

ETNOMATEMÁTICA: DIÁLOGO ENTRE CONHECIMENTO MATEMÁTICO E SABERES DA TRADIÇÃO

Isabel Cristina R. de LUCENA
Professora da Universidade Federal do Pará

Resumo: A construção artesanal de barcos, realizada no Município de Abaetetuba-PA, aliada às análises com referenciais matemáticos dessa prática, compuseram minha dissertação de mestrado ("Carpinteiros Navais de Abaetetuba-PA: Etnomatemática navega pelas rios da Amazônia" – Lucena, 2002), a qual enfoca a Etnomatemática dos carpinteiros navais. Este artigo, parte do referido trabalho de pesquisa, discute a relação matemática, saberes da tradição e Etnomatemática apontando para o diálogo não hierárquico entre ciência e não-ciência.

Preparando o Diálogo: Tradição e Ciência

Ao refletir sobre o conhecimento matemático, em muitas discussões feitas sobre ele, é comum perceber-se visões distintas, difusas e por vezes até antagônicas e prepotentes, que se instituem como definitivas.

As correntes de pensamento, constituídas ao longo da história da matemática, destacaram-se, essencialmente, por olhares distintos no que tange a natureza do conhecimento matemático: a matemática do meio material é uma representação imperfeita da matemática perfeita que existe no meio ideal – concepção platônica – ou a matemática do meio ideal surge a partir da experiência desenvolvida no meio material – concepção aristotélica – (Machado, 1994).

A incorporação deste tipo de pensamento de forma dogmática vem gerando uma série de discursos dicotômicos em relação à existência da matemática nos mais diversos meios de construção do conhecimento, e até mesmo uma repartição interpretativa entre tipos de matemática, como matemática pura, matemática aplicada, matemática acadêmica, matemática do cotidiano. Afinal, pode-se admitir várias matemáticas? Existe hierarquização entre elas? A quem cabe o fazer matemático,

então? Esses questionamentos, em última instância, podem ser localizados numa referência díspare entre o tratamento dado ao “fazer manual” e ao “fazer intelectual”. Ao olhar estas classificações separadamente, tende-se a tomar posições estanques diante de pressupostos constantemente mutantes como são as relações retro-alimentares entre práticas e teorias.

Historicamente, o “fazer intelectual” faz parte do ciclo vicioso atrelado ao “fazer-com-as-mãos”, pois a prática proporciona a conjectura de idéias, reflexão sobre outras, abstração de situações, generalizações e novamente a experimentação da prática, de onde outros pensamentos surgirão e subsidiarão práticas outras.

A história da evolução da matemática não é diferente. A imbricação teoria e prática está presente nos mais diversos contextos. Porém, o contexto muitas vezes fica como adereço da construção do intelecto. Talvez isso seja um agravante sem precedentes à discriminação mútua dos olhares. Ubiratan D’Ambrósio provoca tal avaliação quando diz que:

Contextualizar a matemática é essencial para todos. Afinal, como deixar de relacionar os Elementos de Euclides com o panorama cultural da Grécia antiga? Ou a aquisição da numeração indo-arábica com o florescimento do mercantilismo europeu nos séculos XIV e XV? E não se pode entender Newton descontextualizado. Sem dúvida será possível papagaiar alguns teoremas, decorar tabuadas e efetuar algumas derivadas e integrais, que nada têm haver com nada nas cidades, nas campas ou nas florestas (1996, p. 115).

Existe uma indissociabilidade entre as necessidades humanas e o desenvolvimento dos conhecimentos. Os seres humanos fazem uso dos mais criativos meios materiais e intelectuais a fim de traçarem caminhos em busca de soluções aos problemas que surgem. O pensamento e o fazer matemático podem ser entendidos como um desses caminhos.

Com o partilhar das idéias, a humanidade vai estabelecendo diálogos com os mais diversos tipos de elaboração. No processo evolutivo da construção de saberes e práticas, é comum a presença de uma autoridade credenciada por sua própria competência que, de certa forma, orienta percursos por caminhos eficazes.

A figura do matemático ou do professor de matemática pode ser entendida como uma das autorizadas neste “trilhar matemático”. Porém, isso não desqualifica as demais possibilidades de acompanhamento. Compreendemos que o fazer-intelectual e o fazer-manual devem dividir espaços e, desta feita, é necessário tratar do diálogo entre os saberes científicos e os saberes da tradição.

Geralmente, os conhecimentos que atendem às necessidades humanas e que foram desenvolvidos num ambiente alheio ao formal institucionalizado são classificados como simples conhecimentos do cotidiano e da prática e, por isso, terminam menosprezados valorativamente frente àqueles desenvolvidos na Academia, por mentes iluminadas, os quais fazem parte da ciência, do intelecto. Seguindo essa lógica, a autoridade com maior confiabilidade e reconhecimento parece estar na Academia.

