

Oportunidades para a comunicação escrita na aprendizagem da matemática

LUÍS MENEZES

Neste texto, propõe-se refletir sobre a importância da comunicação escrita na aula de Matemática, discutindo-se a sua articulação com a comunicação oral, os seus contributos para a aprendizagem, as estratégias para a desenvolver e as formas que pode assumir. A partir de algumas destas estratégias e tirando partido das potencialidades das tarefas matemáticas construídas a partir de humor gráfico, analisam-se produções escritas de alunos do ensino básico, focando-se a compreensão do humor, o uso de conceitos matemáticos, vocabulário e notação específicos, a organização do texto e a relação entre o texto escrito e a resolução de problemas.

A COMUNICAÇÃO NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Em sentido lato, a comunicação é aquilo que nos permite participar e estabelecer comunidade, aquilo que nos permite partilhar entendimentos, aquilo que nos permite pôr em comum conhecimentos e pensamentos. Quando comunicamos, sabemos que do outro lado está alguém com o seu próprio conhecimento, que o usa para interpretar e dar sentido ao que dizemos. Por isso, e dependendo de para quem comunicamos, temos de garantir que o que comunicamos é efetivamente compreendido. Todos temos a experiência de comunicar em diversos contextos, sejam eles do domínio pessoal e privado ou do domínio profissional. Essas experiências mostram-nos que o sucesso dos atos comunicativos em que estamos envolvidos depende muito do conhecimento que temos do outro, nomeadamente de sabermos que partilhamos, num determinado campo temático, um conjunto razoavelmente elevado de conhecimentos. Quando essa partilha é elevada, meias palavras são suficientes para haver entendimento. Este fenómeno é emergente quando um observador exterior a uma interação comunicativa não encontra sentido no que está a ser trocado, mas os próprios entendem-se. Isso explica, em grande parte, o facto de os alunos terem mais facilidade em compreender a explicação de um colega do que a do próprio professor. Pelo contrário, quando comunicamos com alguém menos familiar, ou sendo familiar nos propõe um tema novo, muitas e reiteradas palavras parecem às vezes não chegar.

Os professores, nomeadamente os de Matemática, no exercício da sua profissão, têm na comunicação uma das suas principais ferramentas de trabalho. Nessa medida, é importante que tomem consciência de que no ensino, especialmente de novos tópicos, estão perto da segunda situação, ou seja, a comunicação de novas ideias deve passar por sucessivas interações, recorrendo a diversas formas de comunicação, verbais e não verbais.

Na aprendizagem da Matemática, a comunicação é uma ferramenta (meio) e uma capacidade a desenvolver (fim). A comunicação é uma ferramenta porque é através dela que os alunos acedem às ideias dos outros e partilham as suas. A comunicação é um objetivo curricular, pelo que os alunos devem aprender a comunicar e isso passa por ser capaz de interpretar, de representar, de se expressar e de discutir.

Na aula de Matemática, alunos e professor recorrem a diversas formas de comunicação, verbal e não verbal, sendo a verbal claramente prevalente: alunos e professor falam, ouvem, leem e escrevem. Sabemos, historicamente, que o falar e o ouvir precederam o escrever e o ler. Também no desenvolvimento da criança, sabemos que a comunicação através do falar e do ouvir precede o ler e o escrever. Desde que nascem, as crianças começam a ter experiências comunicativas de ouvir e algum tempo depois de falar. O ler e o escrever vêm mais tarde e, por norma, grande parte da responsabilidade por esse desenvolvimento é da instituição escolar. A disciplina de língua materna tem nesse desenvolvimento um papel central, mas ele não se esgota nela. Todas as outras disciplinas do currículo, nomeadamente a Matemática, devem contribuir para o desenvolvimento das competências comunicativas dos alunos, não devendo ter da língua materna uma visão puramente instrumental. Cada disciplina escolar contribui com termos e símbolos, que correspondem a ideias que fazem parte de redes de conhecimento, que devem ser utilizados de forma concertada para comunicar e partilhar entendimentos sobre as realidades que nos rodeiam.

