
A Matemática na Escola dos Sem-Terra: Uma Abordagem Etnomatemática

Adriana Richit

Doutoranda, Unesp de Rio Claro-SP
Bolsista CNPq
adrianarichit@gmail.com

Mauri Luís Tomkelski

Especialista em Matemática e Física/URI-Erechim, RS
Docente da rede pública e privada, Erechim/RS
mauriluis@gmail.com

Resumo

Vislumbramos com este artigo apresentar algumas considerações pertinentes à estrutura pedagógica, metodológica e ideológica da escola dos Sem-Terra, visando a evidenciar a Matemática praticada neste contexto cultural. Tal objetivo fundamenta-se na leitura e análise de estudos atinentes ao conhecimento matemático presente neste contexto, bem como nos dados provenientes de revisão bibliográfica realizada acerca do histórico do movimento, do processo de institucionalização da escola dos Sem-Terra e dos princípios ideológicos que norteiam o projeto político pedagógico da mesma. Desta revisão bibliográfica é feita uma análise de como a valorização da Matemática presente nas atividades cotidianas de um determinado grupo social contribui para o resgate cultural do próprio coletivo, assim como para o fortalecimento do mesmo e para a valorização e preservação do conhecimento construído socialmente pelos sujeitos que interagem neste contexto.

Palavras-Chave: Etnomatemática. Sem-Terra. Educação Matemática. Conhecimento Cultural.

The Mathematics on Sem-Terra' School: An Ethnomathematical Approach

Abstract

This article presents considerations of the pedagogical, methodological and ideological structure of Sem-Terra school to make evident the mathematics practiced in this cultural context. This investigation is grounded in the reading and analyses of studies referent to mathematical knowledge present on this reality, as well as on the data derived from a bibliographic review of the history of the Sem-Terra Movement, the institutionalization of the Sem-Terra school, and of the ideological principles that lead the political, pedagogical project. From this literature review, we analyze how mathematics is valued in the quotidian activities from a specific social group contributed to the cultural awakening of the collective itself, as well as to fortify, value, and preserve the socially constructed knowledge by the subjects that interact on this context.

Keywords: Ethnomathematics. Sem-Terra. Mathematics Education. Cultural Knowledge.

Introdução

A Matemática praticada por diferentes grupos culturais e étnicos sempre despertou o interesse das pessoas de um modo geral, principalmente de pesquisadores em Educação Matemática. Olhar esses conhecimentos matemáticos, incluindo aquele produzido pelos Sem-Terra, é uma forma de valorizar esses grupos, sua cultura e seus saberes, bem como nos permite compreender como tais conhecimentos são produzidos e preservados pelos indivíduos dessas comunidades. Além disso, acreditamos que essa é uma forma de contribuir para sistematizar a história desses grupos e conhecer a sua realidade. Porém, este interesse intensificou-se ao longo das últimas décadas em consequência da institucionalização da Etnomatemática e do reconhecimento da Educação Matemática como área comprometida com os processos educacionais em Matemática, bem como pelo fortalecimento das pesquisas dedicadas ao estudo do conhecimento construído e praticado por diferentes grupos culturais, éticos, religiosos, econômicos, sociais etc.

Como consequência houve uma intensificação nos estudos voltados à interpretação e resgate da Matemática presente em diferentes grupos culturais em nível global, os quais têm sido conduzidos, em sua grande maioria, por educadores matemáticos, dentre eles D'Ambrosio (2002; 1993; 1990; 1988a; 1988b), Knijnik (1998; 2001; 2006), Monteiro (2002, 2004, 2006), Scandiuzzi (1997), Carraher et al. (1988), Silva (2006), Orey e Rosa (2004), Fantinato e Vargas (2005) e Fantinato e Santos (2006) entre outros.

Ressaltamos, com base nos estudos analisados, que as matemáticas praticadas ao longo da história da humanidade sofrem variações dependendo da região geográfica, da cultura a que pertencem, da atividade econômica predominante nesse contexto e da situação sócio-econômica dos indivíduos. Igualmente, sublinhamos que essas manifestações matemáticas revelam uma riqueza de formas, linguagem, aplicações e operações matemáticas consideravelmente rápidas e precisas.

A esse respeito, Carraher et al. (1988), sublinham que as formas de calcular área e volume de madeira são distintas entre marceneiros e madeireiros, assim como pode-se identificar soluções variadas para problemas envolvendo as quatro operações matemáticas fundamentais entre vendedores de rua e feirantes.

Borba (1987) mostra em seu estudo, no qual procurou conhecer a matemática praticada pelos moradores da Favela da Vila Nogueira-São Quirino, Campinas, SP, que uma visão de educação que considera os aspectos sócio-culturais de um dado coletivo, a qual seja sustentada pelo diálogo, pode colaborar para a superação das desigualdades sociais do mundo capitalista e pode favorecer a

libertação desses sujeitos.

Dentre esses tantos estudos que focam a matemática praticada por distintos grupos culturais, destacam-se aqueles direcionados à Matemática instaurada e exercida nas escolas destinadas às crianças, jovens e adultos dos acampamentos e assentamentos de Sem-Terra, as quais são coordenadas e mantidas pelo Movimento dos Sem-Terra (MST), por instituições religiosas, órgãos governamentais e internacionais. Tais estudos, como Knijnik (1996; 2001; 2006), Martins (2003), Dal Ri e Vieitez (2004), os quais serão apresentados ao longo desse texto, revelam a diversidade de saberes culturais dos grupos estudados e ressaltam a necessidade do currículo escolar incorporar esses conhecimentos aos processos educacionais desenvolvidos em sala de aula, pois na concepção de D'Ambrosio (2002), dessa articulação deve emergir o novo conhecimento.

