



Primeiros passos no pensamento combinatório

Uma experiência na sala de aula do 1.º ano de escolaridade

Eulália Pereira, Lino Gago, António Guerreiro

A estruturação do pensamento matemático dos alunos deve realizar-se preferencialmente a partir de diversas actividades que resultam do entendimento da Matemática como a ciência dos padrões. Neste sentido, o trabalho matemático começa por um olhar de identificação, seguindo-se-lhe uma estratégia de estruturação da realidade com vista à criação de padrões abstractos representativos da realidade.

Foi com este objectivo que tentámos desenvolver o pensamento combinatório em alunos de duas turmas do 1.º ano da Escola Básica do 1.º Ciclo D. Francisca de Aragão, em Quarteira. Através de um conjunto de tarefas matemáticas envolvendo pintura e localização, os alunos encontraram diferentes modos de agrupar ou localizar objectos. Ao longo destas actividades, os alunos começaram por usar uma es-

tratégia elementar de tentativa e erro, na busca de soluções diferentes, evoluindo para a utilização de maneiras sistemáticas de proceder na identificação das soluções do problema proposto.

Alguns aspectos metodológicos

As tarefas, da responsabilidade dos professores (co-autores deste artigo), foram propostas a todos os alunos das duas turmas do 1.º ano de escolaridade, desde o início do ano lectivo. As aulas foram gravadas em vídeo e posteriormente visualizadas e comentadas pelos docentes e pelo investigador (co-autor do artigo). Apresentamos algumas das tarefas desenvolvidas nas salas de aula, exemplificadas com o desempenho particular de alunos de ambas as turmas.

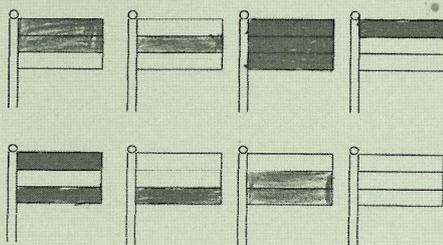


Figura 1

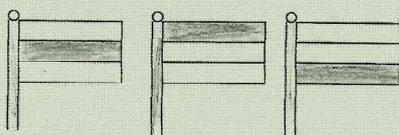


Figura 2.

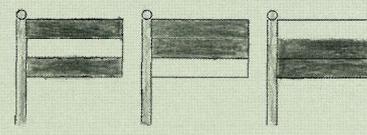


Figura 3.

Pintura de bandeiras e primeiros passos no pensamento combinatório

A primeira tarefa proposta aos alunos, envolvendo o pensamento combinatório, consistiu na pintura de listas em bandeiras, com três listas horizontais, utilizando apenas uma cor. A explicação da tarefa aos alunos foi exemplificada com a pintura de duas das bandeiras possíveis (uma com as duas listas superiores pintadas e outra com a lista central pintada).

Na fase da apresentação e discussão da tarefa, uma aluna perguntou ao professor:

Aluna: Podemos pintar as três riscas?

Professor: Acham que podem pintar as três riscas?

Alunos: Não.

Professor: Por que é que não podem pintar as três riscas?

Alunos: Sim [numa lógica de contrariar a opinião anterior].

Professor: Não é uma maneira diferente de pintar a bandeira?

Alunos: – É, sim.

Apesar da pouca autonomia dos alunos na construção de significados matemáticos, a questão introduzida pela aluna veio desencadear uma clarificação sobre o trabalho a desenvolver. Os alunos começaram por reproduzir as duas bandeiras exemplificadas e posteriormente iniciaram a pintura de novas bandeiras. Estas foram surgindo por comparação com as anteriores, por tentativa e erro (figura 1).

Apesar de a generalidade das construções não recorrer a uma sistematização, em alguns casos os alunos já apresentaram maneiras sistemáticas de proceder à identificação das bandeiras (figura 2).

Nesta situação, a aluna Inês sistematiza a pintura das bandeiras em relação a uma das listas horizontais, começando pela exemplificada na proposta de actividade.

