

MARLENE CASTAGNA

**ETNOMATEMÁTICA: PRÁTICA POPULAR NOS SABERES DA
TERRA PARA DETERMINAR ÁREAS DE PEQUENAS
PROPRIEDADES AGRÍCOLAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à banca do Curso de Especialização em
Educação do Campo da Universidade Federal
do Paraná. Como requisito parcial para
obtenção do grau de especialista.

Profº Orientador: Margio Cezar Loss Klock.

MATINHOS

2011

ETNOMATEMÁTICA: PRÁTICA POPULAR NOS SABERES DA TERRA PARA DETERMINAR ÁREAS DE PEQUENAS PROPRIEDADES AGRÍCOLAS

Marlene Castagna¹

Margio C. L. Klock²

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo expor a proposta metodológica de Etnomatemática realizada na disciplina de Matemática, no ProJovem Campo - Saberes da Terra, no primeiro semestre de 2011, no Colégio Estadual Otávio Folda - Ensino Fundamental e Médio, localizado no distrito do Guaporé – município de Guaraniaçu – Paraná. A proposta vem de encontro com a metodologia, pois o ensino de matemática em escolas do campo precisa estar envolvido na realidade dos educandos, para que a aprendizagem seja facilitada e faça sentido para os mesmos, tornando-se assim as aulas mais prazerosas.

Palavras-chave: Saberes populares, medida de roçada, matemática.

¹ Educanda do curso de Especialização em Educação do Campo, ProJovem Saberes da Terra, Universidade Federal do Paraná – Litoral, e-mail: marlacastagna@bol.com.br

² Educador Orientador, UFPR Litoral

1 INTRODUÇÃO

O Programa ProJovem Campo – Saberes da Terra está implantado no Colégio Estadual Otávio Folda – Ensino Fundamental e Médio, que possui uma área de terreno de 4800 m², sendo que 614,6 m² de área construída e 4.185,4 m² de área livre.

O prédio está localizado na região Norte do município de Guaraniaçu – Paraná, na área rural a 43 km da sede, em um pequeno distrito, sendo que o deslocamento se dá via estrada de terra, causando grandes dificuldades principalmente em dias chuvosos.

Nesta comunidade, 82% dos habitantes têm residência fixa e o restante itinerante. Boa parte das famílias é de baixo poder aquisitivo, com renda até um salário mínimo prevalecendo a renda familiar em diárias, já que a maioria não tem profissão definida, efetuando trabalhos braçais, ganhando apenas o essencial para a sobrevivência. São pessoas que concluíram somente as primeiras séries do ensino fundamental e há um percentual alto de não-alfabetizados.

Os educandos que fazem parte do projeto são adultos que não tiveram oportunidade de estudar em idade escolar e agora em outra fase de sua vida retornam a escola para recuperar o que ficou para trás. Para que se tenha uma compreensão no processo de ensino-aprendizagem é necessário trabalhar com assuntos significativos, que façam sentido para a vida desses alunos e não apenas

apresentar exercícios em uma linguagem totalmente fora do seu contexto social, o que dificulta na interpretação textual e o não entendimento do enunciado.

O professor deve trabalhar de uma forma a qual os educandos atribuam sentido para o desenvolvimento de qualquer situação matemática, buscando valorizar o conhecimento do dia a dia do aluno, contextualizando os conteúdos matemáticos com as práticas agrícolas. Sendo assim, trabalhado de uma forma diferenciada os alunos não apenas decorarão fórmulas e sim sentir-se-ão capazes para resolverem quaisquer problemas.

O objetivo que gerou a idéia de estudar as medidas de superfícies dos trabalhos de roçada, veio da curiosidade de alguns educandos que não sabiam fazer esses cálculos.

Nesse sentido, uma proposta de ensinar matemática aproveitando os saberes da terra foi desenvolvido, pois o ensino desta disciplina em escolas do campo precisa estar envolvida de valores e vínculos culturais, que são partes integrantes na contextualização dos conteúdos para a construção do conhecimento científico.

Os saberes matemáticos que são trazidos pelos educandos é um fato interessante de ser verificado neste trabalho e, dessa forma, observar as transformações que ocorrem com o passar do tempo. Interessante também é ver como esses educandos com pouca escolaridade pensam e aprendem, além de verificar a articulação das informações matemáticas que utilizam para resolver problemas. Segundo D'Ambrosio (1990, p.74),

Esperar-se-ia que igualmente as formas de explicar, conhecer, lidar, conviver com a realidade sociocultural e natural, obviamente distintas de região para região, e conseqüentemente a matemática, as ciências e a tecnologia, também passassem por esse processo de "aclimatação" resultado da dinâmica cultural.

