

EL654 A - Didática Aplicada ao Ensino da Matemática

Prof^a. Micheline R. K. da Cunha

ETNOMATEMÁTICA

Jaqueline Cunha	RA 024083
Tiago Bizarri	RA 025309
Daniela Moro	RA 015811
Guilherme Menezes	RA 016225
Fábio Brolesi	RA 023718
Valter Consentino	RA 025347



UNICAMP

Universidade Estadual De Campinas
2005

ETNOMATEMÁTICA



"É uma visão de mundo anterior, que não é nem mais certa nem mais errada que a matemática tradicional, mas que deve ser levada em conta na hora de ensinar."

Vanísio Luiz da Silva

Sumário

Introdução	pág. 04
A História da Etnomatemática	pág. 07
A Etnomatemática para o ensino-educação	pág. 11
A Etnomatemática e os PCN's	pág. 14
Atividades propostas para os alunos	pág. 17
Uma reflexão sobre as atividades	pág. 30
Conclusão sobre os outros trabalhos	pág. 39
Conclusão Geral	pág. 44
Bibliografia	pág. 45

Introdução

A matemática é usada com muita freqüência e facilidade na vida cotidiana das pessoas ao redor do mundo todo. Entretanto, a maioria dessas pessoas nunca foi ou nunca teve uma freqüência regular na escola. Por exemplo, a matemática envolvida na construção de "barracos" nas favelas do Brasil. Temos também as famílias que possuem baixo orçamento e que têm necessidade de construir suas próprias residências. Para realizar esta atividade, as pessoas consideradas "analfabetas matematicamente" usam noções de teoremas, proporções, áreas, e outros conceitos matemáticos. Essa matemática informal utilizada por essas pessoas, algumas vezes, é muito avançada.

Ela está presente até mesmo em brincadeiras de criança como pular amarelinha, jogar bolinhas de gude ou construir papagaios, que envolvem conceitos matemáticos de geometria, medidas, ângulos e polígonos. Assim, a matemática representa uma forma muito diferente de cultura que surgem quando se trabalha com quantidades, medidas, formas, classificações, operações e relações geométricas. É no inter-relacionamento de padrões, conceitos e símbolos que essa cultura matemática encontra sua consistência.

Utilizando o conceito de antropologia cultural definido por Hall (1989), essas formas de resolver problemas que cada grupo possui não são melhores ou piores do que qualquer outra forma utilizada por outros grupos culturais.



Neste contexto, cada grupo social busca solucionar as situações-problema adaptando-as ao próprio ambiente para um melhor entendimento da convivência social. As ligações entre essas características representam o sistema cultural de cada grupo. Uma das áreas da Antropologia é a Antropologia Cultural ou Etnologia que, dedica-se ao estudo das culturas humanas. Segundo ela, uma cultura é o sistema formado pelas ferramentas e instrumentos de trabalho ou produção, pelas instituições (de ensino, profissionais, jurídicas, religiosas, etc.), pela linguagem, pelos costumes (sociais, recreativos, etc.), pelas crenças e rituais religiosos, e o conhecimento científico e técnico que um grupo humano criou ou adotou para viver e que transmite de geração a geração.

Podemos então, dizer que falar em Etnomatemática é falar da Matemática que ocorre em cada sociedade. Uma Matemática que é ligada às características locais. Uma Matemática própria de cada região e, por ser única, é muito valiosa. A Matemática como Ciência é universal, mas a partir do momento em que ela está inserida, transforma e é transformada pela sociedade na qual é utilizada, é Etnomatemática. O termo [Etnomatemática] foi inventado por D'Ambrosio para descrever as práticas matemáticas de grupos culturais identificáveis. O termo também é utilizado, algumas vezes, para identificar, especificamente, em pequena escala, sociedades indígenas. Mas, num sentido mais amplo, o prefixo "etno" pode referir-se a qualquer grupo como por exemplo, sociedades nacionais, comunidades de trabalho, tradições religiosas, classes profissionais, e assim sucessivamente.



As práticas matemáticas incluem sistemas simbólicos, desenhos espaciais, técnicas práticas de construções, métodos de cálculo, medida, tempo e espaço, modos específicos de raciocínio e dedução, e outras atividades materiais e cognitivas que podem ser traduzidas para uma representação matemática formal."

O trabalho apresentado procura de forma simples, abordar a Etnomatemática e como ela pode ser inserida no meio estudantil com a Didática, visto que, na cultura digital em que vivemos e verificamos que cada dia mais os traços característicos das sociedades se desfazem, de modo que urge aprender e valorizar o diferente na medida em que esse diferente traz elementos para enriquecer o aprendizado.



A HISTÓRIA DA ETNOMATEMÁTICA

Raymond Wilder, em uma conferência chamada *The cultural basis of Mathematics* no Congresso Internacional de Matemáticos (1950), parece ter sido a primeira pessoa a ver a Matemática como cultura. Durante várias décadas, Wilder continuou a desenvolver suas idéias através de artigos e livros, entre eles o *Mathematics as a Cultural System*, publicado em 1981. Wilder tem como intenção usar a noção de cultura matemática como ferramenta para entender a evolução das idéias matemáticas sob uma ótica histórica. Como exemplo podemos citar os gregos antigos. Entre eles havia duas culturas matemáticas: a dos *mathematokói* e a dos *logistikói*. A *Mathematiké* era estudada nas academias por membros da aristocracia grega e, como tal, abominava as aplicações (coisa de escravos e trabalhadores braçais), era uma matemática teórica, a mesma que nos deu os *Elementos* de Euclides. A *Logistiké* era uma matemática prática, usada pelos comerciantes e pelo povo em geral, e era geralmente aprendida nas escolas de pedagogos que funcionavam na praça da feira. Através deste exemplo pode-se perceber o absurdo de se falar em uma única "matemática grega", devemos falar em "matemáticas gregas".



