

Responder aos alunos em discussões coletivas: Oportunidades para a autorregulação da aprendizagem em Matemática

Sílvia Semana¹, Leonor Santos²

¹ Doutoranda do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa,
silviasemana@yahoo.com.br

²Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, mlsantos@ie.ul.pt

Resumo. *Esta comunicação reporta um estudo de caso relativamente ao modo como uma professora, Joana, responde aos alunos, no âmbito de uma intervenção de ensino dirigida à promoção da autorregulação da aprendizagem em Matemática. O estudo revela que Joana tende a reencaminhar questões para a turma e a responsabilizar os alunos pelas funções de avaliar e corrigir, promovendo oportunidades efetivas para a regulação da aprendizagem pelos alunos (os próprios ou os pares). São, contudo, evidentes dificuldades/limitações, associadas a fatores internos e externos à professora.*

Palavras-chave: responder aos alunos; prática do professor; autorregulação da aprendizagem em Matemática

Introdução

A autorregulação é uma forma de regulação privilegiada com potencialidades para a aprendizagem (Zimmerman & Schunk, 2011; Zumbunn, Tadlock & Roberts, 2011). O desenvolvimento desta capacidade pressupõe um processo de aprendizagem do aluno, que deve ser favorecido pelo professor (Allal, 2007; De Corte, Mason, Depaepe & Verschaffel, 2011), através de uma prática de avaliação formativa (William, 2011). Nesse âmbito, o modo como o professor promove a comunicação na sala de aula, e em particular responde aos alunos, deve ser pensado e efetivado de forma a potenciar a autorregulação pelos alunos (William, 2011; Santos, 2008; Simão, 2004) e a aprendizagem matemática (Henning, Mckeney, Foley & Balong, 2012; Stein, Engle, Smith & Hughes, 2008).

O estudo que motiva esta comunicação integra uma investigação mais ampla em que se procura compreender a prática avaliativa de professores, no âmbito de uma intervenção de ensino que visa a promoção da autorregulação da aprendizagem dos alunos em Matemática e é concebida num contexto de trabalho colaborativo entre cinco professores do 3.º ciclo do ensino básico e a investigadora (primeira autora). Nesta comunicação, o foco é colocado na prática de uma professora. Procura-se compreender o modo como responde aos alunos em discussões matemáticas coletivas e as potencialidades decorrentes para a autorregulação da aprendizagem dos alunos em Matemática.

Enquadramento Teórico

A prática profissional dos professores pode ser entendida como o conjunto das atividades por eles desenvolvida regularmente, com determinados significados e intenções, nos seus contextos de trabalho (Ponte & Chapman, 2006). Quando essa prática envolve a elicitación, a interpretação e o uso de evidências para tomar decisões fundamentadas sobre o ensino e a aprendizagem, tendo em vista a sua melhoria, podemos falar de uma avaliação formativa. A responsabilidade destas ações e decisões é geralmente do professor, mas deve ser estendida aos alunos, enquanto agentes reguladores da sua aprendizagem (Wiliam, 2011).

A autorregulação da aprendizagem refere-se à capacidade dos alunos regularem as suas atividades cognitivas, afetivas e sociais, através de processos que incluem: fixar objetivos e planear a ação de acordo com estes; controlar a realização da ação face aos objetivos; assegurar feedback à ação; confirmar/reorientar a ação ou redefinir os objetivos (Allal, 2007). O feedback fornece informação sobre a diferença entre o estado atual de aprendizagem/desempenho e os objetivos e é usado, pelo aluno, para melhorar/avançar na sua aprendizagem. Esse feedback pode ser interno, se gerado pelo aluno enquanto monitoriza o seu trabalho e avalia o seu progresso; ou externo, por exemplo do professor ou de colegas (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006).

A investigação evidencia que a autorregulação apresenta inúmeras potencialidades na aprendizagem, inclusivamente no desempenho académico dos alunos (Zimmerman & Schunk, 2011; Zumbunn et al., 2011). Em particular, é reconhecida como essencial a uma aprendizagem matemática efetiva, mas também como um objetivo de aprendizagem, tendo em conta que a capacidade de autorregulação não se desenvolve espontânea e automaticamente (De Corte et al., 2011). O seu aperfeiçoamento exige um processo de aprendizagem, que deve ser promovido pelo professor (Allal, 2007; De Corte et al., 2011).

