

A Marchetaria e as Dimensões da Etnomatemática

SACARDI, Kelly Kett

1. O Programa Etnomatemática

A Etnomatemática não se resume ao estudo da Matemática de diversos povos e culturas, ela é também uma proposta de teoria do conhecimento, com pretensões de estudar a organização intelectual e social e a difusão do conhecimento em geral, com a postura de busca permanente proposta pela transdisciplinaridade.

Conforme D'Ambrosio (2006:9):

As pesquisas em Etnomatemática consistem, essencialmente, numa investigação holística da geração [cognição], organização intelectual [epistemologia] e social [História] e difusão [educação] do conhecimento matemático, particularmente em culturas consideradas marginais.

Sabemos que a Matemática é uma construção social e que o indivíduo não é só. Destarte, o processo de gerar conhecimento é enriquecido pelo intercâmbio com outros conhecimentos imersos no mesmo processo (D'Ambrosio, 2005:110).

É importante ressaltar que para D'Ambrosio a Matemática é uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, entender, manejar e conviver com a realidade sensível e perceptível dentro do contexto natural e cultural.

O autor vê a educação como uma estratégia de estímulo ao desenvolvimento do indivíduo que é gerada por grupos culturais, que considera aspectos individuais e coletivos, e que tem como finalidade o avanço na satisfação de suas necessidades de sobrevivência e de transcendência.

A Matemática, portanto, está em total integração com as demais manifestações de uma cultura e a cultura escolar existente não pode ser desconsiderada. Sacristàn (1996:34) nos coloca que:

A cultura escolar é uma caracterização ou, melhor dito, uma reconstrução da cultura, feita em razão das próprias condições nas quais a escolarização reflete suas partes comportamento, pensamento e organização.

Entendo a cultura de acordo com a perspectiva D’Ambrosiana que a concebe como o conjunto de mitos, valores, normas de comportamento e estilos de conhecimento compartilhados por indivíduos vivendo num determinado tempo e espaço.

Acho conveniente descrever que abordo a Etnomatemática como um programa, de acordo com a perspectiva de Ubiratan D’Ambrosio, que a considera como um programa de pesquisa no sentido lakatosiano, ou seja, aberto para sua expansão e em constante desenvolvimento.

D’Ambrosio explica sua conceituação, claramente, em entrevista oral, na fase de minha qualificação, no dia 17 de junho de 2008, sendo gravado em áudio:

“Uma teoria significa que está finalizada, com suas bases psicológicas...eu vejo a Etnomatemática como algo em permanente evolução, por meio da cultura e contexto, o que vai de encontro com minha visão transdisciplinar. Ela não se fixa, não se consolida, não se congela, ela está em permanente transformação...Programa é mais fluída, não espero ter uma lógica etnomatemática, uma epistemológica, para mim é a palavra que significa a dinâmica da própria Etnomatemática, resultado de encontros de várias culturas.”

1.1. Dimensões da Etnomatemática

A Etnomatemática é um programa de pesquisa e considera seis dimensões: dimensão conceitual, dimensão histórica, dimensão cognitiva, dimensão epistemológica, dimensão política e dimensão educacional. Destarte, tem se mostrado uma alternativa válida para um programa de ação pedagógica.

Seu pressuposto epistemológico é associado a historiografia, que parte da realidade natural e valida toda aquisição histórica através de um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural, propondo uma ação pedagógica efetiva, considerando valores humanos e repensando os objetivos da educação como uma de suas preocupações centrais.

Para Zabala (1998:27), “um modo de determinar os objetivos ou finalidades da educação consiste em fazê-lo em relação às capacidades que se pretende desenvolver nos alunos”.

De fato, a Etnomatemática busca validar a cultura do indivíduo, aprimorar e incorporar aos conhecimentos modernos, valores de humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação, bem como olhar para o ser envolto em diferentes dimensões sócio-políticas.

A proposta por C. Coll (1986) – que estabelece um agrupamento em capacidades cognitivas ou intelectuais, motoras, de equilíbrio e autonomia pessoal (afetivas), de relação interpessoal e de inserção e

atuação social – tem a vantagem, em minha opinião, de não atomizar excessivamente o que, sem dúvida, se encontra fortemente inter-relacionado, ao mesmo tempo que mostra a indissociabilidade, no desenvolvimento pessoal, das relações que se estabelecem com os outros e com a realidade social (Zabala, 1998:28).

Portanto, devemos pensar na formação integral do indivíduo, ir além da simples aprendizagem das disciplinas ou matérias tradicionais escolares e considerar as diversas dimensões que o cerca.

Ensinar envolve uma série de relações que devemos conduzir na direção da aproximação dos objetos da cultura, utilizando as experiências e os instrumentos que possibilitem construir uma interpretação e uma apropriação dos diferentes tipos de conhecimentos presentes na sociedade.

Pensamos em um ensino que atenda a toda diversidade dos alunos em processos autônomos de construção do conhecimento e em seu desenvolvimento pleno, incluindo a cidadania que é função social da educação.

Acreditamos que para alcançar tal propósito de ensino, o programa Etnomatemática é satisfatoriamente cabível, pois ele se atem ao que “é parte do cotidiano, que é o universo no qual se situam as expectativas e as angústias das crianças e dos adultos (D’Ambrosio, 2001:25).

1.1.1. Dimensão conceitual

A sobrevivência das espécies depende de comportamentos imediatos em resposta às rotinas inerentes a sua espécie (cultura). Diante disso, surge a Matemática como resposta às necessidades de sobrevivência e de transcendência dos diferentes grupos sociais.

