

RELAÇÃO DO CONHECIMENTO FORMAL E INFORMAL: VALORIZANDO A ETNOMATEMÁTICA

Luzitânia Dall’Agnol

*Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP – Brasil
ludaimur@yahoo.com.br*

Maria Rosana Soares

*Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP – Brasil
maryrosana@uol.com.br*

Resumo:

Conhecimento é tudo aquilo que aprendemos pelo estudo ou pela experiência, que pode ser adquirido de forma informal ou formal. Este artigo objetiva apresentar e discutir uma experiência, como resultado de uma pesquisa em Etnomatemática, elaborada por docente e discentes da Licenciatura em Matemática, numa instituição privada de Ariquemes/RO. A experiência propiciou compreender e valorizar a prática de serradores de estacas de madeira, e relacionar conhecimentos matemáticos informais (empíricos) - educação não-formal e conhecimentos matemáticos formais (acadêmicos) - educação formal. O referencial teórico baseou-se na literatura de etnomatemática e experiência popular, a partir da abordagem qualitativa, por meio da observação direta, metodologicamente se utiliza de entrevista e relato de experiências dos serradores e compara os resultados dos dois conhecimentos (formal e informal). Os resultados mostram que é essencial explorar, comparar, discutir e relacionar a matemática em ambientes informais e formais, estabelecendo diálogos construtivos para valorizar a Etnomatemática

Palavras-chave: Etnomatemática; Conhecimento informal; Conhecimento formal.

1. Introdução

A Matemática está presente em atividades diárias, abrangendo desde as situações mais simples às mais sofisticadas

Em se tratando especificamente da Etnomatemática, as pesquisas como as de D’Ambrosio (2005a, p.102) inferem que “em meados da década de 1970 começa a tomar corpo um programa educacional denominado Programa Etnomatemática”. Nessa perspectiva, D’Ambrosio (2005a, p.102) evidencia que “a ideia do Programa Etnomatemática surgiu da análise de práticas matemáticas em diversos ambientes culturais e foi ampliada para analisar diversas formas de conhecimento, não apenas as teorias e práticas matemáticas”. Uma das propostas da Etnomatemática é valorizar e resgatar os conhecimentos matemáticos de uma cultura e suas práticas, assim como valorizar os conhecimentos discentes - adquiridos em suas experiências e vivências - quando chegam a um banco escolar. “Todo ser humano nasce com

um conhecimento intelecto matemático, sendo desenvolvido a partir de ações exercidas diariamente por meio de sua necessidade”, como conclui Gerdes (1991, p. 27).

Em relação à Educação Etnomatemática, Scanduzzi (2002, p. 56) infere que “aqueles que seguem o caminho da Educação Etnomatemática valorizam a Matemática de diferentes grupos culturais (a matemática ocidental está incluída) com seus conceitos matemáticos informais”, os quais, segundo autor, “[...] provocam uma mudança na formação do educador, pois ele perceberá a não unicidade/universalidade da Matemática e sua postura será de quem aprende Matemática ensinando Matemática” (SCANDIUZZI, 2002, p. 56-57). Essa dimensão de saberes pensados e executados permite que a matemática se distancie de sua rotina muitas vezes abstrata, para a mais plena aplicabilidade, tendo como princípio a relação com a Etnomatemática.

Consideradas as assertivas acima, este artigo tem como proposta fazer uma apresentação do conhecimento matemático informal e formal. Conhecimento matemático informal, ou educação matemática informal, é aquele que não é ensinado ou formalizado em sala de aula por meio de técnicas convencionais, mas sim adquirida por culturas familiares de diferentes etnias. Em outras palavras,

[...] significava a matemática não acadêmica e não sistematizada, isto é, a matemática oral, informal, “espontânea” e, às vezes, oculta ou congelada, produzida e aplicada por grupos culturais específicos (indígenas, favelados, analfabetos, agricultores...). Isto é, seria uma maneira muito particular de grupos culturais específicos realizarem as tarefas de classificar, ordenar, inferir e modelar. (FIORENTINI, 1994, p. 59).

A educação informal nasce e ocorre de acordo com as necessidades e possibilidades educativas na vivência dos indivíduos.

