

Para este número seleccionámos

Seymour Papert, professor de Matemática e Educação no Massachusetts Institute of Technology, é conhecido internacionalmente como o criador do LOGO, uma linguagem de programação que assenta numa concepção totalmente nova de ensino e aprendizagem.

Trabalhou durante cinco anos com Piaget, tendo-se interessado especialmente pela natureza do pensamento e pela forma como as crianças se tornam pensadores. Em 1964 começou a trabalhar no MIT, onde a preocupação principal estava no problema da Inteligência Artificial: como fazer máquinas que pensem?

Do choque destes dois mundos surgiu-lhe a ideia de usar a teoria de processamento da informação, não apenas como fonte de modelos para explicar como funciona a aprendizagem e o pensamento, mas, possivelmente, melhorar a forma como as pessoas aprendem e pensam.

No artigo que seleccionamos, escrito em 1983, Papert explicita, sucintamente, alguns pressupostos teóricos que o conduziram à concepção do ambiente LOGO, que acredita rico em «sementes» culturais propiciadoras da aprendizagem nas crianças.

O Computador, Torta de Barro

Seymour Papert

As crianças são aprendizes notáveis. Basta pensar na enorme quantidade de coisas que aprendem antes do ensino formal — comer, andar, falar... — para chegarmos a essa conclusão. Aprender a falar, por exemplo, é um processo tremendamente complexo que exige muito da criança. No entanto, a criança não tem aulas para aprender a falar. Falar faz parte da vida, acontece, aprende-se de forma natural.

É espantosa a quantidade de coisas que as crianças aprendem desta forma! Mas, mal entram na escola o panorama modifica-se. Há crianças que progridem, mas muitas, se não a maioria, têm problemas de aprendizagem. Porquê? Em minha opinião, isso deve-se ao facto da actividade escolar nada ter a ver com o quotidiano das crianças.

Jean Piaget defende que certos tipos de aprendizagem só acontecem depois dos dez ou onze anos. À aprendizagem que começa nesta fase chamou «aprendizagem formal». O que se aprende no estádio formal não tem raízes na vida real, isto é, na vida social e afectiva da criança e no meio cultural que a cerca. Segundo Piaget, a criança «tem» de aprender essas coisas por meio do ensino formal.

Considero que Piaget se enganou ao pensar que determinados conhecimentos e «skills» têm de ser aprendidos formalmente, enquanto outros são aprendidos naturalmente. Acredito, tal como Piaget, que a criança constrói as suas próprias estruturas intelectuais. O meu ponto de discórdia é quanto ao papel atribuído ao meio cultural como fonte de «materiais de construção». É a abundância do meio cultural em determinados «materiais» que proporciona que determinadas aprendizagens se processem de forma natural, enquanto a ausência de outro tipo de materiais pode levar a que outras aprendizagens só ocorram após ensino deliberado. A questão fundamen-

tal está, pois, em como criar uma cultura, um ambiente rico em «materiais» que estimule a aprendizagem natural.

Concretizando o abstracto

Há cerca de quinze anos, quando procurava uma resposta para esta questão, surgiu-me a ideia de integrar uma linguagem de programação no mundo concreto dos acontecimentos visíveis e, assim, conseguir que os factos e conceitos matemáticos fizessem parte do dia-a-dia da criança. Para isso concebi «tartarugas» cibernéticas que, controladas por computador, deixam «rasto» ao deslocar-se, possibilitando a execução de desenhos.

A tartaruga é um objecto real que se pode tocar. A criança pode brincar com ela tal como brinca com água e barro para fazer «tortas». Desenhar com tartarugas permite abordar concretamente conhecimentos que, de outra forma, só eram acessíveis através de processos formais. Com a tartaruga, a criança aprende determinados conceitos de forma natural.

A criança não faz «tortas» de barro dez minutos por dia porque o horário indica que são horas de fazer «tortas» de barro. Também não deve usar o computador ou aprender Matemática porque um horário assim o determina. Para evitar esta situação é necessário um mundo em que a criança tenha livre acesso ao computador, em que decida o que quer fazer e onde quer chegar; um mundo em que possa manipular o computador sem adultos a espreitar por cima dos ombros.

A criança tem de viver uma situação de desafio, tem de adquirir o conhecimento para um propósito pessoal, tem de experimentar o conhecimento como fonte de poder; é o sentimento de «Eu consigo dominar esta coisa. Posso pô-la a fazer o que eu quero». O micromundo Logo proporciona esta experiência às crianças.

A geometria da tartaruga: uma abordagem natural da Matemática

Vejamos, de forma breve, o que uma criança pode fazer com um aspecto do LOGO a que chamo geometria da tartaruga. Nesta forma de utilização, a tartaruga é um instrumento que desenha comandado por computador. Pode ser uma tartaruga-robot que transporta uma caneta ou pode ser uma pequena figura que aparece no ecrã. Quando a criança a manda mover, a tartaruga desenha uma linha a branco, a preto ou a cores.

