

Avaliação e comunicação na aula de matemática: concepções e práticas de professores do 2.º ciclo do ensino básico

Assessment and communication in the mathematics class: conceptions and practices of teachers of the 2nd cycle of basic education

António Guerreiro

Escola Superior de Educação e Comunicação, Universidade do Algarve
Portugal
aguerrei@ualg.pt

Cristina Martins

CIEB, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança
Portugal
mcesm@ipb.pt

Resumo. Este artigo apresenta como principal propósito a análise e a sistematização das concepções e das práticas de professores do 2.º ciclo do ensino básico sobre avaliação e comunicação na aula de matemática. Seguimos um design de investigação interpretativo, com uma componente de colaboração entre investigadores e professores, sustentado por questionamento e observação da prática profissional. Os resultados relativos às concepções e das práticas dos quatro professores participantes no estudo realçam que a avaliação e a comunicação se relacionam na natureza dos diferentes tipos de questões orais e na relevância dos registos escritos, na discussão em sala de aula e na interação e partilha de ideias entre os alunos e o professor. O discurso do professor restringe-se ou enfatiza-se nas principais ideias matemáticas e nos conteúdos matemáticos que pretende avaliar. As interações entre os alunos nos momentos coletivos de discussão são diminutas prevalecendo as relações bidirecionais entre os alunos e o professor. Os dados apontam para uma predominância da avaliação das aprendizagens associada à comunicação das aprendizagens, numa perspetiva de transmissão e testagem do conhecimento matemático, em prejuízo da avaliação para as aprendizagens associada à comunicação para as aprendizagens, entendidos como processos reguladores de novas aprendizagens.

Palavras-chave: avaliação; comunicação; 2.º ciclo do ensino básico; professores de matemática.

Abstract. This paper presents as its main goal the analysis and systematization of conceptions and practices concerning evaluation and communication in mathematics classroom of 2nd cycle of basic education teachers. We have followed an interpretative research design, with a collaboration component among researchers and teachers, supported on questioning and observation of

professional practice. The results regarding the conceptions and the practices of the four participating teachers highlight the fact that assessment and communication are connected in the nature of the different sorts of oral questions and the relevance of written records, the classroom discussion and in the interaction and sharing of ideas between students and teacher. The teacher's discourse is emphasized by or constrained to the main mathematical ideas and mathematical content that are the object of assessment. The interactions among students in the collective discussion moments are scarce, bidirectional relationships between students and teacher prevailing. The data point to a predominance of assessment of learning associated with the communication of learning, in a perspective of transmission and testing of mathematical knowledge, detrimental to assessment towards learning associated with communication for learning, understood as regulatory procedures of new learning.

Keywords: assessment; communication; 2nd cycle of basic education; mathematics teachers.

Recebido em janeiro de 2020

Aceite para publicação em agosto de 2020

Contextualização e pertinência do estudo

As concepções englobam crenças (conscientes ou inconscientes), conceitos, significados, regras, imagens mentais, preferências e outras, e constituem-se por processos concomitantemente individuais e sociais (Guimarães, 2003; Thompson, 1992), configurando estruturas com dimensões cognitivas, afetivas e sociais, por meio das quais os professores atuam profissionalmente. Assumindo que as concepções influenciam as práticas do professor, torna-se evidente realçar a estreita relação entre as concepções e as práticas de sala de aula e a importância educacional de confrontar o professor com as suas próprias concepções e, em consequência, com as suas práticas.

A compreensão da relação das teorias da aprendizagem com as concepções e as práticas de avaliação (Fernandes, 2019) e de comunicação (Jiménez-Espinosa, 2019) constitui um importante contributo para a melhoria das práticas profissionais dos professores e dos futuros professores de matemática e, especificamente, para um melhor conhecimento das práticas em sala de aula. A dicotomia das concepções e das práticas de avaliação e de comunicação entre uma visão restritiva da aprendizagem dos alunos, sustentada numa relação de comparação entre o ensinado e o aprendido, e uma perspectiva ampla da aprendizagem, apoiada em ambientes comunitários de indagação matemática, em que todos aprendem e se autoavaliam, constituiu o nosso ponto de partida para esta investigação.

Neste artigo, tendo por base resultados anteriores da investigação realizada (Martins & Guerreiro, 2018), optámos por posicionar as concepções e as práticas dos professores sobre a avaliação e a comunicação, das e para as aprendizagens, nas aulas de matemática no 2.º ciclo do ensino básico.

Avaliação na aula de matemática

Defendemos a avaliação das aprendizagens, adotando esta expressão por ser empregue nos documentos oficiais (e.g. Decreto-Lei n.º 17/2016 de 4 de abril), na sua dupla função de avaliar as aprendizagens (avaliação sumativa) e avaliar para as aprendizagens (avaliação formativa) (Black & Wiliam, 2006; Fernandes, 2011, 2019; Santos, 2016; Santos & Pinto, 2018), adotando uma dinâmica interativa entre aquilo que o aluno já aprendeu e aquilo que se perspetiva (o professor e o próprio aluno) para as novas aprendizagens. A avaliação para as aprendizagens tem como prioridade a promoção das aprendizagens, diferindo da avaliação das aprendizagens cujo principal foco é a certificação de competências (Black et al., 2004) dos alunos.

A avaliação é assim “um poderoso processo que deve ajudar professores e alunos a ensinar e a aprender melhor, respetivamente” (Fernandes, 2011, p. 86). De notar que o ato de avaliar é intrínseco a qualquer processo de ensino e de aprendizagem, sendo considerado como um real contributo para a aquisição e desenvolvimento, por parte dos alunos, de competências, “entendidas como combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes que permitem uma efetiva ação humana em contextos diversificados” (ME, 2017, p. 9).

Fernandes (2019) evidencia que os conceitos de avaliação formativa e de avaliação sumativa continuam a ser estruturantes no âmbito da *avaliação pedagógica* (englobando as duas vertentes), salientando que são inegáveis os progressos no domínio da sua construção teórica, das relações entre si e das suas conexões com as práticas pedagógicas e com as teorias da aprendizagem. Contudo, persiste a necessidade de clarificar estes conceitos, referindo que a investigação realizada neste contexto, “tem comprovado sucessivamente que a avaliação pedagógica, sobretudo a de natureza formativa, contribui muito para que os alunos aprendam mais e melhor, com mais profundidade e com mais compreensão” (Fernandes, 2019, p. 141).