Saviani diz que é fundamental o domínio do conhecimento científico clássico para a formação da classe trabalhadora, mas não devem ser transmitido

mecanicamente, como se fazia a pedagogia tradicional, pois se assim for feito, em nada contribuiremos para a construção de uma sociedade igualitária. “Assim a transformação da igualdade real está associada à transformação dos conteúdos formais, fixos e abstratos, em conteúdos reais, dinâmicos e concretos” (SAVIANI, 1995, p.74).

2 DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

2.1 A origem das medidas

O homem através da evolução sentiu a necessidade dos números para seu trabalho do dia-a-dia como, por exemplo, contar seus rebanhos, determinar quantos dias tinha cada estação do ano para desenvolver a agricultura entre outras atividades. Para resolver estas questões e outras, e com a evolução do tempo, o homem desenvolveu sistemas de contagem, porém percebeu que nem todas as respostas que procurava estavam na contagem. Precisava construir suas casas, medir a terra para o manejo e cultivo de seus alimentos, calcular o tempo para ir a outros povoados, medir distâncias, dentre outras situações. Para tanto o homem criou sistemas de medidas que auxiliariam na resposta a estas e outras questões. (UNICAMP/IMECC, 1985, P.52).

Como a necessidade de medir é muito antiga, cada povo desenvolveu seu próprio sistema de medida. Várias dessas unidades de medidas eram baseadas no corpo humano: polegada, palmo, braça, pé, jarda, cúbito e outros. Como as pessoas são de tamanhos diferentes, as “partes do corpo” essas medidas causavam uma grande confusão, pois não existia uma padronização, já que as medidas do corpo humano variam de uma pessoa para outra. (UNICAMP/IMECC, 1985, p.53).

Segundo Saavedra (2004), de um modo aproximado, os valores daquelas medidas eram:

- Cúbito = 523 mm e equivalia a distância do cotovelo a ponta do indicador;

- Polegada era definida como o comprimento da segunda falange do polegar de um homem e equivalia a aproximadamente 254 mm;
- Palmo = 229 mm;
- 1 Pé = 304,8 mm e definido como sendo 12 polegadas.

Com o passar do tempo, os egípcios perceberam que as pessoas tinham tamanhos diferentes, ocasionando assim, confusões nos resultados das medidas, seria necessário que os padrões fossem iguais para todos, daí resolveram fixar um padrão único: em lugar do próprio corpo, eles passaram a usar em suas medições barras de pedra com o mesmo comprimento, surgindo assim o cúbito-padrão. Com o tempo essas medidas padrões foram gravadas nas paredes dos principais templos para que cada um quando construísse a sua em barras de madeira pudessem conferir as dimensões de suas barras. (MACHADO, 1992, P.17-18)

A civilização egípcia desenvolveu a agricultura às margens férteis do Rio Nilo e como tinham que pagar anualmente um imposto ao faraó, essas terras precisavam ser medidas, pois o imposto era cobrado conforme a sua extensão. Como era difícil medir grandes extensões usando bastões de comprimento igual a um cúbito, eles utilizavam cordas que continham nós igualmente espaçados, facilitando assim as medições. Esses instrumentos deram origem às trenas que utilizamos nos dias de hoje (MACHADO, 1992, p.18-19).

Mesmo com a padronização quase completa que temos hoje, notamos que ainda há diversidade de padrões em determinados países. No Brasil, por exemplo, temos o alqueire que é muito usado para medir grandes extensões de terra, o problema é que existem diversos alqueires:

- um *alqueire paulista* é igual a 24 200 metros quadrados;
- um *alqueire mineiro* equivale a 48400 metros quadrados,
- um *alqueire do Norte* vale 27 225 metros quadrados.

Embora o uso seja restrito a determinadas regiões do Brasil, essas variações de medidas causam transtornos nas transações de compra e venda.

A comparação de grandezas foi facilitada com o uso de padrões de pedra ou madeira e permitiu o intercâmbio entre indivíduos de um mesmo povo que vivia em lugares diferentes, favorecendo assim o desenvolvimento do comércio, porém como cada povo tinha seus próprios padrões as dificuldades ainda persistiram, pois havia cúbitos de vários tamanhos.

Nos séculos XV e XVI na Inglaterra os padrões usados para medir comprimento eram a polegada, o pé, a jarda e a milha terrestre.

A milha terrestre originou-se há cerca de 2000 anos atrás, quando os soldados de Roma marchavam através dos países conquistados, iam contando os passos duplos que davam. Mil passos duplos equivaliam a uma milha terrestre. A milha terrestre é uma medida de distância e equivale a aproximadamente 1609 metros e é ainda usada (MACHADO, 1992, p.21-22).