A comunicação é uma dimensão importante no território da avaliação formativa, já que pode e deve ser usada pelo professor para elicitación de evidência sobre a aprendizagem dos alunos e promover essa aprendizagem (Wiliam, 2011). Além disso, apresenta responsabilidades na promoção da autorregulação, com ligação a múltiplos instrumentos e métodos de intervenção com esse propósito (Simão, 2004).

As discussões matemáticas coletivas, perspetivadas como oportunidades privilegiadas de comunicação e aprendizagem matemática (Stein et al., 2008) e propícias a práticas de avaliação formativa pelo professor e de regulação pelos alunos, pressupõem um papel multifacetado do professor, que inclui: (i) envolver os alunos em práticas discursivas e argumentativas (Henning et al., 2012; Stein et al., 2008); (ii) fomentar um ambiente de respeito e confiança, em que os alunos se sintam confortáveis para intervir sem receio de errar (Santos, 2008; Wiliam, 2011); (iii) promover o reconhecimento coletivo da autoridade e da responsabilidade dos alunos nas funções de validar, refutar e corrigir (Chazan & Ball, 1995; Santos, 2008); (iv) acautelar o desenvolvimento de aspetos matemáticos importantes (Chazan & Ball, 1995).

Questionar, ouvir e responder aos alunos são tarefas exigentes e o modo como o professor as desempenha é determinante para a comunicação na sala de aula e a regulação da aprendizagem pelos alunos. Em particular, responder aos alunos de forma apropriada pressupõe que o professor ouça atentamente os alunos, compreenda as suas intervenções e desencadeie ações que favoreçam a aprendizagem (Nicol, 1999; Ferreira, 2005). Perante a intervenção de um aluno, o professor deve ponderar a resposta a dar para que seja eficaz. Em particular, pode dar feedback para estimular o aluno a monitorizar e avançar na sua aprendizagem; ou redirecionar questões para a turma, promovendo o reconhecimento da turma como campo de validação matemática e a responsabilidade dos alunos como agentes da sua aprendizagem (Ferreira, 2005; Nicol, 1999; Santos, 2008; Wiliam, 2011).

Desenvolver uma prática avaliativa formativa, nomeadamente através da comunicação (como proposto neste estudo), não é comum e configura-se exigente para o professor (Henning et al., 2012; Santos, 2008; Stein et al., 2008; Wiliam, 2011). A colaboração, no sentido atribuído por Boavida e Ponte (2002), é uma forma de trabalho privilegiada para lidar com eventuais problemas e apoiar os professores na superação de dificuldades emergentes.

Metodologia

Nesta comunicação, apresentamos um estudo de caso (Yin, 2009), relativamente ao modo como a professora Joana responde aos alunos tendo em vista a promoção da autorregulação pelos alunos. A opção por este *design* prende-se, entre outros aspetos,

com o facto de se procurar compreender um fenómeno particular no seu contexto, valorizando-se os processos e significados e especialmente o “como” e o “porquê”.

Joana é uma professora de Matemática que integra o grupo colaborativo constituído no âmbito da investigação mais ampla. É licenciada em Matemática – ramo educacional – e, à data de início do estudo, tem 41 anos de idade e 18 anos de tempo de serviço. Nessa altura, reconhece à avaliação uma função reguladora da aprendizagem, mas admite que não costuma promover, intencionalmente, a autorregulação pelos alunos. Reconhece também a importância da comunicação para a aprendizagem matemática, mas admite que, em grupo-turma, tende a centralizá-la em si e nem sempre dá oportunidade para os alunos partilharem as suas ideias, chegando a apresentar as respostas esperadas. Revela-se muito preocupada com a gestão do tempo.

O trabalho colaborativo entre os professores participantes e a investigadora decorreu, essencialmente, em sessões semanais durante 25 meses e incidiu, em particular, sobre a planificação e a avaliação da intervenção de ensino, configurando um ciclo de planificação, prática e reflexão. A intervenção foi implementada numa turma de Joana durante dois anos letivos, correspondentes aos 8.º e 9.º de escolaridade, na lecionação do Programa de Matemática de 1991 (ME, 1991).