Noutra situação, o aluno Rui sistematiza a pintura das bandeiras em relação a duas listas horizontais, começando pela pintura da primeira e da terceira (figura 3).

Na aula da professora, surgiu a situação da bandeira com as três listas por pintar, introduzida por um aluno que a denominou «a bandeira do nada». Após terem representado no quadro todas as outras sete soluções, a professora pergun-

tou à turma se tinham encontrado mais alguma. O aluno Tiago disse que faltava uma:

Professora: O Tiago disse que falta uma, qual é a que falta?

Tiago: Falta o nada.

Professora: O nada, o que é o nada?

Tiago: Falta aí uma não pintada.

Professora: Concordam com ele?

Alunos: Não.

Professora: Então, explica lá aos teus colegas por que é que pensaste assim.

Tiago: É porque aqui não está nenhuma pintada, estão todas pintadas...

Professora: Sim...

Tiago: Mas não há nenhuma que não esteja pintada.

A professora ajudou o Tiago a clarificar a situação da bandeira com as três listas por pintar e dialogou com os alunos com vista à assumpção desta bandeira como uma das hipóteses. Questionados pela professora sobre o modo como podiam identificar essa bandeira, os alunos sugeriram a pintura dos mastros das bandeiras.

Desenvolvimento do pensamento combinatório

Após esta primeira tarefa, os alunos foram sistematizando as maneiras de representar as diferentes soluções. Um dos desafios propostos aos alunos, sensivelmente duas semanas depois, consistiu ainda na pintura de bandeiras, mas desta vez com quatro listas horizontais.

Nesta situação, a aluna Nicole começa por pintar as quatro listas, depois três listas, que esgota, apenas intercalada com uma bandeira com duas listas pintadas, segue para todas as situações com uma lista e termina com mais algumas situações de duas listas pintadas (figura 4).

Sensivelmente um mês depois da realização da primeira tarefa, os professores apresentaram aos alunos o desafio da pintura de folhas de um trevo de quatro folhas. Nesta situação, o aluno Rui já apresenta uma clara opção pela organização sistemática das soluções, revelando igualmente o desenvolvimento do pensamento combinatório (figura 5).

Nestas duas tarefas, os alunos organizaram de forma sistemática as soluções, complementadas depois pela apresen-

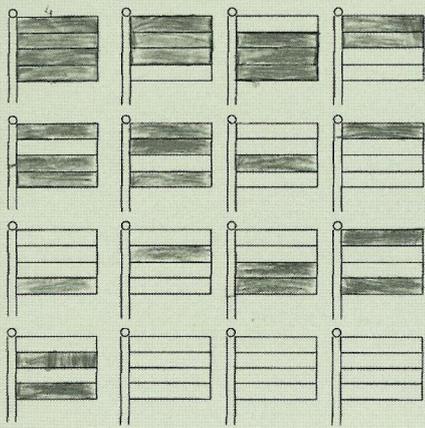


Figura 4.

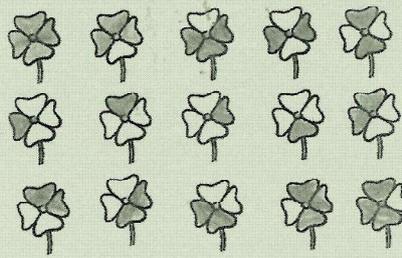


Figura 5.

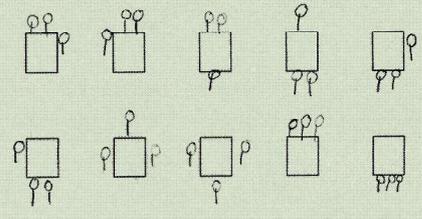


Figura 6.

tação ao grupo turma no quadro, revelando um acréscimo significativo na capacidade de organizarem os dados.

