

A importância da pergunta do professor na aula de Matemática

Luis Menezes
Escola Superior de Educação de Viseu

A pergunta do professor tem desempenhado, desde a antiguidade, um papel importante no ensino das mais diversas matérias. Assim, não estranha o interesse pelo estudo da pergunta no contexto das práticas dos professores, neste caso, de Matemática. De uma forma mais desenvolvida, podem ser aduzidas duas razões para focar a atenção no questionamento do professor: (i) a pergunta é um acto de fala largamente utilizado pelo professor; (ii) a pergunta, pelas suas potencialidades, pode aumentar e melhorar a participação dos alunos nas aulas. Em relação à primeira razão, Ainley (1988) sublinha que um considerável volume da investigação sobre o discurso da sala de aula indica que, para além dos professores falarem mais do que os alunos, muitas dessas intervenções ocorrem sob a forma de perguntas. Mata (1990) acrescenta que "a sala de aula é desde há muito um dos lugares privilegiados para o uso da pergunta" (p. 16), facto que também foi documentado por outros autores (Hargie, 1983; Pereira, 1991, Vacc, 1993, 1994). Watson e Young (1986, citados por Vacc, 1993) referem que os professores formulam um número impressionante de perguntas, que se pode cifrar em qualquer coisa como 50 000 perguntas por ano! Estes autores sublinham, no entanto, que a maioria dessas perguntas envolve, sobretudo, a memória dos alunos.

Em relação às potencialidades pedagógicas da pergunta, é possível encontrar numerosas referências em documentos do âmbito da Educação Matemática (Baroody, 1993; NCTM, 1991, 1994; Vacc, 1993, 1994). A pergunta é tomada como um "instrumento verbal" a que o

professor pode recorrer no sentido de promover uma efectiva comunicação na aula de Matemática.

A pergunta do professor como objecto de estudo

A investigação mais relevante na área do questionamento do professor, realizada até ao início da década de 80, foi revista por Hargie (1983). Este autor relata um estudo realizado por Corey (1940), com seis classes, em que os professores formulam, em média, uma pergunta em cada 72 segundos. Destas, 38% não são respondidas pelos alunos e mais de metade implicam, sobretudo, a memória. Este facto foi também assinalado por Gallagher (1965) que estudou aulas do ensino secundário. O autor assinala, também, que mais de metade das perguntas colocadas pelo professor apelam, com insistência, para a memória e menos de um quinto, requerem uma reflexão cuidada e um raciocínio elaborado por parte dos alunos. O autor, em jeito de conclusão, defende que o tipo de perguntas colocado pelo professor determina, em grande parte, o grau de criatividade e a capacidade de expressão dos alunos.

A tendência para os professores formularem um grande número de perguntas factuais é apontada noutros estudos (Davis e Tinsley, 1967; Bartolome, 1969; Gall, 1970). Estas investigações sugerem que os programas de formação, a que os futuros professores são sujeitos, contribuem para o avolumar desta tendência. Estes autores recomendam que os professores incorporem, nas suas aulas, mais perguntas que "provoquem o pensamento" dos alunos e diminuam o número das perguntas que têm como principal finalidade a recordação de factos.

Pate e Bremer (1967) realizaram um estudo com 190 professores da escola elementar com o objectivo de investigar os principais propósitos que os professores colocam nas suas perguntas. Das respostas obtidas, 68% sublinham a avaliação da qualidade do ensino; 47% apontam a verificação da capacidade dos alunos para relembrarem factos; 54% afirmam que as questões permitem diagnosticar as dificuldades dos alunos; somente 10% valorizam a utilidade das questões no sentido de encorajar os alunos a usar factos, a fazer generalizações e inferências. Tendo em mente estas conclusões, Turney et al. (1974,

citado em Hargie, 1983) sugere que "os professores necessitam de aprender como perguntar, mas também sobre as finalidades do questionamento na sala de aula" (p. 188).