ESCREVER EM MATEMÁTICA: FORMAS E PROPÓSITOS

A experiência de escrever em Matemática, tanto na aula como fora dela, pode assumir diversas formas e ter em vista diferentes propósitos. Os alunos podem escrever em Matemática para, por exemplo, resolverem um exercício ou um problema, para realizarem uma exploração ou uma investigação e para fazerem sistematizações de aprendizagens. A natureza destes registos escritos é muito diversa: nos exercícios, os registos são muito estandardizados, havendo pouco espaço para a criatividade. Já nos problemas, e mais ainda nas explorações, os registos têm uma natureza mais divergente, escalando dos problemas para as investigações. Nestas tarefas matemáticas, podemos distinguir o escrever-processo do escrever-produto. O primeiro ocorre durante o processo de pensamento e apoia esse processo, sendo, por isso, habitualmente pouco organizado, testemunhando

avanços e recuos. Este escrever sedimenta-se num produto final que é depois partilhado, desejavelmente no coletivo da turma. Este registo é, por norma, organizado e muitas vezes segue uma sequência que não é igual à sequência da resolução. Os registos escritos das sistematizações das aprendizagens, frequentemente construídos pelos alunos com o apoio do professor, são registos organizados de definições, regras e procedimentos.

Na literatura, encontramos razões para criar momentos de escrita em Matemática, assumindo-se que, por este processo ser mais lento do que o falar, permite ao aluno colocar numa folha de papel ou num ecrã de computador, tablet ou telemóvel informação que, de outra maneira, o aluno teria que guardar na sua memória (Morgan, 2002; Planas et al., 2018). Esta exteriorização da informação através de registos escritos, com possibilidade de revisão sucessiva, facilita o estabelecimento de relações e o surgimento de novas ideias matemáticas. Dessa forma, a escrita permite elevar o nível de reflexão sobre essas ideias e a conexão entre elas, melhora a sua compreensão, facilita a sua avaliação e o seu estudo (Flores & Brittain, 2003; Morgan, 2000). Este apoio da escrita ao estudo ocorre no momento da escrita, mas também, posteriormente, quando se fazem leituras desses registos. A escrita em Matemática mostra-se também decisiva no apoio à discussão coletiva de resoluções de tarefas matemáticas: no momento de comunicação à turma, os registos escritos elevam a autoconfiança dos alunos, tanto quando expressam as suas opiniões individuais como quando apresentam as ideias do seu grupo. Por essa via, os alunos podem desenvolver uma atitude mais positiva face à Matemática. Sintetizam-se, a seguir, os principais contributos da escrita para a aprendizagem da Matemática:

- Desenvolve a compreensão matemática;
- Promove a reflexão;
- Incrementa a autoconfiança ao comunicar oralmente;
- Produz registos para estudo;
- Gera atitudes positivas em relação à Matemática;
- Apoa a avaliação da aprendizagem da Matemática (pelo aluno e pelo professor).

De modo a promover a comunicação escrita em Matemática, diversos autores apontam estratégias para o seu desenvolvimento (Martin et al, 2017; Morgan, 2002):

- Resolver problemas;
- Descrever imagens;
- Explicar por que razão algo funciona;
- Descrever o que alguém fez;
- Produzir reflexões;
- Escrever histórias sobre Matemática;
- Criar um jornal (de parede ou em suporte digital).

Estas estratégias têm em comum o facto de conduzirem os alunos a escrever com recurso a ideias matemáticas. Divergem no facto de algumas delas terem uma natureza mais descritiva e discursiva (descrever o que alguém fez, descrever imagens) e outras apelarem mais à elaboração e à criatividade (resolver problemas, produzir reflexões, escrever histórias sobre Matemática). Neste texto propõe-se refletir sobre as possibilidades que o humor

gráfico oferece ao desenvolvimento da comunicação escrita em Matemática, tirando partido das duas primeiras estratégias: Descrever imagens e resolver problemas.

