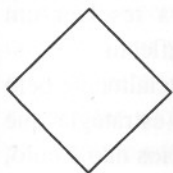


A resolução de problemas no ensino da Matemática



*Jorge Duarte**

Na sociedade actual generalizou-se a ideia de que a Matemática é um assunto árido, de difícil compreensão, desenvolvido por uma pequena minoria, que usa uma linguagem demasiado hermética para ser entendida por não iniciados. É importante mostrar que a Matemática é uma ciência viva, com motivações em problemas bem práticos postos pela vida de todos os dias. Da reflexão teórica sobre estes problemas podem surgir os resultados mais surpreendentes e os mais notáveis avanços no conhecimento.

Alguns alunos aprendem Matemática como quem aprende uma ladainha de palavras cujas etimologias desconhece, esquecendo as ligações da Matemática com a vida real. São conhecidas, através de estudos realizados, algumas convicções dos alunos acerca da Matemática, das quais podemos salientar as seguintes:

1. A Matemática é cálculo.
2. Os problemas de Matemática são questões que se resolvem em poucos passos.
3. O objectivo da Matemática é obter respostas certas.
4. O papel do aluno de Matemática é receber conhecimentos de Matemática e demonstrar que os adquiriu.
5. O professor de Matemática tem o papel de transmitir os conhecimentos e verificar que os alunos adquiriram esses conhecimentos.

Reflectindo um pouco, somos levados a concluir que estas convicções constituem concepções limitadas sobre a natureza, o ensino e a aprendizagem da

* Equip. assistente – ESEL.

Matemática. Um aluno para quem a Matemática é um conjunto de exercícios pode ter êxito na obtenção de respostas a exercícios. Mas o que será que acontece quando este aluno encontra um problema? Será que o aluno tem a independência, a persistência e a flexibilidade necessárias para resolver um problema? São questões pertinentes sobre as quais é importante reflectir.

Um problema é uma tarefa que difere de um exercício essencialmente pelo facto de o aluno não dispor previamente de um algoritmo ou estratégia que conduzirá a uma solução. Claro que o valor educativo dos exercícios não é nulo, mas é claramente limitado à prática de utilização de regras previamente conhecidas.

O reconhecimento de que a resolução de problemas ocupa um lugar central no desenvolvimento da Matemática não é uma ideia nova. A verdade é que à resolução de problemas nunca foi atribuída a importância merecida. Não devemos esquecer que foi ao procurar (e a encontrar) a solução para o «quebra-cabeças» provinciano das pontes de Königsberg que Euler lançou, sem o saber, os fundamentos da Teoria dos Grafos.

É importante ter consciência que aquilo que se faz na sala de aula influencia as convicções dos alunos acerca da Matemática. É necessário criar condições para que os alunos desenvolvam a sua capacidade para resolver problemas.

Todos os alunos necessitam de ter oportunidades para resolver exercícios e problemas desde o início da escolaridade. O problema pode ser modesto, mas se desafiar a curiosidade e puser em jogo a intuição e as faculdades inventivas, quem o resolver poderá experimentar a emoção da descoberta. Estas experiências poderão gerar o gosto pelo trabalho mental. Se o professor exercitar os seus alunos em operações rotineiras bloqueia a imaginação e o desenvolvimento intelectual dos estudantes. Mas se o professor estimular a curiosidade dos alunos, apresentando-lhes problemas poderá incutir-lhes o gosto pelo raciocínio. O aluno compreenderá não só como se resolve este ou aquele problema, mas também as motivações e procedimentos subjacentes à resolução. Mais importante que aprender a resolver um problema é aprender com a resolução do problema.

Nas aulas de Matemática a resolução de problemas pode ser usada como ponto de partida para discussões matemáticas onde os alunos, mais do que ouvintes, são membros activos de uma pequena comunidade que pensa e age matematicamente. Os alunos formulam conjecturas que os levam a discutir e a pôr em questão a sua própria maneira de pensar. Muitas aulas de Matemática consistem em «o professor fala e os alunos escutam» daí a necessidade de dar aos alunos oportunidades para falar de Matemática com os outros colegas.