Outra unidade de medida é a jarda que foi criada pelos alfaiates ingleses que foi definida como a distância entre a ponta do nariz do rei Henrique I e a de seu dedo polegar, com o braço esticado. (MACHADO, 1992, p.22). A jarda como hoje é utilizada na Inglaterra e nos Estados Unidos, foi definida em 1878 como sendo a distância entre os terminais de ouro de uma barra de bronze, medida a 62° F (18°C).

No período de 1497 a 1844 houve várias modificações nos padrões de medida da jarda e através de leis, os reis da Inglaterra fixaram uma relação entre os padrões sendo:

- 1 pé = 12 polegadas
- 1 jarda = 3 pés;
- 1 milha terrestre = 1760 jardas.

Como as medidas eram baseadas em parâmetros “perecíveis”, medidas de corpos de pessoas ou de tradições orais e com a evolução do comércio e das ciências tornou-se necessária uma padronização que dependesse apenas de parâmetros materiais, e não de medidas da família real (SAAVEDRA, 2004, p.4).

A oficialização do Sistema Métrico Decimal de Pesos e Medidas ocorreu na França, em junho de 1799 e a partir de 1837 seu uso tornou obrigatório. (EVES, 2004, p.494). A partir daquela data, o metro, seria padrão único para medir comprimento.

Segundo Eves (2004, p.493) no século XVIII, uma das realizações importantes foi a criação do sistema métrico decimal, planejado para substituir uma miscelânea caótica de sistemas de pesos e medidas não-científicos por um apenas, sistemático, científico, preciso e simples.

Na 17ª Conferência Geral de Pesos e Medidas, realizada em 1983, a medida do metro foi ratificada como sendo o comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo, durante um intervalo de tempo $1/299\,792\,458$ de segundo.

2.2 Medidas de Área

No nosso cotidiano o conhecimento das medidas de superfície é importante. Por exemplo, para saber a quantidade de piso (assoalho, lajota), revestimento de parede com azulejo, espaço para construção de horta, extensão da roça, precisamos calcular as respectivas áreas, isto é, determinar quantas unidades quadradas cabe em cada uma das superfícies que desejamos medir.

Assim, a área de uma região plana é a quantidade de superfície (espaço ocupado) dentro dos limites da figura.

A área de uma região poligonal é o número que lhe corresponde, pelo Postulado da Área (Postulado 19), que diz: “a toda região poligonal corresponde um único número real positivo”. A área de uma região, certamente, deve depender apenas do tamanho e forma da região; não deve depender do lugar onde a região esta localizada no espaço. (MOISE; DOWNS, 1971, p. 273).

O metro quadrado (m^2) é a unidade padrão de medida de área ou de superfície, adotada pelo Sistema Internacional de Unidades (SI).

Em nossa região as unidades de área mais usadas são:

- 1 quarta = 6.050 m²
- 1 alqueire paulista = 24.200 m²
- 1 braça = 2,20 m²
- 1 litro = 605 m²

2.3 Relatos da experiência:

A proposta abordada neste trabalho é a Etnomatemática que é uma tendência metodológica que compõem o campo de estudos da Educação Matemática e que tem como objetivo valorizar a matemática nos diferentes grupos culturais. Prioriza a valorização dos conceitos matemáticos construídos pelos alunos através de suas experiências, fora da escola, no seu dia a dia.

Traduzir situações do cotidiano do campo para a linguagem matemática constitui um ramo próprio da disciplina, para melhor compreender, prever e simular com estratégias de ações nas variadas áreas do conhecimento.

Ensinar a matemática partindo da realidade, ou seja, práticas agrícolas onde nossos educandos estão vivendo, certamente o interesse pelos conteúdos será melhor, os mesmos passam a ter um novo sentido para aprender, o conhecimento faz ter retorno para a solução de problemas na sua prática.

Partindo dessa proposta, com a curiosidade de alguns educandos e saberes de outros, iniciou-se a atividade de como se calcula medidas de superfície de roçadas dentro da prática dos saberes da terra. O termo “roçada” aqui usado, significa corte de vegetação miúda por meio de foices.

O educando que já sabia fazer o cálculo passou a mostrar e ensinar os demais, partindo disso, alguns alunos realizaram o esboço de formas poligonais com as devidas medidas, sendo destacado aqui, apenas duas.

