

O *feedback* escrito como elemento regulador na resolução de problemas

JOÃO CARLOS TERROSO

JOANA DIAS

FILIPA MACHADO

Com o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, ao longo dos tempos, surgiram novas formas de avaliação, alternativas ao típico processo avaliativo baseado no julgamento numérico. Sem deixar a sua função certificadora – uma avaliação com o intuito de reportar, informar e seleccionar (avaliação sumativa), a avaliação pretende também regular o ensino e apoiar a aprendizagem dos alunos, assumindo um carácter mais formativo e regulador.

O *feedback* – que entendemos como um processo comunicativo às produções ou intervenções orais dos alunos, sob a forma de um comentário escrito ou oral, com vista à sua melhoria – é uma forma de operacionalizar a avaliação reguladora. Deste modo, a comunicação é uma importante dimensão da avaliação reguladora em contexto de sala de aula (Santos & Pinto, 2018). Por um lado, os alunos têm de comunicar, expressar o seu raciocínio; por outro lado, o professor precisa comunicar o que compreendeu desse raciocínio e estimular a melhoria das produções dos alunos. O *feedback* vai, pois, ao encontro de várias orientações constantes de documentos curriculares de referência (ME, 2017; NCTM, 1999) e permite o acesso à informação sobre o processo avaliativo a todos os intervenientes – alunos e professor – garantindo, assim, a transparência desse mesmo processo e promovendo a comunicação entre alunos e professor.

Neste texto, centramo-nos no *feedback* escrito porque foi aquele a que demos mais atenção nas nossas práticas letivas. Um dos maiores desafios que enfrentámos ao darmos *feedback* escrito às produções dos alunos diz respeito ao carácter personalizado que este processo acarreta. “É importante conhecer os alunos e dar um *feedback* adequado ao perfil académico de cada um” (Santos & Dias, 2006, p. 15). De facto, perante produções semelhantes, em particular, perante dificuldades semelhantes de alunos diferentes, o mesmo *feedback* nem sempre tem o mesmo efeito. Mais ainda, em face a dificuldades semelhantes de um mesmo aluno, o mesmo *feedback* também pode não ter o mesmo efeito (e.g., Vale, 2010). No entanto, e apesar deste carácter relativo do *feedback* escrito, existem algumas características que lhe conferem qualidade e maior potencialidade no seu (desejado)

efeito regulador. A escrita avaliativa (outra denominação para *feedback* escrito) deve:

- ser clara, para que autonomamente possa ser compreendida pelo aluno;
- apontar pistas de ação futura, de forma que a partir dela o aluno saiba como prosseguir;
- incentivar o aluno a reanalisar a sua resposta;
- não incluir a correção do erro, no sentido de dar ao próprio a possibilidade de ser ele mesmo a identificar o erro e a alterá-lo de forma a permitir que aconteça uma aprendizagem mais duradoura ao longo do tempo;
- identificar o que já está bem feito, no sentido de não só dar autoconfiança como igualmente permitir que aquele saber seja conscientemente reconhecido (Santos, 2003, p. 19).

A qualidade do *feedback* é determinante para garantir um bom funcionamento de um processo de comunicação, isto é, onde alunos e professores se entendam mutuamente. Mas o *feedback* nem sempre leva à regulação pedagógica (Santos & Dias, 2006). Corresponderá a um processo de regulação da aprendizagem apenas quando o *feedback* é usado pelo aluno para melhorar a sua aprendizagem (Wiliam, 1999).

Várias investigações evidenciam que os professores, ao utilizarem o *feedback* escrito regularmente, melhoram as aprendizagens dos alunos (Black & Wiliam, 1998) e as suas capacidades de identificação e autocorreção dos erros (Santos, 2008). Mas, para promover a autorregulação das aprendizagens dos alunos é necessário que haja uma mudança do estatuto do erro, no contexto da sala de aula. O erro deve deixar de ser algo a esconder de modo a evitar sanções para ser algo inerente a todo o processo de aprendizagem (Hadji, 1994; Pinto & Santos, 2006). Só assim este poderá dar informações importantes para apoiar de forma adequada um processo de avaliação reguladora das aprendizagens.

