

6

100000

675 K
2550 K
800 K

4.025 K

|||||

31
21
13
8
7

|||||

Técnicas Populares e sua Aprendizagem: o caso da Etnomatemática

Darlinda Moreira

Universidade Aberta

A pesar de muitas culturas não terem uma designação específica para aquilo que denominamos Matemática, o conhecimento matemático floresceu em todo o mundo e a investigação tem mostrado que todos os grupos sociais integram no seu quotidiano algum tipo de conhecimentos e de actividades de cariz matemático, os quais podem estar, ou não, organizados em sistemas formais e emergem em práticas, profissões, organizações espaciais, regras e artefactos.

Vários campos do conhecimento contribuíram para desocultar a diversidade das ideias de índole matemática. Por exemplo: a História da Matemática, a Psicologia, a Teologia, a Antropologia e, sobretudo, a Etnomatemática. É no movimento antropológico da etnociência, que emergiu nos anos 60 do século passado, que se podem situar as origens da etnomatemática. A abordagem conceptual da etnociência influenciou o desenvolvimento teórico da etnomatemática como meio de compreender as relações matemáticas existentes entre contextos culturais, cognição e práticas sociais. Assim uma das primeiras formas de definir a etnomatemática foi como sendo “A matemática que é praticada em grupos culturais identificados tais como: sociedades de pequena escala, grupos profissionais, crianças, etc.” (D’Ambrósio, 1985: 16).

Um dos maiores contributos da etnomatemática tem sido o de reportar, documentar e legitimar a actividade matemática existente nas várias partes do mundo mostrando por exemplo a variedade das bases e dos sistemas numéricos, as diferentes formas geométricas elementares que são consideradas em cada cultura, a diversidade dos calendários, os diferentes tipos de tecnologia na sua relação específica com a aplicação de conhecimentos matemáticos, as práticas locais de

numeracia e as abordagens locais a situações e problemas específicos. Contudo, é no campo educativo que se situa um dos maiores contributos da aplicação da etnomatemática, na medida em que esta tem mostrado claramente as disjunções existentes entre práticas matemáticas locais e escolares, bem como a complexidade da articulação entre o saber matemático cultural e o escolar contribuindo, assim, para problematizar a hegemonia do conhecimento académico matemático, e actuando como uma forte fonte de crítica à forma como este tem sido transposto para as instituições escolares.

Presentemente, a matemática praticada por diferentes grupos profissionais, bem como os padrões de organização da vida quotidiana no mundo contemporâneo, constituem igualmente objectos de estudo da etnomatemática, mostrando como a matemática em uso está presente nas actividades de compras e vendas, na organização da contabilidade doméstica, nas actividades educativas, na culinária, decoração e pequenos arranjos domésticos e na planificação em geral de actividades do quotidiano (Moreira, 2002).

Em resumo, as pesquisas na área da etnomatemática, ao mostrarem o saber matemático nos diversos grupos sociais em todo o mundo e a forma como é usado e codificado na organização de sistemas de conhecimento têm evidenciado claramente o lugar do conhecimento matemático na humanidade, muito do qual ainda está por desvendar. Paralelamente, desenvolveu formas de conhecer e analisar as diversas epistemologias matemáticas operando nos seus contextos culturais.

Temas transversais

O tópico dos números e das operações aritméticas tem sido um assunto pesquisado em profundidade tanto por antropólogos como por etnomatemáticos (Ascher e Ascher, 1981; Crump, 1990; Gerdes, 1981c, 1991c; Joseph, 1991; Lancy, 1983; Mimica, 1988; Urton, 1997; Zaslavsky, 1997/1991). As diferenças existentes entre as várias concepções de número surgem, por exemplo, na diversidade de sistemas numéricos bem como nas relações complexas entre número, linguagem e cognição. Como bem observa Crump (1990) no estudo seminal *The Anthropology of Numbers*, os números podem ter uma natureza camuflada já que podem estar implícitos no uso da linguagem sem, contudo, serem explicitados. Com efeito, relatos de missionários do século XVIII referem que os Abipones da América do Sul só tinham três palavras-número,

Imagem da pág. XX
Contabilização de poceiros de uva entrados no lagar.
Giz sobre madeira de carvalho.
Adega, contígua a lagar de varas, da Quinta das Antas, Santana da Carnota, Alenquer.
FOTO: PAULO FERREIRA DA COSTA, 2000.