A recolha de dados incluiu a observação de aulas e de sessões de trabalho colaborativo (gravação áudio e vídeo); e entrevistas individuais semiestruturadas (gravação áudio), três à professora e cinco a alunos escolhidos como informantes privilegiados. Foram observadas 42 aulas de Joana, que incluíram 19 discussões coletivas (DC1 a DC19). As entrevistas à professora foram realizadas em fases distintas do estudo – no início, decorrido um ano e no fim – e visaram compreender as perspetivas de Joana (e eventuais mudanças), face à sua prática (em relação com o problema do estudo) e a respetivas potencialidades/limitações para a autorregulação pelos alunos. Para obter mais informação relativamente aos efeitos da prática da professora na autorregulação pelos alunos, foram selecionados, cinco alunos informantes privilegiados, a quem foram realizadas cinco entrevistas distribuídas pelos dois anos letivos. A seleção dos alunos foi concretizada de forma a contemplar a diversidade de desempenhos em Matemática; combinada com uma variedade de perspetivas e hábitos relativos à autorregulação.

O processo de análise de dados contemplou as fases de redução, apresentação e interpretação dos dados (Merriam, 1988). Foram definidas as seguintes categorias,

emergentes a partir dos dados, com base no referencial teórico (Ferreira, 2005; Nicol, 1999; Santos, 2008; Wiliam, 2011) e no problema do estudo: reencaminhar questões para a turma; encarregar os alunos da função de avaliar; promover a identificação e correção do erro; dificuldades e limitações.

Apresentação e discussão de resultados

Reencaminhar questões para a turma

Joana tende a reencaminhar as questões que lhe são dirigidas para a turma. Considere-se, como exemplo, um episódio na discussão de uma tarefa para introdução ao estudo da proporcionalidade inversa. André questiona a professora relativamente ao gráfico de uma função, no âmbito da comparação de funções de proporcionalidade direta e inversa. Joana remete a questão para a turma e Bruna responde ao colega, sugerindo que, ao contrário do que se verifica numa função de proporcionalidade direta, o gráfico de uma função de proporcionalidade inversa não compreende a origem do referencial cartesiano. Esta resposta é validada pela turma a pedido da professora:

André: Porque é que não passa pelo (0;0)? (dirigido para a professora)

Professora: Boa pergunta. O André está a perguntar porque é que naquelas funções que vocês fizeram o gráfico não passava pelo (0;0)?

Bruna: Porque não é proporcionalidade direta.

Professora: Então na proporcionalidade inversa o gráfico também passa no (0;0)?

Vários alunos: Não. (DC12)

Conforme sugere o episódio anterior, ao reencaminhar questões para a turma, Joana valoriza o conhecimento matemático dos alunos e propicia a regulação da aprendizagem pelos alunos, nomeadamente pelos pares. Joana reconhece esta preocupação de evitar dar a resposta e de remeter questões para a turma:

[Agora] lembro-me de dizer “Não sou eu que vou responder. Então, o que é que vocês acham?” (...) às vezes já penso nisso e quando me perguntam “Eu não sei...” – “Então, mas alguém consegue fazer? Conseguem explicar...?”, nesse sentido. Tenho essa preocupação. (Joana, Entrevista3)

Encarregar os alunos da função de avaliar

Joana tende a encarregar os alunos de validar, refutar e decidir sobre a adequação/eficiência das resoluções/respostas apresentadas, reforçando o papel dos alunos como autoridade matemática e reguladores da aprendizagem. Considere-se, como exemplo, um episódio na discussão de uma tarefa de modelação da altura de uma

vela a arder (em função do tempo). Após Sandro propor um processo para estimar a altura da vela consumida ao fim de cinco minutos, Joana sugere a comparação desse processo com outro apresentado anteriormente e encoraja os alunos a decidir qual dos dois é mais adequado. Eduardo manifesta-se, aparentemente, no sentido de privilegiar um deles e Joana insiste para que os alunos tomem uma decisão sobre qual é mais adequado. Esta interação parece desencadear em Sandro processos de autorregulação. Aparentemente, o aluno usa o feedback recebido, para avaliar ambas as resoluções e acaba por eleger a dos colegas como mais adequada face aos dados. No seguimento, Sandro parece redefinir os seus objetivos e reorienta a sua ação, ao problematizar os dados experimentais usados (aparentemente por não traduzirem uma relação de proporcionalidade direta entre o comprimento da vela consumida e o tempo) e ao reconhecer, com a ajuda de uma colega, um outro conjunto de dados (do grupo 3) como mais apropriado para traduzir o fenómeno e como objeto passível de usar a estratégia que havia proposto inicialmente:

Sandro: Eu... subtraí 6 pelo 4,7, que é um minuto, e deu-me 1,3. Ah... dos zero... durante 1 minuto, consumiu... consumiu 1,3 cm e eu fiz 1,3 a multiplicar por 5, que eram os 5 minutos e deu-me 6,5... ou seja, já está consumida.

