

O contributo da uma *Gallery Walk* para promover a comunicação matemática

ISABEL VALE

ANA BARBOSA

Para se promover um ensino eficaz os professores devem orquestrar discussões produtivas de modo a envolver os alunos em aprendizagens significativas, dando-lhes oportunidades de comunicar, raciocinar, ser criativos, pensar criticamente, resolver problemas, tomar decisões e dar sentido às ideias matemáticas (NCTM, 2014). Por outro lado, hoje em dia temos alunos com hábitos muito sedentários, passando longos períodos de tempo na sala de aula sentados. Neste âmbito, a *gallery walk* (Fosnot & Dolk, 2002) surge como uma estratégia a contemplar nas práticas de sala de aula que permite aos alunos partilhar ideias e receber *feedback* do seu trabalho, possibilitando também que se movimentem pela sala. Neste texto partilhamos algumas experiências realizadas com futuros professores e alunos do ensino básico onde foi utilizada a *gallery walk* como uma estratégia de ensino e aprendizagem promotora da comunicação matemática.

COMUNICAR NÃO É SÓ FALAR OU ESCREVER

Estudos sobre as relações entre as competências linguísticas e matemáticas apontam efeitos significativos na aprendizagem da matemática quando a capacidade de falar ou compreender a língua nativa é limitada. Assim, para que não haja má interpretação na mensagem que se pretende passar, as práticas comunicativas em matemática requerem, antes do envolvimento no processo de comunicação, a necessidade de se pensar sobre o que vai ser dito ou escrito e como o fazer.

Na aula de matemática, a comunicação pode ser veiculada de diferentes formas, entre elas verbal, visual, gestual, icónica, com objetos ou escrita (figura 1).

A abrangência desta diversidade é relevante porque os estilos de aprendizagem dos alunos (e.g., Krutetskii, 1976) são, por norma, diferentes: uns aprendem melhor se a informação for verbal (com palavras, escritas ou faladas) enquanto outros preferem que a informação seja mais visual (gráficos, diagramas, desenhos, gestos, materiais). No entanto, tem sido prática nas aulas de matemática que todos os alunos sejam expostos ao mesmo conteúdo matemático, ao mesmo tempo e da mesma maneira. O recurso a uma única forma de comunicação pode suscitar dificuldades na compreensão das ideias matemáticas, não só pela diferença de estilos de aprendizagem dos alunos, mas também pela sua preferência no que refere à comunicação, pelo que é necessário diversificar as formas de comunicar, contemplando também as não-verbais. Importa, assim, refletir sobre a(s) forma(s) de comunicar que o professor privilegia já que pode(m) condicionar o modo como a mensagem chega aos alunos.

ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVAS NA AULA DE MATEMÁTICA

Organizações como o NCTM (2014) têm vindo a promover, desde há muito tempo, metodologias que requerem o envolvimento intelectual na construção de novo conhecimento, destacando a importância de tarefas de resolução de problemas e da atividade emergente do questionamento. No entanto, para além das estratégias de natureza intelectual são também importantes, no âmbito da aprendizagem ativa, as que decorrem de atividades sociais e físicas.