Tratando da questão da multiplicidade cultural e suas implicações aos processos educacionais do tempo presente, D'Ambrosio (2002, p. 44-45) postula que

o multiculturalismo está se tornando a característica mais marcante da educação atual. Com a grande mobilidade de pessoas e famílias, as relações interculturais serão muito intensas. O encontro intercultural gera conflitos que só poderão ser resolvidos a partir de uma ética que resulta do indivíduo conhecer-se e conhecer a sua cultura e respeitar a cultura do outro. O respeito virá do conhecimento. De outra maneira, o comportamento revelará a arrogância, superioridade e prepotência, o que resulta inevitavelmente, em confronto e violência.

Outrossim, é pertinente ressaltar que a matemática se apresenta de diferentes formas, de acordo com a região geográfica e a atividade econômica predominante na referida região, pois conforme elucida Carraher et al. (1988), na medida em que um indivíduo resolve problemas matemáticos envolvendo situações vivenciadas no dia a dia, usando procedimentos peculiares partilhados por outras pessoas daquele contexto, “estamos diante de um fenômeno que envolve matemática, devido ao conteúdo do problema” (p.11). Esse fenômeno também é caracterizado como sendo psicológico, uma vez que se a criança ou adulto resolveu o referido problema é porque ela raciocinou e educacional porque se refere ao processo que a levou a aprender a resolver problemas daquela forma.

Assim como esses fenômenos da aprendizagem se fizeram presentes no estudo de Carraher et al. (1988), Borba (1987), D'Ambrosio (1990; 1993), também se verificam nas atividades vivenciadas pelas crianças, jovens e adultos dos acampamentos e assentamentos de Sem-Terra e, portanto, devem ser privilegiados no projeto político pedagógico das escolas instaladas nessas comunidades e valorizadas pelos sujeitos desse contexto.

Um Pouco da História do MST

O Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra, também conhecido como Movimento dos Sem-Terra ou MST, é fruto de uma questão agrária que é estrutural e histórica no Brasil. Este nasceu da articulação das lutas pela terra que foram retomadas no final da década de 70, particularmente na região centro-sul e expandiu-se por todo o país.

O MST teve sua gestação no período de 1979 a 1984, e foi criado formalmente no *Primeiro Encontro Nacional de Trabalhadores Sem-Terra*, que aconteceu entre os dias 21 a 24 de janeiro de 1984, em Cascavel, no estado do Paraná. Hoje o MST está organizado em vinte e três estados brasileiros, e segue com os mesmos objetivos definidos neste Encontro e ratificados no I Congresso Nacional realizado em Curitiba, no ano de 1985, também no Paraná, cujo tema adotado foi “Lutar pela terra, pela Reforma Agrária e pela construção de uma sociedade mais justa, sem explorados nem exploradores”.

Nos vinte e dois anos de luta, o MST contabiliza um número de aproximadamente 700 mil famílias assentadas (dados obtidos em 2007)¹, distribuídas em 5.200 assentamentos (dados obtidos em 2006)². Porém, ainda existem 150 mil famílias acampadas em todo o Brasil (dados obtidos em 2006)³, as quais estão distribuídas em 778 acampamentos espalhados por todo o país (dados obtidos em 2006)⁴. Pelo que pudemos constatar, o MST tem alcançado conquistas notáveis no que se refere à reforma agrária, mas ainda há muito a se fazer.

A esse respeito Knijnik (2006, p.86) avalia que “a luta pela reforma agrária no Brasil, desenvolvida pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra tem sido apontada por muitos cientistas sociais como uma das importantes mobilizações que possam produzir a diminuição da desigualdade social do país”.

Dal Ri e Vieitez (2004), pontuam que o membro do MST, diversamente, encontra-se articulado ao Movimento não apenas por ideologia e funções políticas, mas também pelo fato de encontrar-se inserido em alguma das suas estruturas organizacionais de base, que são o acampamento e o assentamento.

Para esses autores, o acampamento se constitui numa forma primária de organização e luta no MST, pois este é organizado para viabilizar a ocupação de uma área de terra, ou é constituído imediatamente após uma ocupação. No acampamento as famílias são organizadas para a realização de atividades, em especial a ocupação, que conduzam à conquista da terra. Devido a essa peculiaridade, o acampamento é

¹ Disponível em: <<http://www.mundojovem.pucrs.br/entrevista-07-2007.php>>. Acesso em: 23nov.2007.

² Disponível em: <<http://www.mst.org.br/mst/pagina.php?cd=1007>>. Acesso em: 23nov.2007.

³ Disponível em: <<http://www.mst.org.br/mst/pagina.php?cd=897>>. Acesso em: 23nov.2007.

⁴ Disponível em: <<http://www.mst.org.br/mst/pagina.php?cd=897>>. Acesso em: 23nov.2007.

assumido como uma instância de luta, um meio de sobrevivência e reprodução da vida social, na medida em que institui uma comunidade que desenvolve uma sociabilidade própria e que se mantém unida enquanto conjugar de interesses comuns. Além disso, a comunidade de acampados soluciona, dentro do seu caráter de transitoriedade, vários problemas da vida social, tais como a obtenção e a gestão dos recursos necessários à sobrevivência, à educação, à saúde, entre outros (DAL RI; VIEITEZ, 2004).

Já o assentamento se constitui quando um grupo de Sem-Terra recebe oficialmente do governo federal uma área de terra, na qual serão instalados definitivamente dando origem a uma comunidade de assentados. O assentamento conserva muitos dos princípios organizacionais do acampamento, porém, nesse o problema da subsistência passa a ser mediado pela organização da produção agrícola, o que implica imediatamente a produção de bens e a organização do trabalho (DAL RI; VIEITEZ, 2004).