No mesmo sentido, importa reforçar que “a avaliação para as e das aprendizagens é um processo de natureza eminentemente pedagógica cujo fundamental propósito é melhorar o que e como se ensina e o que e como se aprende” (Fernandes, 2015, p. 13), uma “avaliação que ajuda o aluno a aprender e o professor a ensinar” (Perrenoud, 1993, p. 173).

Importa, igualmente, distinguir que, por um lado, a avaliação das aprendizagens é um processo “no qual as evidências são usadas para inventariar as aquisições dos estudantes num certo momento da sua aprendizagem (...) e tomar decisões em conformidade com o estabelecido administrativamente” (Santos & Pinto, 2018, p. 508), tendo por propósito “descrever e dar conta do que o aluno aprendeu e é capaz de fazer num certo momento” (Santos, 2016, p. 640). Por outro lado, a avaliação para as aprendizagens decorre do uso das “evidências para perceber onde o aluno está em termos de aprendizagem para tomar decisões no sentido de providenciar mais e melhores aprendizagens e para regular o

ensino” (Santos & Pinto, 2018, p. 508). Neste caso, “o objetivo é fornecer evidência fundamentada e sustentada de forma a agir para apoiar o aluno na sua aprendizagem” (Santos, 2016, p. 640).

Certo é que a operacionalização da avaliação “pressupõe a existência de recolha de informações” (Neves & Ferreira, 2015, p. 23), pelo que a utilização de instrumentos diversificados (e.g. observações, diálogos, trabalhos escritos, testes, relatórios e apresentações) é imprescindível. Nesta ótica, os professores devem selecionar cuidadosamente as tarefas de modo a assegurar que as produções dos alunos auxiliem efetivamente a sua aprendizagem (Black et al., 2004). A diversificação de ações de recolha, análise e registo da informação é assim fundamental e constitui a base para a avaliação das e para as aprendizagens em matemática.

Comunicação na aula de matemática

Aludindo à comunicação na sala de aula, idealizamos de forma similar uma comunicação das aprendizagens e uma comunicação para as aprendizagens (Guerreiro & Martins, 2018). A comunicação das aprendizagens decorre da narração, da transmissão, do descoberto, do conhecido dos alunos e do professor, enquanto que a comunicação para as aprendizagens aposta na aquisição de novas ideias, na interação e na negociação de significados matemáticos.

Uma comunicação das aprendizagens centra-se no discurso oral e escrito dos alunos, envolvendo como interlocutor o professor, sem valorizar a discussão e os diálogos em confronto entre os alunos (Alrø & Skovsmose, 2006). Neste sentido, a comunicação pode ser reduzida a um instrumento do processo de ensino e de aprendizagem em que o professor desenvolve estratégias de comunicação reguladas pelo processo de *feedback*, assente numa relação de poder (Santos et al., 2010), sendo que o tipo de comunicação determina, em grande medida, a natureza da aprendizagem dos alunos (Jiménez-Espinosa, 2019).

Assumindo uma perspetiva de valorização do aluno, enquanto indivíduo singular, a comunicação na aula de matemática não se restringe a uma situação comunicativa, mas resulta da construção do conhecimento matemático, através do estabelecimento de conexões entre as conceções dos alunos e as novas aprendizagens (Guerreiro et al., 2015), e é considerada como uma competência a ser desenvolvida pelos alunos e pelo professor, através da valorização do diálogo (Alrø & Skovsmose, 2006).

Neste sentido, a comunicação para as aprendizagens não se limita ao discurso dos alunos, mas aposta no desenvolvimento de pensamentos e ideias matemáticas, partilhadas colaborativamente na sala de aula, com o propósito de aprofundar o entendimento matemático dos alunos (Ulleberg & Solen, 2018). O discurso promovido na sala de aula envolve uma comunicação ativa em que o professor e os alunos produzem conhecimento e

aprendem juntos (Radford & Barwell, 2016), num espaço em que a argumentação, a validação e a avaliação constituem uma prática discursiva na aula de matemática (Jiménez-Espinosa, 2019).

Nesta ótica, os alunos e o professor envolvem-se em discussões autênticas capazes de gerar novas ideias e estratégias matemáticas, em “ambientes favoráveis ao desenvolvimento das capacidades comunicativas” (Pires, 2017, p. 90). Só desta forma podemos “perceber que ideias matemáticas têm os alunos, como estão a pensar e que eventuais erros e dificuldades estão a sentir” (Guerreiro et al., 2015, p. 287). Para o cumprimento destas intenções, os alunos precisam de “oportunidades para desenvolver pensamentos e ideias matemáticas em colaboração com os outros, e, juntamente com outros, explicitar justificações e argumentos” (Ulleberg & Solen, 2018, p. 18), integrando “tópicos disciplinares nas justificações e fundamentações que produzem” (Pires, 2017, p. 94).

O discurso promovido na sala de aula não se refere a um ato de transmissão do significado exato da matemática, do professor para alunos, mas, ao invés, envolve uma comunicação ativa, que permita aos alunos “construir novos significados e entendimentos da matemática, por si mesmos” (Chapman, 2009, p. 297), num contexto em que se pode gerar conversas inseguras e desafiadoras, a propósito de novas ideias e estratégias matemáticas, numa atmosfera de sala de aula solidária e inclusiva (Ulleberg & Solen, 2018).

A linguagem oral e escrita é um meio de transmissão do conhecimento matemático, é um meio de expressão do aluno e das suas ideias construídas individualmente (Radford & Barwell, 2016). Particularmente, o questionamento surge como uma componente da comunicação na sala de aula, caracterizado por pedido de informação (Menezes et al., 2013). Na aula de matemática ocorrem perguntas de verificação ou teste, de focalização e de inquirição (Mason, 2000), as quais assumem uma referência aos conhecimentos ou ao pensamento dos alunos.

