

Se até a Barbie diz que não gosta de Matemática...

Elsa Fernandes

O ensino/aprendizagem da Matemática depende em grande parte da ideia que dela se tem e, conseqüentemente, da sua epistemologia. (Piaget, 1970)

Talvez o insucesso em Matemática, não tenha como principais causas, aquilo que todos acreditamos e criticamos... talvez o sucesso em Matemática passe também por uma mudança de mentalidades, não apenas dos professores de Matemática, mas também da sociedade em geral.

Uma das minhas preocupações, enquanto professora de Matemática, é perceber o que é, realmente a ciência que ensino. As minhas concepções acerca da Matemática, têm evoluído (acredito eu) com o passar dos anos. Hoje, para mim, a Matemática, tal como a Música e a Ciência (em geral), é um produto cultural, é uma actividade socialmente definida. As fronteiras daquilo que é ou não Matemática são estabelecidas pela sociedade. São os matemáticos que validam aquilo que é Matemática. Mas até que ponto, nós professores, não validamos também o que é Matemática? Quantas vezes aceitamos um processo e não outro, por acharmos que esse é matemático e o outro não? E com que base é que fazemos essa distinção? Matemática será o mesmo para todos nós?

- A Matemática é um tipo especial de actividade e mais nenhuma outra actividade é, por definição, Matemática;
- a Matemática aprende-se na Escola — conseqüentemente as pessoas que nunca foram à Escola, não sabem Matemática;
- a Matemática é abstracta e não se aplica no dia-a-dia — assim sendo não se aprende Matemática na vida prática;
- a Matemática é difícil; poucas pessoas têm boas notas em Matemática — isto significa que poucas pessoas sabem Matemática.
- a Matemática é usada pelos matemáticos, alguns cientistas e por algumas pessoas altamente qualificadas tecnicamente (a maioria deles homens) — portanto são estas as pessoas que sabem Matemática.

Estas são, segundo Nunes e Bryant (1996), algumas das concepções da sociedade acerca da Matemática.

A actividade matemática é realmente um tipo de actividade, socialmente definida, tal como comprar e vender, construir casas, etc., o são. Talvez as concepções acerca da Matemática, supra citadas advenham do facto de se considerar a Matemática como um tipo especial de actividade. De facto a Matemática tem sido considerada como um conhecimento independente da cultura. Mas estudos recentes (Bishop, 1988; D'Ambrósio, 1985) têm demonstrado que a Matemática tem uma história cultural e social (porque terá estado Einstein tão ligado à Teoria da Relatividade e não Newton? porque terá sido Newton a inventar a lei da gravitação universal e não Galileu?). Além disso, a aprendizagem da Matemática "não se limita à aquisição de algoritmos, vindos dos matemáticos via escola. Aprender e fazer Matemática é um acto de dar sentido e envolve tanto o aspecto cultural como o cognitivo, não podendo estes dois serem separados" (Schoenfeld, 1989).

Reuben Hersh (1997), argumenta que "a Matemática deve ser vista como uma actividade humana, um fenómeno social, parte da cultura humana, que tem lugar num contexto histórico, inteligível somente num contexto social" (epílogo).

Mas será verdade que a Matemática só se aprende na Escola? Não haverá nada sobre a Matemática que aprendamos com as outras actividades socialmente definidas?

Segundo Nunes e Bryant (1996), a Matemática tem um duplo *status* — é um tipo particular de actividade mas é também uma forma de conhecimento. Isto significa que pode ser aprendida e usada fora da Escola e fora daquilo que 'definimos' como Matemática. A Matemática não é só uma disciplina, é também um modo de pensar. Por esta

razão, tal como a literacia, a Matemática deve ser algo ao alcance de todos. Na Escola aprendemos certas formas de conhecimento matemático, e ficamos incapacitados de ver a importância de outras que não são aprendidas escolarmente. O vendedor de lenha, que procura a melhor maneira de arrumar na sua carrinha a maior quantidade de lenha, não saberá Geometria? Não saberá Matemática?