A Escola dos Sem-Terra: organização e filosofia

Sem-Terra, hoje reconhecido como nome próprio, é a designação adotada para referir-se aos trabalhadores rurais organizados que lutam pela Reforma Agrária e para transformar a estrutura política, social e econômica da sociedade. Assim, o nome Sem-Terra representa o resgate da dignidade de homens, mulheres e crianças da terra, comumente taxados de vagabundos, os quais são privados do direito de ter um “pedaço de chão” para plantar e prover o sustento da família. Sob este prisma, o MST⁵ é o agrupamento de centenas de milhares de cidadãos Sem-Terra, lutando por seus direitos.

De acordo com Dal Ri e Veitez (2004), a busca do MST por criar uma instância de educação própria é análoga ao de outras organizações coletivas de massa, pois compreende que a escola formal (de natureza burguesa), devido a sua concepção de mundo, possui princípios filosóficos opostos aos do Movimento e por isso não se adapta aos interesses desses sujeitos. Com isso, a concepção e educação no MST e os princípios filosóficos e pedagógicos são distintos das escolas formais, assim como a organização do espaço educacional, a estrutura curricular, o enfoque e a abordagem dos conteúdos etc.

Atualmente cerca de 200 mil jovens, filhos de pais ligados ao Movimento, estão recebendo educação em todos os níveis (escolar básico, superior e formação

⁵ O MST integra uma rede mundial de organizações camponesas coordenada pela “Via Campesina”, com atuação em todos os continentes, bem como uma rede latino-americana denominada “Coordenadora Latino-Americana de Organizações Camponesas (CLOC)”.

política) em escolas organizadas pelo MST que funcionam com o apoio de prefeituras e dos estados. Essas escolas estão localizadas em assentamentos e acampamentos, sob a designação de escola itinerante, totalizando aproximadamente 1.500 estabelecimentos. A primeira escola itinerante foi criada no RS em 1996, por meio da aprovação do Conselho Estadual de Educação.

A dinâmica que perpassa a instalação de uma escola vinculada ao Movimento dos Sem-Terra é simples e rápida, pois concomitante à constituição de um acampamento, uma escola é instalada junto ao mesmo e imediatamente reconhecida pelo Estado. São designados para trabalhar nessas instituições integrantes do Movimento que estejam devidamente capacitados para desempenhar a função docente. No caso de não haver pessoas qualificadas entre os indivíduos engajados ao Movimento, professores da rede pública de ensino são designados pelas secretarias estaduais ou municipais de educação para trabalhar no acampamento, porém este professor deve ou ser vinculado ao MST ou ter simpatia pelo Movimento. Muitos desses professores precisam instalar-se junto ao acampamento ou assentamento devido à localização do mesmo ou como forma de comprometer-se efetivamente com a luta deste coletivo.

De acordo com Martins⁶, existem hoje cerca de 1.800 escolas espalhadas pelos assentamentos ou acampamentos do MST, sendo que apenas 1.100 são reconhecidas pelos conselhos estaduais de educação e cultura. Estas atendem crianças de 7 a 14 anos de idade.

No tocante a formação superior, dados recentes fornecidos pelo Movimento mostram que aproximadamente quinhentos militantes cursam Pedagogia e Magistério em nível de ensino médio (dados obtidos em 2005). Outro avanço alcançado refere-se à fundação da escola Florestan Fernandes em 2005, na cidade de Guararema, SP, a qual se constitui na primeira universidade do MST. Além disso, o MST tem cerca de 6 mil pessoas dedicadas ao trabalho de Educação. Mas que tipo de Educação?

A Educação concebida na escola dos Sem-Terra consiste em combinar teoria e prática. Tal concepção tem como propósito permitir que os sujeitos sejam capazes de articular situações cotidianas ou problemas que emergem no trabalho com a terra e na militância do MST com as práticas pedagógicas de sala de aula. Ao professor compete incorporar os conhecimentos provenientes das atividades diárias desse coletivo às atividades didáticas que ele propõe em aula. Nesta perspectiva, combinar processos de ensino e capacitação de professores são os dois pressupostos pedagógicos básicos do MST.

⁶ Mara Lúcia Martins, pedagoga do Setor de Educação do MST. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/suavoz/sv46.htm>>. Acesso em: 12jan.2007.

Além desses princípios pedagógicos, as escolas dos Sem-Terra privilegiam a Educação para o trabalho, o entrelaçamento entre educação e cultura, incentivo a auto-organização dos alunos, o gerenciamento democrático e autônomo das escolas, criação de coletivos pedagógicos, incentivo à pesquisa e associação dos interesses coletivos e individuais.

Com isso, todo o coletivo que constitui um assentamento ou acampamento, participa efetivamente da gestão das escolas locais, de modo que após a comunidade de Sem-Terra tomar as decisões, cada indivíduo deve acatá-las, executar o que foi determinado e avaliar os resultados de cada ação social colocada em prática. O mesmo princípio é adotado nas práticas educativas dentro das escolas itinerantes, nas quais alunos e professores comprometem-se em tentar solucionar os problemas que se apresentam nesse espaço social.

Assim, o conhecimento escolar é construído a partir das atividades que mediam as relações entre os integrantes de um acampamento ou assentamento. O conhecimento matemático, por exemplo, é construído por meio das vivências cotidianas no acampamento, como a medição de terra, o cálculo das despesas do grupo, cubagem de madeira e as operações matemáticas envolvendo o processo de produção agrícola. Ilustrando a abordagem comumente empregada no ensino da Matemática, Dirceu Queiroz dos Santos⁷ comenta que os alunos das escolas do MST utilizam o próprio processo de produção para compreender a disciplina e exemplifica dizendo que “em um dos acampamentos do Estado de São Paulo, os estudantes mediram a área onde um parque ia ser construído e calcularam quanto material seria utilizado. Usaram a teoria da disciplina na prática”, relacionando, desse modo, a luta do Movimento com as suas experiências pessoais.