(...)

Professora: Oh Sandro, viste o que o grupo da Bruna fez? (...) Eles consideraram só, por exemplo, do segundo para o terceiro. O que é que vocês acham? Qual é que terá sido a melhor escolha?

Eduardo: Oh stora... nós fizemos do primeiro, do primeiro minuto, no segundo minuto e no terceiro minuto (...) E obtivemos (...) 1,3 cm que ardeu ao fim do primeiro minuto (...) do primeiro para o segundo ardeu 0,4 e do (...) segundo para o terceiro também ardeu 0,4. Então o valor que nós utilizámos foi o 0,4. Fizemos da mesma maneira que a Bruna fez.

Professora: O que é que vocês acham?

Sandro: Acho que é mais correta a maneira da Bruna.

(...)

Sandro: Oh stora, então os valores desde o segundo zero até ao minuto devem estar ligeiramente mal (...) Porque para dar 1,3 é preciso ...

(...)

Andreia: Oh stora, no grupo 3... fica... praticamente como dos 40 para os 60 segundos.

Sandro: Eu acho que no grupo 3...

Professora: Dos 40 para os 60? Decresceu de 0,2, é isso?

Andreia: Dos 0 aos 20 segundos, também... passou de 5,9 para 5,7. Depois...

(...)

Sandro: O grupo 3... se se usasse, por exemplo, o grupo 3... já iria dar... a minha resolução já dava... (DC14)

Promover a identificação e correção do erro

Face ao erro, Joana tende a promover a sua identificação e correção pelos alunos. Uma das estratégias que usa é aguardar pela reação dos alunos, sem intervir oralmente. Como exemplo, analise-se um episódio na discussão do número de casos possíveis para calcular a probabilidade de escolhendo três vértices de um cubo, eles definirem uma face. Sandro está no quadro a apresentar a sua resolução. O aluno já havia identificado, por exaustão, o número de possibilidades fixando um dos vértices – o vértice A – e está a registar as possibilidades (sem repetição) fixando o vértice B. Nesse registo, Sandro comete um erro e Joana aguarda que os alunos se pronunciem. É Daniel quem acaba por fazê-lo, identificando o erro do colega. Sandro é encaminhado por colegas para a correção do erro e é incentivado pela professora a continuar a resolução. Andreia e Maria antecipam-se e dão indicação de outra possibilidade que não deve ser contemplada. Desta vez, Joana remete a validação da contribuição das alunas para Sandro, aparentemente, para que ele se aproprie da situação e das contribuições dos colegas e possa, autonomamente, avançar na resolução. As oportunidades concedidas revelam-se bem-sucedidas, com Sandro a revelar processos de autorregulação. O aluno usa o feedback recebido para reorientar a sua ação inicial (que havia conduzido ao erro) e parece monitorizar, de forma eficaz, a nova ação que lhe permite continuar corretamente a resolução e avançar com uma conjectura matemática. Além disso, identifica obstáculos que se lhe colocaram na resolução inicial:

(Sandro faz registos fixando vértice B, até ser interrompido por Daniel)

Daniel: Oh Sandro (...) o A já não conta.

Eduardo: Pois (...) já não vale a pena pões o A. Porque agora tu vais pôr BAC, por exemplo, não é?

Sandro: Sim.

Eduardo: E já está ali ABC.

(Sandro aponta para o registo correspondente)

Eduardo: E depois vais pôr BAD e já está ali ABD (Pausa) Podes apagar o A.

(Sandro apaga registo)

Professora: Portanto, ali, em vez de começar com o A, já só vais começar com...?

Eduardo: O C.

(Sandro recomeça registos no quadro)

Andreia: Oh stora, também não vai pôr BCA.

Andreia e Maria: Porque já está ABC.

Professora: Agora vamos ver o que é que ele vai... Agora, é que ele vai ver. Vamos ver. Oh Sandro, agora para terceiro vértice, então? Tu já começarias a escrever as possibilidades...

Sandro: B, C, D.

(...)

Professora: E a seguir?

Daniel: BCE.

Sandro: BCE.