No entanto, na estada com os carpinteiros navais, foi observado que quem diz aos mestres que eles não são autorizados a discutir o que fazem, porque, em síntese, aquilo que fazem não é científico, é uma autoridade fora do meio onde os mestres são autoridades. É a imposição da autoridade “de um” no *métier* “do outro”. Ou seja, quem diz aos mestres-artesãos que o trabalho realizado por eles nos estaleiros são apenas bitolas, cópias de moldes pré-existentes, não são outros carpinteiros reconhecidos no meio, mas os engenheiros que não fazem parte da construção do conhecimento a partir do cotidiano praticado pelos mestres que ali trabalham. O trabalho executado no estaleiro não depende da orientação de uma autoridade que, mesmo habilitada academicamente para esse fim, seja alheia às práticas cotidianas ali constituídas.

Machado frisa algumas possíveis conseqüências advindas da disjunção entre teoria e prática:

De fato, esta separação dicotômica entre o trabalho manual e o intelectual tem como finalidade precípua o estabelecimento de aparente autonomia do trabalho intelectual. Assim, os trabalhadores manuais, reduzidos a executores de tarefas insignificantes, perdem, cada vez mais, a visão da totalidade do processo de produção em que se inserem. E, passando a depender dos trabalhadores intelectuais, dos planejadores, para tomar decisões mais simples, são levadas, muitas vezes, a mitigar a própria importância (1994, p. 92).

Porém, frente à experiência com os carpinteiros navais, outras constatações sobre a dependência do “trabalho manual” para com o “trabalho intelectual” foram identificadas.

A Capitania dos Portos (Belém-PA), instituição ligada à Marinha do Brasil, responsável pela legalização de veículos transitáveis em águas brasileiras, informou que os barcos construídos em estaleiros artesanais na Amazônia são de excelente qualidade, em especial, as embarcações construídas em Abaetetuba, que é considerado o “celeiro da construção de barcos” na Amazônia. Os acidentes registrados por esse órgão foram ocasionados ou pela má conservação do barco ou pela utilização negligente.

Entretanto, a preocupação com a qualidade das construções artesanais de barcos é expressa pela Capitania dos Portos através de sua apreensão quanto à ausência de uma assessoria técnica especializada de origem institucional para acompanhar o trabalho dos mestres-artesãos. Por outro lado, reconhecem a qualidade da atividade desenvolvida pelos carpinteiros navais, apontando-os como pessoas que aprenderam com a prática, com um conhecimento perpassado de geração a geração pela oralidade e pela observação. A contradição está no não-reconhecimento da possibilidade de um diálogo isento de superioridade entre os saberes científicos e da tradição.

Observando superficialmente o “fazer-barcos” em Abaetetuba, poderíamos classificá-lo como uma técnica rotineira, confundida com o que chamamos de *tradição da construção de embarcações* no Pará. Tentando escapar de pensamentos emaranhados a que estudos em construção constantemente estão sujeitos, discussões teóricas são tomadas de maneira que, se não desatam, substancialmente afrouxam os nós. Hobsbawm & Ranger (1997) propõem uma sutil distinção entre “costumes”, “rotinas” e “tradição”. Uma das características das tradições é a invariabilidade, já o costume deve ser variável por conta do movimento inerente à vida humana, mesmo em sociedades tradicionais.

As tradições, tal qual as rotinas, trabalham a repetição de regras, normas, práticas manuais ou de comportamentos que implicam uma relação com o passado. Porém, as tradições, diferentemente das rotinas, mantêm práticas de natureza ritual ou simbólica, constituindo “um processo de formalização e ritualização, caracterizado por referir-se ao passado, mesmo que pela imposição da repetição” (Hobsbawm & Ranger, 1997, p. 12).

As rotinas seguem um caráter pragmático, para as tradições isso não é necessária. Por exemplo, a utilização de "carranca"¹ na frente dos barcos pertencentes à paisagem do Rio São Francisco não se relaciona a aspectos pragmáticos da construção naval e, segundo os responsáveis por estas embarcações, a carranca é um símbolo de proteção às viagens.

Os saberes tradicionalmente constituídos também não podem ser compreendidos como uma prática vulgar, pertencente apenas ao distante passado de nossa história. Os saberes envolvidos nas construções artesanais, além de milenar, são necessários à atualidade.

O alicerce no qual se funda o saber tradicional é tão forte quanto o da ciência. Almeida remete-nos a uma reflexão sobre a co-relação entre ciência e saberes da tradição:

Tendo como suporte os conhecimentos adquiridos de gerações passadas, o saber tradicional pauta-se, também, como a ciência, pela referência ao contemporâneo. A atualização do sistema de referência em função das transformações ocorridas é uma evidência que não se pode omitir. A este respeito é possível repensar a rigidez repetitiva e o imobilismo que a ciência atribui aos discursos da primitividade, reiterando que o pensamento selvagem e o científico não podem representar dois estados desiguais do espírito humano (2001, p. 55).