Os desafios impostos pela vida fazem com que a espécie humana crie teorias e práticas para resolver eficientemente as questões da existência. Essas teorias se tornam fundamentais para representação da realidade e conseqüentemente, para a criação de modelos que respondam à percepção de espaço e de tempo, e para constituição da formação do conhecimento (experiências prévias) elaborado sobre a realidade e sobre o comportamento dos indivíduos (conforme a espécie).

O comportamento da espécie humana se baseia nos conhecimentos adquiridos em suas experiências e, ao mesmo tempo, em um novo conhecimento que vai além do desafio de sobrevivência “aqui e agora”, se estendendo para a questão da transcendência.

Este novo conhecimento é processado conforme a percepção da realidade do indivíduo, que processa a nova informação conforme seus mecanismos genéticos,

sensoriais e de memória, e acrescenta artefatos (sua experiência material) e mentefatos (seu pensamento, o abstrato), de modo a culminar em um comportamento, gerar mais conhecimentos e construir um significado próprio e pessoal para o objeto de conhecimento.

A necessidade de transcendência e de satisfação para a solução de uma determinada situação, nos remete as palavras de Coll&Sole (2006: 20), pois:

Colocará perante nós um desafio ao qual tentarmos responder modificando os significados dos quais já estávamos providos, a fim de podermos dar conta do novo conteúdo, fenômeno ou situação. Nesse processo, não só modificamos o que já possuímos, mas também interpretamos o novo de forma peculiar, para poder integrá-lo e torná-lo nosso.

Por fim, é possível entender que o acúmulo de todo comportamento atrelado a aquisição do conhecimento constituem a cultura de um determinado grupo.

1.1.2. Dimensão histórica

O passado é inteligível para nós somente á luz do presente: só podemos compreender completamente o presente à luz do passado. Capacitar o homem a entender a sociedade do passado e aumentar o seu domínio sobre a sociedade do presente é a dupla função da história. (Edward Hallet Carr, 1978).

Esta dimensão conta com todo desenvolvimento da Matemática e seus conceitos durante toda a evolução da nossa civilização, portanto, descrevo alguns pontos marcantes.

Nosso sistema de conhecimento se organizou na bacia do Mediterrâneo, oriundo da interpretação histórica dos conhecimentos egípcios, babilônicos, judeus, gregos e romanos. Ademais, as evidências revelam a busca incessante do homem por um lugar para habitar, e para tal desenvolvia instrumentos intelectuais que o conduzissem a este fim.

A origem da Geometria está no Egito, nativa das margens do Rio Nilo. Embora os egípcios tivessem desenvolvido bem a agricultura, com a elevação das marés, os limites do Nilo aumentaram e suas margens foram ampliadas, de modo que foi preciso reconstituir os limites dos terrenos após enchentes para restabelecerem o plantio.

Diante deste fenômeno, surgiu o desenvolvimento do conceito de geo (terra) e metria (medida). Além disso, Segundo Garbi (1997:8), a atividade agrícola também favoreceu o desenvolvimento:

A revolução agrícola foi um marco importantíssimo na História da Humanidade, somente superado pela Revolução Industrial, ocorrida nos últimos séculos. Ao invés de apenas caçar, pescar e recolher, o homem passou a cultivar seu próprio alimento. Isto demandou uma nova organização do trabalho, o desenvolvimento de técnicas de estocagem e a criação de métodos para a divisão da terra e de sua produção. As

primeiras cidades surgiram nesta época, assim como os governos e a coleta de impostos.

Quase na mesma época, os babilônios se estabeleceram na região da Mesopotâmia, entre os Rios Tigre e Eufrates; pela localização e condição da terra não houve grande desenvolvimento na atividade agrícola, mas desenvolveram a criação de gados (ovelhas) conduzidos pelo pastor. Os animais eram guiados pelo pastor para se alimentarem, e o ponto de referência tomado para sua orientação era o céu. Surge, então, a contagem (sistema de numeração) e a escrita cuneiforme nos tabletas cozidos de barro, bem como a astrologia.

Na Grécia, a Geometria chegou como uma ciência empírica e se fortaleceu pela necessidade das relações do homem com o espaço, como o estabelecimento de sua moradia e a construção de objetos físicos.

Os gregos seguiam o rigor e os padrões estabelecidos pelos deuses e tentavam explicar os acontecimentos a partir de elementos da natureza. Contudo, no século 6 a.C. foram encontradas as contribuições numéricas de Pitágoras, que viajou pela Índia e ficou deslumbrado com o conceito que possuíam de números de modo a propor aos gregos sua utilização. Surgiu então a numerologia e os pitagóricos passaram a ser perseguidos.

No século 4 a.C. Sócrates fez reflexões sobre os números e a sociedade; e Aristóteles e Platão propuseram o conhecimento geométrico, além do conhecimento aritmético, para a elite, visto que conhecer só aritmética era algo para o povo.

Em Alexandria, vivia o grego Euclides (300 a.C.), que sintetizou o saber geométrico de sua época escrevendo Os Elementos (século III a.C.), constituído de 13 livros, se tornou a base para todo desenvolvimento intelectual e social da época.

A grande expansão do cristianismo começou aproveitando os espaços do Império Romano para suas práticas, e com necessidade de abrir uma rota tanto para os comerciantes, quanto para a igreja, juntaram-se aos jovens nobres e organizam as Cruzadas.