[...] A educação informal não é organizada, os conhecimentos não são sistematizados e são repassados a partir das práticas e experiência anteriores, usualmente é o passado orientando o presente. Ela atua no campo das emoções e sentimentos. É um processo permanente e não organizado (GOHN, online, 2016)

A troca de experiências pode mudar o comportamento do indivíduo, porque, por meio dela pode-se aprimorar e reforçar sua cultura. Conforme Gohn (online, 2016) “a educação informal socializa os indivíduos, desenvolve hábitos, atitudes, comportamentos, modos de pensar e de se expressar no uso da linguagem [...]”. Na matemática informal, o indivíduo com pouca escolaridade procura atalhos, meios e formas de resolver as operações necessárias para aplicação em seu dia a dia. Brito (2006, p.84) afirma que

[...] pessoas pouco escolarizadas que não dominam a matemática escrita (armar contas, usar algoritmos) são capazes de realizar cálculos mentais complexos ao se engajar em atividades de compra e venda nas ruas ou na feira: passam o troco de forma apropriada, calculam o aumento dos produtos ou o desconto que podem dar ao freguês [...]. Essas pessoas, apesar das limitações com a matemática escrita, demonstram certo nível de numeralização (BRITO 2006, p.84)

Em todas as épocas da vida, é possível construir conhecimentos, competências e habilidades, tendo valores e culturas que ultrapassem os espaços formais da escola. Todos têm prévio conhecimento matemático, porém só alguns conseguem aprofundar-se nesse desafio de cálculos, formas e fórmulas matemáticas,

[...] porque na sala de aula não estamos preocupados com situações particulares, mas com regras gerais, que tendem a esvaziar o significado das situações. Perde o significado também porque o que interessa à professora não é o esforço de resolução do problema por um aluno, mas a aplicação de uma fórmula, de um algoritmo, de uma operação, predeterminados pelo capítulo em que o problema se insere ou pela série escolar que a criança frequenta (CARRAHER *et al.*, 2006, p. 22).

Os alunos levam para a sala de aula saberes construídos ao longo de sua vida, experiências adquiridas no dia a dia, as aulas simplesmente acontecem, todos se sentem à vontade para falar e não tem medo de errar. Para Fiorentini (1994, p.59) “A Etnomatemática, inicialmente, significava a matemática não acadêmica e não sistematizada, isto é, a matemática oral, informal, ‘espontânea’ e, às vezes, oculta ou congelada, produzida e aplicada por grupos culturais específicos (indígenas, favelados, analfabetos, agricultores)”.

O conhecimento matemático formal ou educação matemática formal é aquela adquirida em instituições de ensino, no qual o professor se utiliza de materiais didáticos para ser o mediador entre o educando e a cultura. Este conhecimento é de forma memorizada através de fórmulas, cujos exercícios geralmente são repetitivos e não têm aplicabilidade no cotidiano dos alunos.

A matemática ensinada na escola é geralmente muito mecânica e exata: um conjunto de fórmulas e passos que se repetidos corretamente levam invariavelmente à solução de problema é hipotético. [...] conteúdos os quais eles jamais utilizaram, a não ser nas aulas de matemática, como, por exemplo, expressões numéricas enormes, racionalização de denominadores, operações entre radicais, máximo divisor comum (ROCHA, 2001, p.23)

O conhecimento formal tem enfoques diferentes do conhecimento informal, e sua aplicabilidade muitas vezes está distante da realidade discente, priorizando fórmulas e conceitos encontrados em livros didáticos. Acredita-se que através dessa correlação poderá ter um melhor resultado na aprendizagem, utilizando todo o conhecimento prévio do educando,

daquilo que tem importância no seu dia-a-dia, para então conseguir ensinar o conhecimento escolar e vice-versa.

Para a Etnomatemática é essencial considerar a realidade do(s) indivíduo(s), seus conhecimentos prévios, suas experiências vivenciadas ao longo da vida. Essa abordagem visa observar as atividades cotidianas de serradores de madeira, utilizando apenas os conhecimentos adquiridos com a prática de seu dia a dia. e compará-lo ao conhecimento matemático formal. Para Freire (2002), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Essa é a razão de se trazer e de se discutir uma experiência de Etnomatemática realizada com serradores de estaca de madeira com base em seus conhecimentos adquiridos na prática, em que se utiliza de procedimentos e de conhecimentos matemáticos informais (empíricos), e o compara com os dos conhecimentos matemáticos formais (acadêmicos).