De acordo com o Boletim de Educação do MST, às escolas e cursos vinculados ao Movimento são pré-estabelecidos os conteúdos que os alunos devem ter domínio ao término de cada ano letivo, assim como são determinadas metas a serem desenvolvidas por cada grupo de alunos, em função do seu nível de escolarização. Tais metas, de acordo com Dirceu Queiroz Santos, consistem em resgatar os valores culturais desse povo e estimular a cooperação entre os estudantes Sem-Terra.

Sumarizando, o processo educativo na escola dos Sem-Terra procura veicular a produção do conhecimento dos sujeitos com a realidade a qual estão imersos, de modo que, questões como a problemática que permeia a agricultura em nível nacional são discutidas e analisadas tomando por base a produção agrícola no próprio assentamento ou acampamento. Esta prática se constitui numa estratégia

⁷ Um dos coordenadores de educação do MST.

pedagógica que favorece uma compreensão mais abrangente da realidade em nível nacional a partir de uma situação pontual.

A escolha do currículo escolar a ser aplicado nas escolas do Movimento segue as bases dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), desenvolvidos pelo Governo Federal. Apesar disso, outras disciplinas, como técnicas agrícolas e comerciais, além de direitos humanos, são acrescentadas ao PCN, pois de acordo com os pressupostos estabelecidos no projeto político pedagógico da escola itinerante, é preciso enfatizar nos mesmos as disciplinas relacionadas aos objetivos educacionais, sociais e políticos do Movimento.

Com relação às atividades de sala de aula, é comum que os pais dos Sem-Terrinha acompanhem e fiscalizem o trabalho do professor, bem como das tarefas por ele sugeridas. No final do dia, os pais examinam os cadernos das crianças, avaliando as atividades que foram desenvolvidas em sala de aula e a tarefa de casa, pois essas devem privilegiar as necessidades e os princípios do Movimento. No caso da Matemática, os problemas devem estar relacionados ao trabalho cotidiano destes sujeitos, de modo que conteúdos que não são úteis para os mesmos, como fatoração de expressões algébricas ou não devem ser abordados ou recebem menos atenção na prática dos professores dessas escolas.

Os princípios filosóficos que fundamentam as práticas educativas nas escolas itinerantes ligadas ao MST são: transformação social, cooperação, educação de classe, valorização do indivíduo e formação da sociedade por meio de valores humanistas e socialistas e são estes pressupostos que devem apoiar a prática pedagógica do professor que atua no acampamento ou assentamento. Tais pressupostos foram definidos e estabelecidos pelo próprio MST, de acordo com sua filosofia política e constituem seu Projeto de Educação.

A avaliação na Escola Itinerante ocorre de forma global, participativa e contínua, acompanhando o processo de construção do conhecimento das crianças. Diariamente o aluno é observado, avaliado e acompanhado pelos professores em cada etapa do seu processo de desenvolvimento. Ressaltamos que na concepção dialética da proposta de avaliação desta escola, avaliar significa considerar e valorizar todos os momentos pedagógicos, isto é, a metodologia, o conteúdo, os professores e a comunidade, dentro das suas responsabilidades, objetivando o desenvolvimento individual e o crescimento coletivo. De acordo com esse processo avaliativo, garante-se ao aluno um comprovante de escolaridade para fins de transferência ou ingresso na escola regular, embora o objetivo maior seja o desenvolvimento e a formação política dos filhos dos Sem-Terra.

A Matemática⁸ dos Assentamentos e Acampamentos de Sem-Terra

De acordo com a concepção de Knijnik (2006, p.86) a Matemática praticada pelas populações camponesas “é produzida por uma linguagem que em muito se afasta daquela utilizada pela matemática acadêmica e pela escolar. Como todas as narrativas, as que constituem a matemática camponesa, produzidas por uma linguagem carregada de significados culturalmente situados, são contingentes”.

A preocupação maior dos docentes das escolas de acampamentos e assentamentos é a preparação dos Sem-Terrinha para a vida social nesse contexto. Sendo assim, enfatiza-se a abordagem de alguns temas em Matemática que são essenciais nas atividades cotidianas dessas comunidades. A aprendizagem se dá através da problematização de situações envolvendo práticas corriqueiras e através de jogos e os conteúdos enfocados são as unidades de medida de comprimento, área e volume, as operações matemáticas elementares e as técnicas de cubação de terra e madeira.

Dentre todas as atividades pedagógicas realizadas na escola dos Sem-Terra, a Matemática ocupa um lugar de destaque, uma vez que os pais e as crianças buscam na Matemática um instrumento de defesa, uma forma de aliviarem a sua exclusão social e de protegerem-se da exploração dos comerciantes e empregadores. Segundo o depoimento de um professor⁹ de assentamento, 'os assentados buscam a Matemática com se buscassem o remédio para uma ferida'. Partindo dessa premissa, relevamos a necessidade de analisar e valorizar os conhecimentos desse povo que lida com a terra, como uma forma de compreender suas lutas, suas necessidades e sua organização social.

Tecendo considerações a respeito do conhecimento matemático inerente a um dado grupo étnico, Scandiuzzi (1997) argumenta que é necessário modificar a escrita da história da matemática. Esta história deve ser escrita de modo que compreendamos a dinâmica que perpassa o processo de construção e elaboração do conhecimento matemático de um dado grupo cultural, bem como o tempo necessário para que tal conhecimento seja aceito e incorporado pelo grupo que o desenvolve.