É importante afirmar a existência de estilos diferentes de pensamentos, sem classificá-los de forma hierárquica. Em Claude Lévi-Strauss (2002) há a inspiração teórica para compreender que a estruturação dos saberes da tradição está mais próxima do estilo *selvagem*, assim como a estruturação dos saberes científicos encontra-se mais próxima do estilo *domesticado*.

O estilo de pensar a partir de um projeto pronto *a priori*, baseado em metonímias, no qual a busca de soluções para problemas está em ferramentas pré-fabricadas, um estilo de pensar mais distante da lógica do sensível, mais preocupado com certas *verdades*, forma um pensamento mais rígido, chamado por Lévi-Strauss de *domesticado*.

¹ Peça de bicho ou monstro esculpido em madeira comum ao artesanato confeccionado no Nordeste do Brasil.

O estilo de pensar sem um projeto prévio e definido, mais próximo da lógica do sensível, menos preocupado com as certezas, que usa métodos que vão se originando ao longo do processo, que cria alternativas aos problemas a partir das coisas que lhes estão mais à mão, forma um pensamento mais livre, o que Lévi-Strauss denomina de selvagem, ou seja, não domesticado pelos códigos da ciência que disjunta os seres humanos em suas maneiras de conhecer.

No entanto, o estilo domesticado não pode ser compreendido como mais lógico que o selvagem. A eficácia do produto de ambos os pensamentos, de acordo com as finalidades a que são propostos, bem demonstra a não superioridade entre eles. Tanto um artesanato quanto um produto químico industrializado exigem estratégias de pensamentos logicamente estruturadas para sua confecção e, sejam eles tradicionais ou cientificamente constituídos, necessitam ser bem sucedidos para assim contribuir com a qualidade da produção em tese.

A eficácia simbólica, também de inspiração em Lévi-Strauss (2002), reitera o argumento em favor da não hierarquização entre saberes, tradicionais e científicos. A eficácia simbólica consiste na existência de três eventos simultâneos: o preparo da autoridade; a confiança da comunidade, em geral, nesta autoridade; e, por último, o credenciamento da comunidade de autoridades para com a autoridade em questão.

O artesão ou o cientista, um e outro, são autoridades em seus meios e, para tanto, necessitam de preparo. Ambos também precisam da avaliação e legitimação da comunidade em geral para o crescimento de seus trabalhos e, ainda, da confiança e garantia das autoridades do meio, completando, assim, a eficácia simbólica.

Os saberes da tradição e os saberes científicos urgem para um diálogo de reconhecimento mútuo, destacando mais um caminho a ser explorado na construção do conhecimento.

Matemática dos Barcos

A concepção do discurso científico como superior a outros tipos de discursos veio se solidificando ao longo da história da humanidade. Na história da matemática, temos vários exemplos disso. Pode-se citar os conhecimentos relacionados à Geometria que, como a própria palavra sugere, tem sua gênese nas medições de terras. Porém, a Geometria Euclidiana, a mais conhecida no meio escolar, tem sido tratada, salvo algumas exceções, como um conhecimento estritamente abstrato,

desenvolvido a partir de conjecturas mentais, isento das preocupações inerentes à concretude etimológica da palavra.

As instituições de ensino, a fim de resguardarem-se de críticas sobre seu distanciamento no desenvolver do papel social inerente aos conhecimentos por elas veiculados, terminam reforçando a referida concepção de superioridade acadêmica ao difundir idéias de que a matemática desenvolvida pela escola é superior aos experimentos práticos da humanidade e, de certa forma, contribuindo para a perpetuação deste tipo de pensamento.

A inserção em ambientes não escolares, a fim de investigar a existência de aspectos matemáticos em atividades de elaboração artesanal, incita a busca de interpretações para o que se possa entender por matemática.

No trilhar especulativo sobre *o que é matemática*, Carlos Lungarzo cita que a matemática "é uma ciência abstrata, isto é, que se liga a idéias e não a objetos reais, ou objetos do mundo sensível e seus conceitos foram elaborados não apenas por motivos racionais, mas também por motivos práticos" (1993, p. 17).

Nestes termos, a matemática aparece como um corpo de conhecimentos abstratos e é caracterizada como uma ciência em que seus conceitos possuem raízes racionais e práticas. Mas como podemos conceber que a composição de algo estritamente desligado dos objetos reais também possua origens conceituais de motivos práticos?