Um problema pode demonstrar como o pensamento matemático nos ajuda a entender o mundo, a perceber padrões e regularidades que se podem organizar mentalmente e simbolicamente. A resolução de problemas promove o desenvolvimento de determinados comportamentos e atitudes (autoconfiança), que apontam para níveis cognitivos elevados (compreensão, aplicação) e não apenas para o conhecimento de factos e técnicas. Modelar, simbolizar, comunicar, explorar, analisar, generalizar e provar são actividades com sentido matemático proporcionadas pela resolução de problemas.

Podemos, pois, reflectir nas propriedades que caracterizam os problemas, potencialmente mais valiosos e úteis, no ensino da Matemática. Normalmente, os problemas relativamente acessíveis e de fácil compreensão revelam-se bastante eficazes. Os problemas que possam ser resolvidos por vários caminhos são particularmente importantes. Para os alunos, é bom ver múltiplas soluções porque tendem a pensar que há só uma maneira de resolver qualquer problema. É preciso que eles compreendam que o fundamental não é obter uma resposta, mas as ligações entre os vários entes matemáticos que o problema pode comportar. Na vida real somos confrontados com problemas que, por vezes, não sabemos se têm ou não solução. As situações problemáticas que solicitam a formulação de problemas parecem ser actividades bastante ricas que convidam à investigação e à descoberta, mas são raras nas aulas de Matemática. Os bons problemas conduzem a outros problemas e promovem explorações matemáticas bastante ricas.

Assim, resolver um problema pode ser uma actividade verdadeiramente divertida onde a intuição e o rigor se combinam harmoniosamente. Tendo experimentado o prazer pelo estudo da Matemática, o aluno não a esquecerá, podendo fazer dela um instrumento para a sua vida. Os problemas não devem surgir somente como um factor de motivação externa para o estudo da Matemática, mas como algo que é inerente à Matemática.

O conhecimento matemático é por natureza encadeado e cumulativo. A resolução de problemas proporciona ao aluno uma visão holística da Matemática. Cada aluno tem, então, a noção não só dos elementos que constituem o Todo Matemático, mas também das relações entre esses elementos constitutivos.

Não há fórmulas mágicas para ensinar Matemática. A perseverança, a dedicação e a ordem no trabalho são qualidades muito importantes para o estudo da Matemática que podem ser desenvolvidas através da resolução de problemas.

É importante notar que a Matemática não deve ser reduzida à resolução de problemas, mas é esta a actividade que devemos colocar no centro do ensino da

Matemática se queremos que as nossas escolas se tornem lugares onde os alunos aprendam realmente a pensar.

Para reflectir...

"...os que se ocupam da Matemática começam a estudá-la pelo que tem de útil, principiam a amá-la quando compreendem o que tem de belo, e apaixonam-se por ela quando subiram assaz alto para abranger o que tem de sublime."

Francisco Gomes Teixeira

"Um factor que se tem mantido constante ao longo de toda a evolução sinuosa da história das ciências físicas é a importância decisiva da imaginação matemática."

Freeman J. Dyson

"A essência da Matemática reside na sua liberdade"

George Cantor

"A Matemática Pura é, a seu modo, a poesia de pensamento lógico"

Albert Einstein

"Uma demonstração realizada de forma elegante é em todos os aspectos um poema, se exceptuarmos a forma na qual é escrita"

Morris Kline

"Já muito se disse sobre a poesia da Matemática, mas muito pouco até agora foi devidamente divulgado. A formulação mais distinta e bela de qualquer verdade terá de assumir uma forma matemática."

Henry David Thoreau

Weirstrass disse...

«Um matemático que não tenha algo de poeta, nunca será um matemático completo.»

E reciprocamente... (dizemos nós):

— Um poeta que não tenha algo de matemático nunca será verdadeiramente poeta.