No entanto, fornecer *feedback* adequado não é tarefa fácil para o professor. Além do seu carácter relativo, o tempo investido na sua elaboração é significativo pelo que é necessário escolher muito bem as tarefas sobre as quais se vai fornecer *feedback*. Por um lado, devem ser escolhidas tarefas que levam os alunos a explicar

a forma como pensaram, pois só assim o professor poderá dispor de informação suficiente para poder dar *feedback* adequado. Os problemas (que potenciam várias abordagens e representações e exigem a explicação do processo de resolução) e as tarefas de natureza mais aberta, como explorações e investigações, que exigem a formulação de conjecturas e a descrição e justificação dos raciocínios através de relatórios, por exemplo, prestam-se a serem trabalhadas em duas fases, beneficiando os alunos do *feedback* escrito fornecido pelo professor. Os testes escritos em duas fases são exemplo de outras oportunidades para o professor exercer o *feedback* escrito com forte intenção reguladora das aprendizagens dos alunos e para os alunos comunicarem gradualmente melhor a forma como pensam matematicamente (Pinto & Santos, 2006; Santos et al., 2010; Semana & Santos, 2010).

Por outro lado, as tarefas a comentar não devem ser sujeitas a qualquer tipo de classificação, pois dará ao aluno uma ideia de conclusão, não suscitando a necessidade de melhorar (William, 1999). Na verdade, a atitude e o comportamento do professor são fundamentais para mostrar aos alunos a natureza e objetivos que se pretendem alcançar na segunda fase do processo de trabalho recorrendo ao *feedback* escrito. A segunda fase constitui uma oportunidade para os alunos poderem refletir sobre o trabalho que fizeram e o possam aperfeiçoar, e é preciso que eles compreendam isso muito bem (Santos, 2005).

A prática continuada de *feedback* escrito não só ajuda os alunos a compreender e interpretar os comentários ao seu trabalho, como ajuda o professor a melhorar a qualidade e adequabilidade do *feedback* fornecido. Tal converge, progressivamente, numa melhoria das produções dos alunos e das capacidades de comunicação escrita do professor (Dias & Santos, 2008; Santos & Pinto, 2018).

Neste texto, partilhamos uma experiência que realizámos em torno do *feedback* escrito, analisando em que medida este teve um efeito positivo na melhoria das produções dos alunos a partir de uma tarefa de natureza problemática que lhes propusemos.

A EXPERIÊNCIA REALIZADA

Escolhemos a tarefa apresentada na figura 1, selecionada de um manual escolar do 8.º ano de escolaridade. Esta tarefa envolve conhecimentos associados ao Teorema de Pitágoras, apelando à capacidade de visualização geométrica dos alunos e à capacidade transversal de comunicação matemática.

É possível colocar numa caixa de ferramentas, com 36 cm de comprimento, 27 cm de largura e 10 cm de altura, um pedaço de cano metálico de 42 cm de comprimento? Explica a tua resposta.

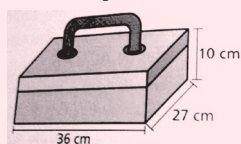


Figura 1. Tarefa selecionada para a experiência realizada

Propusemos esta tarefa a um conjunto de alunos do 8.º ano de escolaridade de um centro de explicações da Póvoa de Varzim e de um centro de estudos de Matosinhos. Do total de dez alunos, selecionámos apenas quatro alunos (três da Póvoa de Varzim e um de Matosinhos) uma vez que, na nossa opinião, as suas resoluções representavam a diversidade de respostas obtidas. Todos os alunos já tinham estudado o tema Teorema de Pitágoras, embora não nos parecesse que tivessem abordado este resultado no espaço. Por este motivo, e por aquilo que observámos do trabalho dos alunos, esta tarefa apresentou-se aos alunos como uma situação problemática – uma questão fechada em que o processo para encontrar a resposta não se encontra imediatamente disponível aos alunos, exigindo que raciocinem sobre os dados para encontrar uma solução.

O *feedback* escrito foi fornecido pelo professor que orientava o trabalho de cada um destes alunos logo após a resolução da tarefa. E os alunos tiveram a oportunidade de reformular as suas produções, com base no *feedback* fornecido, imediatamente após receberem os comentários do respetivo professor.

ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS

No que se segue, apresentamos as resoluções dos quatro alunos selecionados (Daniel, Manuel, Damião e José – pseudónimos) e analisamos as suas respostas iniciais, assim como o *feedback* que lhes foi dado e as respostas finais por eles realizadas com base nesse *feedback*.

