

ESTRATÉGIAS DE AVALIAÇÃO NA REGULAÇÃO DAS APRENDIZAGENS EM MATEMÁTICA

Sílvia Semana
Escola EB 2,3 de Jovim, Projecto AREA

silviasemana@yahoo.com.br

Leonor Santos
Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, DIFMAT, Projecto AREA

leonordsantos@sapo.pt

Resumo

Nesta comunicação analisamos de que modo o fornecimento de feedback e o investimento na apropriação de critérios de avaliação pelos alunos, no contexto da produção de relatórios escritos, contribuem para a regulação das aprendizagens dos alunos em Matemática. Em particular, trazemos os resultados de uma investigação interpretativa, que envolveu quatro alunos do 8.º ano de escolaridade na elaboração de três relatórios escritos realizados em duas fases e apoiados por estratégias de regulação. O estudo sugere que o recurso ao guião de elaboração do relatório, aos critérios de avaliação e ao feedback, quer oral quer escrito, numa acção combinada, favorece a aprendizagem em Matemática. Porém, a permanência de algumas dificuldades e de alguns padrões auto-impostos nos alunos sugere a necessidade de dar continuidade ao trabalho desenvolvido.

Palavras-chave: Avaliação Reguladora das Aprendizagens, Feedback, Critérios de Avaliação.

Introdução

A avaliação deve, principalmente e acima de tudo, apoiar a aprendizagem dos alunos (Black & Wiliam, 2006). Nesse sentido, os actuais documentos curriculares preconizam uma avaliação ao serviço das aprendizagens, em que as formas de avaliação constituem situações de aprendizagem e as componentes reguladora e auto reguladora ganham proeminência, com o aluno a merecer um papel de destaque enquanto agente activo no processo (DGIDC, 2007; NCTM, 1999, 2007).

É neste contexto que surge o presente estudo. O seu propósito principal é compreender o relatório escrito enquanto instrumento de avaliação reguladora das aprendizagens dos alunos, em Matemática. Nesta comunicação, em particular, pretendemos dar resposta à seguinte questão: De que modo as estratégias de avaliação que acompanham a

elaboração dos relatórios escritos, promovem a regulação, e em particular a auto-regulação, das aprendizagens dos alunos em Matemática? Este estudo foi desenvolvido durante o ano lectivo 2007/2008, no âmbito do Projecto AREA [1].

Avaliação Reguladora das Aprendizagens

A regulação das aprendizagens é entendida, neste estudo, como “todo o acto intencional que, agindo sobre os mecanismos de aprendizagem, contribua directamente para a progressão e/ou redireccionamento dessa aprendizagem” (Santos, 2002, p. 77). Vários estudos sugerem que o investimento numa avaliação reguladora da aprendizagem pode, efectivamente, produzir melhorias substanciais no desempenho dos alunos (Black & Wiliam, 1998).

Entre as formas de regulação possíveis, a auto-avaliação é privilegiada, dado que, nesse caso, a regulação acontece por parte do próprio aluno (Nunziati, 1990; Santos, 2002; Pinto & Santos, 2006; Santos, 2008). De facto, diversos estudos indicam que o recurso a esta forma de avaliação pode conduzir a melhorias significativas no desempenho dos alunos (Fontana & Fernandes, 1994). Através de um processo de metacognição, o aluno toma consciência dos vários momentos e aspectos da sua actividade cognitiva e exerce um autocontrolo consciente, reflectido e crítico sobre as suas acções (Santos, 2002). Este processo compreende uma primeira fase em que o aluno confronta aquilo que fez com aquilo que se esperava que fizesse, percepcionando diferenças, e uma segunda fase, em que o aluno age de forma a reduzir ou eliminar essas diferenças (Santos, 2008). Embora a auto-avaliação exista em cada indivíduo de forma espontânea, ela deve ser aperfeiçoada com a sua aprendizagem (Nunziati, 1990), através de um processo que requer tempo, prática e intencionalidade (Black *et al.*, 2003).

No sentido de promover a aprendizagem dos alunos, e em particular o desenvolvimento da sua capacidade de auto-avaliação, várias estratégias podem ser adoptadas, nomeadamente: uma abordagem positiva do erro; o questionamento oral; o feedback; a negociação dos critérios de avaliação e o recurso a instrumentos alternativos e diversificados de avaliação (Black *et al.*, 2003; Santos, 2002; Wiliam, 2007).