Enquadramento metodológico

Propósito, natureza e participantes

Neste artigo, partindo da evidência da relação existente entre os processos de avaliação e de comunicação, procurámos posicioná-la no enquadramento teórico assumido da avaliação das e para as aprendizagens e da comunicação das e para as aprendizagens. Tendo em mente este propósito, optámos por uma metodologia qualitativa, com a adoção de um *design* de investigação interpretativo (Bogdan & Biklen, 1994).

Os participantes neste estudo, para além dos investigadores (autores deste artigo), são quatro professores (dois professores e duas professoras) do 2.º ciclo do ensino básico (dois do distrito de Bragança e dois do distrito de Faro, em Portugal) que lecionam matemática

neste nível de ensino – Manuel, Martins, Teresa e Violeta (nomes fictícios, para garantia de anonimato).

No ano letivo 2016/2017, o professor Manuel tinha quinze anos de serviço docente no 2.º ciclo do ensino básico, embora tenha também trabalhado anteriormente noutros ciclos de ensino, e lecionava no distrito de Bragança. A professora Teresa tinha também quinze anos de serviço docente no 2.º ciclo do ensino básico, tendo igualmente lecionado noutro ciclo de ensino, e lecionava no distrito de Bragança. O professor Martins tinha dezoito anos de serviço docente nos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e lecionava no distrito de Faro. A professora Violeta tinha vinte e seis anos de serviço docente, essencialmente no 2.º ciclo do ensino básico, e igualmente no distrito de Faro.

Recolha e análise de dados

Os dados recolhidos decorreram da realização de uma entrevista semiestruturada (E) e da observação de uma aula de matemática (A) de cada um dos professores participantes no estudo. O guião da entrevista era constituído por questões de resposta aberta. Todas as entrevistas foram registadas em áudio e, posteriormente, transcritas. As aulas foram transcritas, numa conjugação do registo em áudio com as notas dos investigadores, em resultado de uma observação naturalista participada (Bogdan & Biklen, 1994).

A análise dos dados decorreu da sua sistematização (Goetz & LeCompte, 1984) em acordo com os objetivos definidos, nomeadamente da caracterização global das conceções e das práticas dos professores, tendo por base, numa primeira fase, quatro categorias definidas para cada uma das duas dimensões do estudo, a avaliação na aula de matemática e a comunicação na aula de matemática (Martins & Guerreiro, 2018). Para a avaliação na aula de matemática, considerámos: conceito de avaliação, componentes da avaliação, instrumentos de avaliação e funções da avaliação. E para a comunicação na aula de matemática, considerámos: conceito de comunicação, modos de comunicação, formas de comunicação e funções da comunicação.

Numa segunda fase, enfatizada neste artigo, estas categorias foram posicionadas na perspetiva teórica da existência de avaliação das e para as aprendizagens dos alunos (Fernandes, 2011, 2015) e na dicotomia entre a comunicação matemática como instrumento de ensino e como interação entre os alunos e entre estes e o professor (Menezes et al., 2013), reorganizada por Guerreiro e Martins (2018) em comunicação das e para as aprendizagens.

As evidências apresentadas estão enquadradas nos conceitos de avaliação e de comunicação, das e para as aprendizagens, evidenciando: (i) o enfoque valorativo/enfoque regulador e o sentido retrospectivo/sentido prospetivo do processo de avaliação; e (ii) a desconsideração/valoração das interações e o contributo individual/confronto de posições no processo de comunicação.

Conceções e práticas de avaliação e de comunicação

Avaliação na aula de matemática

Conceito de avaliação

O conceito de avaliação é entendido como inerente e inseparável do processo de ensino e de aprendizagem, “um processo sistemático, constante, não tem momentos” (Violeta; E), cuja operacionalização assume um significativo nível de complexidade em virtude das diferentes dimensões de regulação, de mediação e de monitorização da aprendizagem: “avaliar é algo muito complexo... avaliar é acompanhar um processo que está a decorrer. Acompanhar ... e para quê? Para regular (...). É um processo partilhado” (Violeta; E).

A avaliação é percebida na sua vertente diagnóstica e reguladora, como processo, perspetivando uma avaliação para as aprendizagens, em conjugação com a sua vertente sumativa, como produto, na perspetiva de uma avaliação das aprendizagens:

Todo o tipo de avaliação que fazemos é uma avaliação diagnóstica e que contribui para a formação do próprio aluno e claro como um propósito importante que é a recolha de elementos para depois, no final do ano ou período, aí sim, atribuir um nível. (Manuel; E)

A avaliação das aprendizagens é caracterizada como “um processo que culmina com a atribuição de uma classificação” (Teresa; E). As avaliações diagnóstica e formativa são concebidas como meios de averiguação dos conhecimentos prévios dos alunos:

A diagnóstica sempre que há a introdução de uma nova matéria para recordar conteúdos já lecionados, antes de cada tema novo ou conteúdo novo. A formativa praticamente todos os dias no diálogo oral, nas questões, nos trabalhos de casa, nas fichas que se fazem e trabalhos mais individuais. (...). A sumativa para mim é apenas a final, aquela que traduz uma nota no final do período. (Teresa; E)

O papel avaliativo das aprendizagens surge, regularmente, como um dos propósitos das aulas: “nós temos de avançar porque o teste é na próxima aula, temos de avançar para o problema dois que é parecido ao do teste” (Violeta; A).

A perspetiva de retroação, em relação aos conhecimentos dos alunos, num assumir da avaliação das aprendizagens, constitui o foco central das conceções e das práticas dos professores: a avaliação é “aferir aquilo que os miúdos aprendem ou não” (Martins; E). É clara a assunção de uma natureza regressiva sobre os conteúdos matemáticos lecionados no próprio ano ou em anos anteriores:

Professor: Vamos começar por falar numa coisa que se chama tabela de frequências, tabelas de frequências essas que vocês já trabalharam no quarto ano. Vamos lembrar. (...). Depois vamos falar de outra maneira de organizarmos os dados, de um antigo conhecido vosso, que é o diagrama de caule ... (Martins; A)

O conceito de avaliação incide na avaliação dos conhecimentos e do desempenho matemático dos alunos. A estrutura das aulas é consistente com o relevo dado à avaliação sumativa das aprendizagens, dado que existe uma presença constante da certificação dos conhecimentos matemáticos dos alunos.