Daniel

A primeira resolução do Daniel (figura 2) sugere que o aluno procurou calcular o volume da caixa para tentar perceber se o cano caberia (ou não) dentro dela.

~~97,2~~ $\frac{97,2}{10} - 42 = 97,2 - 42 = 55,2$

R: O tubo cabia perfeitamente na diagonal.

Figura 2. Resposta do Daniel na primeira fase da tarefa

Na sua tentativa, o aluno enganou-se no próprio cálculo do volume, obtendo um valor errado (97,2), dividindo-o por 10 e subtraindo-lhe o valor da medida do comprimento do cano. Entendemos que a resposta evidencia um processo de resolução pouco claro e inadequado, não se percebendo o que o levou a fazer os cálculos que apresentou, nem como os valores usados encaixavam na situação apresentada. No entanto, aparentemente, o aluno percebeu que o tubo deveria estar na diagonal da caixa, mas não existem evidências do que o levou a referir isso.

Numa tentativa de ajudar o Daniel a perceber que a sua estratégia não estava correta e de o incentivar a mudar de abordagem,

demos-lhe o *feedback* que consta na figura 3. As palavras entre parênteses dizem respeito ao que o Daniel escreveu após receber o *feedback*.

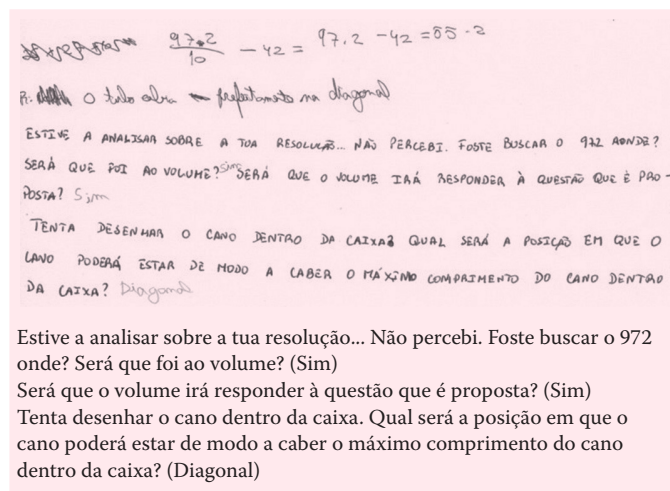


Figura 3. *Feedback* fornecido e respetivas respostas do Daniel na segunda fase da tarefa

Numa segunda oportunidade de resolução, o Daniel respondeu de forma afirmativa às duas questões presentes no *feedback* do professor e respondeu corretamente à última questão formulada. No entanto, desistiu de tentar determinar se o cano caberia dentro da caixa. Assim, da análise que fizemos, verificámos que o *feedback* dado ao Daniel não surtiu um efeito positivo em pleno. Verificámos que o aluno identificou que o objetivo do problema passava por descobrir a medida do comprimento da diagonal espacial da caixa, mas não procedeu à sua determinação, desistindo de completar a questão. Pensamos que tal poderá ter acontecido devido ao facto de o professor ter baseado o seu *feedback* num conjunto de questões de resposta fechada (sim ou não), em vez de ter baseado o *feedback* em questões, comentários ou pistas que incentivassem o Daniel e reanalisar o que já tinha feito (bem) e a debruçar-se sobre o que lhe faltava fazer para completar o seu raciocínio.

Manuel

O Manuel apresentou a seguinte resposta como primeira resolução do problema (figura 4):

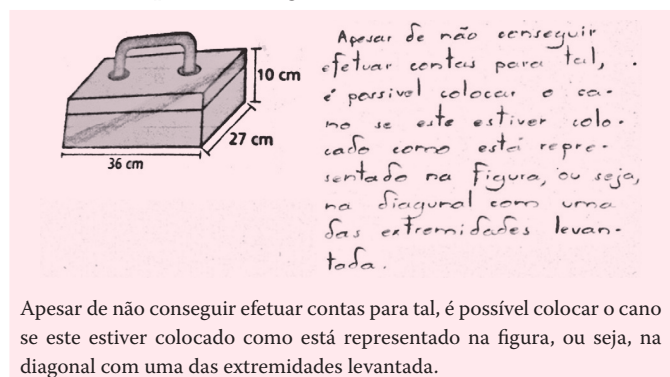


Figura 4. Resposta do Manuel na primeira fase da tarefa

Pudemos verificar que o Manuel percebeu que, ao descobrir a diagonal espacial, poderia chegar a uma conclusão e resolver o problema. No entanto, Manuel afirmou que não possuía informação suficiente para determinar a medida do comprimento da diagonal espacial da caixa.