(Sandro conclui registos para vértices B e C. Discute-se o número de possibilidades consideradas fixando alguns vértices, até que Sandro avança com uma conclusão)

Sandro: Está sempre a reduzir 1.

Professora: Está sempre a reduzir 1. Então, se calhar faz sentido o que o Eduardo e o Guilherme estavam a dizer, não é?

(Sandro acena que sim)

Professora: Hum. E o que eu estava a...

Sandro: Eu não tinha percebido isto.

Professora: Não tinhas pensado na situação de estares a repetir os vértices, não era?

(Sandro acena que sim) (DC10)

Muitas vezes, perante respostas incorretas ou incompletas, Joana solicita explicações ou justificações adicionais, dirigindo a atenção dos alunos para aspetos críticos, ou dá pistas para que os alunos corrijam ou completem as respostas. A título de exemplo, considere-se um episódio na discussão em torno de duas sequências pictóricas – Letra V e Letra T. Andreia propõe uma estratégia incorreta para determinar se 600 é termo da sequência numérica associada à Letra T. Em resposta, Joana remete para a situação correspondente, resolvida por Bruna para a Letra V. Bruna recorda o procedimento então usado e propõe, por sua iniciativa, um análogo para a Letra T. Esse procedimento é validado pela turma, em resposta ao questionamento de Joana:

Andreia: Na quinta figura (...) tem 5 pontos, mais 5, mais 5, são... em cada lado dá 5 e depois tem mais 1. Por isso nós dividimos o 600 por 3 e dava

200, mas depois se tentássemos fazer 200 mais 1 dava 201 deste lado (aponta para um dos braços da figura) e dava 200 nos outros, por isso não dava. E se fizéssemos o mesmo para aqui e para aqui (aponta para os restantes dois braços da figura), um dos lados ia ficar com 201 e não dava, e não ficavam todos iguais.

Professora: Hum. Ela, a Andreia, não está bem, bem, a pensar como pensou a Bruna. Oh Bruna, mas se pensares como vocês pensaram para a vossa figura, lembram-se como é que vocês fizeram na letra V? O que é que começaram por fazer ao número da figura? Lembras-te?

Grupo da Bruna: Primeiro tirámos 1.

Professora: Primeiro tiraram 1, que era o número que ficava ali no meio.

Bruna: Ali... ali podiam tirar 1 e depois dividir por 3.

Eduardo: Pois.

Professora: Seria? O que é que acham?

Vários alunos (incluindo Andreia): Sim. (DC1)

Joana reconhece estas formas de reagir ao erro – aguardar pela reação dos alunos ou dar pistas – apesar de admitir dificuldades na sua implementação, especialmente quando se colocam constrangimentos de tempo:

Isso é muito difícil. Ficar assim a ver aquilo [erro] e esperar um bocadinho para ver se alguém descobre. Depois, se ninguém descobrir (...) tento dar uma pista para tentarem perceber se aquilo estará mesmo bem, porque se dizem mal [pergunto] “Então pensa, se isso for assim, o que é que acontece se...?” para eles perceberem que aquilo não pode estar bem e tentarem encontrar a resposta. Claro que isso nem sempre se consegue e às vezes, quando temos pouco tempo, a tendência é logo para dizer qual é a resposta e não esperar que eles por eles sejam capazes de se corrigirem, não é? (Joana, Entrevista3)

Em geral, estas formas de reagir ao erro culminam com a identificação e correção do erro pelos alunos (como ilustrado pelos episódios apresentados), no concretizar de processos de autorregulação ou regulação pelos pares. Os próprios alunos reconhecem estes processos de regulação e potencialidades ao erro para a sua aprendizagem:

... percebemos porque é que fizemos mal, o que é que fizemos mal... E percebemos depois, se aparecer outro exercício parecido, como é que temos que fazer. (Andreia, Entrevista5)

... às vezes apresentámos as nossas resoluções e estavam mal (...) Os nossos colegas explicaram-nos que estávamos errados, porque é que estava mal e nós conseguimos perceber... e conseguimos corrigir, com eles a ajudarem (...) e depois até já conseguimos os outros fazer bem. (Ivan, Entrevista5)

