

A close-up photograph of a young child's hands and face as they draw with a pencil on a piece of paper. The child is wearing a white sweater with a ribbed cuff. The drawing consists of several overlapping, scribbled lines in pencil. The background is a soft, out-of-focus light color.

Da resolução de problemas à criatividade num contexto pré-escolar

CONCEIÇÃO VIEIRA

INTRODUÇÃO

É inegável a importância que a resolução de problemas matemáticos assume em vários setores da nossa sociedade e é uma temática já muito explorada no meio escolar, como essencial para o desenvolvimento integral do aluno. Todavia na educação pré-escolar existe ainda uma «visão equivocada» de que as crianças nesta faixa etária não têm acesso ao «verdadeiro conhecimento matemático por este implicar um elevado nível de abstração» (Miguéis & Azevedo, 2007, p. 13) e por se negligenciar também o facto de as aprendizagens estarem associadas às atitudes que as crianças têm em relação à mesma. A investigação tem mostrado que o desenvolvimento matemático nos primeiros anos é fundamental e o sucesso das aprendizagens futuras está intimamente ligado à qualidade das experiências proporcionadas às crianças (Castro & Rodrigues, 2008). Tem mostrado também que as crianças pequenas revelam «capacidades surpreendentes» (Baroody, 2002, p. 338) no modo como exploram e nas estratégias que mobilizam nas suas experiências matemáticas e que é nesta idade que se deve fomentar a construção de uma atitude positiva em relação a este domínio.

A resolução de problemas faz parte das nossas vidas desde a primeira infância, quando a criança, com a curiosidade que a caracteriza, começa a questionar o mundo e a mobilizar os seus conhecimentos e capacidades e a pensar em estratégias para resolver os problemas do seu quotidiano de um modo criativo. A este propósito, as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) salientam a transversalidade da resolução de problemas como um meio de construção de conhecimentos e por isso deve ser entendida como um processo presente nas experiências a desenvolver com as crianças. Não se considera a resolução de problemas como um objetivo para chegar a soluções corretas, mas, essencialmente, como um processo no qual a criança aprende a pensar para chegar às suas conclusões, mobilizando para isso várias estratégias, criando várias representações e empenhando-se em processos metacognitivos, para comunicar as suas ideias e o seu pensamento. Neste processo é necessário dar tempo e liberdade à criança para que ela pense nas suas próprias estratégias e as teste. Neste sentido, é oportuno contextualizar a criatividade

matemática no âmbito da resolução de problemas. Ao encorajarmos a criatividade, estamos a promover a capacidade que a criança possui de explorar e compreender o seu mundo e de reagir e representar as suas perceções. Estamos a aumentar as oportunidades que tem de estabelecer novas relações, alcançar novos entendimentos e criar novos significados. O processo criativo ajuda as crianças a resolver problemas e a assumir o comando dos mesmos e isso promove a autonomia em termos intelectuais e a autoestima. Crê-se que a aprendizagem da matemática sustentada num ambiente onde se promove a resolução de problemas desenvolve a criatividade, onde as representações são valorizadas, como uma poderosa ferramenta de comunicação, as quais dão sentido e significado às ideias das crianças e ao seu raciocínio. Este texto é suportado na experiência profissional da educadora de infância e no estudo de dois casos (duas crianças) de natureza qualitativa, desenvolvido em interação com um grupo/turma (vinte e duas crianças de 5/6 anos). O seu principal objetivo era analisar e compreender, em contexto natural, a reação e o desempenho das crianças da educação pré-escolar na resolução de problemas matemáticos e as suas relações no desenvolvimento da criatividade.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E CRIATIVIDADE