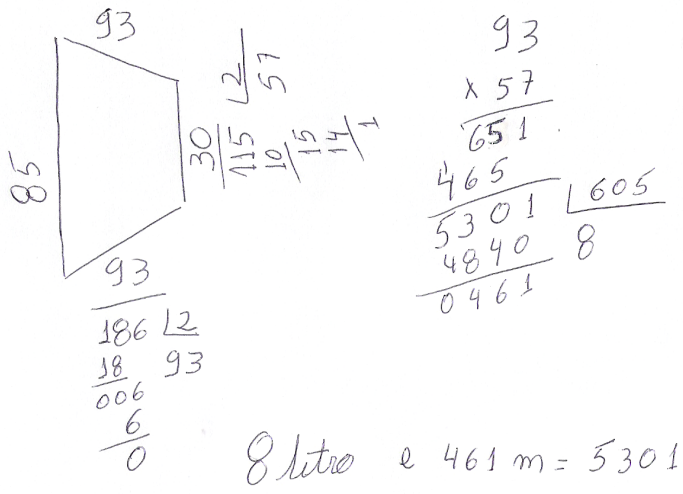


Figura 1 – esboço e cálculo realizado pelo aluno 1

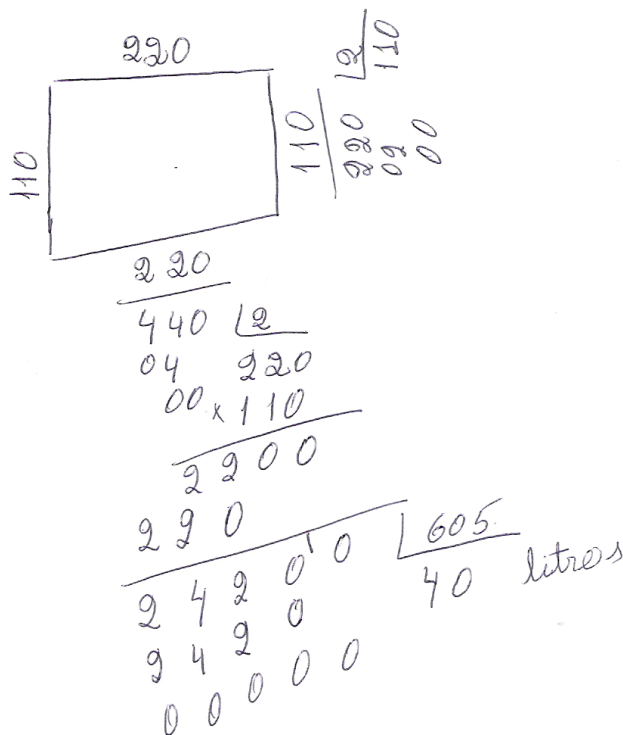


Figura 2 – esboço e cálculo realizado pelo aluno 2

A técnica usada pelos educandos é a seguinte: eles medem os lados em linha reta como se fosse um quadrilátero, depois fazem a média dos lados, dois a dois, e multiplicam esses lados, fazendo assim o cálculo da área. Para saber a quantidade em litros divide-se por 605, pois 1 litro equivale a 605 m², ou divide a área por 24200 para se ter a área em alqueires. Após a demonstração dos trabalhos dos alunos, se

fez necessário a interferência do professor para comparar o resultado obtido com o uso de fórmulas de quadriláteros.

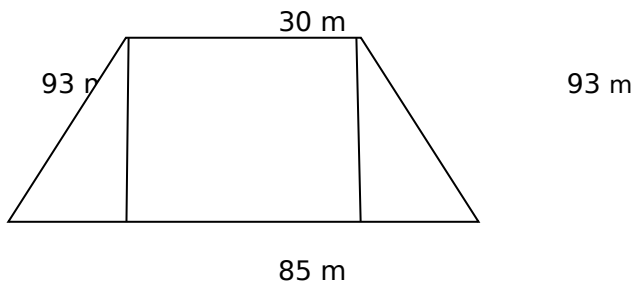


Figura 3 – modelo matemático (Trapézio)

Calculo de área do modelo matemático

$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} \quad A = \frac{(85 + 30) \times 88,84}{2} = 5108,30 \text{ m}^2$$

Usando Teorema de Pitágoras para calcular a altura

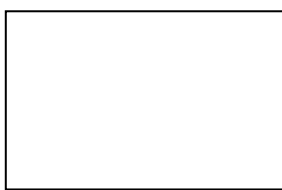
$$\begin{aligned} 93^2 &= 27,5^2 + h^2 \\ 8649 - 756,25 &= h^2 \\ H &= 88,84 \end{aligned}$$

Nota-se que nesta figura existe uma diferença do total de área, pois o algarismo decimal foi desprezado, tendo assim uma área estimada por aproximação e não a real. Neste momento se fez necessário trabalhar o significado dos algarismos decimais, como também o Teorema de Pitágoras que não era de conhecimento dos mesmos.