Componentes da avaliação

As componentes de avaliação decorrem, no essencial, da dimensão cognitiva, do saber matemático, e da dimensão dos valores (expressa através de atitudes, condutas e comportamentos). A dimensão cognitiva decorre da avaliação dos conhecimentos dos alunos na realização de testes escritos e de outras tarefas matemáticas. A dimensão dos valores decorre do nível de envolvimento do aluno nas atividades, bem como da relação com os outros na sala de aula:

Para além dos aspetos que estão relacionados com o conhecimento, digamos assim, aquilo que eles produzem no teste, há outros aspetos que entram como, por exemplo, o comportamento do aluno dentro da sala de aula, a sua participação, a atitude em sala de aula, a forma como se relaciona com os colegas. (Manuel; E)

Para a avaliação dos conhecimentos matemáticos, Violeta defende que os alunos “não têm de ser todos avaliados na mesma altura” (Violeta; E), dado que têm ritmos de aprendizagem diferentes. Salienta a importância da realização de outras atividades matemáticas, que têm agregada uma vertente avaliativa, para além dos testes escritos: “eles [os alunos] dizem: «professora, é a única professora que faz trabalho de grupo na sala de aula»” (Violeta; E).

Na dimensão dos valores, surgem parâmetros como “assiduidade, pontualidade, tarefas adicionais, normalmente podem ser trabalhos de casa ou não, organização do material que trazem para a sala de aula e intervenções oportunas ou não oportunas” (Teresa; E). Na aula observada de Teresa, foi notória a chamada de atenção constante às regras de comportamento na sala de aula e no contexto familiar, nomeadamente em relação à realização dos trabalhos de casa.

Os professores do estudo são unânimes em realçar a valorização excessiva da componente de conhecimento em detrimento dos valores, “a [avaliação] sumativa contempla a parte cognitiva, que, no nosso departamento, tem o peso de 80% e a parte das atitudes e valores que tem 20%” (Teresa; E). O professor Manuel adianta que a definição das percentagens de cada uma das componentes é negociada pelos professores em departamento, em função das conceções sobre a avaliação e dos contextos socioeducativos dos alunos: “Também depende dos alunos em causa, se são alunos que revelam alguma dificuldade de aprendizagem, que estejam integrados em algum programa, tem de fazer-se um ajuste” (Manuel; E).

A dimensão cognitiva assume uma centralidade nas próprias aulas, existindo um foco em determinados conteúdos, alvo prioritário de avaliação. Martins, no decorrer da aula, salientou os conhecimentos essenciais, valorizando-os com indicações escritas como “Atenção!!” e “Importante!!”, particularmente nas definições ou sínteses, como forma de salientar os conhecimentos mais relevantes para a avaliação dos alunos.

No âmbito das componentes da avaliação, salienta-se, assim, o peso atribuído à avaliação dos conhecimentos, resultante da focalização nos desempenhos dos alunos nos momentos de avaliação formal, e uma desvalorização da avaliação dos valores, embora esteja presente nas conceções e nas práticas dos professores.

Instrumentos de avaliação

Para os professores, os testes escritos assumem um papel central na avaliação dos alunos, sendo caracterizados como instrumentos de avaliação que integram diferentes tipos de questões, como refere Teresa “com diferentes graus de dificuldade, envolvendo perguntas de escolha múltipla, perguntas de ligação, alguns problemas, e perguntas que exigem justificações” (Teresa; E) ou ainda Violeta:

faço todo o tipo de pergunta, faço aquela pergunta de escolha múltipla, a pergunta em que não tem de justificar (...). Há a pergunta em que eles têm de explicar como pensaram, há a pergunta mais aberta, a pergunta mais fechada, há uma pergunta de resposta curta. (Violeta; E)

Manuel e Martins optam por desdobrar os testes escritos tradicionais em múltiplos momentos de avaliação, em formatos reduzidos, com o propósito de monitorizar o conhecimento dos alunos: “todas as semanas temos um momento de avaliação, eles já sabem que vão ter aquele momento de avaliação, são duas ou três questões” (Martins; E); “o ano passado tive uma turma muito complicada, sabia que para que os alunos tivessem sucesso tinha de criar pequenos momentos de avaliação semanais” (Manuel; E).

Os testes de avaliação e outros instrumentos, sustentados pelo registo escrito, são valorizados em detrimento do recurso à oralidade, em parte por ser “difícil quantificar a intervenção oral de um aluno” (Teresa; E), sendo que os momentos orais podem resultar em registos escritos: “Mais escrita. (...). A ideia do privilégio da oralidade é que os alunos consigam depois transcrever, registar e resolver mais facilmente o que lhes é pedido” (Teresa; E).

Na aula, Teresa utiliza o questionamento oral, dirigido ao grupo turma ou individualizado, para a contextualização dos assuntos e avaliação dos conhecimentos dos alunos. A professora sustenta que “[o diálogo] serve para tudo, serve para verificar se o aluno está ou não com atenção e dá a oportunidade a todos os alunos de intervirem” (Teresa; E).

No que respeita aos instrumentos de avaliação, privilegiados pelos professores, predominam os testes escritos como principal elemento da avaliação dos alunos, complementados pelo questionamento oral e diálogo em sala de aula.

Funções da avaliação

A avaliação surge associada ao sucesso escolar, constituindo uma preocupação constante dos professores, assumindo por vezes a função reguladora do ensino e da aprendizagem:

O objetivo é que seja útil para os alunos, e no meio disto tudo que também seja útil para mim, (...) serve para acompanhar a evolução do aluno, conseguir perceber em que ponto é que ele está e as suas dificuldades para o poder alertar para isso. (Manuel; E)

Esta preocupação de regulação da aprendizagem traduz-se na partilha com os alunos dos resultados dos elementos de avaliação: “vale a pena partilhar com eles [alunos] a avaliação” (Martins; E). Este professor também considera que a avaliação tem a função de avaliar o seu ensino: “se formalmente a gente avalia determinado conteúdo e se chegas à conclusão de que grande parte dos teus alunos não conseguem fazer as coisas com sucesso, então alguma coisa está mal [com o ensino]” (Martins; E).