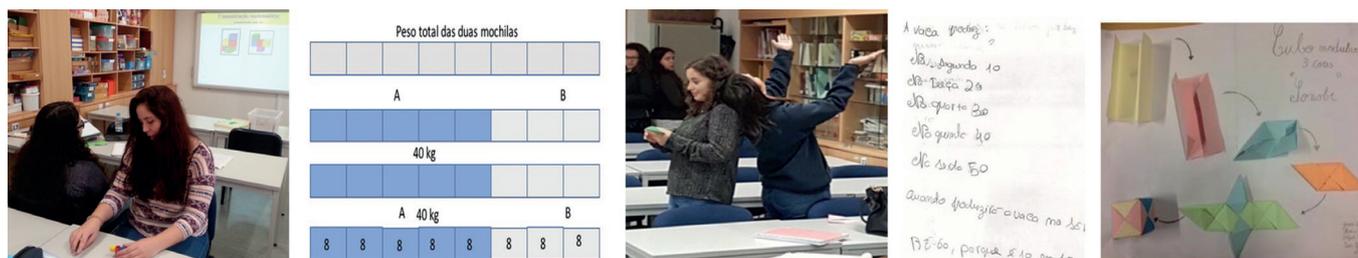


Figura 1. Diferentes formas de comunicação



Figura 2. Estratégias ativas de aprendizagem

A aprendizagem ativa (figura 2) é geralmente definida como um método instrucional que envolve os alunos no processo de aprendizagem (Prince, 2004). Requer que desenvolvam atividades significativas e pensem sobre o que estão a fazer. O foco está totalmente no aluno e na atividade que desenvolve, por contraponto com a abordagem mais tradicional em que se limita a aceder passivamente à informação transmitida pelo professor. São exemplos de estratégias desta natureza, entre outras, as tarefas de resolução de problemas, que vão para além da aplicação de procedimentos rotineiros, nas quais os alunos devem explicitar e justificar o seu raciocínio. Considerando que o envolvimento intelectual poderá não ser suficiente, numa outra vertente destaca-se o papel do discurso e da comunicação matemática. Aqui está em causa o envolvimento dos alunos numa aprendizagem ativa mediada socialmente, sendo inegável a consideração das interações sociais como uma das boas práticas a salientar na aula de Matemática (NCTM, 2014). Este tipo de colaboração é facilitador da partilha e desenvolvimento de significados matemáticos, cabendo ao professor fomentar um sentido de comunidade de modo a que os alunos se sintam seguros e confiantes para assumir riscos e expressar as suas ideias, quer entre pares quer com o professor (Barbosa & Vale, 2018).

Há ainda um outro fator a acrescentar a esta discussão, o movimento. Os alunos, principalmente os mais jovens, têm necessidade de estar fisicamente ativos na sala de aula. Isto explica-se não só por, nas abordagens mais tradicionais, terem longos períodos de inatividade e de atenção, mas também por razões fisiológicas. Esta necessidade de movimento poderá ser resolvida com o recurso a estratégias ativas, por oposição a estar sentado numa cadeira a ouvir o professor ou a resolver uma ficha de trabalho. Neste âmbito enquadra-se a utilização de materiais manipuláveis, a construção de modelos ou a realização de projetos mais práticos, entre outros.

De acordo com Hannaford (2005), pensar e aprender “não estão apenas na cabeça”, pelo contrário, o corpo desempenha um papel determinante em todo o processo intelectual, desde os primeiros até aos últimos anos das nossas vidas. A inteligência, que é considerada, normalmente, como uma capacidade puramente analítica que se mede e avalia em termos de QI,

depende mais do corpo do que nós geralmente fazemos ideia. Os alunos que se movimentam durante as aulas podem aprender, independentemente da atividade realizada, de forma mais eficaz do que aqueles que estão em salas de aula tipicamente sedentárias. Para além do movimento, da manipulação e da experimentação, devem poder falar sobre o que estão a aprender, escrever sobre isso, relacionando as novas aprendizagens com experiências prévias, aplicando-as no dia a dia.

Percebe-se assim a importância das três vertentes supramencionadas, podendo assumir-se que a aprendizagem emerge das experiências e das interações entre as dimensões intelectual, social e física (e.g., Nesin, 2012) (figura 3).



Figura 3. Vertentes da aprendizagem ativa

A GALLERY WALK COMO ESTRATÉGIA ATIVA PROMOTORA DE COMUNICAÇÃO

Com base nas ideias discutidas, propomos a *Gallery Walk* (GW) como uma estratégia de ensino e aprendizagem que permite aos alunos, individualmente ou em grupo, ter a oportunidade de apresentar, através de posters dispostos em torno da sala de aula, nas paredes, nas mesas, ou fora da sala, dependendo da dimensão da sala (figura 4), a resolução de uma tarefa, numa perspectiva muito semelhante à dos artistas quando expõem os seus trabalhos numa galeria (Vale & Barbosa, 2017, adaptado de Fosnot & Dolk, 2002).