Aprofundando a compreensão acerca da estrutura e organização desse Movimento, Knijnik (2006, p.86) esclarece que

na luta pela reforma agrária, a importância que possui o acesso a um lote – para nele viver e produzir – faz com que a prática da medição, na linguagem camponesa, tenha importância significativa na vida dos assentamentos: antes de os órgãos oficiais mensurarem o tamanho dos lotes destinados a cada uma das famílias assentadas, os camponeses precisam demarcar os espaços destinados à agrovilas e à produção. Além disso, o próprio planejamento do processo produtivo que imediatamente precisa ser iniciado, exige que os cálculos de áreas sejam feitos.

⁸ Algumas das considerações aqui apresentadas, assim como a descrição de alguns processos matemáticos utilizados na lida no campo são provenientes de depoimentos de trabalhadores da terra do interior do estado do Rio Grande do Sul. Assim como as considerações acerca da escola Sem-Terra baseiam-se na análise realizada sobre o material pedagógico do MST.

⁹ Professor monitor participante da pesquisa de Knijnik (1996).

É nesta perspectiva que as práticas de cubação, associadas às práticas sociais dos movimentos assim organizados, adquirem relevância econômica e social dentro e fora do grupo. Por consequência, processos como a cubação de terra e a cubação de madeira, os quais são apresentados a seguir, têm interessado muitos pesquisadores em Etnomatemática e áreas afins, bem como têm originado diversos estudos nesta área, os quais revelam distintos procedimentos associados a essa técnica de medição em um mesmo contexto sócio-cultural.

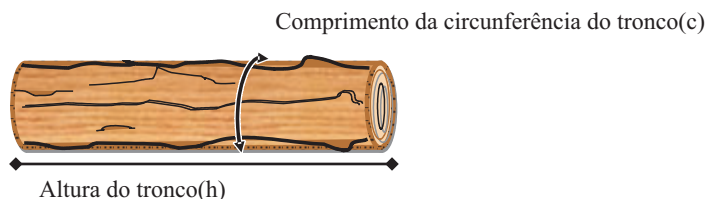
Cubagem de Madeira

A cubagem (ou cubação) de madeira é um método bastante popular entre agricultores, madeireiros e assentados para realizarem a medição do volume ou da superfície de madeira beneficiada e madeira bruta. A aplicação mais comum é na avaliação do volume de madeira fornecida por um tronco de árvore qualquer, com vistas a protegerem-se dos “cálculos vantajosos” dos madeireiros, os quais beneficiam a madeira empregada nas edificações dos acampamentos ou assentamentos.

Do mesmo modo, tal prática é bastante usada quando os trabalhadores da terra precisam calcular a quantidade de árvores que precisam ser abatidas para a construção de casas, galpões cercados, abrigos para animais ou para obtenção de combustível vegetal. Também, para projetarem áreas necessárias de reflorestamento, visando a suprir demandas futuras ou para replantar áreas de mata derrubada, bem como para avaliarem áreas arborizadas nas negociações de compra e venda de terra.

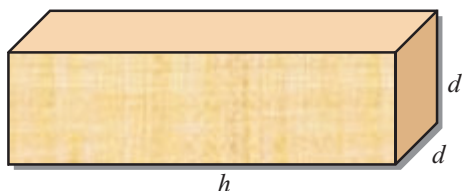
O método¹⁰ mais comum de cubagem de madeira bruta, usado nos assentamentos, bem como por outros trabalhadores da terra, consiste em medir o comprimento do tronco de uma árvore e calcular o comprimento de sua circunferência. Essa medida é dividida em quatro partes iguais, sendo que o resultado deve ser multiplicado pela medida da altura do tronco.

Representação do Processo



¹⁰Esse método foi descrito por um agricultor do interior do município de Maximiliano de Almeida, RS. Porém, uma descrição semelhante é apresentada por Knjijnik (1996).

O comprimento c é dividido em 4 partes, que é, para os trabalhadores rurais, a média do comprimento da circunferência do tronco. Simbolicamente, o tronco da árvore é transformado em um sólido geométrico retangular, conforme representação abaixo, com o qual obtém-se o volume do tronco avaliado.



Com isso, um modelo matemático do volume do tronco é gerado. Tal volume é expresso por $V = d.d.h$, onde d é a divisão do comprimento c por 4, isto é $c/4$.

O modelo descrito nessa seção é semelhante à expressão matemática comumente usada para calcular o volume de sólidos geométricos regulares na Matemática formal, como por exemplo, de um cubo, prisma hexagonal reto, cone reto, prisma reto de base quadrada (ou retangular) ou de um cilindro, conforme ilustração a seguir.

<i>Volume do Cubo</i>	<i>Volume do Paralelepípedo</i>	<i>Volume do Cilindro</i>
$V = a^3$	$V = A(base).h$ Isto é: $V = (c.d).h$	$V = A(base).h$ Isto é: $V = (\pi . r^2). h$
Onde a é medida da aresta do cubo.	Onde c é medida do comprimento, d é a largura e h é a altura do paralelepípedo.	Onde r é raio e h é a altura do cilindro.

Comparando os procedimentos matemáticos adotados pelos trabalhadores da terra com os algoritmos matemáticos comumente usados nas abordagens da escola formal, percebe-se que a Matemática praticada por esses indivíduos apresenta traços marcantes da Matemática da escola formal. Este aspecto é compreensível, uma vez que as práticas de uma dada cultura são influenciadas e modificadas, à medida que este grupo entra em contato com outras culturas.