Com uma conceção semelhante, Violeta considera que a avaliação constitui um recurso para a aprendizagem profissional do professor, já que “tento melhorar as minhas práticas”, particularmente quando analisa os erros dos alunos, “quando eles erram uma pergunta e nós vamos explorar porque é que houve ali o erro” (Violeta; E). Teresa discrimina, igualmente, a função da avaliação do professor e do aluno: “para o professor: ver se efetivamente os alunos conseguiram adquirir os conteúdos que me propus ensinar-lhes. Para os alunos, depende do aluno, aqueles que estão interessados dizer: afinal consegui aprender. Para os menos interessados, serve para pouco” (Teresa; E).

Tal como para Teresa, para o professor Manuel a desmotivação dos alunos pela aprendizagem é um entrave ao bom desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem e, conseqüentemente, da avaliação: “há um outro aspeto, tem a ver com a motivação, muitas vezes não só com a motivação de quem ensina, mas a motivação do aluno para a aprendizagem” (Manuel; E).

A regulação das aprendizagens é apontada pelo professor Martins como um processo constante de avaliação docente através dos resultados da avaliação dos alunos, particularmente nos agrupamentos de escolas TEIP: “no nosso caso particular, [a direção do agrupamento de escolas] preocupa-se e muito, tanto assim que ... somos mais observados do que qualquer um, somos escrutinados” (Martins; E).

Identicamente, Teresa anota que, no contexto da instituição escolar, a utilidade dos resultados da avaliação para o sistema educativo é “classificar os agrupamentos e os professores, é aquilo que eu concluo” (Teresa; E). Violeta desenvolve esta ideia, criticando a importância dada aos resultados da avaliação pelo sistema escolar, especialmente em relação às provas nacionais que condicionam a atitude dos professores, “quem tem exame está aflito, é uma estupidez, é aquela pressão, tenho que dar aquilo tudo”, mesmo ao nível do 2.º ciclo do ensino básico (Violeta; E).

As concepções e práticas no que concerne às funções da avaliação surgem associadas à promoção do sucesso escolar, com uma partilha de responsabilidades entre os alunos e o professor, com incidência nos saberes matemáticos referentes aos conteúdos disciplinares.

Comunicação na aula de matemática

Conceito de comunicação

O conceito de comunicação assenta nas mensagens transmitidas pelo professor: “é fazer passar a mensagem de maneira a que seja entendida por quem é o alvo dessa mesma mensagem” (Manuel; E). Neste contexto, o professor Martins assume igualmente a comunicação centrada na mensagem, baseada numa comunicação discursiva, dividida em duas dimensões da linguagem, linguagem formal da matemática e linguagem informal ou metafórica. No contexto da aula, Martins utiliza uma linguagem matematicamente correta, mas, por vezes, com alguma informalidade e uma tentativa de adequação à linguagem dos alunos:

Professor: Da tabela de frequências para o gráfico de barras, ok? Que é, digamos assim, do ponto de vista visual, se vocês olharem para um gráfico de barras e para uma tabela de frequências, na minha opinião é mais apelativo. É menos chato entre aspas. (Martins; A)

Na perspetiva de Teresa, a comunicação surge associada à exposição, à explicação e a uma vertente de debate: “significa fazer uma tarefa no quadro, explicá-la devidamente (...), dizer-lhes de onde vem o quê e como é que apareceu. Ao mesmo tempo perguntar-lhes se entenderam e eles colocarem todas as questões que quiserem” (Teresa; E). Teresa indicia uma comunicação dialógica centrada no professor:

Peço sempre aos alunos que têm mais dificuldade (...) se eu coloco a questão a um que responde erradamente, volto a colocar a questão a outro. Por norma pergunto se concorda com o que o colega que respondeu e depois como há duas soluções posso questionar um terceiro ou um quarto, para saber com qual concorda, se com o João se com o José e porquê. (Teresa; E)

Associa, assim, a comunicação à colocação de questões e torna clara a importância atribuída à justificação das respostas quer na visão que defende quer na dinâmica da aula:

Professora: Agora vá o Rodrigo indicar a moda.
(Rodrigo escreve no quadro “A moda é 12”.)
Professora: E agora vais justificar. Porque é que a moda é 12?
Rodrigo: A moda é 12
Professora: Porquê?
Rodrigo: Porque 12 é o número de balões que está em mais saquinhos.
(Teresa; A)

Para Violeta, “a comunicação é normal, fluída e existe sempre” e a escuta é o ponto fulcral da comunicação, “uma comunicação só é efetiva quando há uma escuta” (Violeta, E),

associada à partilha de ideias entre os alunos e entre estes e o professor: “Vamos perceber como é que eles fizeram. Vamos ouvir...” (Violeta; A).

Os professores do estudo entendem a comunicação na aula de matemática como uma ação presente em sala de aula, traduzida numa linguagem específica e numa relação de interação entre os alunos e o professor.

Modos de comunicação

A comunicação é reconhecida pelos professores como um elemento essencial numa aula, particularmente na fase de apresentação e discussão das resoluções de problemas: “no debate para a resolução de problemas, há comunicação do professor para com o aluno ou entre os alunos, centrado nesse mesmo problema” (Manuel; E).

Martins defende que existe muita dificuldade na promoção das interações comunicativas nas aulas, em parte devido às características dos alunos, “eles são muito desorganizados a comunicar entre eles ... muitas vezes não conseguem respeitar-se uns aos outros” (Martins; E). Esta dificuldade de interação entre e com os alunos é igualmente apontada pela professora Teresa: “é muito difícil responderem (...) quando pergunto: porque é assim? Às vezes não é por terem medo de responder errado, é mesmo porque não sabem explicar. Eles sabem que é assim, mas não sabem explicar porquê” (Teresa; E).