Figura 4. Formas de *Gallery Walk*

Globalmente, numa *GW*, é proposta uma tarefa, que pode ser de natureza diferente (tendo como ponto de partida, por exemplo, um problema, uma fotografia, um texto, uma definição, um projeto), que os alunos devem resolver, colaborativamente, em pequenos grupos. Cada grupo tem a responsabilidade de organizar o seu trabalho num poster que será posteriormente afixado na sala de aula. Depois dos posters estarem expostos, são observados por todos os alunos que devem analisar atentamente o seu conteúdo. Este período de observação dos posters deve conduzir à formulação de questões e/ou comentários que serão redigidos nos cadernos dos alunos ou então em *post-its* e colocados em cada poster (figura 5).

Posteriormente, os posters são recolhidos pelos respetivos grupos de modo a refletirem sobre as questões/comentários efetuados. Para terminar, é promovida uma discussão coletiva, durante a qual cada grupo tem a oportunidade de exibir novamente o seu poster e esclarecer aspetos do seu trabalho. A *GW* pode ser realizada durante alguns minutos, pode ocupar todo o tempo de uma aula ou ser realizada ao longo de várias aulas, dependendo do objetivo do professor e da natureza da tarefa.

Como se pode constatar, a *GW* leva os alunos a sair das suas cadeiras e a envolver-se de forma ativa com as ideias matemáticas dos colegas. Proporciona ainda a oportunidade de contactar com diferentes ideias e/ou resoluções de toda a turma, promovendo as discussões, fornecendo/recebendo *feedback* escrito ou oral, consolidando a aprendizagem. Desta forma, esta estratégia favorece a discussão, o pensamento crítico, a comunicação, a aprendizagem colaborativa e o trabalho de grupo, capacidades fundamentais que os alunos devem desenvolver e pode ser

especialmente atraente para os que são mais cinestésicos. É também uma forma de os alunos receberem *feedback* sobre o seu trabalho sem receio de represálias (Vale & Barbosa, 2017). Trata-se assim de uma estratégia que se enquadra no âmbito da aprendizagem ativa já que promove o envolvimento intelectual, social e físico por parte dos alunos. Em particular, promove, de uma forma plena, o discurso matemático, refletido no modo como os alunos representam, pensam, falam, questionam, concordam/discordam na resolução das diferentes tarefas propostas.

EXEMPLOS

Neste texto apresentamos exemplos de sala de aula que ilustram o recurso à *GW* e o potencial desta estratégia na promoção da comunicação e conseqüentemente na consolidação de conhecimentos. Os exemplos selecionados incluem experiências com estudantes da formação inicial de professores, a partir das quais se descrevem todas as fases associadas à *GW*, e também experiências realizadas com alunos dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico.

EXPERIÊNCIA REALIZADA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

No âmbito de uma unidade curricular de Didática da Matemática, num curso de formação inicial de professores do ensino básico, foi implementada uma *GW* como estratégia de ensino e aprendizagem na resolução de problemas que abordavam diferentes conteúdos (e.g., geometria, frações), com a finalidade de contrariar a visão da matemática como um assunto que deve



Figura 5. Formas de efetuar os comentários

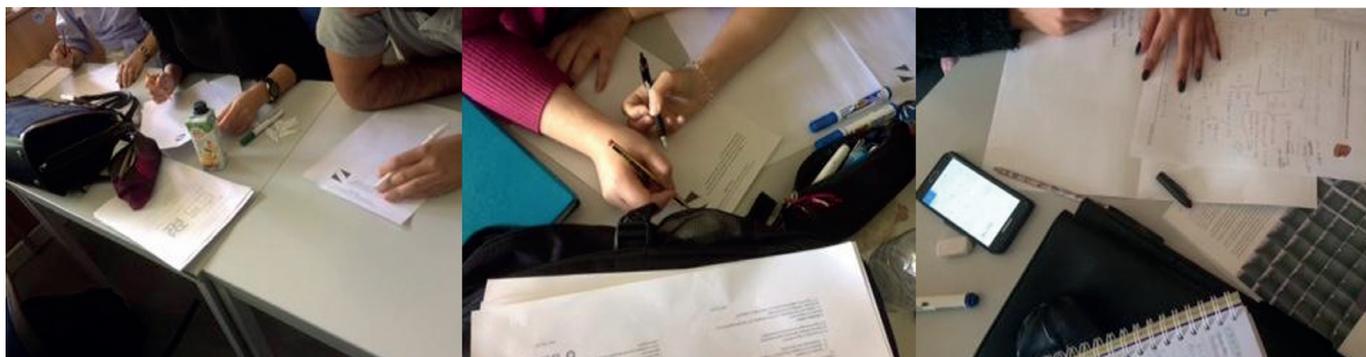


Figura 6. Resolução das tarefas

ser ensinado recorrendo a métodos mais tradicionais, tornando assim a aula mais ativa. De modo a envolver os alunos na discussão das resoluções, as tarefas propostas na *GW* são as mesmas para todos.