Na década de 70, depois do fracasso da Matemática Moderna, apareceram, entre os educadores, várias correntes educacionais desta disciplina, que tinham uma componente em comum - a forte reação contra a existência de um currículo em comum e contra a maneira imposta de apresentar a matemática de uma só visão, como um conhecimento universal e caracterizado por divulgar verdades absolutas.

Além disso, perceberam que não havia espaço para a valorização do conhecimento que o aluno traz para a sala de aula, proveniente do seu social, este educadores matemáticos voltaram seus olhares para este outro tipo de conhecimento: o conhecimento do dia-a-dia. Vários termos surgiram para tentar designar esta matemática e assim diferenciá-la daquela estudada no contexto escolar.

Em 1973, Cláudia Zalavski chama de Sociomatemática as aplicações da matemática na vida dos povos africanos e a influência dela na evolução da matemática. Já em 1982, Ubiratan D'Ambrósio denominou de Matemática Espontânea os métodos matemáticos desenvolvidos por povos na sua luta de sobrevivência. Também neste ano, Caraher e Schliemann introduzem o termo Matemática Oral em seu livro "Na vida dez, Na escola zero", onde falam de meninos vendedores de rua no Recife. Ainda neste ano, a matemática desenvolvida em países subdesenvolvidos, onde pressupunha a existência de um elemento opressor (sistema de governo, pobreza, fome, etc) foi chamada de Matemática Oprimida por Paulus Gerdes.



Outro termo usado por Gerdes, em 1985, foi de Matemática Escondida ou Congelada, quando estudava as cestarias e os desenhos em areia no Moçambique.

Após 35 anos da conferência de Wilder, surge a Etnomatemática que liga a idéia de cultura matemática com idéias político-pedagógicas de caráter progressista, tendo sido criada pelo professor Ubiratan D'Ambrósio. Este autor cita que em 1978 utilizou este termo pela primeira vez em uma conferência feita na Reunião Anual da Associação Americana para o Progresso da Ciência. Em *Ethnomathematics and Its Place in the History and Pedagogy of Mathematics*, in *For the Learning of Mathematics*, Vol. 5, FLM Publishing Association, Canada, 1985, D'Ambrósio escreve:

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais como as sociedades indígenas, grupos de trabalhadores, crianças de uma certa faixa etária, classes profissionais e etc.

Em março de 1998, em seu um curso de Etnomatemática na Universidade Virtual, ele se apresenta bem mais político do que antropólogo, afirmando:



Etnomatemática é uma proposta política, embebida de ética, focalizada na recuperação da dignidade cultural do ser humano. Já é tempo de parar de fazer dos trajes tradicionais dos povos marginalizados fantasias, dos mitos e religiões desses povos folclore, da medicina desses povos crime. E da sua matemática curiosidades.

Pensando nesta "área do conhecimento" e em como utilizá-la em sala de aula, pesquisadores educacionais de todo o mundo criaram em 1986 o Grupo Internacional de Estudo em Etnomatemática (IGSEm).



A ETNOMATEMÁTICA PARA O ENSINO-EDUCAÇÃO

O modelo tradicional de ensino de matemática tem sido criticado devido a diferentes abordagens construtivistas. Geralmente, estas mudanças, assim como suas repercussões nas práticas pedagógicas escolares, têm sido focadas mais sobre questões metodológicas do que propriamente epistemológicas e didáticas.

Desde as propostas iniciais do Programa de Etnomatemática, d'Ambrósio (1990) já destacava a caracterização da matemática enquanto campo de conhecimento marcado pelos ideais de racionalidade, universalidade e neutralidade, tão característicos da modernidade. No contexto escolar, a disciplina de matemática carrega esta marca e legitima uma identidade que se traduz na organização do trabalho pedagógico, nos seus objetivos e métodos. A história da disciplina escolar no Brasil mostra suas articulações com os ideais positivistas, conferindo-lhe uma herança particularmente conservadora no que diz respeito às abordagens, metodologias e conteúdos. Portanto, história é culturalmente relacionada com o pensamento lógico em detrimento do espírito crítico, ou ainda o exercício da abstração simbólica, em detrimento da análise da realidade social e cultural. Poderíamos, então, dizer que a marca principal do conhecimento matemático é a separação entre a razão e a criticidade, entre técnica e cultura.



A abordagem da Etnomatemática contribuiria na desmistificação desta concepção de conhecimento, a introdução no ensino-aprendizagem da Matemática da dimensão histórica numa perspectiva intercultural.

Didaticamente, uma Etnopedagogia sugere a consideração da complexidade do fenômeno "ensino" em suas diferentes faces, com suas inter-relações que se manifestam em diversos processos de construção e interpretação, que têm um caráter dinâmico movido pela necessidade.

Na perspectiva da abordagem transdisciplinar (que sugere a consideração dos processos educativos), o ensino da Matemática tem um grande papel a cumprir: criar novas alianças entre diferentes saberes e culturas, já que a matemática, do ponto de vista antropológico, constitui um saber tipicamente humano que sempre transcendeu as disciplinas.

A proposta Etnomatemática para o educador é que ele conheça um grupo sócio-cultural e, após uma descrição de caráter etnográfico propõe um modelo educacional para dialogar com o grupo estudado e conduzi-los à matemática escolar.

A Etnomatemática pode ser aproveitada para dar o suporte teórico e o ingrediente prático para simultaneamente resolver o problema da desmotivação e do baixo desempenho do aluno que poderia passar a sentir-se valorizado culturalmente e incentivado.



A proposta de trabalho da etnomatemática requer um preparo do professor, no sentido de reconhecer e identificar as construções conceituais desenvolvidas pelos alunos.

Como percebemos, o ensino da matemática na sua forma tradicional sofreu alterações na busca do que é melhor para os alunos e educadores. Parece que, atualmente, a linha tradicional não é a melhor aceita pelos alunos, mesmo sendo a mais cômoda e mais segura para o educador. Também foi observado que essa é uma preocupação positiva na busca de caminhos que respondam às expectativas dos envolvidos no processo educacional. Sabemos que não existe o melhor caminho, mas, ao ampliarmos as possibilidades de escolha, o ensino/educação será mais bem conduzido.