POTENCIALIDADES DO HUMOR GRÁFICO PARA PROMOVER A ESCRITA EM MATEMÁTICA

Nesta secção apresentam-se e analisam-se produções escritas de alunos de diversos anos de escolaridade que resolveram tarefas matemáticas baseadas em humor gráfico. Todas as tarefas começam com um pedido de descrição e apreciação da ilustração: “Descreve a situação apresentada. Por que razão a situação apresentada pode ser engraçada?”

Para apoiar a descrição da ilustração, e dessa forma contribuir para a compreensão da tarefa, os professores sugeriram aos alunos a seguinte estrutura: “Ambiente (em que contexto/cenário ocorrem os eventos? quais são os elementos do desenho que nos fazem identificar esse cenário?); Sujeitos (quem são os personagens? o que se sabe sobre eles? o que representam?); Ação (o que acontece?); e Choque de expectativas/final inesperado (o que causa humor? qual é a circunstância que torna a situação engraçada?)” (Menezes et al., 2020, p. 6).

Na análise da comunicação escrita produzida pelos alunos, são considerados os seguintes aspetos: (i) Compreensão do humor; (ii) Uso de conceitos matemáticos, vocabulário e notação específicos; (iii) Organização e clareza do texto; e (iv) Relação entre a descrição da situação e a resolução de problemas.

Numa aula de 4.º ano, a professora propõe a tarefa intitulada “Quando o 2.º não é grande coisa” (Menezes et al. 2020), que parte da ilustração de natureza humorística da figura 1:



Figura 1. Tiras da autoria do gráfico norte-americano Ryan Kramer (Menezes et al., 2020).

A tarefa proposta tinha o seguinte enunciado:

1. Descreve a situação apresentada nas tiras. Por que razão a situação apresentada pode ser engraçada?
2. Se esta numeração continuar na forma que é sugerida na imagem, quantas pessoas ainda devem ser atendidas até chegar ao 1? E ao 2?
3. Explica o significado do título “Quando o 2.º não é grande coisa”.

Esta tarefa, dada a conhecer na *Educação e Matemática* n.º 149/150 (Menezes & Ferreira, 2018), é aqui revisitada com outro foco, a comunicação escrita dos alunos.

Para facilitar a compreensão da tarefa e a reposta à primeira questão (descrição da situação), a professora tomou duas decisões: a primeira foi a de apresentar a ilustração vinheta a vinheta e fazer uma breve exploração coletiva inicial de cada uma delas; a segunda foi a realização da tarefa a pares, incentivando o diálogo como ponto de partida para a escrita. Apresentam-se, a seguir, registos elaborados por alguns pares de alunos (P) à questão 1:

Nesta situação aconteceu um rapaz que foi a uma DMV tirar uma nova carta de condução. A senhora dá-lhe a senha com o número dois. O rapaz pensou que ia começar no 1 e ele iria logo a seguir. Mas quando ele viu em que número ia, viu que só ia na décima de milésima e faltavam muitos, muitos, muitos números até ao 2. Nós achamos esta situação engraçada e também muito surpreendente pois aparentemente o número dois era fantástico só que nem sequer estava ainda em um número inteiro. (P3)

O senhor chegou e disse que queria tirar uma carta de condução. A senhora deu-lhe uma senha que era o número 2. O senhor ficou excitado, mas logo a seguir ficou triste porque ia no número 0, 1271. Consideramos que o número 0,1271 não poderia ser apresentado na vida real e achamos a situação engraçada. (P5)

Um dia, um homem foi tirar a carta de condução e recebe um papel com o número dois e ficou bastante satisfeito. Ele olhou para o número em que estava e era o 0,1271 e viu que ainda faltavam 18 729 números. Nós achamos esta situação engraçada porque o senhor achava que só faltava 1 para o 2 mas faltavam 18 729. (P7)

A análise dos registos escritos dos alunos revela que eles compreendem o humor matemático da situação, mobilizando para isso o seu conhecimento matemático (números naturais, números racionais na forma decimal, sistema de numeração, contagem, operação subtração).