Dificuldades e limitações

Na forma como responde aos alunos, Joana reconhece algumas dificuldades (por exemplo na forma como reage ao erro) e evidencia algumas limitações. Em particular, verificam-se alguns casos, raros, em que Joana valida/invalida as respostas dos alunos e apresenta as respostas matemáticas pretendidas. Esses casos registam-se especialmente quando se assiste a dificuldades generalizadas na turma. Tome-se como exemplo um episódio em que se discute a posição relativa de duas retas. Joana questiona a turma e invalida sucessivamente as respostas incorretas dos alunos, seja repetindo a pergunta, ignorando a resposta dada ou através da sua expressão facial ou entoação. Joana insiste no questionamento, sem apresentar, nessa fase, a resposta pretendida. A questão colocada por um aluno e dificuldades generalizadas da turma levam-na, contudo, a apresentar indiretamente uma noção informal para retas perpendiculares. Diante da persistência de dificuldades dos alunos e depois de invalidar mais uma resposta incorreta, acaba por ser ela a dar a resposta pretendida:

Professora: Olhem, o Guilherme está a sugerir que comecem por traçar duas retas, que se calhar têm que ser o quê?

Um aluno: Proporcionais.

Professora: Retas proporcionais? (faz “cara de reprovação”)

Vários alunos: Perpendiculares.

Ivan: Não, paralelas!

Professora: Essas são perpendiculares, as que estão aí?

Bruna: São.

Professora: Perpendiculares? (com “entoação de reprovação”)

Bruna: Ai, não, não.

Professora: Não, pois não? São o quê? Como é que era a designação? (...) os colegas estavam a falar em perpendiculares, parecem-vos perpendiculares?

Telma: Não.

Daniel: Perpendiculares são aquelas que se cruzam?

Professora: Também, também cruzam, mas... não só, mais qualquer coisa. São perpendiculares? Essas que estão aí são perpendiculares? (Silêncio) Hum, hum, pois é, basta olhar para a figura e vê-se logo que as retas formam um ângulo de 90° que é para serem perpendiculares, não é?

Bárbara: Não.

Professora: Não, pois não Bárbara? (...) E como não são perpendiculares, são o quê?

(...)

Ivan: Congruentes?

Professora: (Acena que não) A posição relativa de duas retas... Elas cruzam-se, mas há... a terminologia correta está a faltar. Olhem, são secantes, e no caso são oblíquas. (DC5)

Uma forma menos apropriada de responder aos alunos, apesar de rara, tende também a emergir em associação com um sentimento de insatisfação generalizada face ao desempenho da turma e alguma impaciência, evidenciados por Joana em momentos particulares. Como exemplo, analise-se um episódio em que a professora insiste para que os alunos ajudem a colega Maria na resolução de uma equação, mas, perante uma série de contributos em sentidos diversos, acaba por, num tom algo agressivo, rejeitar a sugestão apresentada por um aluno (no caso $8x-8x+(-64)=8x-8x-64$), apesar da sua validade:

Professora: E então queres dizer como é que fica? Que ela não sabe!

Bruna: x ao quadrado (Maria regista e Bruna vai à calculadora)...

Eduardo: É preciso ir à máquina?!

Alguns alunos: Mais $8x$...

Bruna: Não, mais -64 .

Eduardo: 8 menos 8?

Guilherme: $8x-8x-64$...

Maria: Isso é o que está aqui em cima!

Tomás: Mas é mais, menos. Agora é só menos.

Maria: Aqui tem menos.

Andreia: Pois, mas tiras o mais.

Professora: Olha Maria, não tens nada que tirar o mais. O que está aí é exatamente igual ao que eles disseram. Vocês tenham lá paciência! (DC17)

Conclusões

Joana tende a responder aos alunos reencaminhando questões para a turma e encarregando os alunos das funções de avaliar e corrigir. Face ao erro, incentiva a sua identificação e correção pelos alunos, rentabilizando as suas potencialidades como fonte de aprendizagem. Deste modo, Joana adota uma prática concordante com as recomendações de diversos autores, promove o reconhecimento coletivo da autoridade matemática dos alunos e propicia condições favoráveis à regulação da aprendizagem pelos alunos (Chazan & Ball, 1995; Santos, 2008; Simão, 2004; Wiliam, 2011). As

oportunidades propiciadas tendem a resultar numa efetiva regulação pelos alunos (os próprios ou os pares), na medida em que eles: partilham o seu conhecimento matemático com os colegas, apoiando-os na regulação da sua aprendizagem; avaliam resoluções/respostas, decidindo sobre a sua validade, eficácia ou eficiência; identificam e corrigem o erro; aperfeiçoam/completam resoluções e avançam na exploração de situações matemáticas, no desenvolver de processos de monitorização, mas também de ação para melhorar (Allal, 2007; Nicol & Macfarlane-Dick, 2006; Santos, 2008).