Cubagem de Terra

A cubagem de terra é um método de mensuração utilizado pelos trabalhadores do campo para calcular a superfície de uma determinada área de terra, pastagem ou mata. Do ponto de vista da matemática escolar, os resultados obtidos por meio desse processo são aproximações da superfície efetiva.

O método de cubagem de terra mais comum entre pessoas relacionadas à agricultura, ou mesmo a lida no campo, é o método de “esquadramento”, que consiste em transformar, simbolicamente, áreas de terra de formato irregular e dimensões distintas em um terreno de forma geométrica regular, isto é, em polígonos aproximadamente regulares. Esse procedimento requer um conhecimento básico acerca das operações envolvendo cálculo de áreas de figuras planas como quadrado, triângulo e retângulo, noções matemáticas essas que usualmente são aprendidas na escola.

No que se refere à abordagem sobre cálculo de superfície realizada na escola dos Sem-Terra, levantamos que as crianças e pais aprendem, primeiramente, a calcular a superfície e o perímetro de áreas de terra que são consideradas polígonos regulares (como retângulos, quadrados, triângulos, por exemplo). Nesta etapa enfatiza-se a relação entre as medidas de cada um dos lados da figura considerada e a importância de se medir corretamente as “paredes” do terreno, como uma forma de reduzir a imprecisão do resultado obtido.

Na figura colocada a seguir, a qual registra o momento em que os filhos dos Sem-Terra aprendem a preparar os canteiros de uma horta para o plantio de verduras e legumes, canteiros estes que são geralmente preparados em formato retangular, destacamos a preocupação com a forma geométrica destes “pedaços” de terra. Para cada um dos canteiros construídos, os alunos, em conjunto com o professor, determinam as medidas dos lados e com estas efetuam o cálculo da área dos mesmos.



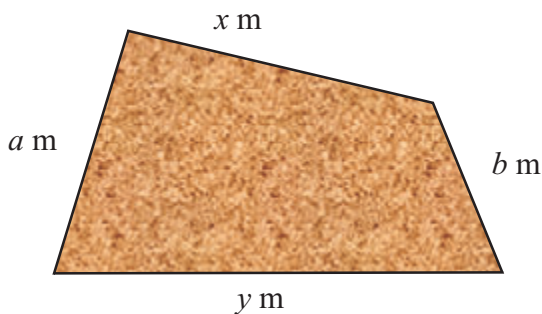
Foto 1: Cálculo de áreas de canteiros de hortas.

Na segunda etapa do processo de aprendizagem matemática, os alunos passam a realizar a medição de terrenos que não representam polígonos regulares. Neste processo, é feita uma aproximação das medidas dos seus lados. Tal aproximação é proposta pelo professor da turma, pois geralmente as divisões geram resultados com muitas casas decimais. Portanto, do ponto de vista da matemática acadêmica avançada, os resultados apresentam uma margem de erro que pode ser superior ou inferior, ou seja para esta matemática formalmente instituída, os resultados são majorações dos resultados que podem ser obtidos por equipamentos de medição de alta precisão. Igualmente ao que se verificou no processo de cubagem de madeira, a cubagem de terra comumente realizada apresenta características da matemática da escola formal.

Representação do processo de cubação de terra

Para mostrar o processo de cubagem de terra praticado por agricultores, vamos considerar um terreno de quatro lados irregulares e distintos entre si. Nesse método os camponeses procedem da seguinte maneira:

a) Primeiro realizam a medição dos lados do terreno.



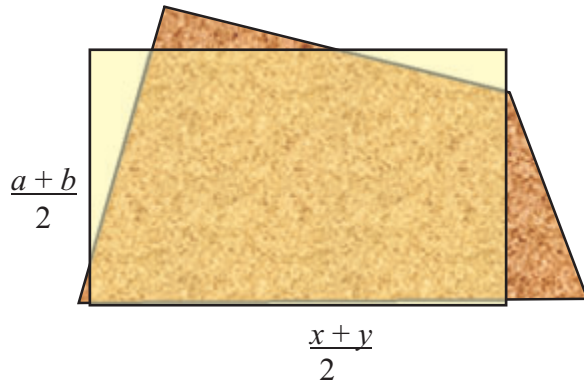
Obs.: Esclarecemos que a figura proposta acima é uma aproximação que fizemos do suposto terreno, tal como descrito no método de cubação, pois as áreas agrícolas em geral têm contornos arredondados e não retilíneos como na figura.

b) Em seguida calculam a média aritmética dos lados opostos desse terreno, gerando valores iguais para os mesmos.

$$\text{Lado}_1 = \frac{x + y}{2} \text{ m}$$

$$\text{Lado}_2 = \frac{a + b}{2} \text{ m}$$

c) Calculando-se a média aritmética dos lados dessa área de terra, é feita uma aproximação das medidas de um lote (pedaço de terra) retangular.



Representação do terreno obtido com as médias aritméticas

$$l_2 = \frac{x+y}{2} \text{ m}$$



$$l_1 = \frac{a+b}{2} \text{ m}$$

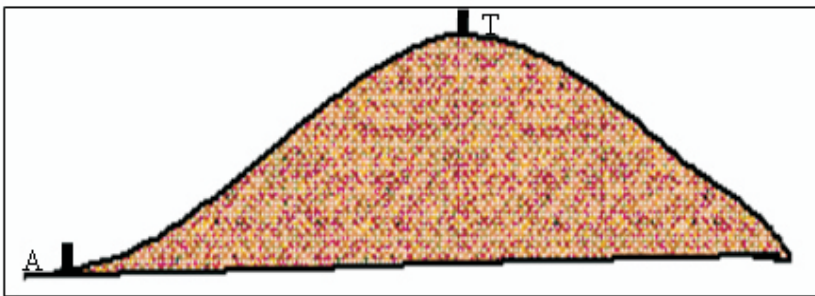
Portanto, o modelo matemático usado para determinar a área de um terreno retangular é $A = l_1 \cdot l_2$, onde l_1 , l_2 é dado por $\left(\frac{a+b}{2}\right)\left(\frac{x+y}{2}\right)$.