A professora Teresa considera, também, que a natureza da comunicação depende de cada turma, nomeadamente dos conhecimentos e das competências matemáticas dos alunos:

Naquelas turmas que são melhorzinhas há bastante comunicação, há sempre, um diz uma coisa, outro questiona (...). Naquelas turmas onde há [alunos com] maiores dificuldades, o diálogo oral entre eles é menor, portanto, são mais introvertidos, gostam mais de ir escrever ao quadro. (Teresa; E)

A dinâmica de aula, muito centrada nas interações entre os alunos e a professora, esteve presente na aula de Violeta, na qual a professora interagiu com os alunos regularmente, mas muito raramente estes interagiam entre si:

Professora:	Explica lá como é que fizeste. Vá, diz lá.
Aluna:	Somando $1 + 2 + 3$...
Professora:	$1 + 2 + 3$ (escreve no quadro)
Aluna:	Era 6.
Professora:	Porque é que ... é 6, sim.
Aluna:	Igual a 6.
Professora:	Sim.
Aluna:	E eu sei que isto repete-se 4 vezes.
Professora:	Sabe que há aqui uma repetição de 4 vezes. $1 + 2 + 3$, uma vez, duas vezes, três vezes, quatro vezes.
Aluna:	Podia-se somar ... (Violeta; A)

O questionamento é defendido pelos professores, existindo diferentes tipos de questões, as quais são, em geral, direcionadas para os conteúdos: “às vezes com pequenas perguntinhas ... às vezes com uma pequena revisão, com uma pequena pergunta ... leva a uma determinada resposta” (Martins; E). Sobre o tipo de questões que coloca, Teresa classifica-as em simples, que convidam ao diálogo, e as que originam uma justificação: “normalmente as primeiras perguntas, aquelas que iniciam [o diálogo], são sempre simples. É isto ou é aquilo e só depois é que vêm as outras: Então porque é isto, porque aquilo?” (Teresa; E).

Os professores interagem com os alunos com o propósito de testar e clarificar os seus conhecimentos, questionando-os oralmente com perguntas focadas nos conteúdos matemáticos, atribuindo uma significativa relevância à interação entre o professor e os alunos e reconhecendo uma considerável dificuldade no desenvolvimento de momentos de discussão entre os alunos.

Formas de comunicação

Manuel identifica essencialmente duas formas de comunicação, a escrita e a oral: “tanto pode ser escrita como oral, na parte escrita tanto pode ser utilizando a linguagem matemática quer utilizando um esquema, um gráfico” (Manuel; E). Este professor acentua o papel da comunicação escrita:

Os alunos preocupam-se muito com o resultado. Eu digo-lhes que me interessa mais o processo e, portanto, privilegio isso, a forma de construção do pensamento e isso, a meu ver, tem de ser registado. Pensando bem, se calhar, privilegio os aspetos da comunicação escrita, associando-os aos registos. (Manuel; E)

Ao revelar a existência de dificuldades de comunicação na aula de matemática, identifica, simultaneamente, a sua linguagem específica e a linguagem usual na língua materna:

Temos problemas na comunicação quer na comunicação matemática porque há desconhecimento de alguma simbologia ou daquilo que é comunicar em matemática, mas também há um desconhecimento ao nível da outra comunicação, a comunicação em geral, sendo este o grande problema na resolução de problemas. (Manuel; E)

Violeta valoriza a oralidade com suporte na escrita nos cadernos dos alunos e no quadro da sala de aula. Por exemplo, a professora recorreu à interpelação de uma aluna para clarificar o conceito matemático de múltiplo de um número, centrando-se no registo efetuado no quadro:

Professora:	Francisca, o que é que disseste que havia aqui uma coisa que não estava bem, diz lá? Diz lá, Francisca, diz.
Francisca:	Tinham de começar pelo zero.
Professora:	Os múltiplos tinham de começar pelo zero, eu disse que isto foi a estratégia deles e não colocaram o zero, mas se quiserem os múltiplos, múltiplos de 5, então seria, zero, não é? cinco vezes

zero, zero, um vezes cinco, cinco, dez, quinze, vinte, vinte e cinco
... (com registo no quadro em notação matemática) (Violeta; A)

Martins considera que, nas suas aulas, existe um significativo desequilíbrio entre a oralidade e a escrita em sala de aula, em parte devido à dimensão da turma: “claramente desequilibrada ... [a relação entre a oralidade e a escrita] no discurso ... mais oral ... a escrita é mais para o registo desses momentos” (Martins; E).

Teresa valoriza a realização de sínteses escritas, no quadro, e o posterior registo das mesmas, por parte dos alunos, no caderno diário: “Eu penso que aí [na síntese dos assuntos trabalhados] o registo é fundamental” (Teresa; E). Contudo, destaca o valor da oralidade, nomeadamente no contexto avaliativo: “muito sinceramente, se eu mandasse, a comunicação tinha de ter um determinado peso na avaliação e não tem” (Teresa; E).

A comunicação oral, centrada no professor, tem a característica de questionar os alunos e gerir as interações destes em sala de aula. A comunicação escrita é valorizada como suporte do discurso oral, correção e formalização da linguagem matemática, pela sua natureza de registo e de permanência para além do momento da aula.

Funções da comunicação

As funções da comunicação são realçadas por Teresa ao tentar promover o diálogo na sala de aula, insistindo na necessidade de todos terem oportunidade de participar com as suas ideias, “os mais introvertidos, (...) se não houver diálogo sistemático, não falam” (Teresa; E). Solicita a participação dos alunos no decorrer da aula: “Agora vai ser o Rodrigo a explicar o que a Cláudia está a fazer. O que é o 177?” (Teresa; A).

Teresa realça que a utilidade da comunicação na sala de aula é levar os alunos a interagirem, de forma a conduzi-los à justificação das ideias principais em estudo. Para Manuel, a comunicação surge como um aspeto estruturador da aula, incluído na avaliação: “no início, quando falámos da avaliação, disse que tinha sempre em conta todo o ambiente da sala de aula, onde obviamente a comunicação é um aspeto central” (Manuel; E).

Para fomentar a argumentação, Violeta tenta fazer perguntas mais abertas, “tento mais fazer uma pergunta mais aberta” (Violeta; E), de modo a levar os alunos a argumentar e a defenderem as suas ideias matemáticas: “tentam argumentar, tentam explicar (...) de argumentar, de defender o seu próprio pensamento” (Violeta; E).