Tendo em vista a regulação da aprendizagem pelos alunos, por vezes Joana revela algumas dificuldades/limitações na forma como lhes responde (por exemplo, ao invalidar respostas dos alunos ou apresentar a resposta pretendida). O modo como responde aos alunos parece condicionado por alguns fatores, nomeadamente: gestão do tempo, desempenho/dificuldades dos alunos e fatores internos (por exemplo, impaciência para lidar com desempenho insatisfatório/dificuldades dos alunos). Responder adequadamente aos alunos revela-se, portanto, uma tarefa exigente, conforme referenciado por outros estudos (Nicol, 1999; Ferreira, 2005), que depende, neste caso, de fatores internos e externos à professora.

Este estudo, além de contribuir para a compreensão de uma vertente da prática do professor relativamente pouco estudada, a forma como responde aos alunos, favorece a sua compreensão enquanto parte integrante da prática avaliativa, numa perspetiva formativa e dirigida à promoção da autorregulação da aprendizagem dos alunos em Matemática. Os resultados revelam que responder aos alunos de forma adequada favorece a autorregulação pelos alunos e regulação pelos pares em Matemática. Naturalmente, esta vertente da prática do professor, isolada ou por si só, é limitada, pelo que deve ser articulada com outras estratégias e percebida em contexto.

Referências bibliográficas

- Allal, L. (2007). Régulations des apprentissages: orientations conceptuelles pour la recherche et la pratique en éducation. In L. Allal; L. Mottier López (Dir.). *Régulation des apprentissages en situation scolaire et en formation* (pp. 7-23). Bruxelles: De Boeck Université.
- Boavida, A M. & Ponte, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 43-55). Lisboa: APM.
- Chazan, D., & Ball, D. (1995). *Beyond exhortations not to tell: The teacher's role in discussion intensive mathematics classes*. (Craft 95-2). East Lansing: Michigan State University, NCRTL.

- De Corte, E., Mason, L., Depaepe, F., & Verschaffel, L. (2011). Self-regulation of mathematical knowledge and skills. In B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 155-172). New York: Routledge.
- Ferreira, R. T. (2005). *Portuguese mathematics student teachers' evolving teaching modes: a modified teacher development experiment*. (Ph.D. Thesis, Illinois State University).
- Henning, J.; McKeny, T.; Foley, G. & Balong, M. (2012). Mathematics discussion: creating opportunities for purposeful participation. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(6), 453-479.
- ME (1991). *Organização Curricular e Programas. Ensino Básico 3º Ciclo*. Lisboa: DGEBS, Ministério da Educação, vol. I e vol. II.
- Merriam, S. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Nicol, C. (1999). Learning to teach mathematics: Questioning, listening, and responding. *Educational Studies in Mathematics*, 37(1), 45-66.
- Nicol, D. J. & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218.
- Ponte, J. P., & Chapman, O. (2006). Mathematics teachers' knowledge and practices. In A. Gutierrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (pp. 461-494). Rotterdam: Sense.
- Santos, L. (2008). Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In L. Menezes; L. Santos; H. Gomes & C. Rodrigues (Eds.), *Avaliação em Matemática: Problemas e desafios* (pp. 11-35). Viseu: Secção de Educação Matemática da SPCE.
- Simão, A. M. (2004). O conhecimento estratégico e a auto-regulação da aprendizagem. In A. L. Silva; A. M. Duarte; I. Sá & A. M. V. Simão (Eds.) *Aprendizagem Auto-Regulada pelo Estudante* (pp.77-94). Porto: Porto Editora.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S. & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning: An International Journal*, 10(4), 313-340.
- William, D. (2011). *Embedded formative assessment*. Bloomington, IN: Solution Tree Press.
- Yin, R. K. (2009) *Estudo de caso: Planejamento e métodos* (4.^a ed.). Porto Alegre: Artemed Editora S.A.
- Zimmerman, B., & Schunk, D. (2011). Self-regulated learning and performance: an introduction and an overview. In B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 1-14). New York: Routledge.
- Zumbrunn, S., Tadlock, J., & Roberts, E. D. (2011). Encouraging SelfRegulated Learning in the Classroom: A Review of the Literature. *Metropolitan Educational Research Consortium*, Virginia Commonwealth University.