O erro, enquanto fenómeno inerente à aprendizagem, apresenta-se como uma fonte rica de informação, na medida em que permite ao professor formular hipóteses explicativas do raciocínio do aluno e orientá-lo para que seja capaz de identificar e corrigir o erro. A orientação dada pelo professor não deve, por isso, incluir a identificação nem a correcção do erro, mas antes questionar e apontar pistas de acção futura, de modo a que seja o aluno a consegui-lo (Santos, 2002). Essas estratégias, além de potenciarem o desenvolvimento da auto-avaliação, favorecem uma aprendizagem mais duradoura (Nunziati, 1990; Jorro, 2000).

Santos (2003) reforça a importância de um feedback com funções reguladoras, alertando que, para cumprir esse propósito, o feedback deve: (a) ser claro, para que possa ser compreendido pelo aluno; (b) apontar pistas de acção futura, que levem o aluno a prosseguir; (c) incentivar o aluno a reanalisar a sua resposta; (d) não incluir a correcção do erro, para que o aluno o identifique e corrija; e (e) identificar o que está bem feito, para que esse saber seja conscientemente reconhecido e a autoconfiança do aluno seja promovida. Wiliam (2007) acrescenta que o feedback deve focar-se naquilo que é preciso ser feito para melhorar e, especialmente, dar indicações detalhadas sobre o modo como o aluno pode proceder. As orientações podem ser orais ou escritas e apresentar-se sob a forma de comentários com sugestões ou questões reflexivas, mas para que sejam eficazes, devem acontecer de forma continuada, promover uma postura de reflexão e auto-questionamento nos alunos e não incluir juízos de valor sobre o seu desempenho (Black *et al.*, 2003; Wiliam, 2007).

Os critérios de avaliação, por sua vez, desempenham um papel central no processo de auto-avaliação, uma vez que este pressupõe o confronto entre as acções desenvolvidas na exploração de uma determinada tarefa e os seus critérios de realização (Jorro, 2000). É, portanto, essencial que os alunos se apropriem dos critérios de avaliação e cabe ao professor facilitar essa apropriação. Para isso, o professor deve começar por definir e explicitar, para si próprio, que critérios considera na avaliação da tarefa em causa e, posteriormente, partilhar esses critérios com os alunos, envolvendo-os no aperfeiçoamento e/ou completude dos critérios, através de um processo de negociação,

que deve recorrer a uma linguagem acessível aos alunos, para que possam compreender o que é esperado deles (Santos, 2002).

No contexto de uma avaliação reguladora, o professor deve ainda recorrer a instrumentos alternativos aos testes tradicionais (Santos, 2002). Concretamente, o relatório escrito é um instrumento privilegiado na monitorização da aprendizagem dos alunos. A realização deste trabalho apresenta potencialidades ao nível da comunicação e da argumentação matemáticas e, sobretudo, da clarificação e reestruturação da experiência de aprendizagem realizada, já que a descrição do processo seguido, com a identificação das estratégias usadas, das dificuldades sentidas e dos erros cometidos, permite ao aluno reflectir sobre o seu trabalho e repensar essa experiência (Pinto & Santos, 2006). Porém, para que a elaboração de um relatório constitua um efectivo momento de aprendizagem é desejável que seja feita em “duas fases”, isto é, que uma primeira versão do relatório seja sujeita à leitura e ao comentário do professor e que posteriormente o aluno elabore uma nova versão, tendo em conta o feedback dado pelo professor (Pinto & Santos, 2006).

Metodologia

Tendo em consideração o objectivo do estudo, optou-se por um paradigma interpretativo e uma abordagem qualitativa. Foram realizados três estudos de caso, correspondentes aos três relatórios elaborados, relativos a uma investigação, à resolução de um problema e a um jogo, respectivamente.

A investigação envolveu uma turma de 8.º ano, constituída por 24 alunos, dos quais foram seleccionados quatro (Maria, Rute, Duarte e Telmo), com diferentes desempenhos matemáticos, especialmente no que se refere à comunicação matemática (Quadro 1). Os quatro alunos constituíram o grupo de trabalho sobre o qual incidiu o estudo.