Hall, E. T. (1989). *Beyond culture* [Além da Cultura]. New York: Anchor Books.



A Etnomatemática e os PCN's

Ao procurar por citações sobre o uso da Etnomatemática na Educação Escolar, não pudemos deixar de perceber como são falhos os Parâmetros Curriculares Nacionais em sua exposição. Nos diversos livros que consultamos só encontramos duas citações diretas ao Programa Etnomatemática, e ambas no livro de Matemática para os primeiros ciclos (1ª a 4ª série). Abaixo, está transcrita uma das tais citações:

“Dentre os trabalhos que ganharam expressão nesta última década, destaca-se o Programa Etnomatemática, com suas propostas alternativas para a ação pedagógica. Tal programa contrapõe-se às orientações que desconsideram qualquer relacionamento mais íntimo da Matemática com aspectos socioculturais e políticos — o que a mantém intocável por fatores outros a não ser sua própria dinâmica interna. Do ponto de vista educacional, procura entender os processos de pensamento, os modos de explicar, de entender e de atuar na realidade, dentro do contexto cultural do próprio indivíduo. A Etnomatemática procura partir da realidade e chegar à ação pedagógica de maneira natural, mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural”.

Na outra citação, a Etnomatemática é colocada ao lado da História da Matemática como forma de se explicar a formação do conhecimento matemático, histórica e culturalmente.



Na forma indireta, ou seja, que falasse da etnomatemática sem usar tal nome, encontramos outras tantas citações nos dois primeiros ciclos, posteriormente repetidas nos outros dois.

"A construção e a utilização do conhecimento matemático não são feitas apenas por matemáticos, cientistas ou engenheiros, mas, de formas diferenciadas, por todos os grupos sócio-culturais, que desenvolvem e utilizam habilidades para contar, localizar, medir, desenhar, representar, jogar e explicar, em função de suas necessidades e interesses".

"A importância de se levar em conta o 'conhecimento prévio' dos alunos na construção de significados geralmente é desconsiderada. Na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer da atividade prática da criança, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para o tratamento escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdo proveniente da experiência pessoal".

"O conhecimento matemático é fruto de um processo de que fazem parte à imaginação, os contra-exemplos, as conjecturas, as críticas, os erros e os acertos. Mas ele é apresentado de forma descontextualizada, atemporal e geral, porque é preocupação do matemático comunicar resultados e não o processo pelo qual os produziu".

É difícil não notar como os PCN's tratam a Etnomatemática como proposta alternativa, fazendo-se uso dela, principalmente, nos primeiros contatos com a Matemática e abandonando-a a seguir, quando conceitos mais abstratos tomam o cenário.



Porém, considerando a dificuldade em se criar parâmetros nacionais, que levem em conta as dificuldades relativas em cada contexto sócio-cultural do país, somente a menção do programa já caracteriza uma predileção em relação a tantos outros não citados.

As colaborações da Etnomatemática para a Educação Escolar que encontramos nos PCN's foram: contextualização dos conceitos, validação da matemática 'informal' e do saber-fazer, consideração pelo contexto sócio-cultural do aluno e valorização dos aspectos culturais e históricos da construção dos conhecimentos matemáticos.



Atividades propostas para os alunos

ATIVIDADE 1: O Problema do Caipira

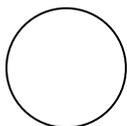
Um advogado compra um sítio de poucos alqueires para construir uma casa para fins de semana. Como não havia nascente no sítio, procura um caipira que ali morava há muitos anos e cuja propriedade possuía uma nascente com água boa e farta e lhe propõe:

- Eu instalo um cano de uma polegada de diâmetro na sua nascente, conduzo a água para o meu sítio e lhe pago x reais por mês pela água.

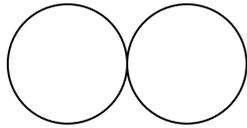
A proposta foi aceita na hora.

Passa-se o tempo e o advogado resolve implantar no sítio uma criação racional de porcos e para isso precisa de mais água. Procura o caipira novamente e lhe propõe trocar o cano por um outro de duas polegadas de diâmetro, e pagar $2x$ reais por mês. Após alguns minutos o caipira responde que não e justifica enquanto desenha no chão com um galho:

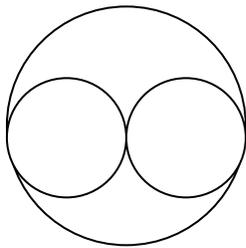
- Num tá certo! Vosmecê me paga pela água que passa por aqui:



- E vosmecê qué me pagá o dobro.



- Acontece que no cano que ocê vai ponha é assim:



- Pois é, quem me paga a água que passa por aqui? - apontando o espaço além das duas circunferências internas - E a que passa por aqui?

Questões:

1. O caipira usou conhecimentos matemáticos para resolver o problema?
2. O raciocínio do caipira está correto? Teríamos como verificar isto matematicamente? Caso afirmativo, faça os cálculos.
3. O advogado estava tentando ludibriar o caipira?



ATIVIDADE 2: A Divisão da Conta de Energia

Refleta sobre a seguinte questão:

Suponha que você tem uma horta e que vende os produtos nela plantados. Suponha ainda que você e mais algumas pessoas usam coletivamente uma bomba que fornece água para irrigação. Esse uso é desigual, pois alguns, por razões pessoais, deixam de plantar em alguns meses, e outros, devido à cultura, usam a irrigação por mais tempo. Como vocês poderiam proceder para pagar a conta de energia referente ao uso da bomba?

Agora... **Leia** o texto abaixo e, em seguida, faça a discussão das questões com seu grupo:

A situação relatada a seguir ocorreu em um assentamento rural em Sumaré - interior do estado de São Paulo. Esse assentamento possui uma agrovila onde moram, atualmente, 25 famílias, mas, na época da pesquisa, este número variou entre 24 e 26.