Como refere Duffy (2004) «a criatividade não ocorre no vazio», ou seja, todo o pensamento criativo tem fontes externas, que podem ser remotas ou recentes, conscientes ou inconscientes sendo que a criatividade consiste em «relacionar e reorganizar a informação oriunda destas fontes (...) de uma forma que seja nova e que faça sentido para o indivíduo em questão» (p. 133). Neste seguimento, a mesma autora refere que a criatividade envolve: a capacidade de ver as coisas de uma nova forma; aprender com experiências passadas e aplicar esta aprendizagem a novas situações; resolver problemas recorrendo a abordagens não tradicionais; ir mais além do que a informação que nos foi concedida; criar algo único e original. Muitas coisas que as crianças descobrem e criam passam-nos despercebidas porque não são originais para a sociedade. Esquecemo-nos porém que, apesar de já terem sido criadas e descobertas anteriormente, para as crianças pequenas são factos novos. As crianças estão a ser criativas quando estabelecem uma relação que para elas é nova, quando descobrem abordagens novas ou invulgares aos materiais ou ao problema que estão a investigar, quando correm riscos e estabelecem novas relações.

Não há uma única definição de criatividade mas é consensualmente aceite por muitos autores que a criatividade

envolve resolução de problemas, está relacionada com a capacidade de produzir novas ideias e começa com a curiosidade e o envolvimento.

A investigação tem mostrado que há uma relação muito próxima e recíproca entre a resolução e formulação de problemas, principalmente as que envolvem tarefas abertas, e a criatividade (Barbeau & Taylor, 2005; Conway, 1999; Silver, 1997; Vale, 2012).

As tarefas de cunho aberto apelam à exploração e investigação autónoma e à curiosidade permitindo um pensamento divergente, proporcionando processos mentais de ordem superior. Este tipo de pensamento, segundo vários autores (e.g. Conway, 1999; Silver, 1997; Vale & Pimentel, 2011) está na base da criatividade matemática e está associado a três dimensões chave: a fluência, a flexibilidade e a originalidade. Os conceitos teóricos ligados às dimensões da criatividade seguem de perto o texto apresentado nas pp. 10–11 desta revista.

Silver (1997) remete para o professor um papel importante na promoção de um ambiente de sala de aula, que dê oportunidades para pensar através de tarefas desafiantes, abolindo atividades rotineiras e aborrecidas, pois a criatividade só acontece se nos sentirmos atraídos e desafiados pelas situações que nos propõem.

RESOLVENDO PROBLEMAS

As tarefas propostas pela educadora no âmbito da resolução de problemas favoreciam comportamentos de maior atenção, mais tempo de empenhamento e raciocínio mais coerente e consistente. Houve a preocupação de as contextualizar com os interesses e motivações das crianças, enquadrando-as nas temáticas e projetos que estavam a ser desenvolvidos, para que não se constituíssem como um elemento intruso, sem significado, mas sim como uma tarefa matemática que promovia a integração curricular e ia ao encontro das suas vivências. A opção por desenvolver as tarefas em grupos mais pequenos tornou-se profícua, pois notava-se um maior investimento e motivação por parte de todas as crianças. O facto de a educadora estar mais atenta a todas, desafiando, incentivando e questionando, fazia com que todas se sentissem mais confortáveis, mais seguras, mais atentas e envolvidas. Também a motivação de algumas crianças era um fator de contágio para as outras. Neste aspeto, também são de realçar as interações criadas entre as crianças, que foram importantes no desenrolar das tarefas, na aquisição de conhecimentos e capacidades e no desenvolvimento de conceitos e processos matemáticos e da linguagem. Mesmo as crianças com mais dificuldades