Este artigo é resultado parcial de uma atividade da disciplina de Modelagem Matemática, aplicada no 5º período do curso de Licenciatura em Matemática (2012) em uma instituição de ensino privada, de Ariquemes/RO. A entrevista e acompanhamento das atividades do serrador de estacas de madeira foi acompanhada pela professora da disciplina e um grupo de alunas (04) no horário extraescolar. “A grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos” (LÜDKE; ANDRÉ, 2012, p.34). Após registros das observações coletadas, com o madeireiro de forma informal, referente à quantidade de estacas que uma tora pode resultar, assim como a quantidade de tábuas necessárias para a construção de uma casa apenas, fazendo uso do cálculo mental, foram comparadas em sala de aula com o método de calcular formal, destacando a Etnomatemática. O procedimento utilizado pela proposta foi qualitativa. Conforme Bogdan e Biklen (1994, p. 47-51) e Lüdke e André (2012, p. 11-13), “[...]os investigadores qualitativos se interessam mais pelos processos do que pelos resultados ou produtos”, os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de modo indutivo para compreender e interpretar o objeto estudado.

2. Uma Experiência de Etnomatemática com serradores de estaca de árvore de madeira

Em uma entrevista com João¹, serrador de estaca de árvore madeira e morador da área rural, ele relata que sua trajetória profissional foi puxador de tora, por muito tempo, mas hoje uma de suas funções é serrador de madeira. Com o objetivo de verificar como é aplicada a matemática no seu cotidiano foi questionado como ele utiliza a matemática em sua profissão. D'Ambrosio (2005b, p. 22) explica sobre o cotidiano e a cultura dos indivíduos:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura. D'AMBROSIO (2005b, p. 22)

De acordo com a figura 1, João relata passo a passo a serragem de estacas. Para tanto, tal serragem terá 12 centímetros (cm) de largura por 14cm de espessura e comprimento de 2,30 metros (m) (dois metros e trinta centímetros). Para cortar as estacas, primeiramente, João mede 2,30m de comprimento na tora, depois mede o diâmetro (só que para João é largura) de 39 cm e de circunferência (grossura do diâmetro) a tora mede 1,23m, como ilustra a seguinte figura:

Figura 1: Conhecimento Informal: medindo o comprimento



Fonte: Arquivo pessoal (2012).

Seguidamente, ele parte ao meio à estaca de madeira e após obter as duas partes, ele registra de 13cm em 13cm nas duas pontas da tora. Nesse processo, ele alinha o barbante molhado com óleo queimado para serrar em linha reta, que é pregado na marcação de 13cm de um lado direito e estica o barbante para o outro lado esquerdo de 13cm também. Desse

¹ João Adilson Medeiros, 52 anos de idade, estudou até a 5ª série do Ensino Fundamental e passou a maior parte de sua vida morando na área rural.

modo, o barbante fica em linha reta o que permite João pegar no meio do barbante esticado e puxá-lo para cima e soltá-lo para baixo ficando assim a marca do óleo, na qual João corta uma estaca de árvore de madeira conforme expõe a figura 2:

Figura 2: Conhecimento Informal: medindo o diâmetro



Fonte: Arquivo pessoal (2012).

Este conhecimento informal é válido para a educação escolar em virtude de que:

Conhecimentos e comportamentos são compartilhados e compatibilizados, possibilitando a continuidade dessas sociedades. Esses conhecimentos e comportamentos são registrados, oral ou graficamente, e difundidos e passados de geração para geração. Nasce, assim, a história de grupos, de famílias, de tribos, de comunidades, de nações (D'AMBROSIO, (2002, p. 22).

Conforme a figura 3, as pesquisadoras solicitaram que João desenvolvesse o cálculo no caderno para que pudesse compreender como ele encontrou o resultado, mas ele relatou que não dominava esta forma de cálculo, mas sim de cabeça. Ela foi perguntando ainda para João quantas tábuas ele usaria para construção de uma casa de 6m por 6m sem repartição, ele mentalmente respondeu 96 tábuas, explicou do seguinte modo:

$$6m + 6m + 6m + 6m = 24m \quad (1)$$

Já para 1m de parede diz que equivale a quatro tábuas de 24cm, logo:

$$24 \times 4 = 96 \quad (2)$$

Figura 3: Conhecimento Informal: Dando forma à estaca



Fonte: Arquivo pessoal (2012).

Na análise de dados obtidos na pesquisa realizada com João observou se os procedimentos de resolução dos seus cálculos informais são da mesma forma aos dos cálculos formais. João demonstrou algumas dificuldades no momento de calcular, pois ele mede de 13cm em 13cm para cortar as estacas, ao invés de pegar 39cm dividido por 13cm que equivale a 3 estacas de 13cm de largura. Assim, verificou-se que a fala de João é informal (linguagem popular ou simples), pois para ele a circunferência é a grossura da tora e o diâmetro é a largura. João foi questionado se conseguisse chegar ao cálculo da circunferência após a partição da tora, então ele fez a medição das partes separadas da seguinte forma, conforme mostra a figura 4:

$$61\text{cm} + 62\text{cm} = 1,23\text{m} \quad (3)$$

Figura 4: Conhecimento Informal: Cortando as estacas



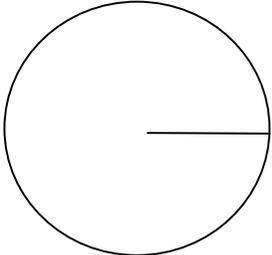
Fonte: Arquivo pessoal (2012).

