devolvidos pelo órgão com a seguinte observação: "A professora quer, mediante a prática de superestimar a capacidade dos índios, justificar sua permanência na área. Refazer e mandar as provas em anexo". Os preconceitos são, como vimos, infundados.

A implicação e uso de etnoconhecimentos no contexto escolar constitue, porém, um desafio. No caso da Matemática, as habilidades e conhecimentos trazidos pelas crianças para a escola aumentam o desempenho das crianças em sala de aula? É viável utilizar estes conhecimentos na educação matemática formal?

De acordo com Brenner (1985, apud Balfanz 1988:164-165), crianças da sociedade Vai na Libéria faziam uso em sala de aula de métodos de contar tradicionais dos Vai, aliados ou não aos métodos ensinados nas escolas. Os alunos inventavam diferentes estratégias, combinando procedimentos Vai àqueles da Matemática moderna. Isto ocorria, porém, porque os professores incentivavam o uso de diferentes estratégias na resolução de problemas matemáticos, gerando diferentes soluções para um mesmo problema. Isto levou Balfanz (idem.ibidem) a concluir que o uso de procedimentos matemáticos tradicionais em contextos escolares depende da natureza do processo escolar. Em outras palavras, se os alunos têm a liberdade de resolver problemas matemáticos em sala de aula de acordo com diferentes estratégias, a probabilidade de sucesso é aumentada.

Os possíveis usos de idéias matemáticas em um contexto escolar são demonstrados através de exemplos concretos por Gerdes (1987), em seu estudo sobre traçados em areia efetuados pelos Tchokwe, povo nativo da Angola. A partir de esquemas de pontos equidistantes dispostos na areia para a confecção dos traçados, pode-se induzir estudantes de Matemática, tanto Tchokwe como aqueles provenientes de outros povos angolanos, a descobrir diversas relações aritméticas, como progressões aritméticas e propriedades geométricas.

Os exemplos usados por Gerdes incluem a análise da representação simbólica do provérbio Tchokwe "creeper is the firewood of old people" (idem:3), expresso graficamente da seguinte maneira:



O processo de construção desse traçado envolve relações aritméticas que podem expressar o seguinte caso de progressão aritmética (idem:3-7):

$5 \times 6 = (1+2+3+4+5)+(5+4+3+2+1) = 2 \times (1+2+3+4+5)$, o que equivale dizer que $2 \times (1+2+3+...+n) = n(n+1)$)

Outras propriedades aritméticas podem também ser trabalhadas em sala de aula a partir dos traçados Tchokwe, como idéias geométricas de simetrias bilaterais, e a determinação geométrica do maior múltiplo comum de dois números naturais (idem:7-16).

A incorporação da tradição artística-matemática Tchokwe no contexto escolar pode contribuir, segundo Gerdes, para a valorização da prática entre esse povo e para uma educação matemática mais produtiva e criativa porque evita a "alienação sócio-cultural e psicológica" (idem:17). Contribui também para o processo de reconstrução da nação angolana no momento em que integra diferentes formas de conhecimento matemático ao currículo nacional do país. Consolida também a idéia, entre esse e outros povos da África, que a Matemática não é uma criação exclusiva do homem branco, mas que *todos* os povos (grifo do autor) têm sido capazes de desenvolver Matemática (idem:18).

Este trabalho de Gerdes demonstra possibilidades do uso da Etnomatemática num contexto escolar para o entendimento, por parte dos alunos, da Matemática moderna. Fica claro, porém, que para se chegar a essa constatação a partir de conhecimentos matemáticos expressos de maneiras diferenciadas àquelas que a Matemática moderna faz uso (escrita, símbolos gráficos), é necessário ter uma mínima formação na disciplina. Os conhecimentos, como diz Balfanz (1988), não são explícitos e torna-se necessária uma interpretação a partir das idéias da Matemática moderna. Fica evidenciada a importância de uma abordagem interdisciplinar à construção de conhecimentos que possam integrar os programas de educação escolar, sendo necessária a participação de especialistas para decifrar os conhecimentos matemáticos implícitos (à luz da Matemática moderna) nas diferentes manifestações culturais das diferentes sociedades.