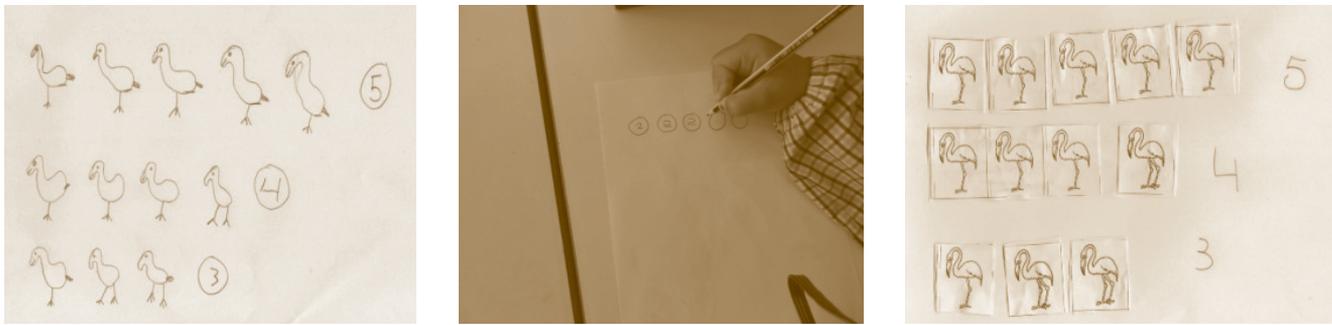


Figura 1.— Representações utilizadas pela Ana na resolução da tarefa «Os flamingos»

se mostravam confiantes, pois as trocas colaborativas faziam com que todos se sentissem importantes no processo de procura e descoberta das soluções. Muitas vezes o erro de umas, apoiado nas questões do «como» e do «porquê», era a alavanca para mudar de lógica e estratégia que levava à procura de soluções mais plausíveis e que melhor satisfizesse as questões. No desenvolvimento das tarefas, pôde-se verificar que as crianças mobilizaram os seus conhecimentos prévios, que muitas vezes foram facilitadores das resoluções e, ao mesmo tempo, o ponto de partida para a apropriação de novos conhecimentos.

Tendo em conta a classificação proposta pelo Grupo de investigação em Resolução de Problemas, GIRP (Fernandes, Lester, Borralho & Vale, 1997), as tarefas apresentadas a seguir enquadraram-se na categoria de problemas de processo, sendo que algumas envolviam o trabalho com padrões. Todas as tarefas seguiram a mesma sequência proposta por Pólya (2003) — compreender o problema; estabelecer um plano; executar o plano; e verificar — que funcionou como fio condutor no decorrer de cada tarefa. Antes de propor a tarefa era destinado um tempo para que as crianças pudessem explorar o material livremente. A apresentação da tarefa era feita oralmente, com o recurso a imagens e/ou ao material. Durante a resolução das mesmas procurou-se estar atenta a todas as crianças, ouvindo atentamente todas as suas ideias e sugestões, questionando, promovendo as representações e desafiando para a extensão do problema a outras situações mais exigentes. Na fase final era promovida a discussão de modo a sintetizar as soluções.

ALGUMAS RESOLUÇÕES DA ANA^[1]

A tarefa Os flamingos

Durante um passeio pelo estuário do rio Tejo pude observar uma família de flamingos. Q₁ — Eu contei 5 patas. Quantos flamingos poderiam lá estar? Q₂ — E se eu visse 6 patas, quantos flamingos poderiam lá estar?

Nesta tarefa o pensamento flexível foi evidenciado pelas diferentes abordagens que a Ana fez à tarefa, mudando de ideias no processo de busca e resposta ao desafio. Começou por desenhar, tendo interrompido o desenho para dramatizar a situação. Depois, retomou o desenho tendo interrompido novamente para simular a situação com um registo iconográfico (pequenos círculos que representavam os flamingos e algarismos 1 e 2 que representavam o número de patas), que por ser mais rápido (e também mais abstrato) facilitava a comunicação das suas ideias. Esta última foi considerada a solução mais original por não ter sido referida por mais nenhuma criança do grupo. Finalmente acabou o seu desenho tendo representado as três hipóteses possíveis da Q₁ (figura 1). Em resposta à Q₂, a Ana mobilizou ainda o material disponível para a simulação (imagens de flamingos) apresentando assim, as respostas possíveis da Q₂.