A região desse assentamento é bem próxima ao meio urbano, o que facilita o escoamento das culturas e também a atuação do mesmo na política local. A conquista pela terra vivenciada por esse grupo, bem como a construção de um assentamento produtivo, só foram possíveis por causa da solidariedade e do espírito coletivo do grupo.



Dentro dessa índole coletiva um assentado relatou-me numa entrevista algo que me intrigou, referente à divisão da conta de energia elétrica de uma bomba de água, usada coletivamente para irrigação. Neste caso o problema era dividir a conta de energia elétrica entre os usuários dessa bomba. Esse grupo elegeu um dos membros para efetuar os cálculos. A pessoa responsável por essa divisão não tinha freqüentado a escola, mas era muito articulado e aprendeu a ler com colegas e filhos. Para fazer a divisão ele utilizava uma calculadora, que também aprendeu a manusear com seus filhos.

Ao me explicar como fazia o cálculo, este senhor procedia efetuando-o com a calculadora e uma conta de cobrança em mãos, ou seja, ele me mostrava o processo e, apesar de sua didática e do seu empenho, tive dificuldades em entender. Minhas dúvidas estavam centradas no fato de que me preocupei inicialmente em entender o algoritmo matemático.

Demorei a perceber que seus passos não seguiam a lógica da matemática escolar, mas sim valores, normas de conduta de relação entre os participantes do grupo.

Esse processo consistia em partir de uma taxa mínima a ser paga por todos e, subtraído esse total do valor da conta, o restante era dividido em função da possibilidade de pagamento de cada um. Aqueles que estavam obtendo maior lucro pagavam um pouco mais e os que passavam por dificuldades financeiras pagavam um pouco menos. Esse "um pouco" a ser pago a mais ou a menos era estipulado por quem fazia os cálculos, que o discutia com o grupo. Segundo ele, até aquele momento, ninguém nunca havia se sentido prejudicado.



Diante do relato lido, **discuta**:

1. Existem diferenças entre a solução encontrada entre este grupo e aquela proposta por vocês na atividade anterior? Qual a razão dessa diferença? Qual solução está correta?
2. Quais os critérios de divisão são utilizados na escola? Quais estão presentes nessa situação?



ATIVIDADE 3: Horta

A situação considerada para esta atividade foi uma reunião entre pais e professores em um assentamento em Sumaré. Nessa reunião a professora estava conversando com os pais sobre como pretendia trabalhar com as crianças, que estudavam nas antigas 3ª e 4ª séries do primeiro grau.

Durante a reunião, a professora considerou que a agricultura era a principal atividade do assentamento e que desde pequenas as crianças acompanhavam seus pais na roça. Desse modo ela, pretendendo aproximar a matemática cotidiana e a matemática escolar, propôs um trabalho pedagógico relacionado ao tema Horta.

Os pais foram totalmente desfavoráveis a proposta, alegando que a professora deveria ensinar o conteúdo dos livros de forma "tradicional" e que aquilo que elas precisassem saber sobre horta eles mesmos ensinariam.

Questões:

1. O que vocês acham da proposta da professora? Vocês concordam com esta proposta?
2. Comente sobre a reação dos pais.
3. Como esse trabalho poderia ser desenvolvido? Crie uma atividade para estas crianças relacionada ao tema "Horta".



ATIVIDADE 4: Unidades de Medida

Refleta sobre a seguinte questão:

Suponha que você vai comprar uma calça comprida numa loja. Como você procede para realizar essa ação? Você decide comprar uma calça porque precisa dela, porque lançaram uma "nova moda" ou por algum outro motivo? Você vai sempre à mesma loja, compra somente calças da mesma marca, na mesma numeração? Você costuma experimentar muitos modelos antes de se decidir por comprar?

Agora... **Leia** o texto abaixo e, em seguida, faça a discussão das questões com seu grupo:

A entrevista relatada a seguir foi realizada com um agricultor no interior de Mato Grosso por uma aluna de um curso da Unimat.

O agricultor faz uso da vara e do corpo nos processos de medida. Ele diz que usa para resolver seus problemas, "o que muitos já jogaram fora". Na ocasião, estava fazendo um roçado para plantar milho e feijão e as medidas usadas tinham como referência partes de seu corpo: usando uma vara cortada no mato, foi fazendo marcas com o próprio palmo até mais ou menos uns 5 metros.



Com essa vara mediu o terreno para o roçado sem entrar no terreno vizinho. Afirmou que aprendeu essa maneira de medir quando trabalhou numa lavoura de hortelã (menta), onde a vara era usada para medir o "salamim que era a tarefa para um homem". "A quantidade de salamins cortada durante um dia por um homem é que determina o quanto ele vai ganhar nesse dia", disse o entrevistado. Segundo ele salamim é uma unidade de medida usada na lavoura em algumas regiões do país e é igual a 2,5 litros de terra, tomando como base o alqueire paulista.

Afirmou, também, que nunca entra no vestiário de uma loja para experimentar uma calça, mas sim, compara o comprimento da cintura da calça dobrada em duas com o comprimento do cotovelo à ponta do dedo médio de seu próprio braço, que é um *cúbito*. "A calça dobrada deve estar bem certa com o meu braço, assim eu já sei se a mesma chega à cintura ou não. O número da calça muitas vezes não é suficiente para mim. Sou meio antigo, gosto de usar todos os recursos que tenho em mãos na questão das medidas" acrescentou ele.

Diante do relato lido, **discuta**:

1. Compare a solução encontrada pelo agricultor para esta situação com a da questão anterior, encontrada pelo seu grupo. Porque existem essas diferenças?
2. Quais as unidades de medidas ensinadas nas escolas? Elas contemplam todas as unidades utilizadas em nosso país?