Hargie (1983) apresenta ainda um estudo, relativo ao tempo de pausa, desenvolvido por Rowe (1969). Este autor observou que aumentando o tempo de pausa após as questões, os professores obtinham, por um lado, respostas mais completas e, por outro, tendiam a formular perguntas mais "provocadoras" do pensamento dos alunos, desenvolvendo, desse modo, um pensamento mais especulativo. O autor sublinha também que o aumento do tempo de pausa a seguir a cada pergunta do professor, faz aumentar o número de questões colocadas pelos alunos.

Ainley (1988) realizou um estudo que, tal como o de Bremer (1967), pretendeu investigar os propósitos que os professores colocavam nas perguntas. No entanto, a autora pretendeu comparar esses propósitos com as percepções que os alunos tinham das finalidades das perguntas do professor. O estudo foi feito com professores do ensino primário, a partir da observação de vídeos de aulas. A autora conclui que existe um desfasamento entre os propósitos que o professor tem em mente quando lança uma pergunta e a percepção que os alunos têm das finalidades dessa pergunta.

Num estudo realizado com professores do 3º Ciclo (Física-Química), Pereira (1991) assinala que as perguntas que o professor coloca têm a particularidade de levar os alunos a pensarem mais e a terem uma atitude intelectual menos passiva. A autora constata que os professores que participaram no seu estudo faziam depender o modo de comunicação nas suas aulas, mais dos padrões da instituição escolar do que das suas perspectivas pessoais sobre o modo como essas trocas comunicativas deveriam decorrer. O estudo realizado por Pereira (1992) aponta ainda a tendência do professor para formular um número elevado de perguntas que não são pedidos genuínos de informação, com objectivos reguladores da comunicação da aula e com propósitos disciplinadores. É também de sublinhar a existência de enunciados que embora sob a forma interrogativa, não pressupõem qualquer resposta por parte do aluno, porque esta é óbvia ou porque o professor não concede tempo de pausa após a pergunta. Este tipo de enunciados,

embora formalmente interrogativos, constituem pedidos ou ordens veladas, isto é, têm como finalidade que o aluno execute, num futuro próximo, um acto não verbal.

A comunicação como uma das preocupações do ensino da Matemática

A atenção que tem sido concedida à comunicação no ensino da Matemática (Baroody, 1993; Lappan e Schram, 1989; NCTM, 1991, 1994; Vacc, 1993, 1994) é motivada por um conjunto de factores. Baroody (1993) sintetiza em dois pontos, as principais razões para centrar o ensino da Matemática na comunicação: (i) a Matemática é uma segunda linguagem; (ii) a Matemática e o ensino da Matemática são actividades de natureza social.

A Matemática desempenha um papel importante na comunicação, pois numa última análise, ela pode ser entendida como uma linguagem, através da qual um grupo de indivíduos, possuidor do código, poderá comunicar. Podemos alargar esta noção e considerar a comunicação na aula de Matemática como abarcando todas as interacções verbais (orais e escritas) que alunos e professor podem estabelecer, recorrendo à língua materna e à linguagem própria da Matemática.

A promoção da capacidade de comunicação dos alunos depende da forma como o professor organiza as actividades da sala de aula. Para Shepherd (1990) a escolha destas, prende-se com diversos factores :

- apresentação de materiais adequados;
- selecção de tópicos de Matemática que sejam relevantes e interessantes;
- formulação de perguntas que fomentem o pensamento divergente e criativo;
- trabalho de grupo.

A comunicação na aula de Matemática é de extrema importância porque ajuda os alunos a verbalizarem o seu pensamento e a clarificarem as suas ideias. No entanto, na prática, a comunicação, ao nível do discurso oral, do aluno na aula de Matemática reduz-se a

pequenas respostas a perguntas formuladas pelo professor (Baroody, 1993). Este defende que é necessário mudar este panorama estimulando a comunicação aluno/aluno, porque esta: (i) desenvolve o conhecimento matemático; (ii) desenvolve a capacidade de resolver problemas; (iii) melhora a capacidade de raciocínio, (iv) encoraja a confiança; (v) permite a aquisição de *skills* sociais.