A *GW* utilizada consistiu nos seguintes passos: 1) *Resolução de tarefas* — os alunos resolveram os problemas propostos em grupos de 2/3 elementos; 2) *Construção de posters* — discutiram entre si como a melhor forma de apresentar as suas propostas de resolução no poster; 3) *Apresentação e Observação dos posters* — os posters de cada grupo foram afixados nas paredes da sala de aula, posteriormente cada aluno percorreu a sala, observando as diferentes resoluções; 4) *Elaboração de comentários* — no percurso feito pela *galeria*, os estudantes escreveram os seus comentários pessoais, dúvidas, perguntas, ..., em *post-its* que iam afixando nos diversos posters. Salienta-se que, nos passos 3 e 4, enquanto os alunos discutiam as resoluções dos colegas, o professor circulava pela sala de aula, avaliando as observações e discussões dos estudantes, procurando também clarificar questões pontuais; 5) *Discussão em grupo* — cada grupo recolheu o seu próprio poster, para analisar o conteúdo dos comentários nos *post-its*, fazendo um pequeno relatório; 6) *Discussão coletiva* — com todos os posters afixados novamente na parede, os grupos apresentaram oralmente as suas resoluções e responderam aos comentários feitos. Importa salientar que este passo é um importante contributo para o professor destacar

algumas das ideias a incluir na discussão e esclarecer dúvidas e/ou erros, fazendo também a síntese final dos conhecimentos fundamentais que emergiram da experiência realizada.

Passando a uma análise global de cada um dos momentos, numa primeira fase, os alunos resolveram as tarefas em pequenos grupos, de 2/3 elementos. Começaram por pensar em cada um dos problemas, discutindo possíveis estratégias para chegar à solução (figura 6). O facto de terem trabalhado colaborativamente facilitou a troca de ideias e a tomada de decisões, em particular acerca da(s) estratégia(s) mais eficaz(es).

Depois de perceberem qual seria o melhor caminho para chegar à solução, começaram a planear a estrutura do poster que iriam dispor na sala. Em grupo, decidiram que estratégia apresentar, quais as representações mais adequadas, como redigir o texto, entre outros aspetos. Houve alguma preocupação com o conteúdo do poster e se este estaria claro para quem o consultasse, percebendo a relevância da comunicação escrita em matemática, em particular das diferentes representações a que recorreram (figura 7).

Depois de construídos, os posters foram dispostos em redor da sala de aula, à semelhança do que sucede numa galeria de arte. Cada estudante foi percorrendo livremente o espaço, observando atentamente o conteúdo dos vários posters. Individualmente e de forma autónoma realizaram os comentários que consideraram pertinentes e colocaram também questões, face a aspetos que



Figura 7. Construção dos posters



Figura 8. Apresentação/Observação dos posters e Elaboração dos comentários

lhes suscitaram dúvidas. Este *feedback* foi redigido em *post-its* anónimos que foram sendo associados aos posters apresentados (figura 8).

A este passo seguiu-se a análise das questões e comentários associados a cada poster. Os grupos recolheram o seu poster, com os respetivos *post-its*, e leram o *feedback* dado pelos colegas. Discutiram entre si a pertinência dos comentários, o que podiam melhorar no seu trabalho, como explicitar o seu raciocínio de modo mais claro e, em alguns casos, detetaram erros que tinham passado despercebidos inicialmente. O *feedback* dado pelos pares foi um contributo positivo para promover a reflexão sobre o trabalho realizado (figura 9).