Nas últimas duas décadas, antropólogos, psicólogos e educadores matemáticos, começaram a preocupar-se crescentemente com outras formas de conhecimento matemático, como sejam por exemplo as usadas pelos vendedores de rua, para quem a Escola simplesmente não existiu, ou se existiu foi para eles um lugar de insucesso.

Segundo Boaler (1997), na comunidade dos educadores matemáticos parece acreditar-se que as pessoas não são capazes de usar a Matemática que aprendem na Escola, fora desse contexto. Em vários projectos de investigação (Lave et al, 1984; Lave 1988; Nunes et al, 1993; Abreu, 1995) observaram-se situações reais que envolviam Matemática, tais como vendas de rua, compras num supermercado, etc., e constatou-se que os métodos e processos matemáticos aprendidos na Escola, raramente eram usados. Mais ainda verificou-se que, no caso dos pequenos vendedores de rua² (Nunes, 1993), estes eram capazes de, na sua actividade de venda, resolver problemas bastante elaborados. Quando se lhes pedia para resolver um problema semelhante, mas agora com papel e lápis e utilizando um algoritmo, estes eram incapazes de resolver.

Lave (1988) usou os resultados da investigação que fez sobre a actividade de fazer compras num supermercado³, para criticar a concepção tradicional de que a Matemática é uma ferramenta abstracta e poderosa, que é facilmente transferida de uma situação para outra. Na sua perspectiva, o ensino da Matemática na Escola, é usualmente concebido como a aquisição de capacidades que subsequentemente podem ser transferidas para outras práticas. Mas Lave (1988), critica esta concepção e consequentemente as teorias de

'transferência de aprendizagens' e apresenta a sua tese de que a aprendizagem é 'situada' e intrinsecamente ligada à situação ou ao contexto em que acontece. Argumenta que os alunos não conseguem utilizar, fora da Escola, a Matemática que aprendem na Escola porque o seu conhecimento matemático está enraizado e fortemente ligado à situação de sala de aula.

Os pequenos vendedores de rua que Nunes (et al, 1993) estudaram, têm sucesso quando usam a Matemática na rua, na sua actividade de venda (da qual dependem para sobreviver), mas falham na Matemática da Escola. E este facto não é apenas uma curiosidade sobre a Matemática, ele é decisivo nas oportunidades futuras destas crianças e consequentemente nas suas vidas. A Escola atribuiu-lhes o rótulo de 'incapaz', muitas vezes não porque não sabiam pensar matematicamente, mas sim porque não falam essa linguagem silenciosa da Escola. Através da ocultação da coerção social e do poder da Escola para impor normas, valores e crenças, os grupos dominados são levados a encarar como normal, a inferioridade da sua cultura. A Escola, ao considerar natural, aquilo que de facto é social, funciona como uma instituição conservadora e reprodutora da hierarquia social, tendo por base o princípio da (falsa) neutralidade. Ao mesmo tempo que se apresenta como neutra, e obedecendo a certas regras internas, a Escola desempenha com singular eficácia o seu papel de perpetuação da estrutura de classes.

Estaremos nós a dirigirmo-nos para uma escola de sucesso? Ao tentar responder a esta questão, Pombo (1999), questiona se será o sucesso da escola ou o sucesso dos alunos da escola. Parece óbvio que o sucesso da escola é o sucesso dos alunos. "Será sempre assim? Não é verdade que, tantas vezes, o que interessa é que o ano escolar se passe, que se dêem as aulas, que tudo corra bem, que tudo suceda como sempre?" Foi o sucesso da escola, mas e os alunos? O sucesso da escola resultou do sucesso dos seus alunos? Não haverá também insucesso nos alunos bem sucedidos? E os que tiveram insucesso? Serão eles