Os alunos compreendem que estes conceitos foram usados de uma forma inesperada (“surpreendente”, “não poderia ser apresentado na vida real”) e concluem que isso torna a situação engraçada. Apesar de algumas imprecisões, a escrita mostra-se organizada e clara, tendo nitidamente beneficiado da exploração coletiva inicial. A resolução, com sucesso, pela generalidade dos pares de alunos, das questões 2 e 3 foi muito suportada pela descrição da situação. Tendo em conta a idade dos alunos (entre 8 e 9 anos), seria pouco expectável que alcançassem sucesso semelhante se a tarefa tivesse sido colocada sem este pedido de descrição inicial.

As tiras da figura 2, da autoria de Bill Amend, foram utilizadas para criar a tarefa intitulada “Geometria, para que te quero!” (Menezes et al., 2020):

1. Descreve a situação da tira. Por que razão a situação apresentada pode ser engraçada?
2. Paige tem razão quanto à utilidade da Matemática?
3. O que pensas da solução encontrada por Paige para o problema da mãe?
4. Como resolver o problema colocado na última vinheta?

Esta tarefa foi proposta a alunos (A) do 6.º ano, que a realizaram individualmente. Correspondendo ao pedido para descrever a situação e apreciar o humor, um aluno escreve:

1. A Paige e a sua mãe são duas personagens que estão na cozinha porque a mãe está a tentar dividir uma tarte de acordo com o pedido que lhe foi feito e está de avental. Na tira, Paige reclama porque acha que a matemática que a obrigam a estudar na escola não será útil no futuro. A mãe nem dava atenção a Paige porque estava preocupada em tentar dividir a sua tarte. Para Paige, a Matemática não é importante e não se aplica, exceto numa profissão relacionada com a área. Mas sem querer, ela resolve para a

FOXTROT

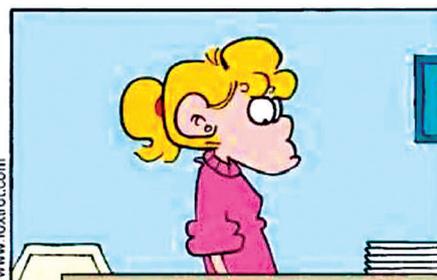


Figura 2. Tiras da autoria de Bill Amend.

mãe um problema de Matemática da vida quotidiana. Ela sem querer usou a Matemática e ajudou a mãe. Por isso, ela tenta disfarçar, mas logo em seguida ela tem outro problema que tem que resolver. A situação é engraçada porque sem perceber, ela já está a responder e a ajudar a mãe, usando a Matemática. (A9)

Apoiado nesta descrição, o aluno responde às outras questões:

2. A Paige não está certa porque a Matemática é importante na vida uma vez que estamos com ela em todos os lugares.
3. A solução está certa, pois se a tarte tem a forma de um círculo, tem 360° e se dividirmos em 5 partes iguais, cada parte tem 72° .
4. Para que a fatia de Peter tenha o dobro do tamanho das fatias dos outros, a mãe de Paige terá que dividir 360° por 6, que é 60° e depois multiplicar por 2. Assim, ela tem quatro fatias de 60° e a fatia de Peter tem 120° . (A9)

O registo do aluno, bastante detalhado, revela uma boa compreensão do humor gráfico, identificando o ambiente onde decorre a ação, as personagens e a incongruência entre o que diz e o que faz Paige relativamente à importância da Matemática no dia-a-dia. Para isso, mobiliza conceitos matemáticos como círculo, ângulo ao centro e amplitude de ângulo para dividir a tarte em 5 partes iguais e em cinco partes em que uma delas é o dobro das restantes. O texto é claro e organizado, o que denota que foi alvo de revisão cuidada, um aspeto que distingue o discurso escrito do discurso oral. O trabalho de descrição realizado na questão 1 mostrou-se importante para a resolução de todas as outras questões da tarefa.