No mesmo sentido, Manuel especifica a importância da comunicação com a função de colaboração entre os alunos na compreensão da matemática: “se houver comunicação entre os alunos, cria mais significado aquilo que conseguem, o pouco ou muito que possam conseguir” (Manuel; E).

Por outro lado, Martins assume que se questiona a propósito da eficácia informativa do seu discurso ou da mensagem, quando avalia os alunos e os resultados ficam aquém das suas expectativas:

A avaliação que eu estou a fazer está um bocadinho aquém daquilo que eu esperava ... será que isto também tem a ver com a comunicação que eu tenho? Será que a minha mensagem está a passar? Será que é da melhor forma? Haverá aqui alguma alternativa? A minha mensagem não está a passar por algum motivo? (Martins; E)

Nas interações com os alunos, Martins utiliza constantemente expressões interrogativas como “ok?” e “não é?”, de forma a tentar certificar-se do entendimento dos alunos sobre o seu discurso, reforçando a função informativa da comunicação.

Nos processos de comunicação em sala de aula, os professores valorizam uma participação coletiva de todos os alunos e questionam-se sobre a eficácia do seu discurso na aprendizagem da matemática.

Conclusões: avaliação e comunicação das e para as aprendizagens

Quando se realiza um estudo é imperativo que haja aprendizagem, para quem investiga, para quem participa, para todos os que se interessam pelo seu conteúdo ou possam vir a interessar e, conseqüentemente, para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem da matemática. Neste remate, perspetivamos expor essas aprendizagens, entendendo-as como a sistematização dos principais resultados do estudo e, de forma similar aos conceitos preconizados neste, deverão ser também entendidas como desfechos para futuras aprendizagens.

Neste artigo, partimos da verificação da existência de relação e interdependência entre as conceções e as práticas dos professores sobre avaliação e comunicação no ensino e na aprendizagem da matemática (Martins & Guerreiro, 2018). Posto isto, fomos averiguar o posicionamento dessa relação na perspetiva da avaliação das e para as aprendizagens e da comunicação das e para as aprendizagens ou, de acordo com o evidenciado, em ambas.

Verificamos que a avaliação na aula de matemática decorre da demonstração do conhecimento dos conteúdos matemáticos pelos alunos, numa comunicação preponderantemente escrita, apesar da relevância do discurso oral em sala de aula. Os registos, no quadro e nos cadernos dos alunos, são valorizados pela sua função de correção da linguagem oral e formalização da linguagem matemática, não existindo nos mesmos uma natureza demonstrativa ou argumentativa. A oralidade é valorizada nas aulas, mas a escrita é que traduz a exatidão da linguagem matemática e torna visível o conhecimento matemático dos alunos.

Nesta mesma ótica de apreciação dos registos escritos, os testes e outras produções dos alunos, incluindo as respostas a diferentes tipos de questões, surgem como os instrumentos de avaliação privilegiados na demonstração dos seus conhecimentos matemáticos (Abrantes, 2002). O questionamento oral, centrado nos conteúdos, sem qualquer registo avaliativo, assume a característica de partilha comunicativa na sala de aula e o questionamento escrito, valorizado e registado, centra-se na testagem de conhecimentos.

Consequentemente, os resultados revelam que a relação entre as concepções e as práticas de avaliação, no respeitante ao próprio conceito e à sua componente cognitiva, incidem na avaliação das aprendizagens (Black et al., 2004), ressaltando alguma valorização da componente dos valores, incidindo em ações promotoras de competências matemáticas, configurando uma avaliação para as aprendizagens.

No que respeita aos instrumentos e às funções da avaliação, embora se verifique uma valorização da avaliação das aprendizagens, especificamente na centralidade dos testes escritos, existem aspetos particulares da avaliação para as aprendizagens (*e.g.* discussão em sala de aula, partilha dos resultados) (Fernandes, 2015), nomeadamente na valorização da função da avaliação do processo de ensino (Perrenoud, 1993).

No âmbito da comunicação, o questionamento e as discussões em sala de aula, particularmente na conjugação de uma intenção avaliativa com uma intenção comunicativa, resultam numa interação predominantemente entre o professor e os alunos, numa lógica de interação bidirecional, distinta de uma discussão, com uma natureza argumentativa, entre os alunos e entre estes e o professor, entre construtores do conhecimento matemático (Alrø & Skovsmose, 2006).

Nesta interação, as práticas de comunicação na aula de matemática surgem condicionadas pelo discurso e questionamento do professor, valorizando o conhecimento dos conteúdos matemáticos e subvalorizando o pensamento e as estratégias matemáticas dos alunos (Menezes et al., 2013; Ulleberg & Solen, 2018), e pela compreensão e tradução da linguagem corrente na linguagem matemática, denotando que o conhecimento matemático dos alunos não é suficiente para uma compreensão aprofundada, com capacidade argumentativa, da matemática (Wahyuni et al., 2020).

A comunicação está assente no contributo individual dos alunos ou dos grupos de alunos, numa valorização dos conhecimentos adquiridos, numa avaliação sustentada pela verificação, em registo escrito, da aquisição dos conteúdos disciplinares da matemática, configurando uma forte conexão entre uma avaliação e uma comunicação das aprendizagens.

Assim, os resultados mostram que a relação entre as concepções e as práticas de comunicação no respeitante ao próprio conceito e aos modos de comunicação concentram-se na comunicação das aprendizagens, revelando uma centralidade na linguagem específica da matemática e numa interação bidirecional entre o professor e os alunos. Salvaguarda-se alguns contextos de discussão, entre os alunos, aquando do trabalho autónomo em grupo ou da discussão em grupo turma. No que concerne às formas de comunicação oral e escrita, estas surgem sustentadas na comunicação das aprendizagens, apesar de algum questionamento oral incidir no pensamento dos alunos. O registo escrito adota uma natureza declarativa e muito pouco argumentativa. As funções da comunicação incidem na natureza informativa do discurso matemático e não matemático dos alunos e do professor, numa

conjugação de capacidade discursiva e argumentativa (Radford & Barwell, 2016; Wahyuni et al., 2020), configurando uma comunicação das e para as aprendizagens.