Com as cruzadas o pensamento europeu passou a sofrer alterações em virtude da circulação de muitas pessoas de diversas regiões. Nessa época, o comerciante Leonardo de Fibonacci (1179 – 1240), conhecido como Leonardo de Pisa viajou pelo Mediterrâneo e visitou o Egito, a Síria, a Grécia, a Sicília, o Sul da França e Constantinopla, e teve contato com os estudos muçulmanos, de modo que conheceu o sistema aritmético hindu-árabe e se esforçou para transmiti-lo a seus compatriotas italianos. De volta à Itália, publicou sua primeira obra, o *Liber Abaci* (1200), que dava profundo tratamento às questões aritméticas e criava um modelo econômico que favorecia a expansão do mercantilismo europeu, o que por fim ocasionou a incorporação do raciocínio quantitativo na modernidade.

Ademais, o Renascimento representou uma grande transformação da Europa, resultado da expansão do cristianismo e do reencontro com as culturas clássicas gregas. Um percussor foi Dante Alighieri (1265 – 1321), que escreveu em outra língua, diferente do latim, começando assim a surgir a língua regional. Este começo do Renascimento foi muito ligado a arte e a literatura.

Já a mecânica moderna, teve seu início com os trabalhos de Thomas Bradwardine (1290 – 1349), e um impulso com Simon Stevin (1548 - 1603) que estudou a composição da força (estática), os pressupostos da mecânica dos fluídos e desenvolveu um novo olhar para a análise dos problemas, ao propor pegá-los como um todo e dividi-los em partes, para então, estudar cada parte.

No século XVII, René Descartes (1596 – 1650) desenvolveu a geometria analítica e junto com Pierre Fermat (1601 – 1665), substituíram os pontos de um plano por pares de números, e as curvas por equações. A geometria então se reduziu à álgebra.

E em meados do século XVII, Newton e Leibniz (1646 – 1716) incorporaram à Matemática o revolucionário cálculo diferencial e integral.

O século XVII foi um dos períodos mais importantes para a ciência. As observações de Kepler que fundamentaram suas leis e a grande evolução sobre a explicação do movimento do universo com Newton, desmistificaram o imaginário mantido pela igreja. Este século deu base para o avanço do século seguinte até chegar ao desenvolvimento do século XIX, que teve como resultado a luta entre países pelo poder e pela soberania, e por conseqüência gerou conflito entre os países europeus, o crescimento dos Estados Unidos e as guerras.

Neste cenário, a Matemática ocupou um papel de destaque, visto que as guerras são feitas com armamentos, que por sua vez são desenvolvidos com o auxílio da evolução tecnológica que se fundamenta na ciência, e a ciência depende do desenvolvimento matemático - o que se pode observar foi uma grande preocupação com a educação, em especial da Matemática, a fim de suprir a necessidade de um indivíduo devidamente preparado para trabalhar com a ciência e tecnologia.

A transição do século XIX para o século XX foi marcada por grandes invenções da modernidade que mudaram o panorama do mundo, o imaginário popular e a visão do homem que começou a analisar o comportamento pela história de vida do consciente na psicanálise, com Freud (1856 – 1939), e o mundo físico - que parecia estar todo explicado por Newton - sofria alterações com a teoria de que todo corpo emite luz, eclodindo a força

quântica com a transição dos elétrons de uma camada para outra e a relatividade com Albert Einstein (1879 – 1955).

Esse ambiente trouxe uma nova visão de homem, espaço e tempo, desde a procura de compreender os comportamentos estranhos do homem, com as teorias de Freud, até a preocupação com a transformação do jovem e a reflexão do imaginário do mundo, surgindo nesse ínterim várias criações, por exemplo: o cinema, com filmes voltados à religião, ao mundo científico e a criação de robôs.

Com a criação da bomba atômica, a Segunda Guerra Mundial também foi marcada pela ciência e pela tecnologia, gerando o desenvolvimento de uma nova Matemática que estava voltada a estratégia militar; dado esse evidenciado pelo financiamento de diversas pesquisas em Matemática, por vários órgãos interessados em uma educação voltada para a manipulação dos equipamentos de guerra.

Tais acontecimentos influenciaram toda estruturação da sociedade, atuaram em diversas culturas e caminhos para a Educação e geraram saberes e fazeres diferentes que a Etnomatemática vem considerar em suas dimensões.

A história nos ensina a continuidade do desenvolvimento da ciência. Sabemos que cada era tem seus próprios problemas, os quais a era seguinte ou resolve ou coloca de lado como sem interesse e os substitui por novos problemas. (David Hilbert, 1900).

1.1.3. Dimensão cognitiva

Esta dimensão tem como cerne a necessidade do homem em comparar, classificar, quantificar, generalizar, inferir e até mesmo avaliar, ou seja, considera e reconhece toda manifestação matemática da estrutura cognitiva humana.

A Etnomatemática não desvaloriza os diferentes modos de raciocínio e conhecimento de outros povos, pelo contrário, valida suas estratégias de explicar os diferentes acontecimentos advindos da necessidade de sobrevivência e transcendência de toda a espécie humana. Em situações cotidianas, em simples escolhas de objetos usuais da vida é possível notar a presença marcante do pensamento matemático.

Portanto, a Etnomatemática considera a cultura de um povo ou grupo que utiliza instrumentos materiais e intelectuais próprios para manifestar suas diversas habilidades e lidar com o ambiente através de suas próprias técnicas de explicar e de ensinar, compartilhando todo saber no grupo.

A linguagem não é a “imagem do mundo”: o mundo constrói-se em um processo cognitivo epistemologicamente transacional, através das

interações sujeito/palavra/objeto (VERGANI, 2007:29, destaque da autora).

1.1.4. Dimensão epistemológica

Essa dimensão repousa sobre a integração do sistema de conhecimento com as questões inerentes a sobrevivência e transcendência do homem. É a relação entre os saberes e os fazeres da cultura de um grupo, desde sua observação da realidade até os fundamentos teóricos da ciência.