A ilustração da figura 3, da autoria de Mark Parisi, serviu de base à criação da tarefa intitulada “Ficar na fotografia”:



Figura 3. Ilustração da autoria de Mark Parisi (Menezes et al., 2020).

1. Descreve a situação da tira. Por que razão a situação apresentada pode ser engraçada?
2. Por que razão o 3 diz “não creio que saiam todos”?

A tarefa, de curta duração, foi realizada individualmente por alunos do 8.º ano de escolaridade. Um aluno escreveu o seguinte:

Na tira está representado o número π que é um número irracional, ou seja, é uma dízima infinita não periódica. O 3 que é a parte inteira está a tirar uma selfie e a afirmar que

“não creio que saiam todos”. Está a referir-se ao facto de ser um número infinito [uma dízima infinita] e que por isso não se consegue que fique totalmente registado na fotografia. (A11)

Este registo revela que o aluno compreende a razão pela qual o “Três” refere “não creio que saiam todos”. O aluno reconhece o π como um número irracional que sendo representado por uma dízima infinita (não periódica) não sairá “todo” na fotografia (aqui reside o efeito humorístico da situação). Apesar de imprecisões na resposta, relativas à diferença entre número e representação de número, o aluno descreve a situação e “resolve” o insólito da situação.

NOTAS FINAIS

Neste texto refletiu-se sobre a comunicação escrita na aula de Matemática, identificando-se contributos para a aprendizagem e estratégias para a dinamizar. Destas estratégias, apresentaram-se exemplos a partir de tarefas matemáticas baseadas em humor gráfico, nas quais se convidaram alunos a descrever a situação ilustrada e a resolver problemas. Tal como apontado na literatura (Morgan, 2000; Planas et al., 2018), descrever imagens e resolver problemas, neste caso de forma articulada, incita os alunos a escrever, mais do que habitualmente fazem em Matemática, mobilizando e conectando conceitos matemáticos. O contexto humorístico, com suporte gráfico em tiras e ilustrações, contribuiu para uma boa adesão dos alunos às propostas, tendo os textos produzidos beneficiado a resolução de problemas.

Fica o desafio à dinamização da comunicação escrita em Matemática e, em particular, a partir do recurso ao humor gráfico para levar os alunos a desenvolver o seu conhecimento matemático e, articuladamente, as suas capacidades de raciocínio, de comunicação e de resolução de problemas.

Referências

- Flores, A., & Brittain, C. (2003). Research, Reflection, Practice: Writing to Reflect in a Mathematics Methods Course. *Teaching Children Mathematics*, 10(2), 112-118.
- Martin, C. S., Polly, D., & Kissel, B. (2017). Exploring the impact of written reflections on learning in the elementary mathematics classroom. *The Journal of Educational Research*, 110(5), 538-553.
- Menezes, L., & Ferreira, F. (2018). Humor no ensino da Matemática: Oportunidades para a aprendizagem. *Educação e Matemática*, 149/150, 53-59.
- Menezes, L., Flores, P., Viseu, F., Gomes, H., Ribeiro, A., Martins, A. P., & Guitart, M. (2020). *Humor para aprender Matemática: Tarefas matemáticas para rir e aprender*. ESE_IPV. https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/6266/1/humor_2020_version_PORT.pdf
- Morgan, C. (2002). *Writing Mathematically: The Discourse of Investigation*. Routledge.
- Planas, N., Morgan, C., & Schütte, M. (2018). Mathematics education and language: Lessons and directions from two decades of research. In T. Dreyfus, M. Artigue, D. Potari, S. Prediger & K. Ruthven (eds.), *Developing research in mathematics education. Twenty years of communication, cooperation and collaboration in Europe* (pp. 196-210), Routledge.

LUÍS MENEZES

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE VISEU