Quando os terrenos têm forma de polígonos irregulares com mais de quatro lados, os mesmos são simbolicamente transformados em polígonos regulares (com o mesmo número de lados do terreno real) e decompostos em triângulos. Depois disso, calcula-se a área de cada um dos triângulos e soma-se os resultados para obter a área procurada.

O processo de cubação de terrenos inclinados é semelhante ao processo anterior, pois uma determinada encosta é transformada em um triângulo retângulo, cujas medidas procuradas são obtidas usando-se o teorema de Pitágoras.

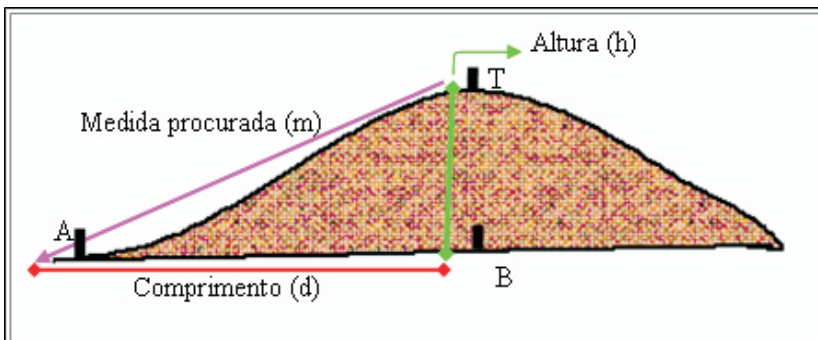
Exemplificando, considere inicialmente um terreno situado na encosta de um

morro. Desse terreno, deve-se medir o comprimento do topo do morro (marco T) até uma de suas bases (marco A). Para chegar a essa medida, na maioria das vezes o trabalhador mede, usando equipamentos rudimentares (como corda, por exemplo) ou adotando como unidade de medida o passo, a distância AT. Outras vezes, quando a distância procurada é muito grande, colocam-se três marcos. Um na base da encosta (A), um no topo (T) e o terceiro em outra base (B), de modo que este fique em linha reta com o marco colocado no topo. Depois, também usando recursos improvisados, mede-se a distância AB e BT que são menores em comparação com a suposta distância AT.

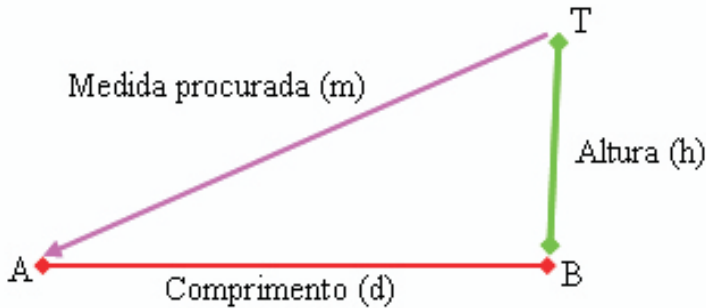


Representação simbólica das medidas procuradas

Portanto, o comprimento da encosta (distância do marco A ao marco T), é dada pela hipotenusa do triângulo formado pelos marcos A, B e T, sendo a distância AB perpendicular a distância BT.



Representação geométrica das medidas aproximadas do terreno em questão



Portanto, o modelo matemático usado para determinar a medida de uma encosta, como a representada aqui é $m = \sqrt{d \cdot d + h \cdot h}$.

Para calcular a superfície (medida de área) de um terreno situado em uma encosta, os trabalhadores do campo procedem de modo semelhante ao método de cubar um terreno plano, conforme detalhamento apresentado anteriormente. Ou seja, medem os lados do terreno usando cordas, calculam a média aritmética dos lados opostos, obtendo medidas iguais para os mesmos. Com as medidas encontradas calcula-se a área de um terreno retangular ou quadrado, dependendo dos valores obtidos.

Com base nas descrições apresentadas nesta seção avaliamos, tomando as considerações de Scanduzzi (1997), D'Ambrosio (2002; 1993; 1990; 1988a; 1988b), que cada grupo social desenvolve seus conhecimentos de acordo com sua cultura específica, conhecimentos estes que são úteis para a vivência diária desses indivíduos, mas que pode ser influenciado e modificado quando este coletivo entrar em contato com outras culturas. Dessa interação resulta a elaboração e construção de conhecimentos de ambos os grupos.

Considerações Finais

Levando em conta os princípios que norteiam a estruturação e organização das comunidades de Sem-Terra, ressaltamos a relevância das práticas pedagógicas para o resgate das práticas sociais e culturais em que o conhecimento matemático desses coletivos se faz presente. De acordo com Knijnik (1994), os saberes matemáticos populares dos trabalhadores do campo são transmitidos oralmente de geração para geração e mantêm-se vivos por meio da prática social e lida cotidiana com a terra. Por outro lado, por não serem legitimados pela cultura dominante e por

não estarem incorporados formalmente ao currículo das escolas rurais, eles tendem a desaparecer.

É neste sentido que as práticas pedagógicas deste grupo cultural, assim como de qualquer outro, precisam estar pautadas nas vivências cotidianas dos indivíduos que fazem parte do mesmo, levando em conta o manancial de conhecimentos que fazem parte das atividades diárias desses coletivos, suas necessidades, objetivos e ideologias.