Para entender esse relacionamento entre a observação da realidade (= empírico) e o teórico, D'Ambrosio (2001) considera uma seqüência de três questões diretas, que iremos aqui transcrever:

1. Como passamos de observações e práticas *ad hoc* para experimentação e método?
2. Como passamos de experimentação e método para reflexão e abstração?
3. Como procedermos para invenções e teorias?

Essas questões norteiam a reflexão sobre a evolução do conhecimento e D'Ambrosio propõe um ciclo harmonioso do conhecimento de forma integrada e que considera a constante inter-relação do indivíduo com a realidade e sua ação.

A realidade é o ambiente, inclui o natural e o artificial, o sócio-cultural, o emocional, o psíquico e o cognitivo; considera o indivíduo como parte integrante da sociedade; manifesta seu comportamento e conhecimento na totalidade do processo, ou seja, sua ação sobre a realidade. Assim, a geração, a organização e a difusão do conhecimento retornam àqueles que o produziram, num ciclo harmonioso.

1.1.5. Dimensão política

“Se o meio ambiente é uma construção social, os problemas ambientais são problemas sociais. A solução para os problemas ambientais não reside em rápido conserto tecnológico, mas em ação sócio-política” (VERGANI, 2007:33).

A estrutura de nossa sociedade se deu com o fortalecimento do conhecimento ocidental sobre nossa cultura, através de suas conquistas tanto materiais quanto ideológicas. Admitimos então, a existência predominante de um conquistador e um conquistado.

O dominador utiliza uma estratégia fundamental no seu processo de conquista: manter o indivíduo ou o grupo inferiorizado.

De forma eficaz esse objetivo é alcançado removendo toda a historicidade do dominado, que significa enfraquecer suas raízes, sua cultura, isto é, seus vínculos históricos.

Em nossa colonização os jesuítas desempenharam com grande destreza esta função: impuseram sua língua, seus costumes e sua religião, e trabalharam de forma eficiente para a inferiorização do povo nativo.

Contudo, a Etnomatemática reconhece, respeita e valoriza a tradição e o pensamento de outras culturas - não remove o referencial do indivíduo, mas reforça suas próprias raízes; não se finda em uma prática seletiva, mas restaura a dignidade do indivíduo e trabalha sobre o processo de transição da subordinação para a autonomia do indivíduo.

1.1.6. Dimensão educacional

A Etnomatemática em sua dimensão educacional não rejeita os conhecimentos e comportamentos modernos adquiridos academicamente, mas sim incorpora valores da humanidade para a condução da vida ativa do indivíduo, ponderando todos os aspectos inerentes: emocional, social, cultural, afetivo, político e econômico.

É essencial incorporar a Matemática no momento cultural, promover um caráter qualitativo e olhá-la como uma ciência profundamente humana.

A Etnomatemática traz uma proposta pedagógica de fazer da Matemática algo vivo, que lida com situações reais de tempo e de espaço e que considera a importância das diversas culturas e tradições na educação para a formação de uma nova sociedade: transcultural e transdisciplinar.

2. A Marchetaria

O nome é originário do francês, *marqueter*, que significa embutir. Assim, é a arte de ornamentar as superfícies planas de móveis, painéis, pisos, tetos, através da aplicação de materiais diversos, tais como: madeira, metais, pedras, plásticos, madrepérola, marfim e chifres de animais, tendo como principal suporte a madeira. De acordo com a técnica utilizada pode-se construir objetos tridimensionais, esculturas, utilitários, jóias, etc

Essa arte milenar surgiu no Egito por volta 3000 a.C., utilizando a técnica para decorar seus instrumentos musicais. Por um bom tempo a marchetaria ficou esquecida e só veio a renascer na Itália durante o Império Romano.

O mais antigo objeto embutido é uma bacia de pedra calcária da Mesopotâmia, datado por volta de 3000 a.C.. Um outro exemplo adiantado é um caixão de madeira da Dinastia Yin (1300 a.C. - 220 d.C.). Por volta de 350 a.C. foram encontrados em Halicarnasso (cidade natal de Heródoto e capital do famoso Rei Mausole, cujo túmulo constituiu uma das sete Maravilhas do Mundo) na Turquia, evidências da técnica do embutimento no palácio do rei Mausole cujas paredes tinham incrustações em mármore, revelam então, os primeiros registros da existência dessa arte.

A marchetaria se subdivide em três diferentes formas:

- *INTARSIA* – técnica em que utiliza “toquinhos” de madeira com pelo menos 3mm de espessura à 10mm, permite pela judiciosa combinação de toquinhos de cores, textura e espessuras diversas, excelentes obras tridimensionais;
- *MARCHETARIA* – nessa técnica utiliza laminados com menos de 1mm de espessura, em que são adquiridos a lâmina com os desenhos, traços e formas já determinados, sendo apenas aplicadas com o auxílio de cola sobre a superfície desejada;
- *PARQUET* – pisos de tacos de madeira de várias cores, mas sempre da mesma espessura, utilizado na decoração de ambientes diversos com desenhos variados.

A marchetaria conta ainda, com técnicas de incrustações. Os primeiros registros conhecidos, incrustações em mármore, foram encontrados em Halicarnasso, no Palácio do Rei Mausole (aproximadamente 350 a.C.). Trata-se de uma técnica com mais de 3000 anos de idade, encontrada já nas Pirâmides e Templos Egípcios, na Europa, Ásia e China, desde a mais alta antiguidade.

A primeira técnica utilizada consistia no recorte de elementos do material a ser utilizado (pedra, madeira, metal, etc.) e a posterior incrustação nas cavidades abertas nas superfícies maciças, como o do mármore.

Posteriormente, desenvolveram-se muitas outras técnicas, advindas das três principais.