Quadro 1: Desempenho dos Participantes em Matemática

Maria	Dificuldades de aprendizagem e desempenho negativo ao nível da comunicação matemática
Rute	Bom desempenho, inclusivamente ao nível da comunicação matemática
Duarte	Bom desempenho na disciplina e razoável na comunicação matemática
Telmo	Potencialidades e facilidades identificadas, mas com resultados pouco concordantes, especialmente ao nível da comunicação matemática

A recolha de dados foi feita através da observação de aulas, designadamente, a aula de discussão do guião do relatório e dos critérios de avaliação e as aulas dedicadas à realização das tarefas e dos respectivos relatórios. Recorreu-se, ainda, à análise das duas versões de cada relatório elaborado pelo grupo em estudo e à realização de quatro entrevistas individuais a cada um dos alunos participantes, uma no início do ano lectivo e as outras após a elaboração da segunda versão de cada relatório. Quer as entrevistas, quer as aulas de realização das tarefas e dos relatórios, foram gravadas em áudio e integralmente transcritas.

Quanto à análise dos dados, é de salientar a etapa de apresentação dos dados, realizada através de um sistema de categorias: apresentação e implementação da tarefa; actividade dos alunos; relatório escrito; estratégias de avaliação (guião do relatório, critérios de avaliação e feedback oral e escrito), definidas durante o processo de análise e tendo por base o referencial teórico do estudo.

Contexto Pedagógico

Para este trabalho foi fundamental a discussão de um guião do relatório e a negociação dos critérios de avaliação, propostos através de uma tabela de indicadores. Devido à fraca qualidade dos primeiros relatórios e ao facto de, para a sua realização, os alunos não terem recorrido aos critérios de avaliação, mostrou-se necessário produzir um relatório “modelo”, partindo das produções apresentadas pelos vários grupos.

De salientar a proposta de organização do relatório em três partes: introdução e desenvolvimento, realizadas em grupo, bem como as tarefas que originaram os

relatórios; e conclusão, realizada individualmente e incluindo a auto-avaliação de cada aluno. De notar, ainda, que os relatórios foram elaborados em duas fases.

Na primeira tarefa, os alunos deviam lembrar a relação existente entre as áreas dos quadrados construídos sobre os lados de um triângulo rectângulo e investigar o que acontece se se construírem outras figuras geométricas sobre os seus lados. A segunda tarefa consistiu em determinar a altura de um cone, construído a partir de um dos três sectores circulares iguais de um círculo com um raio de seis centímetros. Além disso, os alunos deviam explicar como proceder para determinar a altura de um cone obtido a partir de um círculo de raio r . A terceira tarefa teve como ponto de partida um jogo numérico, no qual dois jogadores retiram, alternadamente, uma a três bolas de um monte de 21 bolinhas de papel, até que o jogador que retira a última bolinha perde o jogo. Posteriormente, os alunos deviam responder a um conjunto de questões, de modo a identificarem qual o jogador que tem vantagem e que estratégia deve adoptar para vencer, variando o número de bolas em jogo (9, 21 e 22 bolas).

Discussão dos Resultados

O Guião e os Critérios de Avaliação do Relatório

O guião do relatório revela-se fundamental para os alunos estruturarem os relatórios e saberem que aspectos focar em cada parte. De notar, contudo, a importância acrescida que este recurso assume no primeiro relatório, dado que os alunos são confrontados pela primeira vez com a necessidade de elaborarem uma produção com essas características:

Foi útil para nos orientar e sabermos o que devíamos pôr no relatório. E sabermos o que tínhamos que explicar (...) Na conclusão foi muito importante, porque eu não sabia o que era p'ra fazer. Pensava que era p'ra pôr a conclusão que tínhamos tirado... e não é bem. (Entrevista à Rute, 14/11/07)

À medida que vão elaborando relatórios, a tendência revelada é no sentido de que, cada vez menos, sintam necessidade de consultar o guião, já que se vão familiarizando com a estrutura do relatório e consciencializando dos aspectos a incluir em cada uma das partes. As vantagens do guião traduzem-se nos produtos apresentados, na medida em

que os relatórios respeitam, em traços gerais, as indicações fornecidas: é apresentada uma introdução, onde os alunos procuram clarificar qual o objectivo da tarefa e indicam o material utilizado; segue-se o desenvolvimento, onde procuram descrever a actividade desenvolvida e explicitar as conclusões obtidas; e, por último, as conclusões individuais, onde, de um modo geral, com maior ou menor profundidade e maior ou menor sucesso, os alunos comentam a actividade desenvolvida e o interesse da tarefa, auto-avaliam o seu trabalho e referem o que aprenderam.