Centrando-nos na visão prospetiva do estudo, é perceptível a associação da avaliação das aprendizagens à comunicação das aprendizagens e da avaliação para as aprendizagens à comunicação para as aprendizagens, bem como a simbiose entre estes processos, constituindo-se as tarefas matemáticas como o elemento primordial da sua ligação (Black et al., 2004; Ulleberg & Solen, 2018).

A escolha das tarefas matemáticas é preponderante para a construção de um ambiente de sala de aula em que a comunicação e a avaliação surjam naturalmente interligadas, tendo em vista o almejado sucesso escolar dos alunos traduzido no desenvolvimento de competências: combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes, que as crianças e os jovens devem adquirir como ferramentas indispensáveis para o exercício de uma cidadania plena, ativa e criativa na sociedade em que vivem (ME, 2017).

Referências

- Abrantes, P. (2002). Avaliação das aprendizagens no ensino básico. In P. Abrantes, & F. Araújo (Coords.) *Avaliação das aprendizagens* (pp. 9-15). Lisboa: Ministério da Educação e Departamento da Educação Básica.
- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2006). *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshal, B., & Wiliam, D. (2004). Working inside the black box: Assessment for learning in the classroom. *Phi Delta Kappan*, 86(1), 9-21.
- Black, P., & Wiliam, D. (2006). Assessment for learning in the classroom. In J. Gardner (Ed.), *Assessment and learning* (pp. 9-25). London: Sage.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Chapman, O. (2009). Discourse to empower “self” in the learning of mathematics. In *Proceedings of PME33* (Vol. 2, pp. 297-304). Thessaloniki, Grécia: PME.
- Fernandes, D. (2019). Para um enquadramento teórico da avaliação formativa e da avaliação sumativa das aprendizagens escolares. In M. I. R. Ortigão, D. Fernandes, T. V. Pereira, & L. Santos (Orgs.), *Avaliar para aprender em Portugal e no Brasil: Perspectivas teóricas, práticas e de desenvolvimento* (pp. 139-164). Curitiba, Brasil: CRV.
- Fernandes, D. (2015) Prefácio. In A. C. Neves, & A. L. Ferreira, *Avaliar é preciso? Guia prático de avaliação para professores e formadores* (pp. 13-15). Lisboa: Guerra & Paz.
- Fernandes, D. (2011). Avaliar para melhorar as aprendizagens: Análise e discussão de algumas questões essenciais. In I. Fialho, & H. Salgueiro (Eds.), *Turma Mais e sucesso escolar. Contributos teóricos e práticos* (pp. 81-107). Évora: CIEPUE, Universidade de Évora.
- Goetz, J., & LeCompte, M (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. New York: Academic Press.
- Guerreiro, A., & Martins, C. (2018). Avaliação e comunicação: Da e para a aprendizagem. *Educação e Matemática*, 149-150, 49-52.
- Guerreiro, A., Tomás Ferreira, R., Menezes, L., & Martinho, M. H. (2015). Comunicação na sala de aula: A perspetiva do ensino exploratório da matemática. *Zetetiké*, 23(4), 279-295.
- Guimarães, H. (2003). *Conceções sobre a Matemática e a atividade matemática: Um estudo com matemáticos e professores do Ensino Básico e Secundário* (Tese de Doutoramento). Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Jiménez-Espinosa, A. (2019). La dinámica de la clase de matemáticas mediada por la comunicación. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 140-154.

- Martins, C., & Guerreiro, A. (2018). Avaliação e comunicação: Convergência ou distanciamento entre percepções e práticas. In *Atas do XIV Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Ciências, Culturas e Cidadanias* (pp. 6–15). Coimbra, Portugal: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.
- Mason, J. (2000). Asking mathematical questions mathematically. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 97-111.
- Menezes, L., Guerreiro, A., Martinho, M. H., & Tomás Ferreira, R. A. (2013). Essay on the role of teachers' questioning in inquiry-based mathematics teaching. *Sisyphus*, 1(3), 44-75.
- Ministério da Educação (ME) (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Lisboa: ME.
- Neves, A. C., & Ferreira, A. L. (2015). *Avaliar é preciso? Guia prático de avaliação para professores e formadores*. Lisboa: Guerra & Paz.
- Perrenoud, P. (1993). Avaliação: Não mexam na minha avaliação! Para uma abordagem sistémica na mudança pedagógica. In A. Estrela, & A. Nóvoa (Orgs.), *Avaliações em educação: Novas perspectivas* (pp. 171-191). Porto: Porto Editora.
- Pires, V. M. (2017). Práticas de comunicação em sala de aula nos ciclos iniciais de ensino básico. *Revista de Estudos e Investigación en Psicología y Educación*. <https://doi.org/10.17979/reipe.2017.0.09.3026>
- Radford, L., & Barwell, R. (2016). Language in mathematics education research. In A. Gutiérrez, G. C. Leder, & P. Boero (Eds.), *Second handbook of research on the psychology of mathematics education* (pp. 275-313). Rotterdam: Sense.
- Santos, L. (2016). A articulação entre a avaliação somativa e a formativa, na prática pedagógica: Uma impossibilidade ou um desafio? *Ensaio*, 24(92), 637-669.
- 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.
- Santos, L., Pinto, J., Rio, F., Pinto, F., Varandas, J., Moreirinha, O., Dias, P., Dias, S., & Bondoso, T. (2010). *Avaliar para aprender: Relatos de experiências de sala de aula do pré-escolar ao ensino secundário*. Porto: Porto Editora.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research in mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York, NY: Macmillan.
- Ulleberg, I., & Solen, I. (2018). Which questions should be asked in classroom talk in mathematics? Presentation and discussion of a questioning model. *Acta Didactica Norge*. <https://doi.org/10.5617/adno.5607>
- Wahyuni, I., Aminah, N. Sukestiyarno, Y. L., & Wijayanto, A. (2020). Development of evaluation of mathematical communication capabilities based on information technology for junior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1470. <https://doi:10.1088/1742-6596/1470/1/012048>