No século XV a marchetaria é praticada em particular na cidade de Florença, tendo em Francesco di Giovanni di Mateo, fundador da Escola Florentina de Arte, seu principal expoente.

A arte da marchetaria segue evoluindo com os mestres italianos que retratam em suas obras os edifícios característicos de suas vilas, ruas, praças, e também paisagens. Na segunda metade do século XVI, muitos *gabinets* (tipo de móvel) são decorados com folhas de ébano; esta madeira que havia sido também utilizada nos sarcófagos dos faraós se prestava para ser esculpida em baixo-relevo, no entanto, por esta madeira ser cara e rara, era substituída pela pereira enegrecida com auxílio de extrato de noqueira.

As técnicas de corte e o ferramental seguem evoluindo, possibilitando assim que o corte das madeiras passe a ser feito de uma nova maneira, porém mais eficiente. Isto permite o corte de traços sinuosos com muita precisão e assim um maior detalhamento e maior nitidez de motivos complexos, possibilitando que o corte das madeiras passe a ser feito de uma maneira mais eficiente, nas serras.

Com o passar do tempo, a marchetaria entra em uma fase de decadência, mantida por não mais do que uma centena de artistas, ressurgindo, porém com o advento da Art Nouveau¹ aparecem então os motivos estilizados tais como: flores, pássaros, borboletas, insetos, etc.

Atualmente existem na Europa, América do Norte e Austrália alguns ateliês de marchetaria e associações de marcheteiros dispostos a não somente manter as antigas tradições da arte em madeira com refinadas criações artísticas de caráter contemporâneo, mas também as restaurações de obras antigas.

2.1. A Arte do Marcheteiro

Para analisar e verificar a arte da Marchetaria realizei a pesquisa de campo por meio de encontros que se deram no local de trabalho do artesão, por meio de entrevistas estruturadas, organizadas em um roteiro de perguntas. Segundo Pádua (2000 apud Alves, 2006:21) roteiro de perguntas “é um esquema de entrevistas estruturadas (padronizada), quando o entrevistador usa um esquema de questões, sobre um determinado tema, a partir de um roteiro (pauta), previamente preparado”.

Os encontros com o sujeito de pesquisa ocorreram nos meses de setembro, outubro e novembro de 2007, totalizando cinco encontros. Nesse ínterim, procurei conhecer o artesão a fim de entender como se deu a aquisição de suas habilidades e os processos de

1 O estilo *Art Nouveau* é caracterizado pela sua ruptura com as tradições que até então persistiam excessivamente na arte e na arquitetura. Tratou-se de um estilo novo voltado para a originalidade da forma, de modo que era destituído de quaisquer preocupações ideológicas e independente de quaisquer tradições estéticas.

confeção das peças, bem como compreender o raciocínio matemático utilizado para o desenvolvimento de sua arte.

As entrevistas realizadas foram gravadas em áudio e em um dos encontros também filmei a atuação do marcheteiro.

Durante toda a entrevista e pela observação do modo de vida que o artesão leva, foi possível notar sua genuína preocupação com o meio ambiente, comportamento este que segundo D'Ambrosio (2001:27) “se baseia em conhecimento e ao mesmo tempo produz novo conhecimento”.

Reconhecer e respeitar as raízes de um indivíduo não significa ignorar e rejeitar as raízes do outro, mas, num processo de síntese, reforçar suas próprias raízes (D'Ambrosio, 2001:42).

O início de nossa conversa foi sobre como ele começou a trabalhar com a marchetaria; tínhamos como objetivo identificar a aquisição da técnica e do conhecimento de sua arte.

Sua resposta foi carregada de aspectos culturais, resultantes de conhecimento compartilhado e de comportamentos compatibilizados:

“Quando entrei em contato com um colega, Blanco, que trabalhava com essa técnica em uma ONG para meninos carentes, comecei a ler sobre a marchetaria e me encantei. Por ser uma técnica de muitos anos atrás, realizada na China em mármore, até chegar na madeira pelos italianos - aprendi praticamente sozinho, me considero autodidata”. (O artesão)

Nota-se o grande anseio do artesão em aprender a técnica de marchetar, ainda que por si só, especialmente porque o conceito de aprender não se resume apenas em copiar ou reproduzir a realidade, para Coll & Sole (2006:19,20), aprender é construir, considerando todas as experiências anteriores do indivíduo.

Aprendemos quando somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conteúdo que pretendemos aprender. Essa elaboração implica aproximar-se de tal objeto ou conteúdo com a finalidade de apreendê-lo; não se trata de uma aproximação vazia, a partir do nada, mas a partir das experiências, interesses e conhecimentos prévios que, presumivelmente, possam dar conta da novidade.

Diante de sua resposta é possível notar a forte presença da dimensão conceitual da Etnomatemática, como mostra D'Ambrosio (2001: 28).

A realidade percebida por cada indivíduo da espécie humana é a realidade natural, acrescida da totalidade de artefatos e mentefatos [experiências e pensares], acumulados por ele e pela espécie [cultura]. Essa realidade, através de mecanismos genéticos, sensoriais e de memória [conhecimento], informa cada indivíduo. Cada indivíduo processa essa informação, que define sua ação, resultando no seu comportamento e na geração de mais conhecimento.

Ademais, o sr. artesão relatou que sua primeira peça foi feita em 1998, e que hoje em dia quando olha para a peça:

“esta peça não é nada bonita, na verdade, é horrível, acho que me aperfeiçoei muito”.

É interessante notar que “a incorporação de outras maneiras de analisar e explicar fatos e fenômenos, como é o caso das etnomatemáticas, se dá em paralelo com outras manifestações da cultura” (D’Ambrosio, 2001:29).