Perante esta resposta, o docente reforçou positivamente o Manuel e procurou, no *feedback* fornecido, que o aluno se focasse nas medidas que eram apresentadas no enunciado da tarefa: *Será que não consegues chegar à medida dessa diagonal? Tenta explorar mais o teu esquema. Utiliza as medidas que vês na figura, tenta utilizar a figura e os conhecimentos que tens para chegares à resposta. Estás num ótimo caminho.*

Após a leitura do *feedback*, Manuel apresentou a seguinte resolução ao problema proposto (figura 5):

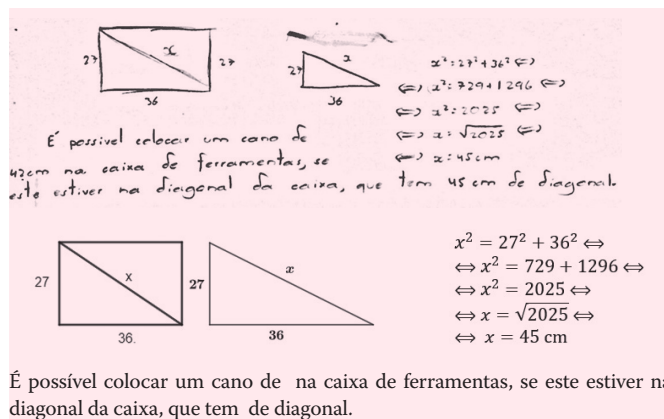


Figura 5. Resposta do Manuel na segunda fase da tarefa

Pudemos observar que o Manuel não só reformulou a sua conjectura, passando a utilizar a diagonal facial, como entendeu perfeitamente o *feedback* escrito que lhe foi fornecido. Nesta segunda fase, respondeu corretamente ao problema proposto e utilizou uma abordagem geral, bastante eficiente. Assim, o *feedback* fornecido surtiu um efeito positivo no aluno, tendo contribuído para uma significativa melhoria da sua resposta.

Damião

Durante a resolução do problema, Damião confessou que havia uma ideia que não percebia e o professor solicitou-lhe o registo da sua dúvida num *post-it*. A dúvida relacionava-se com o formato do cano: o aluno pensava que o cano seria representado pela pega da caixa existente na figura que acompanhava o enunciado do problema. Achámos curioso que, por vezes, as próprias figuras que acompanham os enunciados dos problemas que são apresentados aos alunos os podem confundir e que, portanto, o professor deverá ter algum cuidado na seleção dessas figuras. O Damião foi bem sucedido na sua primeira resposta, apresentando o seguinte raciocínio:

$$D^2 = l^2 + c^2 + h^2$$

$$D^2 = 36^2 + 27^2 + 10^2$$

$$D^2 = 1296 + 729 + 100$$

$$D^2 = 2125$$

$$D = \sqrt{2125}$$

$$\sqrt{2125} \approx 46$$

R: Sim, é possível colocar.

Depois de analisada a resposta, verificámos que o aluno apresentou uma resolução eficaz e correta. Para além de um reforço positivo, o professor incluiu no *feedback* escrito a possibilidade de tornar a resposta com um cálculo mais simples, tentando fazer com que o aluno, em vez de calcular a diagonal espacial, passasse a calcular a diagonal facial da face de medidas 36 e 27 cm. Tal bastaria para chegar à resposta do problema.

O *feedback* dado foi o seguinte: Foi uma ótima resolução! Parabéns! A diagonal espacial resolveu o teu problema. Será que é a única posição que garanta que o cano cabe dentro da caixa?

Na figura 6, apresentamos a segunda produção do Damião, com base no *feedback* fornecido.

$d^2 = 36^2 + 27^2$
 $d^2 = 1296 + 729$
 $d^2 = 2025$
 $d = \sqrt{2025}$
 $d = 45$
 $42 < 45$

R: Não, para além de o cabo caber numa diagonal espacial, cabe também numa diagonal facial.

Figura 6. Resposta do Damião na segunda fase da tarefa

O aluno correspondeu de forma bastante positiva ao *feedback* dado. Para além de dar uma resposta eficaz e eficiente, tenta ser mais esclarecedor no seu raciocínio e justifica os passos que dá. Este aluno apresenta-se como um caso de sucesso na resolução do problema proposto.