Falar e ouvir são dimensões importantes da comunicação e surgem associadas, repetidamente, a situações de discussão. Essa discussão pode ser feita ao nível da turma ou do pequeno grupo. Hoyles (1985, citada por Lappan et al., 1989), defensora da discussão na sala de aula, propõe duas funções da fala (talk): (i) comunicativa; (ii) cognitiva. A primeira entendida na aceção habitual do termo, isto é, como partilha de significados entre os interlocutores; a segunda, como reguladora do pensamento dos alunos. Para que estas actividades sejam coroadas de sucesso, é importante que o professor e os alunos saibam ouvir, pois aquilo que muitas vezes parece ser uma ideia errada é, na maior parte das vezes, um problema de comunicação.

A escrita, intimamente ligada à leitura — outra dimensão da comunicação — é extremamente importante na comunicação que tem lugar na sala de aula, principalmente com alunos que têm dificuldade em falar em público. Por outro lado, a escrita assume um papel importante na disciplina de Matemática devido ao grande poder simbólico desta ciência. No entanto, é preciso ter em conta que muitas das dificuldades dos alunos na disciplina derivam do facto da linguagem própria da Matemática ser introduzida muito precocemente. Os alunos devem ser estimulados a usar uma terminologia própria, mas sem precipitações. A linguagem própria da Matemática deve surgir aos olhos dos alunos como algo que vem simplificar e clarificar a comunicação e não como uma imposição do professor.

Baroody (1993) apresenta-nos o quadro da aula tradicional, sob o ponto de vista da comunicação. Na aula tradicional, o aluno está votado a um grande isolamento, trabalhando sozinho, sendo a comunicação efectuada entre o professor e o aluno, constituindo o primeiro o emissor privilegiado. Esta perspectiva favorece o individualismo e a competição dos alunos. Em contraponto a este quadro, Baroody (1993) descreve a aula de Matemática onde as interacções entre os alunos são muito

valorizadas, apoiadas no trabalho de grupo, criando-se na sala de aula uma verdadeira comunidade matemática. Esta é a opinião de Lappan et al. (1989) que consideram que qualquer aula de Matemática deve incorporar "espaços" onde o aluno deve raciocinar e comunicar as suas ideias. É necessário que o professor escute os alunos e lhes peça para eles explicarem como pensaram. As mesmas autoras referem:

"Não é fácil mudar as percepções (perceptions) e as crenças (beliefs) dos alunos sobre a Matemática. Não é também nada fácil mudar as nossas [professores] concepções sobre o que os estudantes podem e não podem fazer na aula de Matemática" (Lappan et al., 1989, p.30).

Lappan et al. (1989), em jeito de conclusão, afirmam que se os professores querem ajudar os alunos a valorizarem a Matemática, de forma a poderem usar todo o seu poder, é necessário mudar as práticas, dando tempo para os alunos explorarem, formularem problemas, desenvolverem estratégias, fazerem conjecturas, raciocinando sobre a validade dessas conjecturas, discutirem, argumentarem, preverem e colocarem questões.

Esta nova visão da comunicação na sala de aula, pressupõe aí um outro tipo de discurso (Vacc, 1993). O professor, como principal responsável pela organização do discurso da sala de aula, tem aí um outro papel, colocando questões e situações que favoreçam o desenvolvimento de atitudes, capacidades e conhecimentos adequados.

A pergunta no discurso do professor - implicações didáticas

A arte de questionar tem sido defendida em cursos e manuais de metodologia da Matemática como uma técnica que o professor deve incrementar para melhorar a participação dos alunos. A pergunta assume assim um lugar de destaque no discurso do professor. Por se está a falar de *pergunta*, talvez seja relevante discutir o que se entende por este termo.

O termo pergunta, que etimologicamente significa "inquirir, interrogar, questionar; sondar, no sentido moral" (Machado, 1987, p.