É notório o desenvolvimento do olhar crítico do artesão para sua própria confecção, o avanço do desenvolvimento de sua habilidade, dado que já estava imerso na cultura da marchetaria. Assim, percebe-se a presença da dimensão histórica da etnomatemática, no seu trabalho.

Meu próximo questionamento foi: Como idealiza uma peça?

“Às vezes vou dormir, acordo e faço; a idéia vem. Nenhuma peça é igual a outra, cada uma tem seus detalhes. Ah, vou juntando os filetes de madeira e vai saindo o desenho”. A definição dos desenhos é obtido “pela harmonia, depende das madeiras que tenho...uso régua, às vezes”.

E insistindo em saber como ele conseguia obter as várias figuras geométricas expostas em suas peças, o artesão citou sua experiência em trabalhar com esta arte, como parte integrante e principal.



Figuras 1: Foto das peças confeccionadas com a arte de marchetar.

O objetivo com tal pergunta, era saber como ele obtinha as figuras geométricas nas peças a fim de encontrar algum cálculo matemático utilizado pelo artesão. Porém suas respostas se mantiveram:

“Pela experiência. Olho e já sei que vai ficar bom, bonito... agradável, o tempo me proporcionou isto”.

A partir de sua fala, ficou ainda mais evidente a dimensão histórica da Etnomatemática, pois “a Matemática se situa hoje na experiência individual e coletiva, de cada indivíduo” (D’Ambrosio, 2001:30).

Quando perguntei como ele adquiriria matéria-prima, sua resposta revelou aspectos interessantes que podem ser relacionados com a dimensão política presente na etnomatemática:

“Não uso madeira verde (que sai da mata), uso madeira já utilizada, assim restauro a madeira para meu uso. Vou em casas, prédios e galpões que estão sendo reformados ou restaurados e pego a madeira que para eles é lixo, todo toquinho de madeira é importante, eu utilizo. Esse é o interessante da marchetaria! Uso muita peroba rosa, pinho de riga... uma madeira da Europa, não tem no Brasil, e está em extinção”.

Foi possível observar em sua resposta a presença de valores transmitidos por uma cultura dominante, quando o artesão mencionou: *“...pego a madeira que para eles é lixo”.*

Mas afinal, o que é lixo? Percebe-se que muitas vezes descartamos objetos por levarmos em consideração o que a sociedade dominante nos “impõe” e transmite com seus valores que são aceitos por uma grande parte da população.

Deparamo-nos com indivíduos submersos em conceitos e informações que são transmitidos pela mídia e pelos dominantes, e então vemos “destruído e modificado o sistema de produção que garante o seu sustento, o dominado passa a comer e gostar do que o dominador come (D’Ambrosio, 2001: 40)”.

Entretanto, o trabalho com a marchetaria é resultado da manifestação da criatividade de uma outra cultura, que transforma o que para muitos é lixo em uma criação nova, de modo a manter firmes suas raízes e seu referencial, se “situa não nas raízes de outros, mas, sim, nas suas próprias raízes” (D’Ambrosio, 2001: 42).

Assim, noto que a dimensão política da Etnomatemática é bem caracterizada e trabalhada pela marchetaria, pois ela utiliza um referencial próprio da sua essência, valoriza e fortalece suas raízes.

O artesão, ainda completou:

“Aqui na Vila, as casas são feitas com esta madeira, veio da Europa quando foram construir a Vila. Esse também é motivo porque vim morar aqui. A Vila estava sendo restaurada e teria muito material para esse trabalho que estava querendo fazer... sem contar com o lugar que me fascina”.

Nas respostas seguintes, pode-se notar o raciocínio matemático como algo vivo e integrante na vida desse artesão imerso em uma sociedade em constante transformação e evolução.

Suas respostas revelaram as dimensões cognitiva e epistemológica da etnomatemática, sendo muitas vezes difícil de separá-las, de modo que em alguns momentos a análise foi feita em conjunto.

Pergunto quantos dias ele leva para confeccionar uma peça e obtive a seguinte resposta:

“Depende da peça. Tem peça que fica pronta de um dia para o outro, outras demoram dias. Depende do tipo de madeira que estou usando, se tenho todas as madeiras que quero ou não... Às vezes tem peça que fica vários dias, porque quero colocar um detalhe ou outra madeira no meio”.

Destaco assim, a presença das idéias de comparação, classificação, quantificação, medição e de explicação, em sua resposta, dando um caráter específico para a dimensão cognitiva.

De acordo com D’Ambrosio (2001:30):

As idéias matemáticas, particularmente comparar, classificar, medir, explicar, generalizar, inferir e, de algum modo, avaliar, são formas de pensar, presentes em toda a espécie humana.

Além disso, em algumas peças foi possível perceber um detalhe - como se fosse marfim - no meio das madeiras, detalhes tais obtidos através da incrustação de osso de boi².

O artesão cozinha o osso em soda caustica, durante um tempo médio de três horas, para calcificá-lo; após esse cozimento deixa o osso secar e incrusta na madeira dando a impressão de ser o marfim que vimos.



Figura 2: Peças com detalhes da incrustação.

Para fazer uma incrustação, o artesão faz uma cavidade no local desejado, de acordo com o tamanho do material a ser incrustado, pega o osso após o cozimento e vai adequando-o até se encaixar forçosamente, por fim, lixa a região para alcançar um plano perfeitamente liso.

A aquisição de seu conhecimento se desenvolveu a partir do comportamento compartilhado pelo grupo, ocorrendo de forma harmônica, que revela a dimensão epistemológica da Etnomatemática necessária e indissociável das relações do indivíduo com seu meio, sua realidade.