A tarefa «Os amigos dão abraços»

Cinco amigos vão-se abraçar uns aos outros, mas cada menino só pode tocar uma vez em cada amigo. Q₁ — Quantos abraços vão dar? Q₂ — Se fossem 6 amigos quantos abraços dariam?

Nesta tarefa, o pensamento flexível da Ana foi evidenciado pelos diferentes modos de abordar a situação, mostrando que ia mudando de ideias à medida que o seu raciocínio se ia também construindo. Neste processo a Ana sugeriu a dramatização, primeiro numa abordagem de tentativa e erro, tendo depois recorrido à estratégia de simplificação (começar por uma situação mais simples), registou os dados no quadro em lista organizada (tipo tabela), registou no papel fazendo um esquema e uma lista organizada, tendo descoberto que o resultado do termo seguinte se construía com a soma dos dados do termo anterior (meninos e abraços) (e outras particularidades, como por exemplo que cada menino tinha dado quatro abraços). Considera-se este último modo de solucionar o problema original pois não foi dado por mais nenhuma criança do grupo. Também a fluência

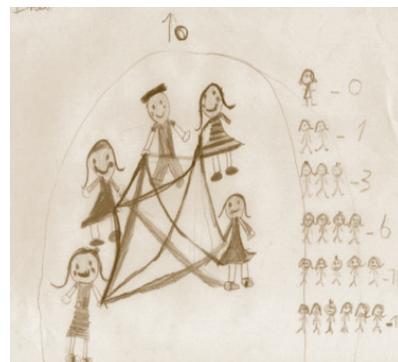


Figura 2.— Representações mobilizadas pela Ana na tarefa «Os amigos dão abraços»

foi visível pelo número de respostas diferentes apoiadas em diferentes representações (figura 2).

ALGUMAS RESOLUÇÕES DA MARIA^[2]

A tarefa *Vamos pôr a roupa a secar*

A Joana quis ajudar a sua mãe a pôr a roupa a secar. A mãe deu-lhe seis panos de cozinha para ela estender na corda e pediu-lhe que não gastasse muitas molas. Então, a Joana num pano usou duas molas, mas em dois panos ela usou três molas. Q₁ — Quantas molas usou a Joana para os seis panos? Q₂ — E para 7? Q₃ — E para 10? Q₄ — De que outros modos a Joana poderia pôr a roupa a secar?

Nesta tarefa, a Maria, através da simulação da situação com o material, chegou facilmente à solução da Q₁, descobrindo o padrão implícito na sequência (mais um) e fazendo uma generalização distante, pelo menos para a sequência numérica sua conhecida. Em resposta à Q₂ mobilizou várias abordagens tendo apresentado dois modos diferentes de pôr os panos a secar. Num deles, formulou uma sequência em que o padrão implícito era «mais dois», numa sequência de números ímpares, tendo sido uma resposta

apenas dada por si, considerada incomum e, por isso, considerada muito original. No outro, apresentou um padrão de repetição no qual dispôs, alternadamente, os panos na vertical e na horizontal, contando depois o número de molas usadas. Esta solução também foi dada apenas pela Maria. Também nesta tarefa as diferentes abordagens que fez, as tentativas para formular problemas e os solucionar e o número de respostas dadas apoiadas em diferentes representações evidenciam, respetivamente, a flexibilidade e a fluência na resolução desta tarefa (figura 3).

A tarefa *Paus e quadrados*

Com quatro paus iguais consigo fazer um quadrado. Se tiver sete paus consigo fazer dois quadrados. Q₁ — Quantos pauzinhos serão precisos para fazer a figura seguinte (ou 3^a)? Q₂ — Quantos pauzinhos serão necessários para construir a 4^a? E a 5^a figura?

