

Raciocínio no novo programa de matemática

O Programa de Matemática do Ensino Básico, recentemente homologado, tem a particularidade de apresentar, pela primeira vez, «três grandes capacidades transversais» a par com os temas matemáticos em vez de a propósito dos temas matemáticos como tem sido regra até aqui nos documentos curriculares oficiais portugueses. Entre estas três capacidades a que é dado um lugar de destaque, está o raciocínio matemático.

Dado o tema desta revista, pediu-se a alguns colegas que, de forma mais formal, já começaram a trabalhar com este programa, uns como formadores outros como experimentadores, que dessem o seu contributo para este número escrevendo sobre: **Como é que os novos programas do Ensino Básico contemplam a questão do raciocínio matemático?** Apresentam-se aqui os textos com que cada um dos colegas respondeu ao nosso desafio.

Discutindo tarefas tendo por horizonte o raciocínio matemático

Teresa Olga Duarte

Depoimento 01

O raciocínio matemático é uma capacidade que todos os alunos, em todos os ciclos de ensino, têm que ter oportunidade de desenvolver. A ideia de que esta capacidade só está ao alcance de alguns alunos, *com maior aptidão* para a Matemática, tem que ser combatida, bem assim como aquela que a associa a um nível etário mais alto, por se pensar que os alunos dos primeiros anos não têm maturidade matemática para se envolverem neste tipo de trabalho.

Uma leitura do Programa de Matemática do Ensino Básico deixa bem claro que esta capacidade, bem como as outras duas lá explicitadas, a resolução de problemas e a comunicação matemática, deve ser desenvolvida nos alunos

desde a sua entrada no primeiro ano e constitui ao mesmo tempo um objectivo de aprendizagem e uma orientação metodológica para o trabalho a realizar na sala de aula.

Desenvolver a capacidade de resolução de problemas e promover o raciocínio e a comunicação matemáticos, para além de constituírem objectivos centrais neste programa, constituem também importantes orientações metodológicas para estruturar as actividades a realizar em aula. (...) o professor deve dar atenção aos raciocínios dos alunos, valorizando-os, procurando que eles os explicitem com clareza, que analisem e reajam aos raciocínios dos colegas.

Programa de Matemática do Ensino Básico, p. 9

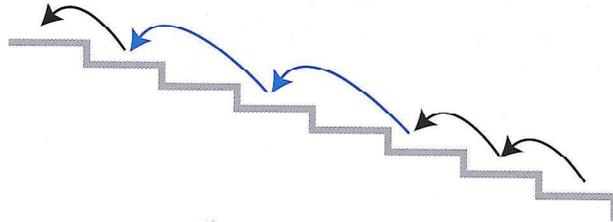
Subindo escadas

A casa do João tem uma escadaria com 10 degraus. O João sobe-a de diversas maneiras, dando passos de um degrau ou saltando por cima de um degrau.

De quantos modos diferentes pode o João subir as escadas nestas circunstâncias?

Adaptado por Ana Boavida, Hélia Oliveira, Leonor Santos e Susana Carreira de uma tarefa do site:

<http://nrich.maths.org>



Uma estratégia possível é começar por considerar uma escada mais pequena, com um degrau, com dois degraus e, por diante, até se conseguir estabelecer uma conjectura.

Em seguida, o objectivo é validar a conjectura, apresentando argumentos que justifiquem a sua veracidade sem qualquer dúvida.

Este processo é muitas vezes utilizado na resolução de problemas e nas investigações, pelo que os alunos devem ser confrontados com ele, em diferentes situações.

Tarefa 1

A concretização do que atrás está preconizado não é fácil, principalmente quando os professores trabalham sozinhos com os seus alunos, não discutindo ideias, não confrontando pontos de vista, nem partilhando experiências. Uma virtude indiscutível que pode ser atribuída ao Plano da Matemática é, exactamente, o facto de ter proporcionado, em muitas escolas, uma nova dinâmica de trabalho entre os professores, começando a reunir semanalmente, a realizarem planificações em conjunto e a partilharem a sala de aula.

Este é o caminho que poderá levar a uma alteração efectiva do insucesso em Matemática, pois o facto de os professores trabalharem uns com os outros em cada escola e manifestarem a vontade de melhorar as suas práticas a partir das experiências e das discussões que vão conhecendo e fazendo, é o principal meio para criar uma nova motivação dos alunos e dar resposta aos seus interesses e dificuldades.

O desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos é um objectivo que exige a convicção dos professores sobre a sua importância e a troca de ideias sobre a forma de o concretizar. Esta concretização inclui a definição clara do tipo de trabalho que se deve desenvolver em cada ciclo e que é adequado ao nível etário e de conhecimentos dos alunos, sem que isso signifique uma subvalorização das suas capacidades, como muitas vezes acontece.