Desenhar é uma coisa em que a criança, naturalmente, se empenha. Para desenhar com a tartaruga, a criança tem de descrever, em termos matemáticos, o que a tartaruga está a executar. Tem de programar a tartaruga.

A criança que quer desenhar um quadrado depressa descobre, por ensaio e erro, que se escrever VIRAR A DIREITA 90, a tartaruga roda de um ângulo recto. Combinando a instrução PARA A FRENTE com diferentes números, obtém segmentos de recta com diferentes comprimentos. Continuando as experiências, provavelmente descobrirá como construir um quadrado.

Numa folha de papel, a criança podia ter desenhado, de forma bastante satisfatória, um quadrado ou um rectângulo. A actividade teria sido divertida, atractiva e, possivelmente, de algum valor. Contudo, aprendendo a dar instruções a uma tartaruga para esta desenhar um quadrado, a criança aprendeu, a um nível intuitivo, alguma geometria euclideana. Apercebeu-se que o número 90 está, de alguma forma, associado a uma viragem de um ângulo recto; que precisamente quatro dessas viragens põem a tartaruga na posição inicial; que, para «fechar» a figura, os lados têm de ser iguais ou que «o de cima» tem de ter o mesmo comprimento que «o de baixo». Eventualmente, poderá ter adquirido a ideia de que um quadrado é um rectângulo em que todos os lados têm o mesmo comprimento.

Poderíamos esperar que esta aprendizagem ocorresse de qualquer forma, com ou sem computador, com ou sem tartaruga. Mas o uso do computador permite à criança formar estes conceitos mais rapidamente e de forma mais profunda. Consequentemente, a criança poderá, precocemente, criar uma relação de desafio pessoal com a Matemática. Assim que souber como ensinar à tartaruga a desenhar um quadrado, perguntará: «Como é que poderei mandá-la fazer um círculo?» Eu teria relutância em dizer à criança como o fazer. O escândalo da educação é que cada vez que se ensina qualquer coisa a uma criança se priva essa criança da oportunidade de a aprender. Assim, eu encorajaria a criança a fazer de conta, a pôr-se no lugar da tartaruga e descrever um círculo, andando pela sala. Há muito mais identificação pessoal neste procedimento do que em desenhar um círculo no papel. Depois, a criança descreve, em «linguagem de tartaruga», o que fez: «Dei um passo para a frente, depois virei um bocadinho à direita, depois outro passo em frente, depois virei um bocadinho à direita...»

Este processo — imediato e pessoal — de aprender Matemática é muito diferente da Matemática ensinada na escola. Na escola, a Matemática feita com papel e

lápiz é uma coisa alheia e abstracta que não toca a criança. Para fazer Matemática como um matemático é preciso estar «por dentro».

A maior parte do nosso conhecimento geométrico é adquirido quando começamos a andar e a orientarmos-nos no espaço. Adquirir a sensação de fazer Matemática, desta forma pessoal e primitiva, pode mudar todo o nosso sentimento global relativamente à Matemática. É nesta mudança de percepção que a utilização do computador deve ter a sua mais forte influência.

Uma oportunidade a não perder

Dar esta relevância ao uso dos computadores pressupõe a existência de uma quantidade razoável de equipamentos. Talvez esta opção seja económica e politicamente difícil. É frequente ouvir dizer: «Porque não se espera?» É provável que daqui a cinco anos o preço dos computadores seja a quarta parte do que é hoje. Mas, daqui a cinco anos, quando os computadores inundarem o mundo já não é altura para começar a pensar em como usá-los. Já não é altura de iniciar o professores na sua utilização, de forma que integrem o computador na sua forma de estar com os alunos. Se esperarmos, é muito provável que da expansão súbita dos computadores, resulte a imposição da sua integração no sistema educativo dentro de uma filosofia e de uma estrutura tecnocráticas. A única maneira que temos de preservar a nossa cultura e valores é, de forma lenta mas imediata, mergulhar na nova tecnologia. Os professores devem crescer com ela e influenciá-la e não deixar que os computadores se expandam e surjam, de repente, como «produto pronto a usar nas escolas».

É perfeitamente razoável prever que, dentro de cinco ou dez anos, cada pessoa tenha o seu próprio computador e que o utilize para quase tudo. Que ilacções devemos tirar daqui?

O educador deve actuar como um antropólogo; deve identificar as tendências que estão ocorrendo no mundo em que vivemos e intervir de acordo com elas. A sua tarefa consiste em descobrir que materiais, de entre os disponíveis, são relevantes para o desenvolvimento intelectual. Precisamos de descobrir como proporcionar às crianças — através do LOGO, do processamento de texto ou de outros meios criativos — experiências de aprendizagem que permitam o desenvolvimento de projectos pessoalmente significativos, em relação de continuidade com o conhecimento pessoal estabelecido de cada um e com sentido em termos de um contexto social mais amplo.

Este empreendimento é muito mais ambicioso do que a introdução de uma mudança no programa, mas é algo plausível nas condições que começam agora a emergir.

Tradução e adaptação de: **Eduarda Fonseca
Leonor Moreira**