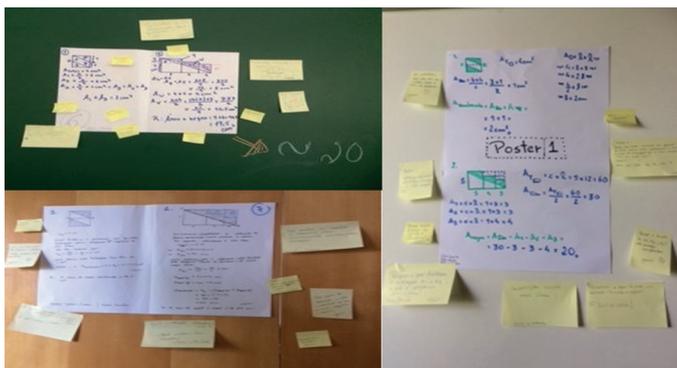


Figura 9. Análise dos comentários

Por fim, depois de cada grupo analisar os comentários e questões colocadas e decidir se pretendiam esclarecer melhor algum aspeto do poster, iniciou-se a discussão coletiva. Os posters foram afixados numa zona central da sala de aula, neste caso o quadro, para que ficassem todos visíveis no mesmo espaço. Cada grupo teve oportunidade de retomar o seu trabalho, explicando o impacto do *feedback* dos colegas, bem como aspetos que tinham ficado menos claros e corrigir alguns erros. Esta discussão foi mediada pelo professor que, para além do que já se referiu, teve ainda o cuidado de focar a diversidade de estratégias utilizadas (figura 10). Apesar de, nesta fase, o papel do professor ter sido mais interventivo, nas fases anteriores houve a preocupação em monitorizar todo o trabalho e o envolvimento dos estudantes e apoiar sempre que solicitado.

Analisando, particularmente, a resolução das tarefas propostas, pode dizer-se que não houve grandes dificuldades por parte dos estudantes. Na fase da discussão coletiva associada à *GW* surgiu a oportunidade de analisar mais detalhadamente cada uma das resoluções apresentadas pelos diferentes grupos e responder às dúvidas colocadas. Foi possível partilhar entre todos diferentes abordagens na resolução do mesmo problema, bem como o recurso a diferentes representações.

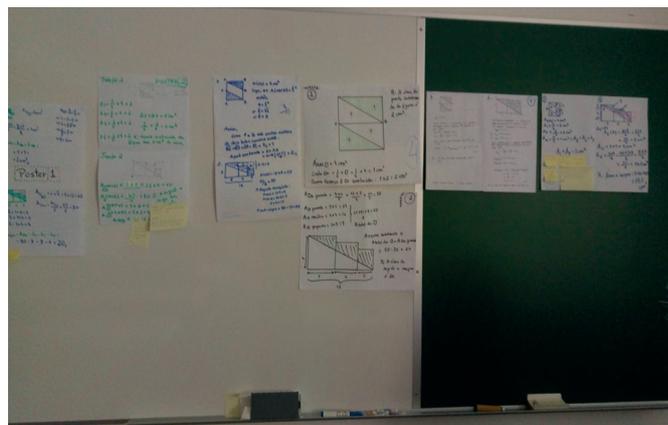


Figura 10. Discussão coletiva

Uma das resoluções (figura 11) suscitou uma discussão rica, que eventualmente não teria tido o mesmo impacto se não fosse utilizada a *GW*. O resultado correto era 20 e, nesta situação, os alunos em causa obtiveram 19,5. Apesar da manipulação numérica e dos cálculos estarem corretos, o resultado apresentado não correspondia à solução esperada. Os alunos sabiam que isto não podia acontecer, mas não conseguiam entender o porquê, ou seja, não identificaram o que estaria errado. Esta situação foi interessante porque suscitou a oportunidade de discutir os perigos dos raciocínios baseados em desenhos (raciocínio este sobre um desenho que não estava correto, como se observa na segunda resolução da figura 11), motivando a análise da justificação matemática que comprovava a impossibilidade da resolução apresentada.

A figura mostra três quadrados adjacentes cujas dimensões dos lados são respetivamente 5, 4 e 3 cm, como indicado na figura. Descubra a área da região sombreada. Apresenta mais do que uma resolução.