Já em relação aos critérios de avaliação, no primeiro relatório os alunos não os consultam, o que acaba por ter reflexos na qualidade das produções, especialmente no que se refere à auto-avaliação de cada um. Em particular, Duarte escreve apenas que considera ter realizado um trabalho satisfatório, mas não apresenta qualquer justificação: “Eu penso que o meu trabalho foi satisfatório”. Telmo, por sua vez, preocupa-se em atribuir uma classificação ao seu trabalho e baseia-se em critérios relacionados com o relatório em si e não com a actividade desenvolvida no grupo: “Eu acho que o meu trabalho é um trabalho de 3 porque tenho o meu trabalho limpo, organizado, bem estruturado e apresentei todos os meus cálculos”.

Com o trabalho desenvolvido em torno do relatório “modelo”, os alunos passam a consultar os critérios, o que conduz a uma melhoria global na qualidade das produções e especialmente na análise crítica sobre o desempenho de cada aluno no trabalho do grupo. Por exemplo, no segundo relatório, Telmo já faz uma auto-avaliação coerente com os critérios e reconhece dificuldades, embora não descreva quais foram, nem como as conseguiu ultrapassar:

O meu trabalho foi bom, consegui resolver todos os exercícios apesar de algumas dificuldades, mas consegui superá-las com sucesso. Participei muito no trabalho, dei a minha opinião e ajudei no trabalho.

Duarte também já manifesta alguma preocupação no sentido de explicar de que modo contribuiu para o trabalho de grupo, embora não desenvolva muito a explicação dada: “Procurei ajudar os meus colegas e acabar a actividade”.

Merece ainda relevo o facto de os alunos atribuírem, progressivamente, maior importância à explicação das estratégias e à fundamentação das respostas apresentadas e não tanto ao processo de resolução e às respostas encontradas:

[O professor] vai valorizar a maneira como resolvemos o problema e a maneira como justificámos os passos. Não é só pôr os resultados, temos que explicar. O professor também quando dá a matéria nova também nos explica como fazer, não apresenta só as contas. (Entrevista à Rute, 28/11/07)

Embora o guião e os critérios de avaliação orientem a redacção dos relatórios, por norma, os alunos não descrevem as estratégias infrutíferas, nem identificam as dificuldades sentidas ou aspectos a melhorar no seu desempenho. A destacar, em particular, o caso de Duarte, que, ao longo do estudo, não investe muito na conclusão individual, por não lhe reconhecer valor para a sua aprendizagem:

Não me preocupo muito. [Na conclusão] faço o que é preciso, não escrevo muito. Só faço p'ra ter uma nota mais ou menos (...) eu não acho muito importante, acho que não se aprende nada de Matemática. (Entrevista ao Duarte, 07/02/08)

Maria continua também, até ao final do estudo, a revelar alguns padrões auto-impostos, ao valorizar aspectos que se prendem com a apresentação do relatório: “[O professor] vai ver os erros ortográficos, vai ver se está limpo e se está organizado” (Entrevista à Maria, 07/02/08).

O Feedback Oral e Escrito

O feedback escrito, dirigido à primeira versão de cada relatório, fornece indicações sobre o modo como os alunos podem melhorar as produções apresentadas, sem incluir a resposta ou a correcção dos erros (Santos, 2003; Wiliam, 2007), e, em paralelo, identifica aspectos positivos no trabalho desenvolvido. Por exemplo, no terceiro relatório, na primeira versão, os alunos apresentam um esquema na tentativa de ilustrar a estratégia a adoptar pelo primeiro jogador para vencer o jogo com 22 bolinhas de papel (Figura 1)