As várias abordagens reunidas e combinadas pela Maria, na resolução desta tarefa, levaram-na a descobrir o padrão implícito na construção do termo seguinte da sequência, mostrando também a flexibilidade do seu pensamento. Tal como as outras crianças do grupo, também a Maria come-

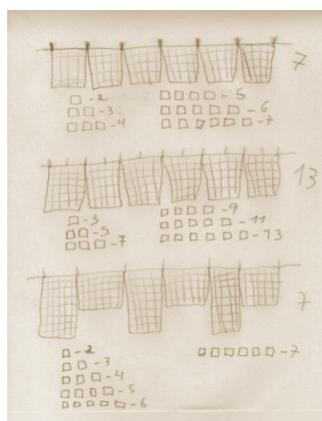


Figura 3.— Representações mobilizadas pela Maria na tarefa «Vamos pôr a roupa a secar»

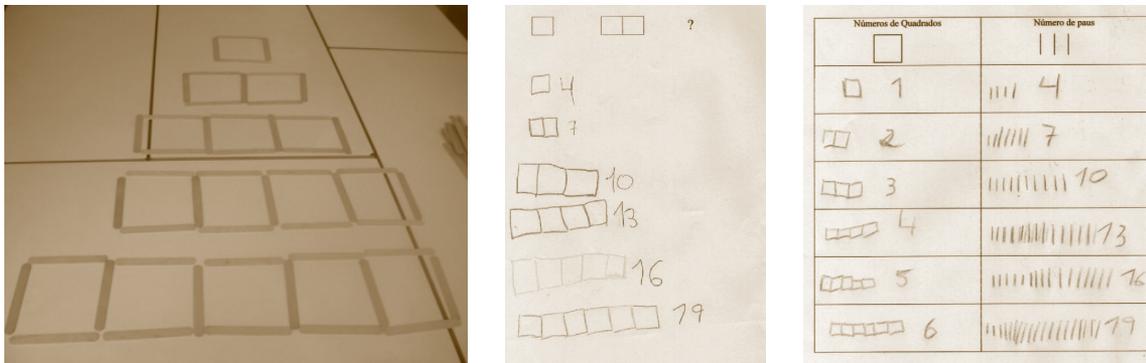


Figura 4.— Representações mobilizadas pela Maria na tarefa «pau e quadrados»

çou a construir o 3.º termo da sequência, deixando de visualizar os termos anteriores. Depois, através da manipulação do material e dos desafios emergentes, a Maria resolveu construir os termos anteriores, facilitando assim a visualização que foi fundamental na construção dos termos seguintes e na descoberta do padrão, quer para si quer para as outras crianças do grupo. Optou por representar a solução através do desenho e de uma tabela o que demonstra a flexibilidade na resolução desta tarefa (figura 4).

CONCLUINDO

As crianças mostraram-se sempre motivadas, interessadas e envolvidas nas tarefas, evidenciando uma relação positiva com a matemática e com a resolução de problemas. As interações em pequeno grupo favoreceram o envolvimento, a comunicação de raciocínios, a persistência e a responsabilização pessoal na resolução das tarefas.

O material foi imprescindível para motivar as crianças, apoiar a estruturação e a comunicação dos seus raciocínios, facilitar a compreensão de processos e a elaboração das representações escritas. Os conhecimentos matemáticos mobilizados pelas crianças constituíram-se como determinantes e fundamentais no modo como exploraram as tarefas. O gosto por atividades que envolviam os padrões foi claramente evidenciado, pois as crianças envolveram-se na procura de regularidades e relações e chegaram mesmo a generalizações e à formulação de problemas.