ATIVIDADE 5: Método da Gelosia

Estudando a história da Matemática, um jovem professor encontra um algoritmo árabe para a multiplicação, conhecido como método da *Gelosia*. Nos textos ele encontrou apenas um exemplo da aplicação do método, a multiplicação de 123 por 1056. Após decifrar o algoritmo, ele decide utilizá-lo em sua sala de 4ª série. O exemplo encontrado foi:

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
1	2	3	1
0	0	0	0
5	1 0	1 5	5
6	1 2	1 8	6

$$123 \times 1056 = 129888$$



Questões:

- Você conseguiria explicar detalhadamente os passos desse algoritmo? Como?
- Entre este algoritmo e o que é ensinado tradicionalmente nas escolas, qual você considera mais prático? Por quê?
- Qual teria sido a intenção do professor em ensinar este algoritmo aos seus alunos?



ATIVIDADE 6: Fechamento

Leia o texto abaixo:

"Era uma vez um menino bastante pequeno que contrastava com a escola bastante grande. Uma manhã, a professora disse: - Hoje nós iremos fazer um desenho. "Que bom!" - pensou o menino. Ele gostava de desenhar leões, tigres, galinhas, vacas, trens e barcos...

Pegou a sua caixa de lápis-de-cor e começou a desenhar. A professora então disse: - Esperem, ainda não é hora de começar! Ela esperou até que todos estivessem prontos. - Agora, disse a professora, nós iremos desenhar flores. E o menino começou a desenhar bonitas flores com seus lápis rosa, laranja e azul. A professora disse: - Esperem! Vou mostrar como fazer. E a flor era vermelha com caule verde. - Assim, disse a professora, agora vocês podem começar. O menino olhou para a flor da professora, então olhou para a sua flor. Gostou mais da sua flor, mas não podia dizer isso... virou o papel e desenhou uma flor igual a da professora. Era vermelha com caule verde.

Num outro dia, quando o menino estava em aula ao ar livre, a professora disse: - Hoje nós iremos fazer alguma coisa com o barro. "Que bom!", pensou o menino. Ele gostava de trabalhar com barro. Podia fazer com ele todos os tipos de coisas: elefantes, camundongos, carros e caminhões. Começou a juntar e amassar a sua bola de barro. Então, a professora disse: - Esperem! Não é hora de começar!



Ela esperou até que todos estivessem prontos. - Agora, disse a professora, nós iremos fazer um prato. "Que bom!", pensou o menino. Ele gostava de fazer pratos de todas as formas e tamanhos. A professora disse: - Esperem! Vou mostrar como se faz. Assim, agora vocês podem começar. E o prato era um prato fundo. O menino olhou para o prato da professora, olhou para o próprio prato e gostou mais do seu, mas ele não podia dizer isso. Amassou seu barro numa grande bola novamente e fez um prato fundo, igual ao da professora.

E muito cedo o menino aprendeu a esperar e a olhar e a fazer as coisas exatamente como a professora. E muito cedo ele não fazia mais coisas por si próprio. Então aconteceu que o menino teve que mudar de escola. Essa escola era ainda maior que a primeira. Um dia a professora disse: - Hoje nós vamos fazer um desenho. "Que bom!", pensou o menino e esperou que a professora dissesse o que fazer. Ela não disse. Apenas andava pela sala. Então veio até o menino e disse: - Você não quer desenhar? - Sim, e o que é que nós vamos fazer? - Eu não sei, até que você o faça. - Como eu posso fazê-lo? - Da maneira que você gostar. - E de que cor? - Se todo mundo fizer o mesmo desenho e usar as mesmas cores, como eu posso saber o desenho de cada um? - Eu não sei...

E então o menino começou a desenhar uma flor vermelha com o caule verde..."

Helen Buckley



O educador Mihaly Csikszentmihalyi diz: "Escolas, mesmo sendo importantes, contribuem apenas com uma fração relativamente modesta para a educação dos jovens".

Refleta sobre a formação dos professores nessa nova visão do papel da escola, que vem tomando corpo nos meios educacionais.



UMA REFLEXÃO SOBRE AS ATIVIDADES APLICADAS

Nosso grupo optou por aplicar atividades que envolvessem reflexões acerca do assunto tratado, a Etnomatemática, mais que cálculos matemáticos. As questões que constavam nas atividades, em sua maioria, tinham respostas abertas, pois o que nós queríamos era justamente criar campo para a introdução das idéias que fazem parte do programa Etnomatemática e saber a opinião dos colegas a respeito delas, inaugurar discussões.

A **primeira** atividade, "O Problema do Caipira", fala sobre um caso em que um advogado (alguém supostamente bastante instruído) faz "negócios" com um caipira (alguém que supostamente entende muito bem dos "assuntos rurais" e não domina os conhecimentos acadêmicos). Nestes negócios, o advogado paga uma determinada quantia em dinheiro para o caipira por uma certa quantidade de água, e quer pagar o dobro da quantia por quatro vezes mais água. Tudo isto foi contextualizado, de modo que o caipira percebeu que seria prejudicado sem fazer cálculos matemáticos.

Nossa primeira questão foi sobre o método que o caipira havia utilizado para perceber o que estava acontecendo, se ele havia usado conhecimentos matemáticos para resolver o problema ou não. A intenção do nosso grupo nesta questão era justamente mostrar a presença de uma idéia matemática sem fazer uso da matemática "escolar", mas que também deve ser considerada *matemática*.



Na realidade, o caipira não calculou a área do círculo em função de seu raio, como faríamos numa prova de matemática, por exemplo, ele pensou justamente no formato de um cano, no de dois canos e tirou suas conclusões, a partir daquilo que ele conhecia, o *formato do cano*. O grupo que ficara encarregado desta atividade respondeu que sim, mas que ele não havia utilizado "conhecimentos formais". Esta resposta foi bastante adequada, visto que a idéia era exatamente esta, mostrar que *há conhecimentos matemáticos mesmo sem haver conhecimentos adquiridos na escola*. A etnomatemática vem justamente defender o pensamento do grupo que realizou a atividade, dizendo que a matemática do caipira, em que sua cultura se faz presente, também deve ser levada em conta. Na segunda questão quisemos saber a validade daquilo que o caipira havia pensado, se estava matematicamente correto, e pedimos para que fizessem a verificação matemática. Conforme esperávamos e conforme foi verificado, estava tudo certo! Para finalizar a atividade, levantamos uma questão um tanto quanto polêmica, a respeito da possibilidade de que o advogado estivesse tentando enganar o caipira. Nossa opinião também divergiu neste ponto, e tínhamos levantado as duas hipóteses citadas pelos nossos colegas, a de que o advogado possuiria, sim, conhecimentos suficientes para saber que estava enganando o caipira e a de que o advogado, apesar de ser alguém bem instruído, também não tinha o conhecimento matemático, nem a cultura, necessários para saber que estava passando informações erradas para o caipira.