Davis & Hersh, sobre a mesma temática lida em Lungarzo, citam:

[uma] definição pouco sofisticada, adequada a um dicionário e à compreensão inicial, é que a matemática é a ciência da quantidade e do espaço. Ampliando um pouco esta definição, poder-se-ia acrescentar que a matemática também trata do simbolismo relacionado com as quantidades e o espaço (1989, p. 31).

Para esta definição, o caráter simbólico da matemática é somado aos aspectos aritméticos e geométricos que compõem esta ciência. Não há uma explicitação do caráter abstrato ou não que a compõe. Porém, mais adiante Davis & Hersh admitem a ligação da construção do conhecimento matemático às necessidades humanas, pois "dificilmente existem culturas, por mais primitivas que sejam, que não exibem algum tipo de matemática rudimentar" (1989, p. 34).

Definir *o que é matemática*, seguindo padrões científicos, talvez seja uma tarefa impossível de ser realizada. Parafraseando Edgar Morin

sobre a definição de ciência, quando diz que "A questão 'o que é ciência?' é a única que não tem resposta científica" (2000, p. 21), penso que a questão "o que é matemática?", como tal, também não pode ser explicada *matematicamente*.

A metáfora criada por John A. Fossa (2000) proporciona uma interpretação para a matemática como um diamante de várias facetas e que reflete luzes a partir de sua complexa lapidação, alcançando diferentes tipos de ambientes.

As facetas abstrata e concreta não se anulam mutuamente, apenas se completam e complexificam a estruturação do diamante. A incidência de luzes sobre ele provoca iluminação para espaços científicos e não-científicos. A matemática tida como acadêmica está muito mais próxima da luminosidade abstrata que a matemática desenvolvida alheia a este ambiente.

As idéias matemáticas de comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e até avaliar, descritas por D'Ambrósio (2000, p. 30), podem ser interpretadas como ponto em comum de ambas as facetas do diamante. Por vezes, idéias matemáticas que não estão explicitamente ligadas à noção de número e de espaço (quantificar e medir) podem causar estranhamento quanto ao seu enquadramento em âmbito matemático.

Quais os significados, por exemplo, das ações de comparar, classificar, explicar, generalizar, inferir e avaliar na própria acepção da palavra em nossa Língua Mãe?

Verbo	Significado
<i>Comparar</i>	Cotejar, confrontar.
<i>Classificar</i>	Distribuir em classes e/ou grupos conforme algum critério; determinar as categorias em que se divide e subdivide um conjunto; pôr em ordem, arrumar.
<i>Explicar</i>	Tornar inteligível ou claro; ajuizar da intenção, do sentido de; justificar, dar razão às suas ações ou palavras.
<i>Generalizar</i>	Tornar geral; desenvolver, difundir, estender, propagar.
<i>Inferir</i>	Tirar conclusão; deduzir pelo raciocínio.
<i>Avaliar</i>	Determinar valia ou valor de; fazer idéia de, apreciar; calcular, estimar, computar.

Fonte: Novo Dicionário da Língua Portuguesa, 1986.

As ações ora dispostas, unidas aos processos de medir e quantificar, nada mais são que o próprio corpo da matemática conhecida como acadêmica. A estruturação de problemas matemáticos se pauta na confrontação de conjecturas, na organização criteriosa de idéias, na justificativa de passos por encaminhamentos lógicos, na difusão do raciocínio a outros problemas, na formulação de conclusões e, ainda, na estimativa de novos problemas e/ou soluções possíveis. Para tanto, a matemática acadêmica utiliza linguagem e simbologia próprias, códigos convenencionados no âmbito da Academia.

Mas isso não é tudo. Ações como comparar, classificar, explicar, generalizar, inferir e avaliar constituem, também, o caminhar da sobrevivência e transcendência, característico da espécie humana. Linguagem, códigos e símbolos fazem parte da comunicabilidade desenvolvida entre os seres humanos onde o corpo da matemática extrapola o caráter acadêmico.

O brilho do diamante em suas múltiplas facetas aumenta a possibilidade de encontrá-lo nos mais diversificados ambientes. Procedimentos de medição, quantificação, comparação, classificação, explicação, generalização, inferência e avaliação formam ícones de identificação da matemática disposta nos procedimentos realizados pelos mestres-artesãos, para a construção de barcos.

Ao ampliar o significado da matemática para além dos conceitos e procedimentos localizados em manuais acadêmicos, com performance estritamente abstrata, o conhecimento matemático é identificado a partir dos processos da construção de barcos, das situações-problemas inerentes a esta prática e, conseqüentemente, das maneiras que carpinteiros navais se utilizam para cotejar e interpretar os problemas, ordenar as idéias, calcular as possíveis soluções, concluir as tarefas e estender os raciocínios desenvolvidos a outras situações. Para tanto, a matemática ali configurada lança mão de códigos convenencionados no âmbito do estaleiro.