José

A resposta que foi entregue pelo José à tarefa foi a seguinte (figura 7).

De facto, o José encontrou duas formas de colocar o cano dentro da caixa, uma envolvendo a diagonal facial da base da caixa e outra com a diagonal espacial da caixa. Desta forma, o aluno mostrou ser eficaz a resolver o problema. Assim, o *feedback* dado estimulou-o a procurar uma forma de chegar diretamente à diagonal espacial, sem calcular a diagonal da base.

$a = ?$
 $A^2 = 36^2 + 27^2$
 $\Rightarrow A^2 = 1296 + 729$
 $\Rightarrow A^2 = 2025$
 $\Rightarrow A = \sqrt{2025}$
 $\Rightarrow A = 45 \text{ cm}$

R: Na diagonal A da caixa, o cano metálico de 42 cm, cabe na caixa.

$b = ?$
 $B^2 = 45^2 + 10^2$
 $\Rightarrow B^2 = 2025 + 100$
 $\Rightarrow B^2 = 2125$
 $\Rightarrow B = \sqrt{2125}$
 $\Rightarrow B = 46 \text{ cm}$

R: Na diagonal B da caixa, o cano metálico de 42 cm, cabe na caixa.

Figura 7. Resposta do José na primeira fase da tarefa.

O *feedback* dado ao aluno foi o seguinte: Muito bem! De facto, o cano metálico cabe na caixa. Será que em vez de fazeres dois passos para chegar à diagonal b conseguias fazer os cálculos num só passo?

No entanto, o *feedback* dado não foi compreendido pelo aluno, tendo o mesmo apresentado a seguinte resposta na segunda fase (figura 8):

$A_{\Delta} = \frac{b \times a}{2}$
 $A_{\Delta} = \frac{48 \times 40}{2}$
 $A_{\Delta} = 960$

Figura 8. Resposta do José na segunda fase da tarefa.

Podemos observar que o José escreve a fórmula da área de um triângulo e que apresenta um valor (48,6) cuja origem não é indicada. Assim sendo, percebemos que o *feedback* dado não foi interpretado de forma correta pelo aluno e até o levou a dar um passo no sentido oposto da resposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *feedback* escrito deve ter em consideração o recetor da mensagem para que de facto possa funcionar como um elemento comunicativo com a firme intenção de ajudar os alunos a melhorar as suas produções e as suas aprendizagens. Isto é, o professor deve adaptar a linguagem, o vocabulário e o conteúdo do que comunica a todo e a cada aluno a quem se destina o *feedback*. Na experiência que realizámos, o *feedback* dado aos alunos Daniel e José não surtiu o efeito desejado ou apenas o surtiu parcialmente, uma vez que, perante a mensagem do

professor, estes alunos não conseguiram ter sucesso nas respostas dadas. Porque é que isso terá acontecido? O *feedback* dado ao José foi curto, embora nos pareça ter sido claro e direto; no entanto, o aluno poderá não se ter sentido desafiado a procurar um caminho mais curto para a solução que já tinha encontrado – provavelmente poderíamos ter desafiado o aluno a resolver uma situação um pouco mais complexa ou então a inventar um problema semelhante. Já o *feedback* dado ao Daniel foi um pouco longo e incluiu muitas questões, que poderão ter confundido o aluno, fazendo-o centrar a sua atenção na resposta a essas questões em particular e não conseguindo ver e compreender a mensagem no seu todo, na sua globalidade.

Por outro lado, temos os casos do Manuel e do Damião, em que o *feedback* surtiu o efeito desejado. Em ambos os casos, o *feedback* incentivou os alunos a refletir sobre as respostas já obtidas e a completá-las, melhorá-las, comunicando melhor as ideias e os seus raciocínios. Talvez tenha sido este enfoque do *feedback* na reflexão sobre o trabalho já realizado que tenha contribuído para que cumprisse o seu papel de elemento regulador. Nos casos destes alunos, o *feedback* permitiu ao professor chamar a atenção dos alunos para aspetos que não são captados por eles inicialmente, mas que, numa segunda fase, numa segunda oportunidade, lhes permitem enriquecer as suas respostas.