4.2 A Educação Matemática em Áreas Indígenas

Experiências com educação indígena no Brasil, como aquela desenvolvida no Acre pela Comissão Pró-índio do Acre (CPI/AC), com apoio do Projeto "Interação entre a escola e os diferentes contextos culturais no Brasil" desde 1983 (Cabral *et al.* 1987), colocam questões semelhantes sobre a educação matemática. Discute-se a maneira de fazer a passagem da habilidade matemática desenvolvida no cotidiano à introdução de conceitos matemáticos novos em sala de aula, partindo do pressuposto de que a atividade matemática é parte integrante da cultura de cada sociedade. Segundo E. Sebastiani (1987:48), assessor na área de Matemática para o III Curso de Formação de Monitores organizado pela CPI/AC (1985), é necessário "mostrar aos monitores que a educação não está desvinculada do seu cotidiano. Fazer medições, contagens, desenhar ou construir figuras geométricas é hábito de seu dia-a-dia e esses hábitos podem ajudar na escola quando se trata da aquisição de novos conceitos".

O conhecimento matemático dos monitores presentes ao curso foi explicitado através do exemplo da construção de uma casa indígena. A partir das codificações matemáticas presentes na construção, os assessores transmitiram a técnica de como fazer uma planta, usando os conceitos de proporção, figuras geométricas e áreas dessas figuras. Seguindo esta orientação, Carvalho (1987:79-84) procurou fazer um levantamento da Matemática no contexto das aldeias indígenas do Acre para evidenciar as relações e estruturas geométricas e aritméticas presentes nas situações produtivas, como na agricultura e na extração de borracha, para utilização no contexto escolar.

Os dados levantados por Carvalho (idem) apontam, porém, para a necessidade dos conhecimentos matemáticos dos povos indígenas serem levantados com o maior rigor possível, dado que ao fazermos, nós mesmos, este levantamento, corremos o inevitável risco de partirmos de parâmetros e conceitos da Matemática moderna na avaliação dos resultados obtidos. O autor conclui, por exemplo, pela não-utilização de "nenhum tipo de operação" matemática, "própria da cultura indígena, por meio da oralidade", pelos Yawanawá, Kaxinawá do rio Purus e Katukina do igarapé Olinda, Acre.

Ora, os próprios termos usados pelas sociedades citadas nos seus sistemas de contagem, apresentados por Carvalho (idem), denotam a utilização de operações de, no mínimo, somar e talvez as de subtrair, multiplicar ou dividir. Afirma, de maneira apressada, que as dificuldades encontradas pelos índios na resolução de problemas de aritmética se devem não somente à terminologia empregada nos enunciados, mas à falta de correspondência da "lógica" do raciocínio aritmético na cultura (idem:83), quando os estudos na área da Etnomatemática demonstram não só a correspondência mas também a equivalência de lógicas utilizadas por diferentes povos em seu pensamento matemático.

Carvalho (idem) defende, ainda, ser a alfabetização e a pós-alfabetização em língua portuguesa "condição pragmática para o ensino da matemática", o que é questionável, sabendo-se que a Matemática se concretiza diferentemente conforme o contexto, expressando-se por meio de outras representações, gráficas ou não, e que dela fazem uso de maneira muito mais eficiente, inclusive, povos sem o domínio da escrita (Lave 1988; Carraher *et alii* 1991, entre outros). Carvalho parece fazer uso, em suas avaliações, de critérios difundidos pelo "pensamento científico" enquanto medida adequada para diagnosticar e prescrever soluções para o ensino da educação matemática.

A "Apostila de Matemática para o Índio/Seringueiro", organizada por E. Sebastiani (s/d) para os índios do Acre, é tentativa pioneira e concreta de se ensinar Matemática através de unidades de medida e noções de geometria utilizadas por índios da região em seu cotidiano. Parte-se do contexto sócio-econômico do qual os índios fazem parte, que é expresso na apostila pela comercialização do produto da atividade seringueira. Utilizam-se padrões geométricos da cultura material Caxinauá para introduzir noções de Geometria a partir das quais os alunos podem fazer mapas, plantas e desenhos, facilitando a compreensão matemática e geográfica sobre o lugar em que vivem.

A Etnomatemática tem sido discutida também em encontros de professores não-índios que atuam em áreas indígenas, como aqueles organizados pela Operação Anchieta (OPAN; Emiri e Monserrat 1989).