incapazes de aprender Matemática? Estou convicta de que a resposta a esta questão é claramente não? Não defendo que todas as pessoas, devam ser capazes de fazer ou ensinar Matemática. Também eu não conseguiria desenhar a Gioconda, mas era com certeza capaz de aprender a pintar. Pois é, mas e se não fosse capaz de aprender a pintar? Isso funcionaria como um elemento seleccionador para o ingresso em muitos dos cursos do ensino superior? É óbvio que não. Já alguma vez ouviu um encarregado de educação desculpar a negativa do seu educando na disciplina de Biologia, porque também ele não era 'bom' em Biologia? Provavelmente não. Mas já ouviu muitos dizerem "o meu filho não 'dá' para Matemática. Já eu não me entendia com os números", como se ser capaz de aprender Matemática fosse algo hereditário. Já ouviu alguma publicidade que querendo realçar o facto de a taxa de juro, para comprar um automóvel ser 0%, começar do seguinte modo: "Quanto é que tiveste em História? — Zero". Pois não. Não ouviu. Mas se é um ouvinte atento de rádio, já ouviu com certeza: "Quanto é que tiveste em Matemática?" Zero — é a resposta. Já ouviu alguma Barbie dizer que a Química é difícil? Pois não. O que esta Barbie dizia era "I hate Mathematics. Mathematics is difficult".

Por tudo o que foi dito, parece tornar-se claro que a Matemática é conotada socialmente com algo muito difícil e que é só para uns quantos malucos. Nada mais errado. Não é difícil nos apercebemos que estas ideias vão 'entrando' nas mentes dos alunos, com grande facilidade. É fácil percebermos que quando vamos aprender algo que é considerado difícil, à partida, criamos as nossas próprias resistências.

Talvez o insucesso em Matemática, não tenha como principais causas, aquilo que todos acreditamos e criticamos... talvez o sucesso em Matemática passe também por uma mudança de mentalidades, não apenas dos professores de Matemática, mas também da sociedade em geral.

Se até a Barbie diz que não gosta de Matemática...

(continua na pág. 25)

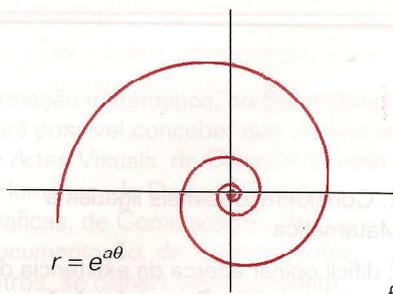
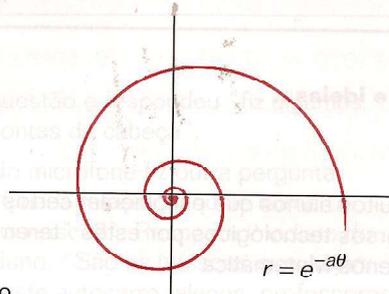


figura 9



que: A espiral logarítmica é, pois, uma curva *analgmática*, ou seja "coincide" com a sua inversa.

(ii) Evoluta. Foi Huygens (1673) quem primeiro estudou este método de obter uma nova curva a partir do *locus* do centro de curvatura de uma dada curva. Tucker (1864) prolongou as investigações de Huygens.

Tomemos um ponto P na espiral. Seja α o ângulo (constante) entre OP e a tangente à curva em P ; PN a normal à curva em P (quer dizer, PN é perpendicular à tangente) de tal modo que $ON \perp OP$. Então $ONP = \alpha$. Como a

razão $\frac{ON}{OP}$ é constante e $ON \perp OP$ o

locus de N é uma espiral semelhante (logo igual) à original. Como o ângulo $ONP = \alpha$, PN é tangente à "nova" espiral e normal à original. Portanto, a nova espiral é a evoluta da primeira, sendo N o centro de curvatura da primeira relativamente a P .

Na pedra tumular de Bernoulli pode ler-se a respeito da espiral, *Eadem Mutata Resurgo*, quer dizer, "embora mude ressurgio imutável". Esta é uma alusão evidente a essa invariância relativamente a transformações que, no caso de outras curvas, modificam tremendamente a curva original. Não admira, pois, que *Bernoulli* tenha designado esta curva como *spira mirabilis*, forma latina de "espiral maravilhosa"!

Nota:

As figuras nº 4 e 9 são extraídas do livro "Geometria - Temas actuais" de E. Veloso

Referências bibliográficas

Fauvel, John e Gray, Jeremy (1987). *The History of Mathematics - A Reader*. Open University.
 Ghyka, Matila (1977). *The Geometry of Art and Life*. Dover Pub.
 Huntley, H. E. (1970). *The Divine Proportion*. Dover Pub.
 Lawrence, J. Dennis (1972). *A Catalog of Special Plane Curves*. Dover Pub.
 Lockwood, E. H. (1961). *A Book of Curves*. Cambridge University Press.
 Maor, Eli (1994). *e - The Story of a Number*. Princeton University Press.