344), surge associado a outros como interrogação, questão e mesmo interpelação. De acordo com Mateus et al. (1989) interrogação corresponde à realização "de um tipo de acto ilocutório directivo, através do qual o LOC [emissor] pede ao ALOC [receptor] que lhe forneça verbalmente uma informação de que não dispõe" (p. 237). As mesmas autoras acrescentam que a interrogação pode também traduzir uma solicitação indirecta de acção. Mata (1990) sintetiza esta definição dizendo que uma interrogação se trata de uma "acção do locutor que tem por objectivo provocar uma acção-resposta do alocutário". Acrescenta, no entanto, que deve ser de considerar a interrogação retórica, uma vez que "o locutor se interroga no sentido de se esclarecer a si próprio, não sendo sua intenção obter qualquer informação efectiva do alocutário ou provocar qualquer acção dele" (p. 21).

Pereira (1991), de uma forma mais ampla, insere as perguntas nas interpelações. Estas, além das perguntas, englobam:

- ordens;
- pedidos;
- a produção de um enunciado interrogativo, embora retórico;
- a produção de uma expressão verbal como o objectivo de manter a atenção do aluno.

A pergunta é assumida por esta autora, como "uma interpelação feita formalmente numa forma interrogativa, [tendo] como objectivo ilocutório obter uma enunciação por parte do aluno, sendo para isso, imediatamente seguida de um tempo de espera para que a resposta se produzisse" (p. 169). Com esta formulação, incluiu as perguntas que constituem pedidos genuínos de informação (perguntas reais), as perguntas que visam testar conhecimentos (perguntas de exame) e enunciados, na forma interrogativa, que não seguidos de tempo de pausa.

No campo da Didáctica da Matemática, quando se fala em *perguntas* está-se a considerar aqueles enunciados que apresentando, gramaticalmente, a forma interrogativa, constituem uma solicitação de resposta verbal do professor aos alunos. Excluem-se, implicitamente, as perguntas retóricas ou as ordens indirectas através de frases interrogativas.

Os benefícios do questionamento são apontados por alguns investigadores. Skader (1984), citado por Pereira (1991) refere que o questionamento permite ao professor:

- detectar dificuldades de aprendizagem;
- ter *feed-back* sobre aprendizagens anteriores;
- motivar o aluno;
- ajudar o aluno pensar.

Mata (1990), de forma consistente com a definição que defende, refere que ao fazer perguntas o professor alcança diferentes objectivos:

- obter informação que não detém;
- provocar indirectamente a realização de acções;
- orientar os alunos na organização da informação relativa a um dado saber;
- avaliar a quantidade e a qualidade do conhecimento dos alunos

Analisando a pergunta sob outro ponto de vista, Cohen e Manion (1992) defendem que as questões colocadas, pelo professor, na sala de aula servem duas grandes finalidades:

- i) fazer pensar os alunos;
- ii) testar o conhecimento dos alunos (antes e após novas aprendizagens).

Relativamente a estas finalidades, distinguem as perguntas que visam *testar conhecimento* das que visam *criar conhecimento*. Barody (1993) defende que as perguntas que o professor coloca ultrapassam estas duas dimensões. As perguntas cuja resposta não se reduz a poucas palavras, que são desafiantes, permitem que se gere a discussão na sala de aula, promovendo o desenvolvimento de capacidades, como o raciocínio ou a comunicação, e de atitudes.

O papel que as perguntas desempenham no discurso do professor é realçado nas *Normas do NCTM* (1994):

"À medida que os professores se movem em direcção à visão do ensino apresentada por estas normas, podemos esperar ver os professores a perguntar, e a estimular os alunos a perguntar, questões como as seguintes:

(...)

- O que pensam do que a Janine disse?

- Concordam? Discordam?

- Alguém dá a mesma resposta, mas explica de maneira diferente?

- Queres fazer essa pergunta ao resto da turma?(...)

Como chegaste a essa conclusão?

Isso faz sentido?

(...)

- O que aconteceria se ...?

E no caso contrário?"