Além de considerar o exercício de práticas científicas e não-científicas como possuidores do corpo de conceitos matemáticos e, portanto, da própria matemática, identificam-se características singulares a cada um deles. O ambiente, o meio vivenciado, as ferramentas usadas, os valores intrínsecos e a constituição histórica, em ambas as práticas, possuem peculiaridades que lhes são próprias. Instala-se, então, o encontro com o que é atualmente conhecido como *Etnomatemática*.

Etnomatemática: o diálogo instituído

Terminologia recente usada como indicação às várias formas de expressão do conhecimento matemático, esteja ele presente ou não nas salas de aula, Etnomatemática abrange uma antiga inquietação frente à estilização/elitização, dado ao tratamento do conhecimento matemático ao longo da história humana.

Atualmente, a Etnomatemática não se constitui como uma teoria científica dentro das regras tácitas impostas para este fim. Para esse estudo, está muito claro que o campo denominado etnomatemático compreende a ligação estabelecida entre antropólogos, historiadores da cultura e matemáticos, como um importante fator ao reconhecimento de que diferentes modos de pensar podem conduzir a diferentes formas de matemática (D'Ambrósio, 1985). As pesquisas desencadeadas por esta abordagem contêm a imprescindível pulsão cognitiva para a reflexão crítica, subjacente a qualquer construção teórica.

Também não existe uma conceituação única para o que seja Etnomatemática. A opção escolhida foi abarcar a conceituação que deu origem à palavra como pista primeira para a elaboração desta pesquisa. Difundida por D'Ambrósio, mentor do termo e um dos principais teóricos da área:

Étno é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e portanto inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; matema é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e tica vem sem dúvida de techné, que é a mesma raiz de arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais (1993, p. 5).

A partir dessa concepção d'ambrosiana, bastante ampla, são identificadas várias pesquisas que, embora possuam a mesma raiz, se distribuem em diferentes ramificações.

Marcelo Borba, em 1987, realizou a primeira pesquisa no Brasil usando a noção de Etnomatemática (Borba, 1993), referindo-se à relação Etnomatemática e a *cultura da sala de aula*. Estudando a comunidade da favela Vila Nogueira – São Quirino (Campinas-SP), focalizou em seu trabalho a escola não-formal existente ali e, em especial, as crianças que lá estudavam. A Etnomatemática discutida no estudo de Borba

(1987/1994) contribuiu para a elaboração de uma proposta pedagógica emergida dos interesses das crianças e com vistas à ligação da matemática com outras áreas do conhecimento.

O enfoque educacional com adultos dentro da perspectiva Etnomatemática é bem representado por Gelsa Knijnik (1996), através do trabalho que desenvolveu com o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST. Nesse contexto, a sala de aula é composta por professores das escolas pertencentes a um assentamento do MST no Município de Braga-RS. A Etnomatemática evidenciada por Knijnik solidificou a possível interface entre conhecimentos populares e acadêmicos por meio da formação de professores, sem exacerbamento de um em detrimento do outro, e, dessa forma, ressaltou o caráter político-ideológico na correlação de poderes existentes entre eles.

Em Vergani (1991) é encontrada uma experiência realizada com professores do Ensino Básico, na Escola Superior de Setúbal-Portugal, desenvolvida no ano de 1987, a qual se constitui um riquíssimo trabalho com enquadramento etnomatemático. A articulação referencial entre a antropologia cognitiva e a educação matemática intercultural provocou um despertar para a compreensão da matemática como fenômeno fundamentalmente humano, caracterizando-a não mais como a “ciência dos números”, mas, acima de tudo, como forma de pensamento.

Paulus Gerdes (1992) traz uma importante contribuição para os estudos etnomatemáticos de comunidades as quais não se referem a professores ou alunos organizados institucionalmente, mas, basicamente, de artesãos, camponeses, caçadores e feirantes que enfrentam cotidianamente os problemas que lhes são impostos usando raciocínios e técnicas com implicações matemáticas. A Etnomatemática, em Gerdes, é expressa pelo desvelamento de conceitos geométricos discutidos à luz das análises feitas sobre as atividades dos grupos profissionais alcançados pelo estudo. A história da matemática e a Etnomatemática se coadunam nas interpretações do conhecimento matemático edificado pela existência humana.

Wendy Millroy (1992), em Cape Town – Sul da África, encaminha sua pesquisa centrada num estudo etnográfico de um grupo de carpinteiros. Teve como principal objetivo investigar as idéias matemáticas embutidas nessa atividade profissional e como tais conhecimentos são estabelecidos entre os aprendizes do ofício. Em Millroy, a Etnomatemática analisada contribuiu para evidenciar os processos matemáticos envolvidos na prática da carpintaria, realizados

a partir da experiência e da criatividade dos carpinteiros. O “fazer-com-as-mãos” e o “fazer-com-a-cabeça” aparecem imbricados num só propósito: construir, de forma eficiente, objetos de madeira.