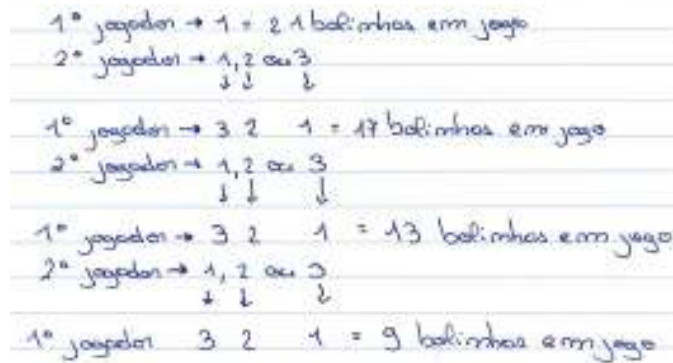


Figura 1

Embora o esquema seja claro, está incompleto e, portanto, é fornecido feedback escrito com o objectivo de, por um lado, elogiar o trabalho dos alunos e, por outro, levá-los a completar o esquema: “Bom trabalho, o esquema está bem conseguido! Mas porque não o concluíram?”. O feedback fornecido mostra-se útil, já que na segunda fase os alunos completam o esquema (Figura 2). Além disso, o elogio formulado parece também contribuir para que os alunos tomem consciência de um dos aspectos positivos do seu trabalho, acabando por fazer um esquema semelhante para a situação em que estão em jogo 21 bolinhas (Figura 3).



Figura 2



Figura 3

Embora, de um modo geral, o feedback escrito fornecido se mostre útil para a elaboração da versão final dos relatórios, muitas vezes, revela-se necessário

complementá-lo com feedback oral, o que conduz, invariavelmente, a uma melhoria na qualidade dos relatórios. No segundo relatório, por exemplo, os alunos referem que perante dificuldades na resolução do problema recorreram a um dos professores para identificar o que estavam a fazer incorrectamente: “... como não sabíamos muito bem como resolver, perguntámos à professora para nos tentar dizer onde estávamos errados”. Para a segunda fase é tecido um comentário com o intuito de levar os alunos a apresentar as dificuldades sentidas, bem como as estratégias infrutíferas: “O que pensaram nessa altura? O que achavam que estava errado?”. Através do *feedback* oral e perante a solicitação de Rute, o professor procura clarificar o feedback escrito e dá pistas sobre como o grupo poderá responder às questões colocadas:

Professor: Vocês dizem que não sabiam muito bem o que fazer e pediram ajuda para tentar saber onde estavam errados, não é? Portanto, (...) pergunta em quê que estavam errados, têm que explicar.

Rute: Se calhar era na fórmula.

Professor: Eu não sei, vocês é que sabem em quê que estavam com dificuldades. Devem falar sobre as dificuldades que sentiram e como as ultrapassaram.

O feedback oral revela-se esclarecedor e as orientações são levadas em consideração na elaboração da versão final, na medida em que o grupo procura explicar que dificuldades sentiu e como as ultrapassou, embora continue a não descrever as estratégias não frutuosas:

Para resolver a questão “Qual é a altura, em cm, de cada cone?”, sentimos alguma dificuldade, porque a única medida que sabíamos era do raio do círculo, 6 cm, como é que era possível descobrir a altura [do cone]?

Mas com a ajuda do professor e em grupo conseguimos resolver.

Considerações Finais

O recurso ao guião, aos critérios de avaliação e ao relatório “modelo” contribuiu para que os alunos tomassem consciência dos objectivos a atingir e das exigências inerentes à elaboração do relatório, caminhando, assim, em direcção à apropriação dos critérios de avaliação (Nunziati, 1990). Essa tomada de consciência gradual permitiu, por sua

vez, que os alunos agissem de forma a melhorar o seu desempenho na redacção dos relatórios. Em particular, o guião mostrou-se fundamental para os alunos se inteirarem sobre a estrutura do produto a apresentar e os aspectos a focar em cada parte. Já o recurso aos critérios de avaliação concorreu para que os alunos tomassem consciência do que é esperado num “bom” relatório, valorizando progressivamente as estratégias e a fundamentação das respostas, e para que orientassem a redacção dos relatórios com base nos indicadores apresentados, o que se traduziu numa evolução da qualidade das produções. De notar, contudo, que a negociação inicial dos critérios de avaliação não se revelou suficiente. Só com o trabalho desenvolvido em torno do relatório “modelo” os alunos passaram a recorrer aos critérios de avaliação, o que sugere a necessidade de proporcionar oportunidades para os alunos compreenderem esses critérios no contexto do seu próprio trabalho (Black e Wiliam, 1998; Santos & Gomes, 2006). Ainda assim, os alunos, por norma, não descreveram as estratégias infrutíferas e não identificaram as dificuldades sentidas nem aspectos a melhorar no seu desempenho, o que indicia uma ainda deficiente apropriação dos critérios de avaliação pelos alunos. Permaneceram, também, alguns padrões auto-impostos nos alunos, embora sejam visíveis pequenos ajustamentos ou algum autocontrolo das representações iniciais (Santos & Gomes, 2006).