Enfim, a discussão levantada pelos colegas foi bastante próxima daquela que havíamos feito entre nós. No decorrer da exposição desta atividade na aula, achamos que houve a apropriação de uma característica fundamental da Etnomatemática, o fato de ela *considerar válida a matemática produzida pelas diferentes culturas*, embora não considerando que qualquer idéia matemática seja válida, ou seja, pode haver a matemática do caipira, a do advogado, a do pedreiro e tantas outras, mas é necessário que resultados como o que foi utilizado, as áreas, estejam corretos nestas diferentes matemáticas, ainda que tenham sido encontrados (ou interpretados) de maneiras diversas.

A **segunda** atividade foi dividida em duas partes. A primeira era uma simulação de uma situação em que os colegas deveriam descrever o procedimento de divisão de uma conta de energia de um assentamento rural. Havia todo um contexto a respeito do uso de tal energia pelos assentados e, baseado nele, nosso grupo levantou duas hipóteses: poderíamos fazer a divisão igualitária (total da conta de energia dividida pelo número total de famílias resultando na quantia a ser paga por cada uma delas) ou então uma divisão que levasse em conta quanto cada família usava da energia total (divisão respeitando a proporção do uso).

Os nossos colegas que realizaram a atividade pensaram em uma divisão proporcional ao consumo de cada assentado ou então em uma divisão proporcional ao lucro de cada família naquele mês.



Na segunda parte da atividade, apresentamos um relato sobre uma pesquisa de Alexandrina Monteiro e pudemos notar que a última idéia dos colegas é muito parecida com aquela que os assentados realmente utilizam. Eles estabelecem uma taxa mínima que cada família deve pagar, e o restante do valor da conta eles dividem entre as famílias de acordo com as suas possibilidades financeiras. A pessoa que efetua o cálculo jamais freqüentou a escola, mas conhece os procedimentos de que precisa e os valores e as normas de conduta que devem fazer parte desta divisão. Nenhum assentado, até o momento da pesquisa, nunca tinha se sentido prejudicado.

Ao questionarmos se haviam diferenças entre a solução encontrada por eles e a encontrada pelos assentados eles disseram que sim, que houve divergência entre a primeira idéia deles e a dos assentados. A razão desta diferença era o que realmente nos interessava. Eles argumentaram que a diferença se devia a "visões políticas divergentes", resposta esta que nos satisfez bastante. Quando discutimos tal questão na aula, fizemos questão de ressaltar que possíveis diferenças se deveriam à *cultura* de quem pensou na solução do problema, pois aí vemos claramente a presença da Etnomatemática. Este foi, sem dúvida, o aspecto mais importante desta atividade.

Percebemos, para finalizar, que o procedimento de divisão ensinado na escola contempla basicamente a divisão igualitária, que pode nem sempre ser a mais adequada.



A **terceira** atividade intitulava-se "Horta". Apresentamos uma situação, também relatada por Alexandrina Monteiro, de um assentamento onde houve uma reunião de pais com uma professora. Esta teve a idéia de desenvolver um trabalho pedagógico com a horta, muito conhecida pelos alunos, objetivando relacionar as matemáticas cotidiana e escolar. Neste episódio, os pais das crianças foram terminantemente contra o projeto, alegando que os seus filhos deveriam aprender matemática da forma "tradicional", mesmo.

Os colegas que ficaram encarregados do desenvolvimento desta atividade concordaram com a proposta da professora, considerando válida a tentativa de *utilizar os conhecimentos já adquiridos pelos alunos com o objetivo de que eles incorporassem novos conhecimentos matemáticos*. Esta idéia é "pura etnomatemática".

Quanto à reação dos pais, eles consideram que foi devida à crença de que a matemática seja um conhecimento isolado da realidade. Na verdade, o nosso grupo acredita que os pais tenham a idéia de que a matemática escolar, a matemática acadêmica, seja a única que vale, que realmente interessa. Isto posto, como eles não conseguiam enxergar conexão alguma entre a horta e esta matemática escolar, consideraram inútil a proposta pedagógica daquela professora. Vê-se logo que eles não conhecem a proposta da etnomatemática!



Pedimos para que os colegas criassem uma atividade relacionando o tema "horta" à matemática, e eles o fizeram. Com esta parte da atividade queríamos mostrar que um professor que tenha interesse em utilizar as idéias da etnomatemática deve estar disposto a criar, inovar o ensino. Deve usar criatividade e saber que não será fácil "fugir" do livro didático. Isto requer tempo e muita disposição, certamente.

Na **quarta** atividade, "Unidades de Medida", propusemos que eles imaginassem uma situação em que tivessem que comprar uma calça comprida. Eles deveriam descrever esta situação, o que fizeram muito bem, com bastantes detalhes, como esperávamos. A seguir transcrevemos um outro relato de Alexandrina Monteiro, em que um agricultor descrevia o seu processo de compra de uma calça comprida. Ele fala sobre como media a calça, sem experimentá-la, usando apenas uma unidade de medida não muito conhecida, o cúbito. Questionamos então as diferenças entre o procedimento descrito pelos colegas e o descrito pelo agricultor e suas razões, que novamente eram as que mais nos interessavam. Foi possível observarmos diversas diferenças, apesar de os colegas não as terem relatado. Eles só argumentaram que a razão das diferenças seria a *cultura* daqueles que fizeram as duas descrições. Era exatamente o que esperávamos que fosse observado. *A cultura do agricultor fez com que ele utilizasse uma unidade de medida que existia, mas que poucos conhecem, por não ser muito contemplada nos livros escolares.* Novamente notamos que os aspectos da etnomatemática estão fortemente presentes nesta situação.