Escolas urbanas e rurais vêm adotando, de modo experimental, a Etnomatemática desde a década de 70. Sebastiani (1987:78) sugere para as escolas indígenas do Acre o método de ensino baseado na Etnomatemática usado em escolas da região de Campinas. A "Escola da Vila", de São Paulo, vem também seguindo nova orientação em relação à educação matemática, levantando problemas semelhantes àqueles encontrados na aprendizagem desta disciplina em áreas indígenas. Como exemplo, a resolução de problemas, os diferentes sistemas de contagem e a multiplicação através da decomposição (Haddad 1991).

Questiona-se, da mesma maneira para as escolas indígenas, se o fracasso de crianças na Matemática não seria um fracasso da própria escola, ou dos métodos de ensino da disciplina. As dificuldades encontradas por crianças não-índias no contexto urbano com aprendizagem da Matemática (Lave 1988; Carraher *et alii* 1991; Haddad 1991) assemelham-se àquelas enfrentados por índios na mesma situação. As propostas alternativas buscam, de maneira semelhante - guardadas as especificidades de cada caso - construir um programa de ensino (a própria Etnomatemática, de acordo com D'Ambrosio 1990) a partir dos conhecimentos e habilidades expressas pelos próprios sujeitos da aprendizagem, com especial ênfase ao papel do contexto no desempenho matemático. O pensamento matemático desenvolvido por diferentes sociedades emerge hoje como rica fonte de conhecimentos com os quais os professores podem trabalhar, se partirem dessa premissa fundamental e compartilharem, com os sujeitos envolvidos, o processo coletivo e holístico da construção de conhecimentos.

Bibliografia

ASCHER, Marcia 1988 *Graphs in Cultures: A Study in Ethnomathematics* New York: Academic Press.

BALFANZ, Robert 1988 "The Role of Environmental Knowledge in Early Mathematical Performance" In: *Cultural Dynamics* vol 1:2. Leiden.

BERLIN, Brent et alli 1969 "Folk Taxonomies and Biological Classification" In: Tyler, S. (org.) *Cognitive Anthropology* New York: Holt, Rinehart & Winston.

BOAS.Franz 1926 *The Mind of Primitive* Paris: Stock.

CABRAL et al. (org.) 1987 *Por uma Educação Indígena Diferenciada* Brasília: Fundação Nacional Pró-Memória.

CARRAHER, T; CARRAHER, D. e SCHLIEMANN, A. 1991 (1988) *Na Vida Dez, na Escola Zero* São Paulo: Cortez Ed.

CARVALHO, Luís 1987 "Sobre o Ensino/Aprendizagem da Matemática" In: Cabral et al. (org.) *Por uma Educação Indígena Diferenciada* Brasília: Fundação Nacional Pró-Memória.

COLE ET AL. 1971 *The Cultural Context of Leaming and Thinking* London: Basic Books.

COSSIO, Consuelo 1987 "Elementos de Análise Quichua em Matemática", datilog. Tradução de Ruth Monserrat In: Zuniga, M. Ansion, J. e Cueva, L. eds. *Educación en Poblaciones Indígenas - Políticas e estratégias en América Latina* , Santiago do Chile: UNESCO/OREALC.

DAMBROSIO, Ubiratan 1990 *Etnomatemática* São Paulo: Ed. Ática.

DESCOLA, Philippe 1986 *La Nature Domestique Symbolisme et praxis dans 1'ecologie des Achuar* Paris: Ed. de la Maison des Sciences de L'Homme.

EMIRI, Loretta e MONSERRAT, Ruth (org.) 1989 *A Conquista da Escrita* São Paulo: OPAN e Ed. Iluminuras.

EVANS-PPJTCHARD, E. 1978 *Os Nuer* São Paulo: Ed. Perspectiva.

FERREIRA, Mariana K. L. 1992 *Da Origem dos Homens à Conquista da Escrita: Um Estudo sobre Povos Indígenas e Educação Escolar no Brasil* Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da USP, São Paulo.

GERDES, 1988 "A Aritmética e Ornamentação Geométrica. Analisando alguns Cestos Indígenas Brasileiros" tradução datilo. do original Zur Arithmetik und Geometrischen Omamentik. Analyse von Einigen Indianischen Korben aus Brasilien Maputo: Eduardo-Mondlane Universitat.