As experiências de Borba (1987/1994), Knijnik (1996), Vergani (1991), Gerdes (1992) e Millroy (1992) formam um conjunto de trabalhos em Etnomatemática, caracterizado por estreitamentos e distanciamentos entre os fluxos teórico-metodológicos pertinentes a cada um deles, aqui identificados, com intuito didático de apresentação, como correntes etnomatemáticas.

Percebe-se que nos trabalhos em Etnomatemática existem consideráveis preocupações em substanciar o conhecimento matemático não-acadêmico como um tipo de conhecimento que deve ser reconhecido por sua constituição histórica, filosófica e cognitiva na edificação da sociedade. As comunidades identificadas nas pesquisas sob esta temática são reconstituídas levando em consideração suas práticas cotidianas, suas histórias de vida, suas tradições culturais e suas contribuições à constituição de novos conhecimentos para nossa sociedade. Os valores, as relações tácitas colocadas pelos grupos e a visão de mundo edificada por eles ao longo de sua história substanciam seus modos de vida e trabalho, bem como suas formas de buscar soluções aos obstáculos percorridos, colaborando para a extensão dos conhecimentos veiculados.

O consórcio pensamento e ação, demonstrado a partir das atividades desenvolvidas pelos grupos estudados, muitas vezes expressa estratégias peculiares às tradições presentes entre eles. São construções criativas e não comumente conhecidas entre o tratamento institucionalizado, que é estabelecido para a difusão do conhecimento. Formam mais um patamar de compreensão aos conhecimentos socialmente constituídos.

Alguns pesquisadores elucidam essas preocupações por meio de práticas pedagógicas, usando o ensino de matemática ou cursos afins como meio de experimentação e discussão. Outros buscam grupos profissionais ou comunidades culturalmente identificáveis, aproximando-se da etnografia como recurso para o estudo, análise e discussão dos propósitos aos quais se destinam. Em ambas as correntes, é notória a preocupação com a existência do homem enquanto ser construtor e responsável pela vida comunitária em nosso planeta, papel característico, também, das ciências da educação.

Nas pesquisas etnomatemáticas, geralmente, são identificadas vertentes em comum, umas mais, outras menos evidentes. D’Ambrósio

(2001) classificou-as como as *várias dimensões da Etnomatemática*: dimensão conceitual, dimensão histórica, dimensão cognitiva, dimensão epistemológica, dimensão política e dimensão educacional.

Para a dimensão conceitual da Etnomatemática, a matemática caracteriza-se pela necessidade de sobrevivência e transcendência dos seres humanos. Os comportamentos e conhecimentos desenvolvidos socialmente se retro-alimentam na construção da cultura de um grupo e, conseqüentemente, nas estruturações matemáticas criadas como soluções aos possíveis problemas vividos.

As reflexões interculturais sobre a história e a filosofia da matemática e as experiências individuais e coletivas de cada ser fazem parte da dimensão histórica da Etnomatemática. Para essa dimensão, o conhecimento se constrói a partir das interpretações históricas dos conhecimentos dos povos nas origens do conhecimento moderno. A história da humanidade é permanente exemplo para a compreensão do conhecimento matemático no enfoque etnomatemático.

A dimensão cognitiva concentra as manifestações matemáticas do pensamento humano. Idéias matemáticas, como comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar e até avaliar, são compreendidas num fenômeno bio-antropo-social, indissociável e em permanente construção, desencadeante de sistemas de conhecimentos (fazer e saberes de uma cultura) e de comportamentos com fins de sobrevivência e transcendência.

A relação entre fazer e saber de uma cultura resume a grande controvérsia entre o empírico e o teórico. Na dimensão epistemológica da Etnomatemática, a geração, organização e difusão do conhecimento e seu retorno aos responsáveis por esta produção formam um ciclo constante. Estudar o conhecimento matemático, sobretudo das culturas periféricas alheias aos paradigmas aceitos, separando os componentes formadores do referido ciclo, seria extremamente inadequado levando em consideração o olhar etnomatemático.

Nas conquistas de poder sobre territórios há sempre um dominador e um dominado. Eliminar a historicidade, ou seja, as raízes do dominado, faz parte das estratégias de dominação. Na dimensão política, a Etnomatemática alia-se, fundamentalmente, à reconstrução/ fortalecimento dessas raízes. Seu papel é reconhecer e respeitar a história, a tradição, o pensamento de outras culturas, excluindo a prática seletiva que comumente tem servido de caracterização à pertinência da matemática em nossa sociedade.