2 Incrustação explicada pelo artesão como sendo uma perfuração feita na peça, ou seja, uma cavidade para colocar outro material, como no início da Marchetaria, com o mármore.

O ambiente, que compreende o natural e o artificial, o intelectual e o emocional, o psíquico e o cognitivo, [...], O indivíduo não está sozinho, ele é parte da sociedade. A realidade é também social (D'Ambrosio, 2001 : 31).

Quanto aos instrumentos utilizados para a confecção de suas peças, deparei com a incorporação do seu saber / fazer na criação de equipamentos para seu trabalho; ele reuniu e adaptou máquinas que pudessem atender suas necessidades.

Utilizava lixa de ferro e de água, serra e tico-tico...,

“na verdade criei algumas máquinas conforme minha necessidade, porque não tinha condições para comprar mais máquinas. Veja esta (Figura 3), fiz ela com um motor de uma máquina de lavar; aquela (Figura 4) funciona com um motor de tanquinho, é aonde faço os formatos dentro da peça”.



Figura 3: Máquina criada pelo artesão.



Figura 4: Máquina adaptada pelo artesão.

Tal situação está de total acordo com D'Ambrosio (2001:32):

Ao se deparar com situações novas, reunimos experiências de situações anteriores, adaptando-as às novas circunstâncias e, assim, incorporando à memória novos fazeres e saberes. Graças a um elaborado sistema de comunicação, as maneiras e modos de lidar com as situações vão sendo compartilhadas, transmitidas e difundidas.

Outrossim, de fato todas as máquinas que o artesão utiliza, ou foram criadas por ele ou adaptadas de forma a atender suas necessidades emergenciais para um melhor resultado de seus produtos.

Em um processo que nos leva a identificar os aspectos discrepantes, a estabelecer relações entre os que não o parecem, a explorar ao máximo nosso conhecimento prévio para interpretar o novo, para modificá-lo e para estabelecer novas relações que permitam ir mais além (Coll&Sole, 2006:20).

A presença de conhecimentos matemáticos no saber / fazer do artesão, foi evidente desde a organização de instrumentos de análise de suas condições, até sua práxis. Suas peças revelam uma grande riqueza matemática, tanto nas figuras obtidas - pela disposição das madeiras colocadas - como em seus formatos.

As peças com o formato de “cubo”³, como é chamado pelo artesão, me chamou a atenção, pois apresentavam um formato externo diferente do interno. Externamente é um cubo com suas faces quadradas, que é o que também geralmente encontramos na parte interna, mas no caso, internamente o formato é o de um cilindro.



Figura 5: Caixas cúbicas abertas.

Perguntei então, por que razão as peças “quadradas” são “redondas” dentro; tinha o intuito de compreender alguma razão matemática oriunda da relação de um cilindro inscrito em um cubo, mas sua explicação foi a seguinte:

“Porque não quero ter emendas, senão teria uma parede em cada lado, então faria as paredes (neste momento nos mostra pedaços de madeiras para fazer as “paredes” do cubo) e não o sanduíche, assim acho que fica mais estético, consigo manter a mesma forma do que do outro lado. Faço os sanduíches e depois, marco o círculo e faço como expliquei naquela máquina. Se eu fizesse paredes ela ficaria quadrada por fora e dentro, mas com emendas e não conseguiria deixar certinho as faixas, assim é mais fácil.”

Ademais, nestas peças cúbicas, as tampas só se encaixavam de uma única maneira: através da pressão que há no fechamento das caixas; de modo a revelar também os conhecimentos matemáticos e até físicos do artesão.

Quando foi interrogado sobre a maneira como faz para obter a pressão nas tampas, ele nos explicou naturalmente:

“Na tampa, a parede do anel do círculo, eu faço um pouco inclinada, de forma que encaixe no círculo da caixa com determinada pressão”.

Percebo, com clareza, a relação dos saberes e fazeres de uma cultura, fortemente presente na dimensão epistemológica da Etnomatemática, mas é necessário considerar outros fatores envolvidos na construção da caixa e de seus detalhes, como o fechamento da tampa. Assim, ressalto a presença da dimensão cognitiva, como no momento em que o

3 Se faz necessário esclarecer que a peça não é um cubo perfeito, pois há diferença de mm em suas dimensões, mas o artesão chama de cubo todas as peças que lembram tal formato e que visivelmente alude nossos olhos.

artesão recorre aos conhecimentos adquiridos em sua experiência prática de vida.

A integração, modificação, estabelecimento de relações e coordenação entre esquemas de conhecimento que já possuímos, dotados de uma certa estrutura e organização que varia, em vínculos e relações, a cada aprendizagem que realizamos (Coll&Sole, 2006:20).

O trabalho desenvolvido por este artesão, nos possibilitou compreender a teoria D'Ambrosiana, olhando para a Etnomatemática como essencial nos dias de hoje. Conforme D'Ambrosio (2001:35):

O conjunto desses instrumentos se manifesta nas maneiras, nos modos, nas habilidades, nas artes, nas técnicas, nas *ticas* de lidar com o ambiente, de entender e explicar fatos e fenômenos, de ensinar e compartilhar tudo isso, que é o *matema* próprio ao grupo, à comunidade, ao *etno*. Isto é, na sua etnomatemática.

O artesão possui conhecimento próprio de seu saber / fazer e se munuiu de suas técnicas para entender e explicar conhecimentos da marchetaria e do seu saber prático, realizar suas adaptações e aperfeiçoar seu conhecimento (matema) segundo suas necessidades, num contexto cultural próprio (etno) de suas práticas sociais e de sua Etnomatemática.