Já no cálculo formal é calculada a circunferência a partir do raio, conforme Bianchini (2006, p.223) "circunferência é a linha formada por todos os pontos de um plano que estão à mesma distância de um ponto fixo desse plano". Para esse cálculo, usa-se a seguinte expressão matemática da circunferência:

$$C = 2 \cdot \pi \cdot r \quad (4)$$

Nela, sabendo que o nosso diâmetro é 39cm, dividimos por dois para obter o raio e aplicá-lo na expressão.

Figura 5: Conhecimento Formal: resolução matemática da circunferência

$39 \div 2 = 19,5\text{cm de raio}$ $r = 19,5\text{cm}$ $C = 2 \cdot \pi \cdot r$ $C = 2 \cdot 3,14 \cdot 19,5$ $C = 122,46\text{cm}$	
---	--

Fonte: Autoras

3. Considerações Finais

Este artigo relata uma experiência de Etnomatemática realizada com serradores de estaca de madeira. A partir dos conhecimentos adquiridos em sua vivência, utiliza a matemática informal a qual relaciona e usa com a matemática formal.

A pesquisa realizada permite compreender por meio dos conhecimentos informais e formais o processo de ensino e aprendizagem da matemática visando explorar suas particularidades, valorizando assim a Etnomatemática. Com base na pesquisa desenvolvida, a matemática possibilita vários caminhos para obter os resultados adequados por meio de conceitos, de procedimentos, de atalhos criados e de experiências trabalhadas. Ela está presente no cotidiano, mas nem sempre sua aplicação e utilização são reconhecidas, visto que há uma carência em realizar atenções, problemas e estudos.

Portanto, a experiência realizada propiciou compreender e evidenciar que a Etnomatemática envolve caminhos diversificados e socioculturais para o ensino e aprendizagem da matemática. Nela observamos que os procedimentos desenvolvidos tanto de modo informal quanto formal são válidos para o ensino da matemática. Dessa forma, ressaltamos que é essencial explorar e discutir a matemática além dos ambientes escolares formais, para articulação destes, em ambientes informais. Nesse sentido, discutir e estabelecer diálogos construtivos promove a aprendizagem da matemática e valoriza a Etnomatemática.

4. Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro parcial concedido à bolsa de estudos para cursar o doutorado no Programa de Pós-Graduados em Educação Matemática na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

5. Referências

BIANCHINI, E. **Matemática**. 6.ed. São Paulo: Moderna, 2006.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRITO, M. R. F. **Solução de Problemas e a Matemática Escolar**. Campinas, SP: Alínea, 2006.

CARRAHER, T.; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A.L. **Na vida dez, na escola zero**. 14ª edição, São Paulo: Cortez, 2006.

D'AMBROSIO, U. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan/abr. 2005a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>>. Acesso em 7 jun. 2016.

_____. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2.ed. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

_____. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. 2 reimp. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2005b.

FIORENTINI, D. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática**: o caso da produção científica em Cursos de Pós-Graduação. 1994. 425f. Tese. (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GERDES, P. **Etnomatemática** - cultura, matemática, educação. Maputo, Moçambique: Instituto Superior Pedagógico, 1991. p.27

GONH, M. da G. **Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. Ensaio**: avaliação de políticas públicas educacionais. Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan/mar. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362006000100003>. Acesso em: 01 de março 2016.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2012.

PIRES, C. M. C. **Currículos de Matemática**: da organização linear à ideia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

ROCHA, I. C. B. **Ensino de Matemática**: Formação para Exclusão ou para a Cidadania. Educação Matemática em Revista. São Paulo, ano 8, n.9, p.22-31, abril 2001.

SCANDIUZZI, P. P. **Água e Óleo**: Modelagem e Etnomatemática/ Bolema, Rio Claro, v.15, n.17, p.52-58, 2002. Disponível em: <[Http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10604/6993](http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10604/6993)>. Acesso em: 7 jun. 2016.
<<http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgect/dissertacoes/defesas.php?ano=2012&grupo=0>>. Acesso em: 7 jun. 2016.