Construção.
FOTO: DARLINDA MOREIRA.

embora conseguissem dar pela falta de um animal num grande grupo. Relatos semelhantes indicam que o mesmo acontece com os Damara da África do Sul, e com os Wedda de Madagáscar (Meninges, 1969, 1958). Outros estudos mostram que, por exemplo os Bakiri, da América do Sul, têm palavras-número até 6, organizando por pares a sua forma de contar a partir de 6, ou que, por exemplo, os Keplle, da Libéria, usam palavras-número específicas para certas quantidades mas de acordo com os objectos específicos (Gay & Cole, 1967).

Para além do número, foram estudados outros tópicos matemáticos em diversos grupos sociais emergindo a diversidade transversal. No que diz respeito aos padrões geométricos, Ascher observa que “as colecções de padrões mostram claramente que apesar das diferenças em estilos, contextos, significados e materiais, ocorre a mesma ordenação formal do espaço em muitas culturas diferentes” (2002: 198). Assim, os estudos têm revelado as diferenciações geométricas que se concretizam em utilizações sociais diferentes de conceitos espaciais, na existência de uma grande variedade nas formas geométricas predominantes na arquitectura, decoração e em modos de localização próprios (Bishop, 1979; Pinxten *et al*, 1983; Gerdes, 1988c, 1991c; Moore, 1994).

Também os jogos e actividades lúdicas apresentam especificidades culturais na sua relação com aspectos matemáticos particulares (Doumbia, 1995) e a tecnologia do simbólico bem como os artefactos matemáticos e a diversidade das técnicas matemáticas para calcular e registar resultados apresentam-se de forma diferenciada. Finalmente, as técnicas matemáticas utilizadas por grupos profissionais, como por exemplo, vendedores, alfaiates ou agricultores, para já não falar de arquitectos, engenheiros e matemáticos, manifestam a sua diferença na abordagem a situações e problemas específicos da profissão (Knijnik, 1996; Giongo, 2001; Lave, 1996).

Estudos etnográficos recentes mostram, por exemplo, diferentes formas de uso dos números (Bauchspies, 2000; Bello, 2000; Pires & Moreira, 2005; Verran, 2001). É necessário ainda ter em consideração a diversidade contextual no seio dos grupos sociais. Por exemplo, a propósito do uso dos números em Taiwan, Stafford coloca a seguinte pergunta: “Os números que as crianças encontram em diversos contextos – por exemplo, quando lêem a caligrafia poética, ou quando estão a vender produtos nos mercados, ou quando estão a aprender aritmética na escola – têm alguma coisa em comum?” (2003a: 68).

Ou seja, de acordo com diferentes contextos, e simultaneamente, aprendem-se novas formas de usar a matemática, em resultado da escolarização, globalização e de encontros socioculturais, conduzindo a diferentes visões do número, ou de outros temas matemáticos. Não apenas os contextos do uso dos números estão mudando mas também os seus diversos usos mobilizam saberes culturais, saberes escolares e até interpretações pessoais. Assim, como afirma Crump, “A conclusão prática [...] é que a série dos números naturais, juntamente com as operações aritméticas elementares de adição e subtração, multiplicação e divisão, são um recurso aberto praticamente em todas as culturas” (1990: 146). Ampliando esta ideia a outros tópicos matemáticos para além do número e da geometria, no mesmo sentido argumenta D’Ambrósio, ao afirmar que: “As ideias matemáticas, particularmente comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e, de algum modo, avaliar, são formas de pensar, presentes em toda a espécie humana.” (2001: 30)

Em resumo, no conjunto, estes aspectos mostram que, apesar do número e outros temas matemáticos serem culturalmente transversais, aquilo que se experimenta, os factores convocados para a sua concepção e a relação com o contexto social, cultural e físico fazem com que sejam experimentados e racionalizados de formas diferentes nas diferentes culturas e mesmo dentro da mesma cultura.

Técnicas populares – O caso das superfícies circulares

Aprende-se na escola, actualmente no 5.º ano de ensino básico, que para calcular o perímetro de uma circunferência se utiliza a fórmula $P = 2\pi r$, sendo: P o perímetro da circunferência, π , o número irracional cujo valor é 3,1416... e r o raio da circunferência. Esta simples fórmula encerra uma história muito antiga onde participaram protagonistas de várias civilizações e, nomeadamente sobre a descoberta do número irracional π , vários livros já foram escritos. Para dar uma ideia da forma como se chegou a esta fórmula podem desenvolver-se várias actividades, sendo que uma actividade simples e frequentemente utilizada na escola é colocar um fio em volta da linha da circunferência. Dividindo-se a medida do fio pelo diâmetro da circunferência, obtém-se um valor aproximado de π .