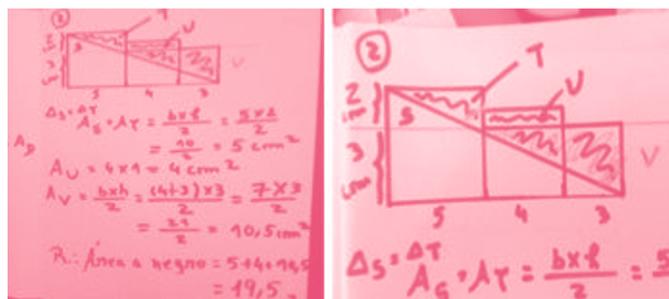
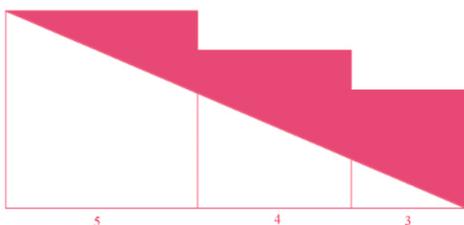


Figura 11. Exemplo de uma resolução incorreta

EXPERIÊNCIAS REALIZADAS NO ENSINO BÁSICO

Globalmente, os estudantes que vivenciaram a experiência previamente descrita destacaram a *GW* como uma estratégia diferente das habitualmente utilizadas nas aulas de matemática. Salientaram positivamente a oportunidade de trabalharem de forma colaborativa, de receberem *feedback*, de poderem apresentar (poster), rever e discutir o seu trabalho de uma forma diferente, mas o facto de se poderem movimentar livremente pela sala de aula, ao seu ritmo, num ambiente “não ameaçador” foi o que mais enalteciram. O impacto positivo desta experiência levou a que alguns destes estudantes tomassem a iniciativa de utilizar uma *GW* com alunos do ensino básico que integravam as suas turmas de prática pedagógica, sendo alguns desses exemplos os que apresentamos neste texto. Alguns deles utilizaram esta estratégia para outras áreas disciplinares, como o Português.

Na figura 12 estão ilustradas algumas das fases de implementação de uma *GW* num 3.º ano de escolaridade. O ponto de partida foi um problema de processo. Os alunos iniciaram a sua resolução em pequenos grupos e, só depois de acordarem qual seria a mais eficaz, realizaram a organização do poster. Percebeu-se que privilegiaram esquemas/desenhos, em alguns casos tabelas, mas globalmente optaram por pouco texto e frases curtas, talvez por falta de experiências prévias a este nível no que

refere à matemática. Como a sala de aula não tinha as condições necessárias, afixaram os posters numa sala de apoio ao estudo, tendo também aqui analisado o seu conteúdo, colocando os *post-its* nos casos em que consideraram necessário. De regresso à sala, foram analisados os comentários no seio de cada grupo. Depois de realizadas as alterações que acharam pertinentes, os posters foram afixados no quadro, tendo-se discutido as estratégias usadas, a sua eficácia, a sua correção e até mesmo a pertinência dos comentários. Como os alunos evidenciaram algumas dificuldades na redação dos comentários, que foram curtos e com informação pouco útil (“Está bem”, “Parabéns”, “Boa estratégia”, “Gostei muito”), a professora estagiária sentiu necessidade de destacar a importância do *feedback*, dando orientações sobre o tipo de comentários que seriam mais pertinentes. No entanto, alguns conseguiram ir mais além escrevendo comentários como “Não percebo a vossa estratégia, mas chegaram à resposta certa”, facto que pode indiciar a necessidade de melhor explicitar o raciocínio.



Figura 12. Uma experiência de *GW* no 3.º ano de escolaridade

O exemplo que se segue foi realizado com uma turma do 5.º ano de escolaridade (figura 13). A *GW* foi usada no âmbito da proposta de realização de projetos estatísticos, no domínio da OTD. Devido à dimensão do trabalho, optou-se por realizar as diferentes fases da *GW* ao longo das aulas. Partiu-se de uma questão que fosse do interesse dos alunos e que deveriam posteriormente estudar e concretizar sob a forma de um projeto estatístico. Após a escolha dos temas, da construção de questionários, da recolha dos dados, da organização e apresentação dos mesmos, da sua interpretação e da formulação de conclusões, cada grupo iniciou a construção do poster que iria apresentar na *galeria*. Aqui incluíram o tema, a questão que estudaram, o público-alvo, tabelas e gráficos, bem como as conclusões a que chegaram. Os posters foram posteriormente afixados num espaço da escola, fora da sala de aula, e cada aluno observou o trabalho dos colegas, levando *post-its* para deixar comentários (figura 13). Surgiram comentários de natureza diversa, uns conducentes à melhoria do trabalho (“Podia estar melhor organizado”, “Podiam incluir mais opções no questionário”, “Podiam explicar o significado dos símbolos usados”, “Teria construído um gráfico de barras”),