Do mesmo modo, relevamos a necessidade de haver um entrelaçamento entre a matemática escolar e a matemática praticada no dia a dia dos indivíduos de um determinado grupo cultural ou social, uma vez que as atividades cotidianas dos mesmos estão impregnadas de matemática, e esta matemática popular é fortemente influenciada pela matemática formal. E de acordo com Carraher *et al.* (1988, p. 21) “o ensino de matemática deveria ser, sem dúvida, a área mais diretamente beneficiada pelo conhecimento da matemática da vida cotidiana”.

Outro aspecto relevante se refere ao fato de que, tradicionalmente na escola convencional, a matemática abordada não leva em conta aquilo que o indivíduo sabe (Carraher *et al.*, 1988). Também não podemos desconsiderar que, na maioria das vezes crianças demonstram maior facilidade em realizar operações matemáticas envolvendo situações do cotidiano do que na execução de algoritmos abordados na escola.

Outrossim, consideramos, segundo Borba (1987), que estudos de caráter etnomatemático, como os citados nesse artigo, podem ajudar os grupos estudados a valorizar os conhecimentos por eles produzidos, bem como respeitar suas raízes, assim como podem contribuir, por meio de uma educação baseada no diálogo, para que esse conhecimento seja incorporado ao seu cotidiano e a sua história, permitindo-lhes compreender o mundo de forma abrangente e crítica.

Por último, consideramos que o papel do educador no assentamento ou acampamento de Sem-Terra requer deste um posicionamento político e ideológico, uma vez que não é possível lutar em prol de uma causa ou engajar-se num movimento se o nosso projeto político e ideológico não é compatível com os interesses do grupo em que estamos inseridos. Enfim, acreditamos que tal postura deve guiar a prática de todo e qualquer professor, para que sua ação seja favorável aos interesses e necessidades dos indivíduos da comunidade que atua. Além disso, defendemos que os processos de formação docente de qualquer realidade, assim como ocorre com os professores dos assentamentos e acampamentos de Sem-Terra, deve partir da premissa que os profissionais que vão trabalhar neste meio social sejam pessoas engajadas aos interesses dos indivíduos desse contexto.

Referências

BORBA, M.C. **Um estudo de etnomatemática**: sua incorporação na elaboração de uma proposta pedagógica para o Núcleo-Escola da Favela da Nogueira-São Quirino. 1987. 266 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 1987.

CARRAHER, T.N.; CARRAHER, D.W.; SCHLIEMANN, A.D. **Na Vida Dez, na Escola Zero**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1988.

DAL RI, M. M.; VIEITEZ, C. G. A educação do movimento dos Sem-Terra. In: **Revista Brasileira de Educação**. n.26, p.01-24, mai/jun/jul/ago, 2004.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: um programa à educação matemática. In: **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. Blumenau: SBEM, v.01, p.05-11, 1993.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática se ensina? In: **Boletim de Educação Matemática - BOLEMA**. v.3., n.04., p.13-16, nov.1988a.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação**: reflexões sobre a educação (e) matemática. São Paulo. Summus Editorial, 1988b.

FANTINATO, M. C. C. B.; VARGAS, S. M. Raízes rurais e saberes matemáticos de jovens e adultos: diálogos possíveis. In: CONGRESSO INTERNACIONAL COTIDIANO: DIÁLOGOS SOBRE DIÁLOGOS - CIC, 1., 2005, Niterói, RJ. **Anais do CIC - Diálogos sobre Diálogos**, 2005.

FANTINATO, M. C. C. B.; SANTOS, R. K. Etnomatemática e prática docente: legitimando saberes. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática - SIPEM, 3., 2006, Águas de Lindóia, SP. **Anais do III SIPEM**, 2006.

KNIJNIK, G. A Matemática da Cubação da Terra. In: **Scientific American**. Portugal, p.86-89, n.11, 2006. Edição Especial.

KNIJNIK, G. Educação Matemática, exclusão social e política do conhecimento. In: **Boletim de Educação Matemática - BOLEMA**, v.14, n.16, p.12-28, nov.2001.

KNIJNIK, G. **Exclusão e Resistência**: Educação Matemática e legitimidade cultural. Porto Alegre: ArtMed, 1996.

MARTINS, M.L. **Aprendendo nas Escolas do MST**. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/suavoz/sv46.htm>>. Acesso em: 12jan2007.

MONTEIRO, A. A construção de uma escola rural na perspectiva da Etnomatemática. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ETHNOMATHEMATICS - ICE, 2., 2002, Ouro Preto, MG. **Anais do II ICE**, 2002.

MONTEIRO, A. Algumas reflexões sobre a perspectiva educacional da Etnomatemática. In: **Revista Zetetike**, Campinas - SP, v. 12, n. 22, p. 9-32, 2004.

MONTEIRO, A. Etnomatemática e Prática Social: considerações curriculares. In: GRANDO, R.C.; MENDES, J.R. (Org.). **Produção e difusão do conhecimento matemático nas práticas sociais**: múltiplos olhares. Bragança Paulista: EDUSF, 2006.

OREY, D.C.; ROSA, M. Etnomatemática como Ação Pedagógica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ETNOMATEMÁTIA – CBE, 2., 2004, Natal, RN. **Anais do II CBE**, 2004.

SCANDIUZZI, P.P. **A dinâmica da contagem de Lahatua Otomo e suas implicações educacionais**: uma pesquisa em etnomatemática. 1997. 170 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

SILVA, A.A. A Organização Espacial A'UWẽ - Xavante: um olhar qualitativo sobre o espaço. 2006. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2006.

Submetido em 12/01/2007

Aprovado em 17/11/2007