Verificámos ainda que os alunos envolvidos nesta experiência que realizámos solicitavam a ajuda dos professores para poderem elaborar a resposta ao *feedback*. Por diversas vezes foi necessário remetê-los para a mensagem escrita, coisa que estes tinham relutância em fazer, talvez por não estarem habituados a lidar com situações semelhantes em contexto de sala de aula. Estas reações dos alunos podem ser um indicador da dificuldade que eles revelam em entender o papel do *feedback*: a ideia não é que eles respondam a uma nova questão (vendo o *feedback* como uma nova tarefa ou uma extensão da tarefa anterior), mas sim que usem a informação contida no *feedback* para refletir sobre o que já fizeram e melhorar o que já conseguiram fazer (vendo o *feedback* no seu papel regulador).

O *feedback* escrito é um meio que contribui de forma eficaz para a consciencialização por parte dos alunos dos erros cometidos e também para a busca de formas para os ultrapassar, para além de ajudar a melhorar o seu desempenho, independentemente do que já conseguiram alcançar com a resposta dada. Através de questões, pistas e incentivos à reflexão do aluno, o professor consegue ter uma visão mais aprofundada dos avanços e recuos que os alunos realizam nas tarefas, permitindo recolher evidências para futuras ações educativas do professor. No entanto, tal como Semana e Santos (2010) nos alertam, não basta conhecermos as recomendações da investigação em Educação Matemática acerca das características de um bom *feedback* para que esteja *garantido* que os alunos irão melhorar as suas produções. Dar *feedback* é muito complexo e exige uma constante reflexão do professor acerca do efeito que este tem

na aprendizagem de cada aluno. Sem dúvida, a prática regular de *feedback* ajudará a melhorar o próprio *feedback* dado pelo professor e melhorará também a comunicação de raciocínios por parte do aluno.

Referências

- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 5(1), 7–73.
- Conceição, A. & Almeida, M. (2011). *Matematicamente falando* 8. Porto: Areal Editores
- Dias, S., & Santos, L. (2008). Por que razão é importante identificar e analisar os erros e dificuldades dos alunos? O *feedback* regulador. In L. Menezes; L. Santos; H. Gomes & C. Rodrigues (Eds.), *Avaliação em Matemática: Problemas e desafios* (pp. 133-143). Viseu: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.
- Hadji, C. (1994). *A avaliação, regras do jogo: Das intenções aos instrumentos*. Lisboa: Porto Editora.
- Ministério da Educação (ME) (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: ME-DES.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1999). *Normas para a avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Pinto, J., & Santos, L. (2006). *Modelos de avaliação das aprendizagens*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Santos, L. (2003). Avaliar competências: Uma tarefa impossível? *Educação e Matemática*, 74, 16-21.
- Santos, L. (2005). A avaliação das aprendizagens em Matemática: Um olhar sobre o seu percurso. In L. Santos, A. P. Canavarro & J. Brocardo (Orgs.), *Educação e matemática: Caminhos e encruzilhadas. Atas do encontro internacional em homenagem a Paulo Abrantes* (pp. 169-187). Lisboa: APM.
- 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.
- Santos, L., & Dias, S. (2006). Como entendem os alunos o que lhes dizem os professores? A complexidade do *feedback*. In: *ProfMat2006*. Lisboa: APM.
- Santos, L., & Pinto, J. (2018). Ensino de conteúdos escolares: A avaliação como fator estruturante. In F. Veiga (Coord.), *O ensino como fator de envolvimento numa escola para todos* (pp. 503-539). Lisboa: Climepsi Editores.
- Semana, S., & Santos, L. (2010). O *feedback* em relatórios escritos na aula de matemática. In J. M. Matos, A. Domingos, C. Carvalho & P. Teixeira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática: Comunicação no ensino e na aprendizagem da matemática* (pp. 180-192). Lisboa: SPIEM.
- William, D. (1999). Formative Assessment in Mathematics. *Equals: Mathematics and Special Educational Needs*, 5(3), 8-11.
- Vale, L. (2010). *O erro como ponte para a aprendizagem em Matemática: Um estudo com alunos do 7.º ano do ensino básico*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa.

JOÃO CARLOS TERROSO

COLÉGIO GUADALUPE, SEIXAL

JOANA DIAS

ESCOLA BÁSICA DE VALE DE MILHAÇOS, SEIXAL

FILIPA MACHADO

ESCOLA SECUNDÁRIA EMÍDIO NAVARRO, ALMADA