Na dimensão educacional, a matemática acadêmica não perde sua relevância na construção de uma geração criativa e crítica, mas é tida como parte de outras matemáticas de igual importância à constituição de nossa sociedade. A Etnomatemática assume, assim, uma proposta pedagógica na qual a matemática é viva, transcultural e transdisciplinar.

Enfasquiando Idéias

As pesquisas realizadas (especialmente as mencionadas aqui), ao lado das dimensões ora sintetizadas, reúnem características de aproximação ao enfoque dado à pesquisa de mestrado inicialmente referenciada e geram interpretações de âmbito teórico-metodológico do significado de Etnomatemática neste estudo.

Etnomatemática, para Borba:

Podê ser vista como um campo de conhecimento intrinsecamente vinculado a um grupo cultural, e a seus interesses, estando pois estreitamente ligado à sua realidade, sendo expressa através de uma linguagem, geralmente diferenciada das usadas pela matemática vista como ciência, linguagem esta que está umbilicalmente ligada à sua cultura, à sua etnia (1987/1994, p. 38).

Nessa conceituação, a Etnomatemática se classifica como um campo de conhecimento, em que a área de estudo usada pelo pesquisador concentrou-se na matemática vivenciada pelo grupo por ele estudado. A ligação entre cultura e conhecimento, os interesses, a realidade e a linguagem são referenciais para identificar uma matemática que não se restringe aos manuais científicos.

Minha pesquisa aproxima-se da conceituação de Borba (1987/1994) à medida que converge para os mesmos aspectos por ele citados. No entanto, atentamos para não-supervalorizar a matemática intrinsecamente vinculada a um grupo social, a fim de não compreender a realidade do grupo como algo puro, destituída de relações de poder estabelecidas em nossa sociedade.

A proposta é singularizar sem insularizar. Inspirados numa perspectiva defendida por Paulo Freire (1987), em que a realidade é entendida como algo complexo e que exige a reflexão propedêutica de re-conhecer a própria realidade a fim de compreender o mundo com

outros, não no sentido de passividade, mas de transformação, penso que conhecer a realidade distante dos fatos concretos, fontes de seu conhecimento, é o mesmo que denunciar a realidade sem conhecê-la. Portanto, a Etnomatemática descrita em Borba (1987/1994), somada à manifestação do compromisso com a instauração/restauração do diálogo sem superioridade entre tradição e ciência, sintetiza a opção teórica de nosso estudo.

É interessante ressaltar o cuidado dado ao olhar a carpintaria naval no sentido de não pré-estabelecer categorias matemáticas *a priori*, pois uma das armadilhas, alvo de críticas às pesquisas etnomatemáticas, denota o paradoxo: "How can anyone who is schooled in conventional Western mathematics 'see' any form of mathematics other than that which resembles the conventional mathematics with which she is familiar?"⁵ (Millroy, 1992).

Em estudos etnomatemáticos, não é difícil cair numa arapuca armada pela própria estrutura do conhecimento matemático. Este, por possuir características abstratas, poderia ser facilmente aplicável a qualquer atividade humana de uma forma ou de outra. Assim sendo, o pesquisador poderia usar seus próprios conhecimentos matemáticos, de forma inconsciente, para modelar a atividade estudada e, por conseguinte, identificar o modelo com a Etnomatemática procurada. Deve ser evidente, porém, que a Etnomatemática presa nesta arapuca é a do pesquisador e não a da comunidade a ser estudada. Portanto, identificar os conceitos matemáticos usados pelos carpinteiros navais, sem impor nossos conceitos na descrição, talvez seja, reconhecemos, em última análise, uma tarefa impossível.

Dentre outras informações, vimos que os carpinteiros navais demonstram maior mobilidade nas estratégias de manuseio dos instrumentos. Lançam mão das coisas que lhes estão próximas, adaptam-nos e usam-nas em busca de soluções eficientes. O graminho para traçados curvos, o pedaço de ripa e o compasso para medir distâncias lineares, a suta para estimar aberturas angulares e a não preocupação com a exatidão de cálculos pré-estabelecidos são exemplos do uso de diferentes estratégias de pensar um problema.

Geralmente o que se vê na matemática escolar são conteúdos compartimentalizados e isolados do mundo vivenciado pelos sujeitos

⁵ "Como alguém, escolarizado em uma matemática ocidental, pode 'ver' qualquer outra forma de matemática que não seja parecida com a matemática convencional, que lhe é familiar?".

alvos da aprendizagem. Já a matemática dos carpinteiros navais é contextualizada e faz parte de uma visão de mundo menos disciplinar.

O conhecimento da tradição e o conhecimento da ciência são duas expressões com estratégias diferentes, mas com uma única raiz: a capacidade de exercer idéias e raciocínios matemáticos possuída pela espécie humana. Os ambientes emos de um carpinteiro naval e de um aluno numa instituição formal de ensino geram *formas* de matemática diferentes para resolverem os desafios que lhes são postos.