220 m

110 m

Figura 4 – modelo matemático (Retângulo)



Cálculo de área do modelo matemático

$$A = b \cdot h \qquad A = 220 \times 110 = 24200 \text{ m}^2$$

Nesta figura observa-se que os resultados são iguais, porém o cálculo realizado pelo educando é mais trabalhoso, pois o mesmo faz a média dos pares de lados que tem a mesma medida.

Como se observa nos resultados nesta técnica de cálculo de área usada pelos educandos camponeses à técnica tradicional, os mesmos podem apresentar diferenças maiores ou menores, de acordo com o contorno da área. Essa diferença entre os valores obtidos permite a nós educadores argumentar sobre o significado dos algarismos decimais desprezados e arredondamentos aplicados nas casas decimais.

No encaminhamento das atividades, houve grande curiosidade por parte dos educandos com menos conhecimento desta prática, verificou-se interatividade entre todos, pois o tema proposto fazia parte de suas realidades.

A realização deste trabalho permitiu ao professor, além da demonstração de métodos operacionais teórico-práticos, também oportunizou uma abordagem dos conteúdos de: as quatro operações fundamentais; números racionais; média aritmética; perímetro, área e o Teorema de Pitágoras.

3 CONSIDERAÇÕES

Observando o desenvolvimento do trabalho, percebe-se que houve compreensão por todos os educandos, quanto a atividade realizada.

Levar para sala de aula os saberes da experiência, o conhecimento da vida diária do educando e suas práticas, leva estes terem maior interesse e motivação necessária para aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Durante as atividades, percebemos que os educandos usam procedimentos de raciocínio multiplicativo diferenciados e estratégias próprias de fazer cálculos.

Isso nos fez perceber que a matemática está inserida em qualquer profissão ou cultura, nas quais cada um desenvolve a “sua matemática”, a qual não deve ser desmerecida em relação a matemática acadêmica.

Tal fato nos prova que a metodologia aqui usada, Etnomatemática, permite ensinar matemática a partir da realidade dos alunos, pois tal técnica faz com que os educandos interajam e questionem-se, uma vez que esta vai ao encontro de sua realidade. Segundo as Diretrizes Curriculares da Educação do Campo (2006, p.9), “Os sujeitos do campo têm direito a uma educação pensada, desde o seu lugar e com a sua participação, vinculada à sua cultura e as suas necessidades humanas e sociais”.

Assim, concluímos que, os alunos estudam, aprendem, vencem barreiras e passam a conhecer a matemática de uma maneira mais prazerosa, diferente daquelas que os livros didáticos mostram.

4 REFERÊNCIAS

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática - Elo entre as tradições e a modernidade**. 2. Ed. 1ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

EVES, Howard. **Introdução a História da Matemática**. Tradução Hygino H. Domingues. Campinas: Editora UNICAMP, 2004.

LAZZARI, Vanderlei Dornelles. **A Matemática na agricultura - As práticas da agricultura motivando o ensino de matemática na 6ª série**. Assis Chateaubriand, 2009. Disponível em:
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/24178.pdf?PHPSESSID=2010022609222258>> Acessado em: 8 jul. 2011.

MACHADO, Nilson José. **Medindo cumprimentos**. São Paulo: Scipione, 1992. (Coleção Vivendo a Matemática).

MOISE, Edwin E.; DOWNS, Jr. Floyd L. **Geometria Moderna**. Tradução Renate G. Watanabe e Dorival A. Mello, São Paulo: Edgard Blucher, Parte I, 1971.

SAAVEDRA, Nestor. **Análise Dimensional**. Curitiba: UTFPR, 2004. Disponível em:
<http://pessoal.utfpr.edu.br/nestorsf/arquivos/analise_dimensional.pdf> Acessado em: 8 jul. 2011.

SANTOS, Ivanir Pietrobon dos. **Modelagem matemática e resolução de problemas no ensino de área e perímetro de triângulos e quadriláteros na 6ª série no ensino fundamental**. PDE: Cascavel, 2010.

SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia – polêmica do nosso tempo**. 29ª Ed. Campinas: Autores Associados, 1995.

SEED, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da rede pública de educação básica do Estado do Paraná – Educação do Campo**. Curitiba, 2006.

_____. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da educação básica do Estado do Paraná – Matemática**. Curitiba, 2008.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP/IMECC). **Geometria Experimental**. Rio de Janeiro: MEC/FAE, 1985.