Vários profissionais, tais como pedreiros, costureiras, jardineiros e latoeiros, lidam frequentemente com figuras circulares, tais como círculos, cilindros etc. Considerando que vários estudos indicam que muitos destes profissionais nunca frequentaram a escola, ou possuem um baixo nível de escolaridade, como procedem então, para realizar estes cálculos?

O seguinte diálogo com um pedreiro mostra claramente como este profissional calcula o perímetro de um lago circular.

Investigadora: Se quiser colocar uma vedação à volta do lago, quantos metros tem que comprar?

Mário: Tenho que saber o perímetro!

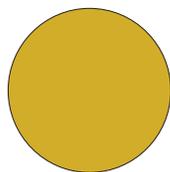
Investigadora: É verdade, mas como faz esse cálculo, se me disse que não conhece o Pi?

Mário: Não é necessário fazer cálculos, basta medir quatro diâmetros e sabemos mais ou menos o comprimento do lago circular.

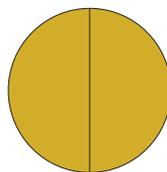
Investigadora: Pois mas assim tem que comprar vedação a mais, porque sobra!

Mário: Com a medida de quatro diâmetros fico com uma ideia, mas se quiser saber ao certo, pego num fio e meço o lago todo à volta e já tenho a certeza de quantos metros de vedação preciso comprar” (Pardal, 2008: 78).

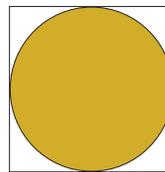
Foram encontrados procedimentos semelhantes nas costureiras para calcular a quantidade de tecido necessário para fazer uma toalha circular (Fernandes, 2002). Assim, a técnica popular mais comum para resolver problemas que envolvam figuras circulares e o cálculo do perímetro da circunferência consiste em somar quatro diâmetros da respectiva circunferência, sendo este o valor do perímetro do quadrado no qual a circunferência está inscrita. O valor encontrado não é o valor exacto, mas antes um valor aproximado do pretendido. No entanto, esta forma de proceder que apenas envolve a medição do diâmetro e a operação aritmética da adição evita, na prática, a manobra complicada de colocar um fio à volta da circunferência, para, depois de esticado, se medir, indicando o comprimento exacto.



1.1 Circunferência



1.2 Um diâmetro



1.3 Circunferência inscrita num quadrado

Discussão

A imensidão de recolhas etnográficas sugere que as ideias matemáticas utilizadas no quotidiano e em contextos tais como a cestaria, decoração, relações sociais e outras práticas quotidianas, apesar de conterem muitas diferenças entre si, envolvem números, localização, medição, a configuração espacial e a organização em sistemas cognitivos próprios. Assim, para melhor entender o papel do reconhecimento de aspectos sociais e culturais em actividades de índole matemática nas sociedades contemporâneas, o significado das ideias de índole matemático no mundo e o seu lugar na cognição humana é necessário tomar em consideração a capacidade da etnomatemática para potenciar o etnoconhecimento e a sua importância na sociedade contemporânea. Contudo, no que diz respeito à conservação e preservação do conhecimento é necessário ter em atenção que o conhecimento está embutido em contextos próprios, que implicam a presença de processos cognitivos, de formas de pensar, de ensinar e de transmitir os saberes às novas gerações, originando ainda aplicações, objectos, problemas, objectivos, tecnologias, especialistas e profissionais particulares. Donde, poderemos colocar as seguintes questões:

- O que é que o conhecimento académico faz com saberes e técnicas locais?
- Qual o lugar do conhecimento local, em relação ao novo conhecimento, à sociedade em geral e aos grupos sociais locais?
- Considerando as mudanças rápidas introduzidas pela Sociedade do Conhecimento, qual o papel da investigação para contribuir e para permitir a preservação, em relação ao conhecimento já existente? Que metodologias desenvolver?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASCHER, M., 2002, *Mathematics Elsewhere. An exploration of Ideas Across Cultures*, Princeton, Princeton University Press.
- ASCHER, M., e ASCHER, R., 1981, *Code of the Quipu: A study in media, mathematics and culture*, Ann Arbor, The University of Michigan Press.
- BAUCHPIES, W., 2000, "Images of mathematics in Togo, West Africa", in *Social Epistemology*, 14, 1, pp. 43-53.
- BELLO, S. E. L., 2000, "Etnomatemática no context guarani-kaiowá: reflexões para a educação matemática", in Ferreira, M. K. L. (org.), *Ideias Matemáticas de Povos Culturalmente Distintos*, São Paulo, Global Editora, pp.297-325.
- BISHOP, A., 1979, "Visualising and mathematics in a pre-technological culture", *Educational Studies in Mathematics*, 10, pp. 135-146.
- CRUMP, T., 1990/1992, *The Anthropology of Numbers*, Cambridge, Cambridge University Press.
- D'AMBROSIO, U., 2005, "Sociedade, cultura, matemática e seu ensino", in *Educação e Pesquisa*, 31, 1.
- D'AMBROSIO, U., 2001, "What Is Ethnomathematics, and How Can it Help Children in Schools?", in *Teaching Children Mathematics*, 7, 6, Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics.
- D'AMBROSIO, U., 1985, "Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics", *For the Learning of Mathematics*, 5, 1, pp. 44-48.
- DOUMBIA, S., 1995, « L'expérience en Côte d'Ivoire de l'étude des jeux traditionnels africain et de leur mathématisation », in *First European Summer University Proceedings: History and Epistemology in Mathematics Education* Montpellier, IREM, pp. 549-556.

- GAY, J., e COLE, M., 1967, *The New Mathematics and an Old Culture. A Study of Learning among the Kpelle of Liberia*, Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- GIONGO, I. M., 2001, *Educação e produção de calçado em tempos de globalização: um estudo etnomatemático*, São Leopoldo, UNISINOS.
- FERNANDES, E., 2002, "A matemática das costureiras: «É o pi de noventa...»", in *Educação e Matemática*, 66, pp. 11-12.
- KNIJNIK, G., 1996, *Exclusão e Resistência. Educação Matemática e Legitimidade Cultural*, Porto Alegre, Artes Médicas.
- GERDES, P., 1988c, "On possible uses of traditional Angolan sand drawings in the mathematics classroom", *Educational Studies in Mathematics*, 19, pp. 3-22.
- GERDES, P., 1991c, *Lusona: Geometrical recreations of Africa*, Maputo, Instituto Superior Pedagógico.
- JOSEPH, G. G., 1991, *The Crest of the Peacock. Non-European Roots of Mathematics*, Londres, Penguin Books.
- LANCY, D. F., 1983, *Cross-Cultural Studies on Cognition and Mathematics*, New York, Academic Press.
- LAVE, J., 1996, "Teaching, as Learning, in Practice", *Mind, Culture, and Activity*, 3, 3.
- MIMICA, J., 1988. *Intimations of Infinity. The Cultural Meanings of the Iqwaye Counting System and Number*, Oxford, Berg Publications.
- MOORE, C., 1994, "Research in Native America mathematics education", *For the Learning of Mathematics*, 14, 2, pp. 9-14.
- MOREIRA, D., 2002, *Contas da Vida: Interação de saberes num Bairro de Lisboa*, Lisboa, Instituto Superior das Ciências do Trabalho e da Empresa, Departamento de Antropologia, Tese de Doutoramento.
- PARDAL, E., 2008, *Um estudo de etnomatemática: a matemática praticada pelos pedreiros*, Lisboa, Universidade Aberta. Dissertação de mestrado.
- PIRES, G., e MOREIRA, D., 2005, "Cálculo mental: estratégias de 'escape' dos alunos ciganos ao uso dos algoritmos escolares", in Brocardo, J., Mendes, F. e Boavida, A. (Orgs.), *XVI SIEM Actas*, Lisboa, Associação de Professores de Matemática, pp. 253- 272.
- PINXTEN, et al., 1983, *The anthropology of space: Exploration into the natural philosophy and semantics of the Navajo*, Philadelphia, University of Pennsylvania Press.
- STAFFORD, C., 2003, "Langage et apprentissage des nombres en Chine et à Taiwan", *Terrain*, 40, pp. 65-80.
- URTON, G., 1997, *The Social Life of Numbers. A Quechua Ontology of Numbers and Philosophy of Arithmetic*, Austin, University of Texas Press.
- VERRAN, H., 2001, *Science and an African Logic*, Chicago, The University of Chicago Press.
- ZASLAVSKY, C., 1997 (1991), "World Cultures in the Mathematics Class", in Powell, A. B., e Frankenstein, M (Eds.), *Ethnomathematics. Challenging Eurocentrism in Mathematics Education*, Albany, State University of New York Press, pp. 307-320.