As tarefas revelaram-se também «motores» potencialmente favoráveis ao desenvolvimento do pensamento criativo. A flexibilidade foi a dimensão que foi mais visível e evidenciada pelas crianças, pois abordaram cada tarefa de modos diferentes, mudando de direção à medida que o seu raciocínio se ia organizando. Usaram um conjunto de ferramentas, combinando algumas na mesma tarefa. A fluência foi uma dimensão também evidenciada através do número

de ideias e respostas diferentes conseguidas na resolução de uma mesma tarefa e, à medida que se iam envolvendo em várias tarefas, foram crescendo as suas capacidades, quer em relação às estratégias, quer aos conhecimentos matemáticos. A originalidade também foi evidenciada por algumas crianças, ainda que tenham tido como referenciais de comparação apenas as resoluções do grupo. Muitas das suas respostas às tarefas foram originais porque foram pensadas e elaboradas apenas por elas.

Na educação pré-escolar é possível e pertinente implementar a resolução de problemas como veículo essencial à aprendizagem da matemática e como uma ferramenta poderosa no desenvolvimento do pensamento criativo.

Notas

- [1] A Ana e a Maria são crianças-caso do estudo «A resolução de problemas e a criatividade em matemática: Um estudo em contexto de educação pré-escolar», no âmbito do Mestrado em Educação, Especialidade em Didática da Matemática e das Ciências, IPVC-ESE, realizado por Vieira, (2012).

Referências

- Baroody, A. (2002). Incentivar a aprendizagem matemática das crianças. In B. Spodek (Org.), *Manual de investigação em educação de infância* (pp. 333–390). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Castro, J. & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados*. Textos de apoio para educadores de infância. Lisboa: ME-DGIDC.
- Conway, K. (1999). Assessing open-ended problems. *Mathematics teaching in the Middle School*, 4, 8, 510–514.
- Duffy, B. (2004). Encorajando o desenvolvimento da criatividade. In I. Siraj-Blatchford (Coord.), *Manual de desenvolvimento curricular para a educação de infância* (pp. 130–143) Lisboa: Texto Editora.
- Fernandes, D., Lester, F., Borrallho, A. & Vale, I. (Coords) (1997). *Resolução de Problemas na formação inicial de professores de Matemática: Múltiplos contextos e perspectivas*. Aveiro: GIRP.

ME-DEB (1997). *Orientações curriculares para a educação pré-escolar*. Lisboa: Ministério da Educação -Departamento de Educação Básica.

Migueis, M. & Azevedo, M. G. (2007). *Educação matemática na infância*. Abordagens e desafios. Gaia: Gailivro.

Pólya, G. (2003). *Como resolver problemas* (tradução portuguesa do original de 1973). Lisboa: Gradiva.

Silver, E. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 3, 75–80.

Vale, I. (2012). As tarefas de padrão na aula de matemática: Um desafio para professores e alunos [em linha]. *Interações Web site*, 20, 181–207. Acedido maio 5, 2012, em <http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/>

Vale, I. & Pimentel, T. (2011). Um novo-velho desafio: da resolução de problemas à criatividade em matemática. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática — Práticas de Ensino da Matemática* (pp.347–359). Portalegre: SPIEM.

Vieira, C. (2012). *A resolução de problemas e a criatividade em matemática: Um estudo em contexto de educação pré-escolar*. Tese de mestrado. Viana do Castelo: ESE-IPVC.

CONCEIÇÃO VIEIRA

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE MONTE DA OLA
JI DE VILA NOVA DE ANHA

Sócio conjunto APM-APP

A partir de 2016 a Associação de Professores de Matemática (APM) e a Associação de Professores de Português (APP) oferecem uma nova modalidade de associado aos **professores do 1.º ciclo do ensino básico**: sócio conjunto APM-APP que, através do pagamento de uma única quota no valor de 50,00€, lhes confere o estatuto de associado da APP e de @-sócio da APM.

Pode inscrever-se indiferentemente (e pagar) na página da APM ou da APP; as respetivas associações dar-lhe-ão um n.º de sócio para cada associação. A partir daí pode usufruir das vantagens de sócio da APP e da APM.

Faça-se sócio. Consulte as informações em apm.pt.

Professores 1º ceb

nova modalidade de associado
sócio conjunto apm-app