Nessa perspectiva entendemos que a arte da marchetaria tem a Matemática como algo vivo e indissociável da realidade de uma sociedade em constante transição.

Por essa razão, acredito que a marchetaria possui a dimensão educacional da Etnomatemática fortemente presente em sua essência, de modo a possibilitar que jovens tenham uma “aquisição dinâmica da Matemática integrada nos saberes e fazeres” (D'Ambrosio, 2001: 46), podendo vivenciar uma experiência enriquecedora.

Para apreender conceitos geométricos, um fato parece essencial: exploração tátil da peça (objeto concreto), para iniciarem suas relações com as figuras geométricas, como destacado por Fainguelernt (1999:28):

“Um fato interessante que cabe destacar é que a criança, através de exploração tátil e visual, começa a abstrair certos aspectos topológicos do espaço para só mais tarde descobrir as relações de medidas”.

A geometria se dá através da construção mental e de sua possibilidade de refletir as características das relações do mundo real, indo ao encontro com a Teoria de Fischibein (1994) que afirma:

“O comportamento mental do indivíduo (a razão, a resolução, a compreensão, o prognóstico, a interpretação), incluindo a atividade matemática, está sujeito às mesmas pressões fundamentais. Para que o processo da razão seja uma atividade genuinamente produtiva, os

‘objetos’ mentais (conceitos, operações, afirmações) devem conseguir uma espécie de consistência intrínseca e de evidência direta semelhante àquelas dos objetos e acontecimentos reais, externos e materiais”. (Fischbein, 1994:21 apud Fainguelernt, 1996:41).

Daí a necessidade de se apoiar as atividades desenvolvidas no âmbito escolar com diversos objetos do mundo real, como é o caso das peças de marchetaria aqui apresentadas.

Referências Bibliográficas

- ALVES, E. R. **Atividade de marcenaria e Etnomatemática: possibilidades num contexto de formação de professores**, 2006. Dissertação de Mestrado – PUC, São Paulo.
- BOOTH, W. C. **A arte da pesquisa**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- BORBA, M.C. **Etnomatemática e a cultura da sala de aula**. Educação Matemática em Revista. Publicação SBEM, ano 1, n.1, p. 43 – 58, 2º sem. 1993.
- BOYER, C.B. *História da Matemática*: Elza F. Gomide. São Paulo, Edgard Blücher. 1974.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Rio de Janeiro: DP&A. 2000.
- DANYLUK, O. **Alfabetização Matemática**. Porto Alegre: Sulina/Ediup, 1998.
- D’AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Editora Autêntica. 2001.
- _____. **Da realidade à ação, reflexões sobre e Educação Matemática**. 3ª Edição. São Paulo: Summus Editorial. 1986.
- _____. **Etnomatemática – Arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Editora Ática. 1990.
- _____. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. Campinas: Papirus. 1996.
- _____. **Etnomatemática: um programa**. Educação Matemática em Revista. Publicação SBEM, ano 1, n.1, p. 5-11, 2º sem. 1993.
- _____. 2002^a. **Pesquisa em Etnomatemática**.
<http://phoenix.sce.fct.unl.pt/GEPem/ubi.htm>. Acesso em: 03 de abril de 2006.
- DOMITE, M. C. **Etnomatemática e sua teoria: teoria da Etnomatemática?**. In. Congresso Internacional de Etnomatemática, 2002, Ouro Preto. Anais. Ouro Preto: Target Multimídia, 2002. 1 CD-ROM

FAINGUELERNT, E. K. Educação Matemática Representação e Construção em Geometria. Porto Alegre: Artmed. 1999.

GÁLVEZ, G. **A geometria, a psicogênese das noções espaciais e o ensino da geometria na escola primária.** In. PARRA, C. e SAIZ, I.(org.) Didática da Matemática. 1996. Porto Alegre: Artmed. 1999.

GARBI, G.G. **O romance das equações algébricas.** *A história da Álgebra.* São Paulo: Makron Books. 1997.

GARBI, G.G. **A Rainha das Ciências: um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

GARNICA, A.V.M. **História Oral e Educação Matemática.** In. BORBA, M. C. e ARAÚJO, J.L. Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autentica. 2006.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1989.

GOMES, N.L. **Escola e diversidade étnico-cultural: um diálogo possível.** In DAYRELL, J. Múltiplos olhares sobre a educação e cultura. Minas Gerais: SinproMG. data SACRISTÁN, J. G. **Escolarização e Cultura: A dupla determinação.** In SILVA, L. H. e AZEVEDO, J. C. e SANTOS, E. S. Novos mapas culturais, novas perspectivas educacionais. Porto Alegre: Editora Sulina. 1996.

SANTALÓ, L. A. **Matemática para não-matemáticos.** In PARRA, C. e SAIZ, I. Didática da Matemática. Porto Alegre, RS: Artmed. 1999.

SCHLIEMANN, A. **Escolarização formal versus experiência prática na resolução de problemas.** In: CARRAHER, T; CARRAHER, D; SCHLIEMANN, A. (Org.). **Na vida dez, na escola zero.** 13.ed. São Paulo: Editora Cortez, 2003. cap. 4.

SILVA, L. M. S. **A Cerâmica Utilitária do Povoado Histórico Muquém: a etnomatemática dos remanescentes do Quilombo de Palmares.** 2005. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – PUC, São Paulo.

SOLÉ, I & COLL, C. **Os professores e a concepção construtivista.** In. O construtivismo na sala de aula. São Paulo: Editora Ática: 2006.

VERGANI, T. **Educação Etnomatemática: o que é?** Natal: Flecha do Tempo. 2007.

ZABALA, A. A prática educativa. Porto Alegre: Artmed. 1998.