(NCTM, 1994, p. 3-4)

No mesmo documento é sugerido que o professor coloque questões e actividades que desafiem pensamento dos alunos. Acrescenta-se ainda, que a seguir a um comentário do aluno, o professor deve regularmente perguntar "porquê?" ou pedir para se explicar. Relativamente aos propósitos das questões, no documento que temos vindo a citar, pode ler-se:

"Questões bem colocadas podem simultaneamente elucidar sobre o pensamento dos alunos e ampliá-lo. É crucial a habilidade do professor na formulação de questões que dirijam o discurso oral e escrito na direcção do raciocínio matemático" (NCTM, 1994, p. 38).

Pereira (1991) destaca a importância da pergunta enquanto "técnica de ensino" sublinhando a sua versatilidade no desenvolvimento de capacidades e de atitudes. Refere a autora:

"Com o questionamento, a pergunta passa a ter um lugar privilegiado como técnica de ensino, fazendo parte dos meios educacionais que permitirão ao professor incrementar a participação do aluno na aula, contribuir para desenvolver capacidades e processos de pensamento ou, simplesmente, atitudes consideradas adequadas" (p. 13)

Polya (1978) no seu livro "A arte de resolver problemas", apresenta uma visão sobre a resolução de problemas na sala de aula, onde o papel do questionamento do professor é extrema importância. Para Polya, é

através da pergunta que o professor auxilia os alunos, desbloqueando impasses e fazendo perguntas que poderiam ter surgido ao próprio aluno.

McCullough et al. (1983) referem que desde há muitos anos que os educadores têm consciência do papel do professor na promoção da discussão através do questionamento. Ainda segundo os mesmos autores, este questionamento é tanto mais valioso quanto mais desenvolver as capacidades de pensamento dos alunos. Esta afirmação faz pressupôr que nem todo o questionamento é adequado para a promoção da capacidade de pensar dos alunos. No sentido de obter um bom questionamento na sala de aula, McCullough et al. (1983) e também Cohen e Manion (1992) enumeram um conjunto de aspectos que o professor deve ter em conta, nomeadamente:

- preparar algumas questões antecipadamente;
- fazer questões claras e concisas;
- variar o nível de dificuldade, tentando envolver a maioria dos alunos da turma;
- promover um tempo de pausa a seguir às questões;
- colocar as questões a todo o grupo e só depois individualizá-las;
- colocar questões que proporcionem ao professor *feed-back* sobre a aprendizagem dos alunos.

Em Jonhson (1983) podem-se encontrar outras sugestões:

- evitar fazer um grande número de perguntas cuja resposta é um simples "sim" ou "não"
- evitar responder às perguntas formuladas
- a seguir à resposta de um aluno, perguntar "porquê?"
- evitar a formulação de um grande número de perguntas que apelem sobretudo para a memória.
- tentar que os alunos se pronunciem sobre as respostas dos colegas
- evitar fazer perguntas que contenham a resposta
- fazer perguntas abertas

Apesar dos aspectos positivos apontados à pergunta no contexto da sala de aula, alguns autores levantam algumas dúvidas sobre as virtudes do questionamento. Astolfi (1978, citado por Pereira, 1991) põe em causa o método interrogativo como um método activo, pois as sequências pergunta/resposta correspondem, tão somente, a um fraccionamento da exposição.

Em síntese, poder-se-á concluir que não é a quantidade de perguntas que o professor coloca à turma que faz com que a aula se torne mais ou menos participada, mas a qualidade das perguntas. As perguntas que permitem um maior leque de respostas são, tendencialmente, geradoras de mais momentos de discussão. O tipo de perguntas que o professor coloca está intimamente ligado com as tarefas que propõe à turma e com a forma como a organiza. Se o professor propõe, habitualmente, actividades rotineiras é de esperar que as perguntas que formula apelem com insistência para a memória e tenham, conseqüentemente, um quadro de respostas mais previsível. Por outro lado, as actividades problemáticas, propiciam a que o professor formule perguntas mais abertas, permitindo a existência de mais momentos de discussão de ideias.