Relativamente ao feedback, parece reunir as características de um feedback com potencialidades na regulação das aprendizagens, todavia, ele só será verdadeiramente regulador se usado pelos alunos para melhorar a sua aprendizagem (Santos, 2003; Wiliam, 2007). Efectivamente, na segunda fase, os alunos, em geral, regularam a sua actividade pelo feedback escrito recebido, procurando dar resposta às questões levantadas e às solicitações feitas, o que conduziu, em traços gerais, a uma melhoria dos relatórios comparativamente à primeira versão. Porém, muitas vezes, revelou-se necessário complementar o feedback escrito com o oral. A eficácia do feedback oral prende-se com o facto de este acontecer a par das experiências de aprendizagem, possibilitando uma regulação interactiva e, por isso, poder ser dirigido a cada caso e desenvolvido até ao nível necessário (Santos, 2008). Assim, o feedback escrito e o oral, numa acção combinada, contribuíram para que os alunos tomassem consciência dos aspectos positivos e dos aspectos passíveis de serem melhorados na primeira versão dos

relatórios e, em função disso e das orientações recebidas, desenvolvessem a sua actividade no sentido de aperfeiçoar a versão inicial.

As estratégias de avaliação que acompanharam os relatórios escritos revelaram-se, portanto, eficazes na regulação das aprendizagens dos alunos. A permanência de algumas dificuldades e alguns padrões auto-impostos nos alunos sugerem, contudo, a necessidade de dar continuidade ao trabalho desenvolvido.

1. O projecto AREA é um projecto de investigação financiado pela FCT (PTDC/CED/64970/2006), cujos objectivos principais são desenvolver, implementar e avaliar práticas avaliativas ao serviço da aprendizagem. Para mais informações pode ser consultado o site <http://area.fc.ul.pt/>.

Referências Bibliográficas

- Black, P. & William, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles Policy and Practice*, 5(1), 7-73.
- Black, P. & Wiliam, D. (2006). Assessment for learning in the classroom. In J. Gardner (Ed.), *Assessment and learning* (pp. 9-25). London: SAGE Publication.
- Black, P.; Harrison, C.; Lee, C.; Marshall, B. & Wiliam, D. (2003). *Assessment for learning. Putting in practice*. England: McGraw-Hill Education.
- DGIDC (2007). Programa de matemática do ensino básico. Acedido em Junho de 2008 <http://sitio.dgidec.min-du.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>.
- Fontana, D., & Fernandes, M. (1994). Improvements in mathematics performance as a consequence of self-assessment in Portuguese primary school pupils. *British Journal of Educational Psychology*, 64(3), 407-417.
- Jorro, A. (2000). *L'enseignant et l'évaluation*. Bruxelles: Éditions De Boeck Université.
- NCTM (1999). *Normas para a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Nunziati, G. (1990). Pour construire un dispositif d'évaluation formatrice. *Cahiers Pédagogiques*, 280, 47-62.
- Pinto, J. & Santos, L. (2006). *Modelos de avaliação das aprendizagens*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? In Paulo Abrantes e Filomena Araújo (Orgs.), *Avaliação das aprendizagens. Das concepções às práticas* (pp. 75-84). Lisboa: ME-DEB.
- Santos, L. (2003). Avaliar competências: uma tarefa impossível? *Educação e Matemática*, 74, 16-21.
- 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 Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.

- Santos, L. & Gomes, A. (2006). Apropriação de critérios de avaliação: um estudo com alunos do 7º ano de escolaridade. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 40(3), 11-48.
- William, D. (2007). Keeping learning on track. In F. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 1053-1098). Charlotte: Information Age Publishing.