Mais tarde, foi proposta aos alunos uma tarefa sobre as diferentes possibilidades de localização de três árvores em torno das paredes de uma escola de base rectangular. Nesta situação, na turma da professora, foi necessário discutir com os alunos se podíamos ou não colocar árvores frente à porta da escola. A decisão de colocar árvores em relação a todas as paredes da escola foi assumida colectivamente, após algumas argumentações.

Nas resoluções dos alunos é já notória a intencionalidade matemática de organização sistemática da localização das árvores. Os alunos adoptaram simbologias diferentes em cada uma das turmas para representar as árvores em torno do rectângulo representativo da escola (figura 6).

Nesta resolução, a Inês optou por iniciar a representação com as situações de duas árvores num dos lados e uma árvore noutra lado. Na sequência de soluções existe alguma «simetria» entre cada duas consecutivas. Esta aluna, que na situação inicial das bandeiras de três listas já tinha apresentado em sequência a pintura de uma lista, mostra neste trabalho um relevante domínio das diferentes possibilidades de localização das árvores.

Na apresentação e discussão da resolução da tarefa em grupo turma, os alunos começaram por representar todas as situações de duas árvores junto a uma parede e a restante junto a outra parede. De seguida, representaram em sequência as três árvores separadas, uma em cada lado, e, finalmente, as três árvores juntas em relação a cada uma das paredes da escola.

Uma aluna da outra turma, a Taíssa, apresenta igualmente um bom domínio sobre a sequência lógica da localização das três árvores, aqui mais significativa na situação das três árvores localizadas do mesmo lado (figura 7).

Neste caso, parece existir de igual modo alguma associação simétrica na sequência das soluções, a esquerda alterna com a direita e o fundo alterna com a frente. Nesta turma, na apresentação ao grupo turma, no quadro, os alunos começaram por representar as quatro hipóteses de três árvores em cada lado da casa, seguindo as situações de duas árvores num lado da casa e uma noutra e finalizando com as três árvores separadas.

Nesta tarefa, um número significativo de alunos, em cada um das turmas, apresentou sequências organizadas sis-

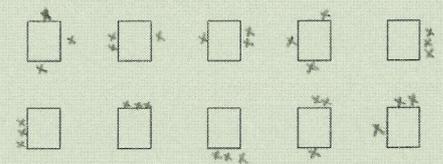


Figura 7.

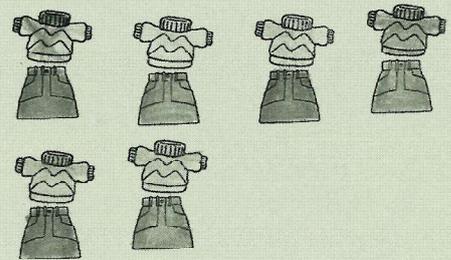


Figura 8.

tematicamente da localização das árvores. Os alunos já começavam a apresentar alguns argumentos para explicarem as diferentes sequências.

Multiplicação no sentido combinatório

Ao longo do ano lectivo, os professores trabalharam também com os seus alunos do 1.º ano, situações de multiplicação no sentido combinatório, apoiados na pintura de gravuras. Um dos desafios inicialmente propostos aos alunos consistiu na combinação de três camisolas com duas saias – «A Roupa da Rita».

Os professores começaram por explicar a tarefa, introduzindo a situação com a pintura de três camisolas em cores diferentes e duas saias igualmente em cores distintas. Após esta representação das peças de vestuário da Rita, questionaram os alunos sobre o número de maneiras diferentes de a Rita usar as roupas.

O aluno Rui apresentou as suas soluções, formando um padrão na distribuição das camisolas e na distribuição das saias (figura 8).

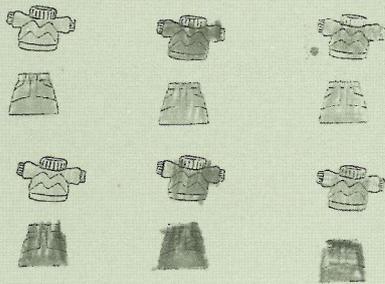


Figura 9.