A diferenciação feita por Lévi-Strauss entre o *bricoleur* e o homem de ciência, aqui respectivamente relacionados com o artesão que não foi à escola e o aluno que só foi à escola, reforçam a existência de estilos distintos e complementares de produzir conhecimentos, pois

Distinguimos o homem de ciência e o bricoleur pelas funções inversas que, na ordem instrumental e final, conferem ao acontecimento e à estrutura, um criando acontecimentos (mudar o mundo) por meio de estruturas, e outra, estruturas por meio de acontecimentos (firmar inevitac), por ser categórica, mas que nossa análise deve permitir usar (2002, p. 44).

A capacidade criativa de grupos profissionais em lidar com um manancial de objetos e situações que estão ao alcance de suas mãos e mentes, gerando e difundindo conhecimentos, ultrapassa o ambiente visitado neste estudo. Em Millroy (1992), um instrumento usado pelos carpinteiros no Sul da África, chamado de "marking gauge", usado para traçar linhas paralelas, assemelha-se ao graminho usado pelos carpinteiros navais.

Os relatos de pessoas que trabalham na construção civil também fazem menção a um conhecimento matemático que se constrói na prática e se estrutura nas *idéias*, segundo estudo de Borba (1987/1994, p. 57), o que pode ser equiparado ao "olho e cabeça" dos mestres-artesãos.

A aceitabilidade de cálculos não padronizados pelo conhecimento acadêmico, tanto pela eficiência quanto pelo respeito às raízes culturais, é referenciada neste estudo através das experiências vivenciadas no estaleiro e expostas, também, em Knijnik (1996), tratando de suas vivências junto a um grupo de professores e integrantes do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, exemplificada por cálculos de medições de terra.

As experiências vivenciadas durante esta pesquisa, aliadas às luzes dos outros estudos aqui referidos, puderam substanciar, apoiar e, metaforicamente, *enfuscular* as interpretações ora suscitadas. A exposição das idéias registradas nesta pesquisa oferece um olhar entre tantos outros que seriam possíveis de serem interpretados. O papel assumido foi muito mais de compreender do que de explicar os fenômenos. A discussão disposta aqui (e de forma mais ampla pela dissertação) pode ser compreendida como uma possível peça de encaixe para o enorme quebra-cabeça da produção do conhecimento, mas, acima de tudo, uma abertura para que infinitas peças também tenham lugares para seus encaixes e desencaixes, incluindo esta própria peça.

BIBLIOGRAFIA

- BORBA, Marcelo. *Um estudo etnomatemático sua incorporação na elaboração de uma proposta pedagógica para o "Núcleo-Escola" da Favela de Vila Nogueira-São Quirino*. Dissertação de Mestrado em 1987. Coleção Teses. Rio Claro-SP: Associação de Professores de Matemática, 1994.
- BORBA, Marcelo. *Etnomatemática e a cultura da sala de aula*. A Educação Matemática em Revista, Blumenau: SBEM, Ano I, 2º sem. 1993.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Ethnomathematics and its place in the History and Pedagogy of Mathematics. For the Learning of Mathematics*, Montreal, v. 5, n.1, p. 44-48, fev. 1985.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Etnomatemática*. São Paulo: Ática, 1993.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: da teoria à prática*. São Paulo: Papirus, 1996.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: do entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- DAVIS, Philip J.; HERSH, Reuben. *A experiência matemática: uma história em todo e por todo fascinante*. 4. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.

FOSSA, John A. *Facetas do diamante: ensaios sobre Educação Matemática e História da Matemática*. Rio Claro-SP: SBHIMat, 2000.

FREIRE, Paulo. *Ação cultural para liberdade*. 8.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GERDES, Paulus. *Sobre o despertar do pensamento geométrico*. Curitiba: UFPR, 1992.

HOBSBAWM, Eric; RANGER, Terence (orgs.). *A invenção das tradições*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

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

LÉVI-STRAUSS, Claude. *O pensamento selvagem*. 3ª ed. São Paulo: Nacional, 2002.

LUCENA, Isabel C. R. de. *Carpinteiros navais de Abaetetuba: Etnomatemática navayi pelos rios da Amazônia*. Dissertação de Mestrado. Orientador: John A. Fossa. Natal-RN, UFRN, 2002.

LUNGARZO, Carlos. *O que é matemática?* 2ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1993. (Coleção Primeiros Passos)

MACHADO, Nilson José de. *Matemática e realidade*. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1994.

MILLROY, Wendy. *An ethnographic study of the mathematical ideas of group of carpenters*. Reston: NTCM, 1992.

MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

VERGANI. *O zero e as infinitas: uma experiência de antropologia cognitiva e educação matemática intercultural*. Lisboa: Minerva, 1991.