De tudo isto, ressalta a ideia da necessidade de se fazer mais investigação que tenha como foco a comunicação na aula de Matemática, nas suas diversas vertentes, pois, se por um lado, é reconhecida a sua importância, por outro, ainda se sabe pouco.

Referências

- Ainley, J. (1988). Perceptions of Teachers' Questioning Styles. *Proceedings of the 12th International Conference - Psychology of Mathematics Education*. Vol 1. Hungary.
- Astolfi, J-P. et al. (1978). *Quelle Éducation Scientifique pour quelle Société?*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Baroody, A. J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8: Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan.

- Cohen, L. and Manion, L. (1992). *A Guide to Teaching Practice*. Routledge: London
- Hargie, O. D. W. (1983). The Importance of Teacher Questions in the Classroom. In M. Stubs and H. Hillier (Eds.), *Readings on Language, Schools and Classrooms* (pp. 185-192). London: Methuen.
- Hoyles, C. (1985). What is the Point of Group Discussion? *Educational Studies in Mathematics*. 16 (2): 205-14.
- Hoyles, C. (1992) Illuminations and Reflections: Teachers, Methodologies and Mathematics. *Proceedings of PME XVI* (pp. III/263-286), Durham, USA.
- Johnson, D. R. (1983). *Todos os minutos contam: Como fazer funcionar a aula de Matemática* (texto policopiado).
- Lappan, G., Schram, P. W (1989). Communication and Reasoning: Critical Dimensions of Sense Making in Mathematics, *New directions for Elementary School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Machado, J. P. (1987). *Dicionário Etimológico da Língua Portuguesa - Quarto volume*. Livros Horizonte: Lisboa.
- Mata, A. I. (1990). *Questões de Entoação e Interrogação em Português: "Isso é uma Pergunta?"* (Tese de Mestrado não publicada, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa).
- Mateus, M. H. M.; Brito, A. M.; Duarte, I. S.; Faria; I. H. (1983). *Gramática da Língua Portuguesa*. Coimbra: Livraria Almedina.
- NCTM (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar* (APM, trad.). Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original publicado em 1989).
- NCTM (1994). *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática*. Lisboa: APM.
- Pereira, A. M. S. (1991). *Comunicação e Ensino das Ciências: Contributo para o Estudo da Pergunta no Discurso da Aula de Ciências do Ensino Básico* (Tese de Mestrado não publicada, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa)
- Polya, G. (1978). *A Arte de Resolver Problemas*. Rio de Janeiro: Interciência.
- Ponte, J. P., Guimarães, H. M., Canavarro, A. P., Leal, L. C., Silva, A. (1993). *Viver a Inovação, Viver a Escola - Actividades de um grupo de*

professores de Matemática. Lisboa: Projecto DIC e Associação de Professores de Matemática.

- Stubbs, M. (1983a). Understanding Language and Language Diversity: What Teachers Should Know about Educational Linguistics. In M. Stubbs and H. Hillier (Eds.), *Readings on Language, Schools and Classrooms* (pp. 185-192). London: Methuen.
- Stubbs, M. (1983). *Discourse Analysis*. Chicago: University of Chicago Press.
- Stubbs, M. (1987). *Linguagem, Escolas e Aulas*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Thompson, A. (1982). *Teacher's Conceptions of Mathematics and Mathematical Teaching: Three Case Studies*. (Tese de doutoramento não publicada, Universidade da Georgia).
- Thompson, A. (1984). The Relationship of Teachers' Conceptions of Mathematics Teaching to Instructional Practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105-127.
- Thompson, A. (1992). Teacher's Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. In D. A. Grows (Ed.), *Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.
- Vacc, N. N. (1993). Implementing The Professional Standards For Teaching Mathematics: Questioning in The Mathematics Classroom. *Arithmetic Teacher*, 41 (8), 88-91.
- Vacc, N. N. (1994). Implementing the Professional Standards for Teaching Mathematics: Planning for Instruction: Barriers to Mathematics Discussion. *Arithmetic-Teacher*, 41 (6), 339-41.