Paulo A. J. Oliveira
 Dep. Educação da FCUL

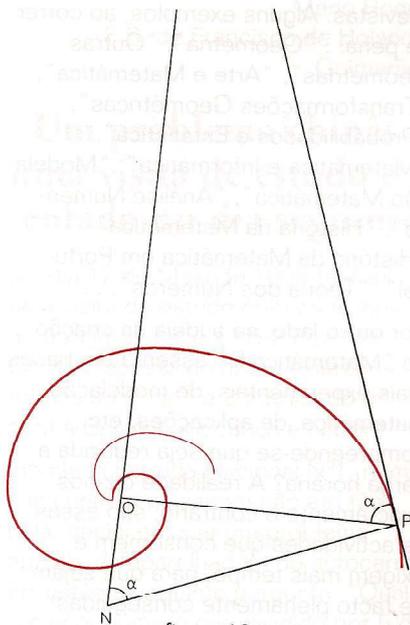


figura 10

Se até a Barbie... (cont. da pág. 14)

Notas

- 1 Acrescentado pela autora, à frase de Jean Piaget.
- 2 Investigação realizada no Brasil, por Nunes e outros (1993), com miúdos de rua que vendem chocolates e frutas como meio de sobrevivência.
- 3 Lave (1988) investigou a Matemática usada por adultos que faziam compras num supermercado.

Referências

Abreu, G. (1995). A Matemática na vida versus na Escola: Uma questão de Cognição situada ou de Identidades Sociais? *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. 11(2):85-93.
 Bishop, A. (1988) Mathematics Education in its Cultural Context. *Educational Studies in Mathematics*, 19, 179-191
 Boaler, J. (1997). *Experiencing school mathematics: teaching styles, sex and setting*. Buckingham, UK: Open University Press.
 D'Ambrósio, U. (1985) *Socio-cultural Bases for Mathematics Education*. Campinas, Brazil. UNICAMP
 Hersh, R. (1997). *What is Mathematics Really?* New York. Oxford. Oxford University Press.
 Lave, J., Murtaugh, M. e de la Rocha, O. (1984) The dialectical construction of arithmetic practice, in B. Rogoff e L.J (eds) *Everyday Cognition :Its Development in Social Context*, pp.67-97. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
 Lave, J. (1988). *Cognition in Practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge. Cambridge University Press.
 Nunes, T., Bryant, P. (1996) *Children Doing Mathematics*, Cambridge, Massachusetts, T.J. Press.
 Nunes, T., Schliemann, A., e Caraher, D. (1993). *Street Mathematics and School Mathematics*. New York: Cambridge University Press.
 Pombo, O. (1999). A Escola, a Recta e o Círculo, *Educação e Matemática*, 50, 3-10.
 Schoenfeld, A. (1989). Problem Solving in Context(s). In R. I. Charles and E. A. Silver, (Eds). *The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving*. pp. 82-92. Hillsdale, Nj: Lawrence Erlbaum Associates.

Elsa Fernandes,
 Universidade da Madeira

Quadrante

Foi publicado em Novembro de 1999 o Volume 7, nº 1 da Quadrante. Neste número pode ler um artigo sobre as práticas lectivas de duas professoras de Matemática (3º ciclo e secundário) num contexto de reforma curricular e a sua relação com as concepções e o conhecimento profissional sobre a disciplina, o currículo, a aprendizagem e a instrução. Dois artigos que relatam investigações no contexto de disciplinas de Matemática no 1º ano de cursos superiores. Num deles procura-se uma fundamentação teórica e empírica de que as actividades de aplicação e modelação matemática constituem contextos propícios a uma aprendizagem significativa da matemática. No outro procura-se entender o discurso de alguns professores sobre o tema taxas de variação. A revista contém ainda a recensão do livro "Resolução de problemas na formação inicial de professores de Matemática: Múltiplos contextos e perspectivas".