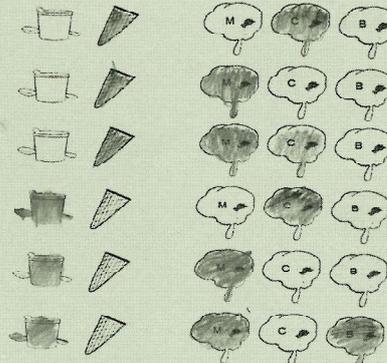


Figura 10.

Figura 11.

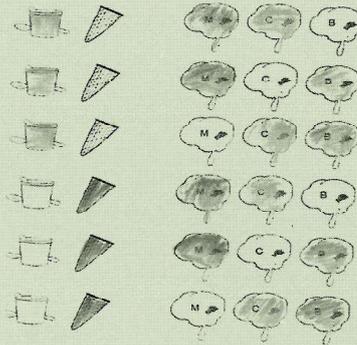
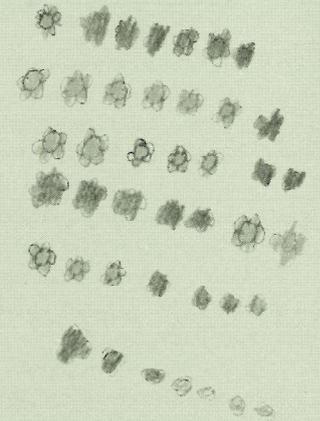


Figura 12.



A aluna Taíssa apresenta as suas soluções fixando as saias e fazendo variar as blusas, segundo um mesmo padrão (figura 9).

Em ambos os casos, os alunos revelam uma significativa abordagem matemática da representação das situações de combinação entre as camisolas e as saias. Este tipo de resoluções apareceu de modo bastante relevante nas resoluções dos alunos do 1.º ano das duas turmas envolvidas no estudo.

Numa outra tarefa semelhante, a combinação entre o recipiente do gelado — copo ou cone — e dois de três sabores — morango, chocolate e baunilha —, os alunos das duas turmas apresentaram as diferentes combinações entre o recipiente e os dois sabores.

Alguns alunos demonstraram um importante domínio na estruturação das situações possíveis. A aluna Inês, da turma do professor, fixou o cone e fez combinar dois sabores em três possíveis, depois fixou o copo e repetiu as combinações de sabores anteriores (figura 10).

De igual modo, na outra turma, a aluna Taíssa começou por fixar o copo e combinar dois dos três sabores, seguindo-se a fixação do cone com a repetição dos sabores (figura 11).

Os exemplos apresentados referem-se a algumas das produções mais significativas dos alunos e demonstram a possibilidade de estruturação do pensamento combinatório a partir dos primeiros anos de escolaridade, neste caso em duas turmas do primeiro ano.

Este tipo de trabalho levou os alunos a organizarem os dados, mesmo em relação a outro tipo de situações, com co-

erência e relevância matemática. Como exemplo desta forma estruturada de organização, apresenta-se um trabalho da aluna Taíssa, que se refere às diferentes possibilidades de combinar sete flores amarelas e vermelhas (figura 12).

Nesta organização, é importante referir a existência explícita da propriedade comutativa da adição entre o número de flores amarelas e o número de flores vermelhas em cada duas combinações consecutivas.

Algumas notas finais

A sucessão de tarefas eventualmente promotoras do pensamento combinatório revelou um acréscimo significativo no sentido matemático da organização e apresentação de dados. Os alunos foram progressivamente estruturando e justificando as soluções apresentadas numa perspectiva de padrão organizacional das combinações de cores, sabores ou localização de elementos.

Estas produções dos alunos revelam também algumas conexões entre a estruturação do pensamento combinatório com o conceito de simetria e de comutatividade da adição. Estas conexões revelam-nos outras possibilidades de trabalho futuro e de desenvolvimento destas mesmas tarefas.

Eulália Pereira e Lino Gago
Escola Básica do 1.º Ciclo D. Francisca de Aragão, Quarteira
António Guerreiro
Escola Superior de Educação, Universidade do Algarve