Os colegas listaram, a nosso pedido, as unidades de medida que mais se aprendem nas escolas brasileiras. Perguntamos se os livros contemplavam todas as unidades de medida existentes no país e eles responderam que não, obviamente. Gostaríamos somente de observar que, apesar de não estudarmos todas as unidades de medida existentes, devemos saber que *há mais conhecimentos matemáticos além destes estudados*, que devem ser igualmente considerados *conhecimentos matemáticos válidos*.

A nossa **quinta** atividade foi baseada em um algoritmo árabe de multiplicação. Um professor o havia utilizado com seus alunos de quarta série. Apresentamos um exemplo de uma multiplicação feita através deste algoritmo, 123 por 1056, e pedimos para que os colegas decifrassem o método utilizado, o que fizeram rapidamente. Disseram também que o método apresentado e o que se utiliza atualmente nas escolas eram igualmente práticos, ponto em que concordamos com eles.

Ao questionarmos a intenção do professor ao ensinar tal método, eles disseram, entre outras coisas, que seria importante exibir ao aluno mais de uma maneira de resolver um problema, que foi justamente o que havíamos pensado, ou seja, devemos mostrar que um algoritmo não é necessariamente único e que nem todos os que são ensinados tradicionalmente nas aulas de matemática são os mais práticos. *Há outros caminhos, tão válidos quanto os "tradicionalis"*, e os alunos devem ser livres para escolher aqueles que considerarem melhores.



A **sexta** atividade talvez tenha sido a mais interessante, a que mais nos atraiu. Apresentamos um texto de Helen Buckley, que falava sobre o papel de um professor. Chamamos esta atividade de "Fechamento", pensando exatamente na finalização da disciplina de Didática Aplicada ao Ensino de Matemática. Entregamos a atividade nas mãos de dois colegas que já sabíamos ser muito reflexivos, muito interessados em fazer algo que valha realmente a pena em Educação. O Rafael e a Ticiane sempre fizeram exposições muito ricas para a sala, então decidimos que esta última atividade seria para eles, por achar que fariam algo muito interessante para todos nós. E estávamos certos.

Os colegas apresentaram uma reflexão sobre o papel da escola e a formação dos professores da maneira como nós esperávamos. Vamos destacar somente a idéia básica de que *há boa intenção, mas a disposição é insuficiente*. Utilizar a proposta da etnomatemática não é algo simples. Exige dos educadores muito esforço no sentido de fazer com que a realidade auxilie no aprendizado de matemática, exige criatividade, exige pesquisa daquilo que interessa aos alunos.

Para que o professor não seja um modelo a ser seguido fielmente, ele precisa fazer algo a mais, precisa ensinar o aluno a aprender, a ver significado nas coisas que aprende, precisa mais que fazer o aluno repetir aquilo que ele diz, precisa garantir a apropriação do conhecimento por parte dos alunos. Isto é muito difícil e trabalhoso. Bem mais fácil é seguir livros didáticos antigos ou apostilas que dividem seu tempo de aula de forma que não se pode criar nada, só fazer com que o aluno saiba resolver diversos "problemas-tipo".



A conclusão é que cabe a nós, licenciandos, pensar e repensar a educação no formato que está aí hoje e utilizar todas as reflexões feitas ao longo do curso, nesta disciplina e em outras, para tentarmos fazer das nossas futuras aulas algo que realmente valha a pena.



Conclusão sobre outros trabalhos

16/09 - Uso de calculadoras no ensino de Matemática

O grupo pareceu-nos empenhado em buscar uma maior bibliografia sobre o assunto e em geral a exposição do assunto foi boa. As atividades dessa apresentação foram interessantes, mas algumas deixaram a desejar, pois o uso de calculadoras para o cálculo das mesmas teve caráter de resolução de problemas. O intuito aqui era mostrar ao aluno o funcionamento da calculadora, suas aplicações e mostrar que a mesma é apenas uma ferramenta que aprimora os conhecimentos matemáticos já adquiridos pelos alunos. A atividade mais interessante foi aquela que pedia para resolver alguns exercícios, sendo que a calculadora estaria com a tecla 8 quebrada. Essa ótima atividade requisitava ao aluno alguns conhecimentos matemáticos pré-existentes, pois induzia ao aluno a raciocinar como ele poderia resolver o problema utilizando somente a calculadora.

23/09 - Modelagem no ensino de Matemática

A dupla mostrou conhecimento pleno sobre o assunto e total dedicação para a busca de um maior conteúdo que foi transmitido integralmente à sala. As atividades foram interessantes e entreteram a sala, porém não exploraram muito os aspectos matemáticos.



Foi proposto para fazermos um bombom com alguns ingredientes dados pelo grupo e dessa forma dizermos qual a proporção de cada ingrediente. A atividade à primeira vista parece interessante, porém se analisarmos em relação ao tempo que se perde na mesma e praticidade, notamos que não seria adequada para uma sala de aula, pois pouco acrescentaria no estudo de proporções. Além disso, não teria muita praticidade na aplicação à sala de aula devido a fatores como tempo, gastos etc. Mas como a intenção do grupo foi mostrar a modelagem matemática em atividades do dia-a-dia, que não é uma tarefa fácil, podemos dizer que a dupla foi muito bem no seu esforço.