Considerando, agora mais especificamente, o 3º ciclo, pode ler-se no Programa o que se entende por raciocínio matemático:

Ao realizarem explorações e investigações, os alunos raciocinam indutivamente quando procuram generalizar propriedades encontradas num determinado conjunto de dados. As suas experiências matemáticas devem permitir-lhes identificar exemplos, contra-exemplos, definições, convenções, propriedades deduzidas e demonstrações. Neste ciclo de ensino, os alunos realizam cadeias curtas de deduções quando resolvem problemas e quando fazem demonstrações simples, tanto de resultados clássicos (como o teorema de Pitágoras) como de resultados das suas investigações.

Prevê-se uma aprendizagem progressiva dos métodos de demonstração. Para tal, devem ser criadas oportunidades para os alunos elaborarem raciocínios dedutivos do tipo *Se ... então ...*. Em todos os temas, o professor deve decidir da oportunidade de demonstrar certos resultados e de organizar as etapas de investigação e demonstração. Um outro aspecto do raciocínio matemático é a capacidade de argumentação apoiada em procedimentos, propriedades e conceitos matemáticos. Para o desenvolvimento desta capacidade é essencial estimular os alunos a fundamentarem matematicamente as suas afirmações, em todas as actividades matemáticas que realizarem. (p. 63)

Segmentos no geoplano

Considere geoplanos de diferentes áreas (1×1 , 2×2 , 3×3 , ...) e segmentos obtidos a partir da união de dois pregos. Para cada um dos geoplanos, quantos segmentos com diferentes comprimentos se podem identificar?

Adaptado por Ana Boavida, Hélia Oliveira, Leonor Santos e Susana Carreira de *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*, 2007, p. 314.



O principal interesse desta tarefa está no facto de ela proporcionar uma experiência aos alunos, bastante diferente da anterior, pois se, por exemplo, se construir uma tabela em que aos diferentes geoplanos estejam associados o número de comprimentos diferentes que se podem contar, surge também uma conjectura. No entanto, quando se vai proceder à sua validação verifica-se que ela não é válida e que se consegue encontrar um contra-exemplo que mostra a sua falsidade.

Tarefa 2

Para concretizar as ideias apresentadas neste excerto do Programa é necessário diversificar o trabalho que se propõe aos alunos, e torná-lo continuado ao longo do ciclo. As duas tarefas que se seguem valem apenas como dois exemplos dos muitos que se poderão analisar e discutir, neste âmbito.

Numa reunião de Acompanhamento do Plano da Matemática, a discussão da primeira tarefa revelou-se bastante interessante, pois de início os professores só apresentavam, como estratégia de resolução, o recurso ao cálculo combinatório, o que não era acessível aos alunos do 3º ciclo. A descoberta de outras estratégias, o resultado inesperado, à partida, a que chegaram e a sua justificação deram origem a uma discussão extremamente rica, observando-se um grande entusiasmo quer na resolução quer na discussão. Os professores presentes aperceberam-se que terão eles próprios que desenvolver uma actividade matemática mais activa do que a que usualmente realizam e que é muito colada a questões de aplicação directa de conteúdos, não obrigando à definição de estratégias de resolução, pois estas são previamente conhecidas. A importância da definição de estratégias foi muito discutida, sendo os professores unânimes em concordar que os alunos são pouco sujeitos a este tipo de trabalho e que esta discussão os fez aperceberem-se de como eles próprios estão «programados» para uma ou duas resoluções «tipo». Foi visível que esta tarefa levou os professores a reflectirem sobre o trabalho que desenvolvem com os seus alunos e sobre a necessidade de introduzir situações

que contribuam para o desenvolvimento do seu raciocínio matemático. Nesta discussão foi ainda referido que o modo como o professor resolveu a tarefa que está a propor aos seus alunos pode determinar a orientação que ele lhes dá na sala de aula, pelo que se revela de extrema importância a preparação deste tipo de aulas, tentando o professor previamente encontrar diferentes estratégias de resolução para poder apoiar as diferentes abordagens à situação que os alunos possam fazer.

Quanto à 2ª tarefa é importante que os alunos percebam que, apesar de ser importante partir da experimentação de alguns casos, em muitas situações que se colocam, é necessário validar com segurança as generalizações que se fazem a partir destas observações. Os alunos devem ser habituados a serem saudavelmente desconfiados, não confundindo conjecturas com afirmações verdadeiras e, como é referido nas Normas de 2007:

Com alguma frequência, os alunos deverão discutir o seu raciocínio com o professor e os colegas, explicando em que se basearam para formular as suas conjecturas e a lógica das suas afirmações matemáticas. Através desta prática, os alunos deverão tornar-se mais competentes na utilização adequada do raciocínio indutivo e dedutivo. (p. 310)

Teresa Olga Duarte

Escola Secundária c/ 2º e 3º Ciclos Alfredo da Silva