GIANNINI, Isabelle 1991 *A Ave Resgatada: A Impossibilidade da Leveza do Ser* Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de P6s-Graduação em Antropologia Social da USP, São Paulo.

GOODY, Jack 1977 *The Domestication of the Savage Mind* London: Cambridge Un. Press.

HADDAD, Clice 1991 *Relatório Geral de Atividades do 3^o. bimestre 1991,* 2a. série tarde. São Paulo: Escola da Vila.

KDSTG, A. Richard 1967 *The School at Mopass. A Problem of Identity* New York: Colúmbia Un. Press.

LAVE, Jean 1988 *Cognition in Practice* Cambridge: Cambridge University Press.

LEAVTFT, R. e STAIRS, A. 1987 *On Language Teaching as a Cultural Activity. Messages from Native Education to TESL* Montreal: Canada Concórdia University

LÉVI-STRAUSS, Claude 1976 (1962) *O Pensamento Selvagem* Rio de Janeiro: Cia. Ed. Nacional.

________________________1982 (1967) "O Princípio de Reciprocidade" In: *As Estruturas Elementares do Parentesco* Petrópolis: Ed. Vozes.

LÉVY-BRUHL, Lucien 1960(1922) *La Mentalité Primitive* Paris: PUF.

LIMA, Tânia S. 1986 *A Vida Social entre os Yudjá (índios Juruna). Elementos de sua ética alimentar* Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da UFRJ, Rio de Janeiro.

LOPES da SILVA, Aracy 1986 *Nomes e Amigos: da prática Xavante a uma reflexão sobre os Je* São Paulo: FFLCH - USP.

________________________1983 "Xavante: Casa-Aldeia-Chão-Terra-Vida" In: Novaes, S. (org) *Habitações Indígenas* : São Paulo: Livraria Nobel.

LURIA, A. R. 1990 *Desenvolvimento Cognitivo* São Paulo: ícone Ed..

MAUSS, Marcel e DURKHEIM, E. 1955 (1903) "Algumas formas primitivas de Classificação. Contribuições para o Estudo das Representações Coletivas" mimeo. Trad. M. Isaura P. de Queiroz. Versão original In: L'*Année Sociologique* 6e. année Paris: Feliz Alcan Ed.

MAUSS, Mareei 1922 "Répresentations collectives et diversité des civilisations" In: Karady, V. (org.) *MareeiMauss. Oeuvres* Paris: Minuit.

MAYBURY-LEWIS, David 1984(1967) *A Sociedade Xavante* Rio de Janeiro: Francisco Alves Ed.

MONTERO, Paula 1986 *Magia e Pensamento Mágico* São Paulo: Ed. Ática.

OLIVEIRA DA SILVA, Gláucia 1988 *Tudo o que tem na terra tem no mar. A classificação dos seres vivos entre trabalhadores da pesca em Piratininga, RJ* Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da UFRJ, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA FILHO, João Pacheco de 1988 *"O Nosso Governo". Os Ticuna e o Regime Tutelar* São Paulo: MCT/CNPQ/Ed. Marco Zero.

SAHLINS, M. 1976 *Culture and Practical Reason* Chicago: University of Chicago Press.

SEBASTIANI, E. (org.) s/d *Apostila de Matemática para o Índio-Seringueiro* datilo.

________________1987 "A Etnomatemática. Um método de ensino da Matemática" In: Cabral et al., org. *Por uma Educação Indígena Diferenciada* Brasília: CNRC/FNPM.

SEEGER, Anthony 1981 *Nature and Society in Central Brazil* , Cambridge: Harvard University Press.

________________1987 *Why Suyá Sing. A Musical Anthropology of an Amazonian People* Cambridge: Cambridge University Press.

SIMMEL, Georg 1987 "A Metrópole e a Vida Mental" In: Velho, O. (org) *O Fenômeno Urbano* Rio de Janeiro: Ed. Guanabara.

TYLOR, E. B. 1874 *Primitive Culture* London: L. Murray.

TRAVASSOS, Elizabeth 1984 *Xamanismo e Música entre os Kayabi* Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional.

TYLER, Stephan (org.) 1969 "Introduction" In: *Cognitíve Anthropology* New York: Holt, Rinehart & Winston.

MEC

Ministério da Educação e do Desporto

PLANO DECENAL
DE EDUCAÇÃO
PARA TODOS

BRASIL
UNIÃO DE TODOS