30/09 - Alfabetismo funcional - habilidades matemáticas

Apresentação foi feita totalmente expositiva devido à complexidade de se elaborar atividades referentes a este tema. Foram definidos os conceitos de analfabetismo e alfabetismo funcional e mostrados vários dados estatísticos que revelam grande quantidade de analfabetos funcionais no Brasil. É um tema de muita relevância em nosso país, pois temos que levar em conta que somos um dos piores países em habilidades matemáticas no mundo. Os integrantes do grupo ainda levantaram várias discussões sobre o assunto, que foram prontamente abordadas pelos outros alunos da sala. A apresentação foi boa e os integrantes estavam muito informados sobre o assunto, tanto que alguns expositores não necessitaram o uso de "cola". Uma pequena crítica que temos, seria o uso apenas do texto base para a apresentação, sem muito aprofundamento em outras bibliografias.



07/10 - Resolução de Problemas e ensino de Matemática

É um tema bem abrangente. Pelas atividades podemos ver que foi muito bem abordado, pois cada uma delas estava relacionada a um assunto diferente como por exemplo: matemática financeira, geometria, física, etc., assim como o grupo de modelagem matemática tentou abordar seu assunto também. O grupo parecia estar a par do assunto e ajudou-nos prontamente na resolução das atividades já que a intenção aqui não era simplesmente resolver os problemas, mas sim, chegar a um consenso sobre qual seria uma melhor abordagem do algoritmo de resolução de problemas.

14/10 - Informática e Educação Matemática

Não houve apresentação, foi apenas pedido para realizar algumas atividades no computador as quais foram muito simples não trazendo nenhum aspecto interessante e acrescentador. Ao final de cada atividade discutiu-se o tema, com isso, chegamos a algumas conclusões sobre o uso ou o não uso do computador no ensino da matemática, quais programas utilizar, como explorar a ferramenta, etc... O texto básico proposto é um tanto quanto superficial sem apresentar resultados efetivos e demonstrar a maneira que foi aplicado de fato o uso do computador na sala de aula.



21/10 - Jogos e Materiais manipulativos no ensino da Matemática

Sem uma apresentação teórica e não demonstrando como está evoluindo essa prática no ensino atual, o grupo nos forneceu como atividade um jogo de xadrez e pediu para que explicássemos as diversas maneiras de jogar o mesmo e como utilizá-lo como ferramenta de ensino, porém sem qualquer direcionamento. Houve dificuldade nesse sentido dado o fato de que o entendimento inicial do nosso grupo foi diferente do que os integrantes do grupo de jogos imaginou. Além disso, pouco se mostrou a real aplicabilidade dos jogos na educação e algumas das atividades nem jogos eram, poderíamos associar como simples resolução de problemas. Pareceu-nos que o grupo não preparou a apresentação com uma bibliografia além do texto básico.

11/11 - Aulas de matemática investigativas

O grupo apresentou com excelência o tema proposto, tanto na parte teórica, quanto na parte prática. As atividades propostas foram condizentes, trazendo aspectos realmente investigativos sendo algumas interessantíssimas para aplicar numa sala de aula. O grupo ainda incentivou uma maior procura e discussão sobre o tema além do exposto em sala de aula.



18/11 - Educação Matemática de Jovens e Adultos

O grupo valorizou a parte histórica do tema e acrescentou pouco ao que já conhecíamos. As atividades foram interessantes, pois a resolução feita por uma sala de aula de EJA se encaixaria na proposta de incentivar ao aluno a busca de chegar ao raciocínio matemático. Acreditamos que faltou trazer dados da educação no Brasil para uma melhor contextualização. Gostaríamos de discutir como ela é apresentada, se os alunos aprendem de fato o conteúdo, ou se seria apenas uma escada para conseguir o diploma, enfim julgamos que a maneira que o grupo expôs seu trabalho não foi condizente com a proposta do tema.



Conclusão Geral

Concluimos através desse trabalho, que a etnomatemática pode ser uma valiosa ferramenta para que possamos contextualizar o ensino, trazendo atividades mais práticas para os alunos e o envolvendo não só com a matemática, mas também com sua história e a cultura de um povo.

Nas atividades acreditamos que passamos com êxito o que é sugerido pelo curso, não tivemos a intenção apenas de trazer atividades para resolver exercícios matemáticos, mas sim inserir a sala na sua futura profissão como educador, trazendo discussões sobre o ensino atual e como poderíamos fazer para melhorá-lo.

Vale ressaltar a importância dessa matéria em um curso de licenciatura, conseguimos através da mesma notar os diferentes mecanismos (jogos matemáticos, calculadora, modelagem, computador, matemática investigativa, etc...) que dispomos para ensinar matemática sem apresentar o tema de maneira sistemática e mecanicista, além de notar também o nosso papel na formação do aluno, temos que ser mediador entre o conhecimento produzido e o conhecimento historicamente acumulado, encorajando os alunos a dialogar entre si, formular conjecturas, desenvolver a capacidade de argumentar, ouvir e reformular o pensamento, em um processo de aprendizagem e também construção de cidadania.



Bibliografia

Tese:

- Etnomatemática - Alexandrina Monteiro

Revistas:

- Etnomatemática - Scientific American Brasil - Edição especial nº 11 - Editora Abril, 2005;
- A Educação Matemática em Revista - Etnomatemática, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2º semestre/1993.

Sites:

- Grupo de pesquisas de Etnomatemática da USP
www.etomatematica.com
- Site oficial de Ubiratan D'Ambrósio
<http://vello.sites.uol.com.br/ubi.htm>
- http://www.rpi.edu/~eglash/isgem.dir/isgem_pg.htm



Artigos:

- O programa etnomatemática e questões historiográficas e metodológicas - Ubiratan D'Ambrósio - VI Congresso Brasileiro de Filosofia, São Paulo, 6/09/99.
- Algumas reflexões sobre a perspectiva educacional da etnomatemática - Alexandrina Monteiro - Zetetiké, Cempem, Unicamp, julho/2004.

Livros:

- Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade - D'Ambrósio, Ubiratan - Belo Horizonte: Autêntica, 2001; 112 pp;
- Ministério da Educação e do Desporto, Parâmetros Curriculares Nacionais - Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental, Brasília, 1998.

A matemática e os temas transversais - Alexandrina Monteiro; Geraldo Pompeu Junior. Editora Moderna, 2001 - São Paulo.