Figura 13. Uma experiência de GW no 5.º ano de escolaridade

outros a destacar positivamente o conteúdo apresentado (“O tema é interessante porque as redes sociais são perigosas e assim sabemos como navegar nelas”, “Conseguimos compreender facilmente, está bem explicado”). Na discussão final os alunos envolveram-se de forma significativa, defendendo as suas ideias e argumentando de modo a convencer os outros.

CONCLUSÕES

Diferentes indivíduos podem ter estilos de aprendizagem diferentes (e.g., Krutetskii, 1976) e podem ter preferências diferentes em relação ao modo como comunicam e representam as suas ideias, o que justifica a necessidade de o professor usar estratégias e recursos diversificados. A *gallery walk*, enquanto estratégia de ensino e aprendizagem, envolveu os alunos nas resoluções dos seus pares, quando colocaram os comentários nos *post-its* (“sem medos de represálias”), e nas discussões uns com os outros, permitindo que aumentassem o seu repertório de estratégias de resolução de forma mais eficaz do que nas discussões tradicionais. Todos os alunos valorizaram esta estratégia como um modo de eles próprios se envolverem mais nas tarefas, e de lhes permitir comentar o trabalho dos seus pares sem se exporem, facto maioritariamente valorizado pelos alunos mais fracos e mais introvertidos. Este aspeto deve-se muito ao ambiente afetivo fomentado na sala de aula que é um fator que pode influenciar de forma significativa o desempenho dos alunos. As suas expectativas, motivações iniciais e até mesmo as atitudes perante a matemática refletem o seu grau de envolvimento, aspetos que não se podem dissociar do tipo de trabalho promovido pelo professor.

Ao privilegiar-se uma estratégia ativa, como a *GW*, permitiu despoletar uma discussão, quer em pequeno quer em grande grupo, onde os alunos explicaram e justificaram as suas ideias e estratégias, colocaram as suas observações, e foram confrontados e desafiados a explicitar as suas opções com os colegas. Deste modo, emergiram diferentes tipos de envolvimento por parte destes alunos, nomeadamente de natureza intelectual (na

resolução das tarefas), social (nas interações em pequeno e grande grupo) e físico (no movimento livre pela sala de aula e manipulação dos materiais).

Referências

- Barbosa, A. & Vale, I. (2018). As dobragens como uma estratégia de aprendizagem ativa. Em D. Alves, H. Pinto, I. Dias, M. Abreu & R. Muñoz (Orgs.) *Atas da VII Conferência Internacional Investigação Práticas e Contextos em Educação* (pp. 83-91). Leiria, Escola Superior de Educação e Ciências Sociais Instituto Politécnico de Leiria.
- Fosnot, C., & Dolk, M. (2002). *Young mathematicians at work: Constructing fractions, decimals, and percents*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Hannaford, C. (2005). *Smart Moves: Why learning is not all in your head* (2nd Ed.). Salt Lake City: Great River Books.
- Krutetskii, V. A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in schoolchildren*. Chicago: University of Chicago Press.
- National Council of Teachers of Mathematics (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: NCTM.
- Nesin, G. (2012). *Active Learning. This we believe in action: Implementing successful middle level schools* (pp. 17–27). Westerville, OH: Association for Middle Level Education.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93, 223-231.
- Vale, I. & Barbosa, A. (2017). A resolução de problemas geométricos numa atividade de *gallery walk*. Em H. Oliveira, L. Santos, A. Henriques, A.P. Canavarro, e J. P. Ponte (Eds), *Investigação em Educação Matemática- geometria* (pp.131- 132). Lisboa: IE- UL.

ISABEL VALE

INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO, ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO

ANA BARBOSA

INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO, ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO