



## Novo Programa de Matemática

Inovação de práticas e aprendizagens

Paula Pessoa

### Que balanço das aprendizagens matemáticas dos alunos?

Nos últimos dois anos, muito se tem falado do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico. O mesmo surge como sendo um reajustamento do anterior Programa. Todavia, quem, como eu, teve o privilégio de embarcar na aventura da sua experimentação, facilmente se apercebeu de que se trata de um documento inovador de práticas e aprendizagens. Neste artigo, dou o meu singelo testemunho enquanto professora experimentadora deste Programa, durante dois anos lectivos, numa turma (3º e 4º anos) da Escola Básica de Gavião.

Com o vivenciar desta experiência, impõe-se o comprometimento com o processo de reformulação das concepções do que é ensinar e aprender Matemática e a responsabilidade pelo desenvolvimento de uma atitude positiva face ao Novo Programa pois, durante a sua experimentação, confrontei-me com inúmeras evidências de que proporciona aos alunos aprendizagens de maior qualidade. As orientações/indicações metodológicas, por ele preconizadas, conduzem a alterações estruturais profundas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Apontam, inequivocamente, para uma redefinição dos papéis desempenhados pelo alu-

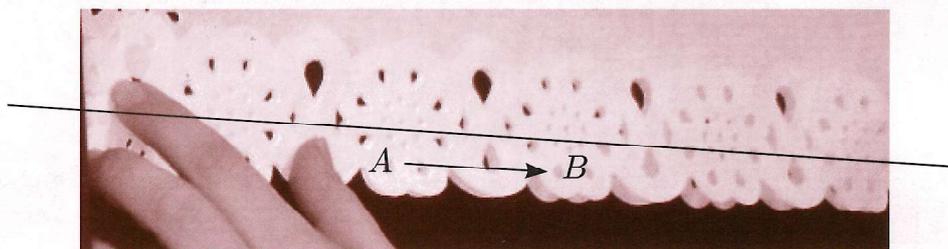


Figura 1. Identificar simetrias e modelar a translação

no e pelo professor: o primeiro assumindo uma participação mais activa na construção do saber; o segundo constituindo-se como organizador e dinamizador da aprendizagem. A valorização de vários modos de trabalho, a natureza das tarefas/ situações de aprendizagem, de cariz mais exploratório e investigativo, e a ênfase colocada no desenvolvimento das capacidades transversais possibilitam o entrecruzar de dimensões importantes das aprendizagens matemáticas e a criação de dinâmicas comunicacionais assentes na discussão e reflexão sobre a actividade desenvolvida.

Há uma expressão que traduz de forma clara o que decorre do trabalho desenvolvido com este Programa: *Matemática com compreensão*. De uma postura acrítica na realização de procedimentos, evoluiu-se para uma prática onde o fazer anda a par da justificação e argumentação, ganhando por isso significado. Os progressos evidenciados nas aprendizagens realizadas pelos alunos, abrangem os mais variados temas/tópicos e capacidades, nomeadamente ao nível do desenvolvimento do sentido de número e do cálculo mental, do pensamento algébrico e geométrico, da literacia estatística, da capacidade de comunicar as suas ideias e procedimentos, na justificação de raciocínios e na resolução de problemas, em que os alunos revelam maior facilidade na apreciação da plausibilidade dos resultados obtidos, na sua formulação e na reflexão sobre a adequação e eficácia das estratégias utilizadas.

Face a este cenário compreensivo de conceitos e procedimentos matemáticos importantes, uma nova visão da Matemática vai adquirindo forma e, com ela, a consciencialização das formas de trabalho que favorecem a sua apropriação pelos alunos. A construção colaborativa dos saberes, a partir das interações dos alunos entre si e com o professor, promoveu a organização e clarificação do pensamento matemático dos alunos que, agora, revelam mais segurança e confiança nas suas capacidades pessoais.

A postura crítica e reflexiva em situações matemáticas diversas e o domínio de processos, ideias e conceitos matemáticos, por parte dos alunos, vieram reforçar a premissa de que o êxito na aprendizagem da Matemática está intimamente relacionado com o tipo de tarefas/experiências de

aprendizagem que lhes são propostas e com o modo como o professor acompanha a realização das mesmas, respondendo a dúvidas que possam comprometer o seu desenvolvimento, incentivando-os a prosseguir e a ultrapassar dificuldades (sem interferir com o seu raciocínio), promovendo o confronto de estratégias e a argumentação.

O desenvolvimento do sentido de número, do cálculo mental, da abordagem aos algoritmos e aos números racionais, no âmbito dos *Números e Operações*; a valorização das capacidades transversais e do tema *Organização e Tratamento de Dados* e, na *Geometria*, o desenvolvimento do sentido espacial, são algumas das alterações mais marcantes relativamente ao trabalho que foi desenvolvido.

### Frisos — Um exemplo de aprendizagens no domínio da Geometria

Uma alteração significativa em relação ao Programa anterior é o estudo, logo no 1.º ciclo, de diversas transformações geométricas, tão importantes na formação matemática dos alunos.

A ideia de simetria, neste ciclo de ensino, tem-se restringido à reflexão de eixo vertical e, em alguns casos, de eixo horizontal. É fundamental que os professores tenham uma ideia clara do conceito de simetria e que saibam que actividades devem propor aos alunos, que lhes permitam desenvolver o conhecimento matemático de transformações geométricas como as isometrias, abordando também a reflexão deslizante, a translação e a rotação.

Neste âmbito, os alunos do 4.º ano da turma piloto da EB de Gavião tiveram a oportunidade de se envolver em actividades ricas e produtivas, das quais destaco a exploração/construção de frisos, dado que os mesmos constituíram uma importante fonte de exploração de simetrias, possibilitando o estudo de isometrias de forma motivadora e esclarecedora.

Neste trabalho, os alunos identificaram simetrias de translação, reflexão, reflexão deslizante e rotação (meia-volta), investigaram os efeitos destas transformações e descreveram-nos, tendo sido gradualmente integrado o vocabulário próprio do tema.

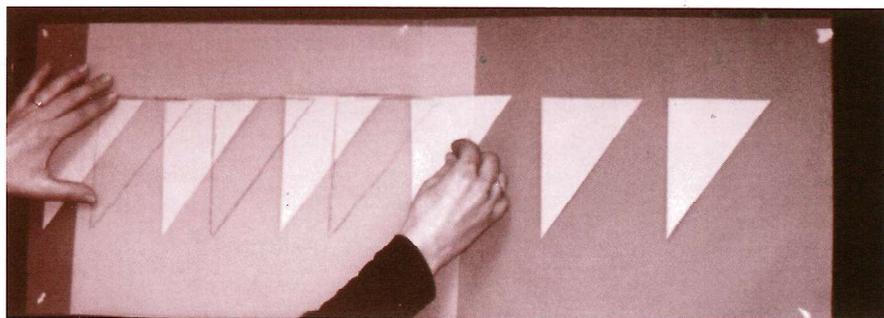


Figura 2A. Translação

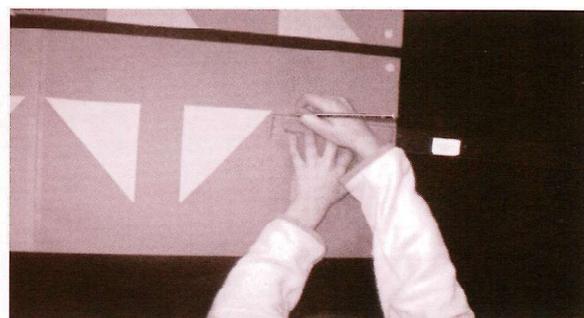


Figura 2B. Translação e reflexão de eixo vertical

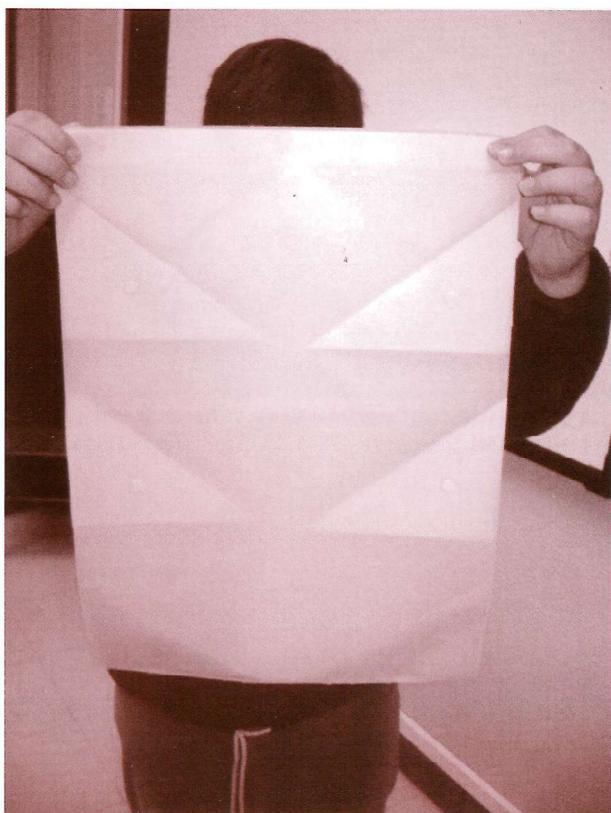


Figura 2C. Verificando a existência de simetria de reflexão

Numa fase inicial da aula, apresentaram-se frisos de papel aos alunos e pediu-se que identificassem simetrias. Facilmente se referiram à reflexão de eixo horizontal e vertical, mas não fizeram qualquer referência à simetria de translação.

A professora recorreu a um dos frisos e, com uma figura igual, sobrepõe a inicial e «desliza», segundo o vector  $AB$ , mostrando que a figura, no seu conjunto, é transformada nela própria, modelando, assim, a translação (figura 1).

Posteriormente, construíram-se, com toda a turma, diferentes frisos, tendo em conta algumas das simetrias possíveis, modelando as rotações, translações e reflexões (figuras 2A e 2B) e verificando a existência de simetrias de reflexão, através de dobragens (figura 2C). Os alunos compreenderam que na simetria de translação se verifica um deslocamento segundo uma dada direcção, um dado sentido e um dado comprimento e utilizaram a régua para efectuarem o deslocamento com maior rigor (figura 2B). É de referir que a utilização de papel transparente facilitou a compreensão dos conceitos envolvidos (figura 2C).

Na construção do friso com simetria de rotação de meia-volta, com o papel transparente, decalcou-se a configuração e «rodou-se» em torno de um centro. Foi uma forma de modelar a rotação, bastante compreensiva para os alunos (Figura 2D).

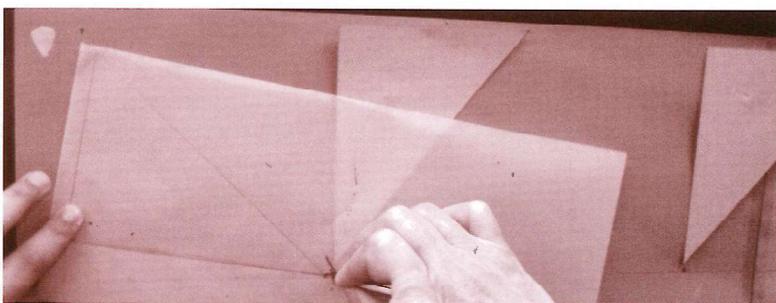


Figura 2D. Simetria de rotação [meia-volta]

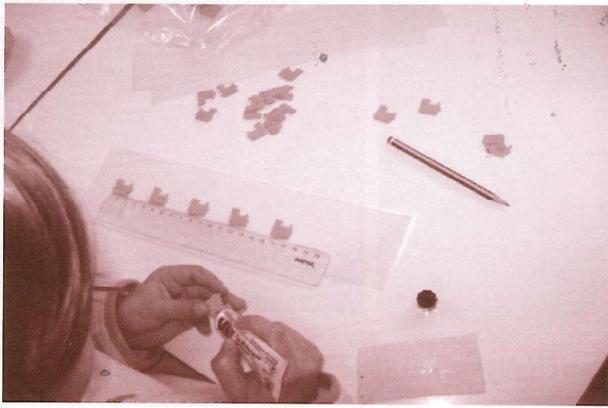


Figura 3A. Construindo um friso

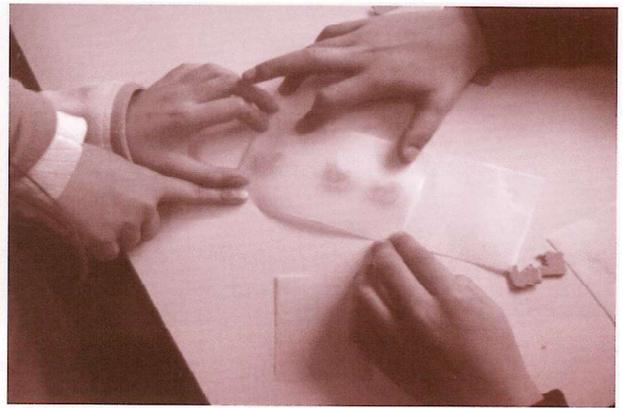


Figura 3B. Verificando a existência de simetria de reflexão de eixo vertical

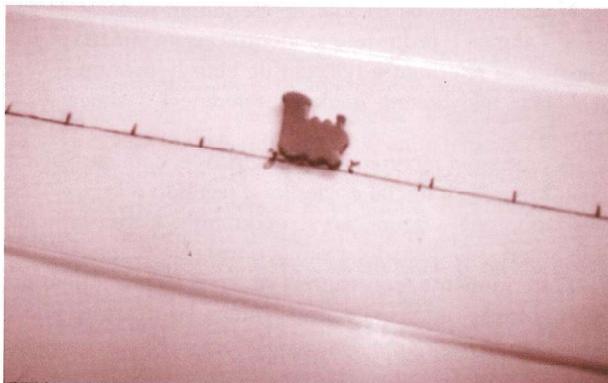


Figura 3C. Rotação de meia-volta [posicionamento da configuração entre dois centros de rotação consecutivos]



Figura 3D. Rotação de meia-volta [obtendo os transformados da configuração]

Após este trabalho, os alunos, em pequenos grupos, construíram os seus próprios frisos, tendo em conta as simetrias anteriormente exploradas. Houve o cuidado de que as configurações/motivos utilizados (feitos em material Eva) não contivessem qualquer simetria para além da identidade. Mais uma vez verificaram a reflexão através das dobragens (figura 3B). Na construção do friso com simetria de translação e rotação de meia-volta, os alunos desenharam uma recta no centro do friso e escolheram dois pontos J e C. Por translações sucessivas, foram obtendo os transformados de J. O ponto J e os seus transformados foram tomados para centros de rotações de amplitude  $180^\circ$ . Posicionaram a sua configuração entre dois centros de rotação consecutivos (figura 3C). Obtiveram os transformados da sua configuração pelas duas rotações de centro nesses pontos e de amplitude  $180^\circ$ . Utilizando, sucessivamente, o mesmo processo com as cópias da sua configuração, obtiveram um friso com rotação de amplitude  $180^\circ$  — rotação de meia-volta (figura 3D).

Decalcam a sua configuração e as cópias obtidas por translação (na parte superior do friso) e «rodaram» em torno de um centro, para verificarem se havia sobreposição das duas figuras (figuras 4B e 4C). Verificaram, ainda, que obtinham a figura original tomando como centro de rotação qualquer ponto obtido por translações sucessivas de um ponto inicial, mesmo efectuando a rotação no sentido inverso.

Os frisos construídos pelos alunos foram apresentados a toda a turma e colocados no quadro, junto dos modelos correspondentes (figura 5).

Esta tarefa permitiu a abordagem a diferentes tipos de simetria, a aprendizagem de conceitos geométricos de forma dinâmica e o aprofundamento da sua compreensão.

O conceito de simetria foi também a base para actividades de justificação/argumentação. A comunicação entre professor e aluno — oral ou escrita — é muito importante para que o aluno explicita os raciocínios matemáticos envolvidos nas experiências geométricas realizadas.

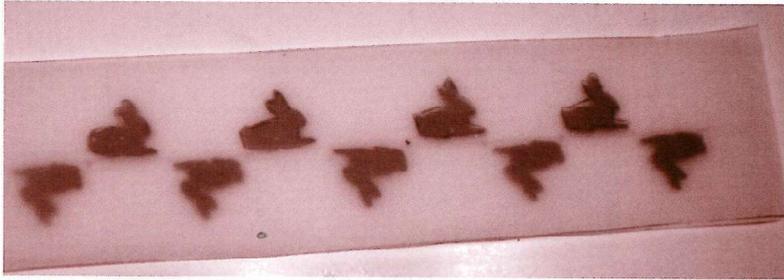


Figura 4A. Rotação de meia-volta

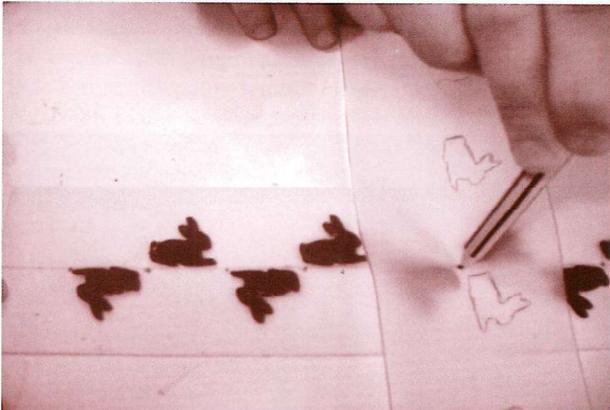


Figura 4B. Modelando a Rotação de meia-volta [fixando um centro de simetria de rotação]

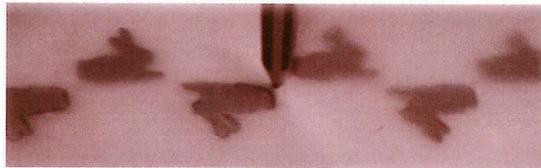


Figura 4C. Rotação de meia-volta [sobreposição perfeita aos 180°]

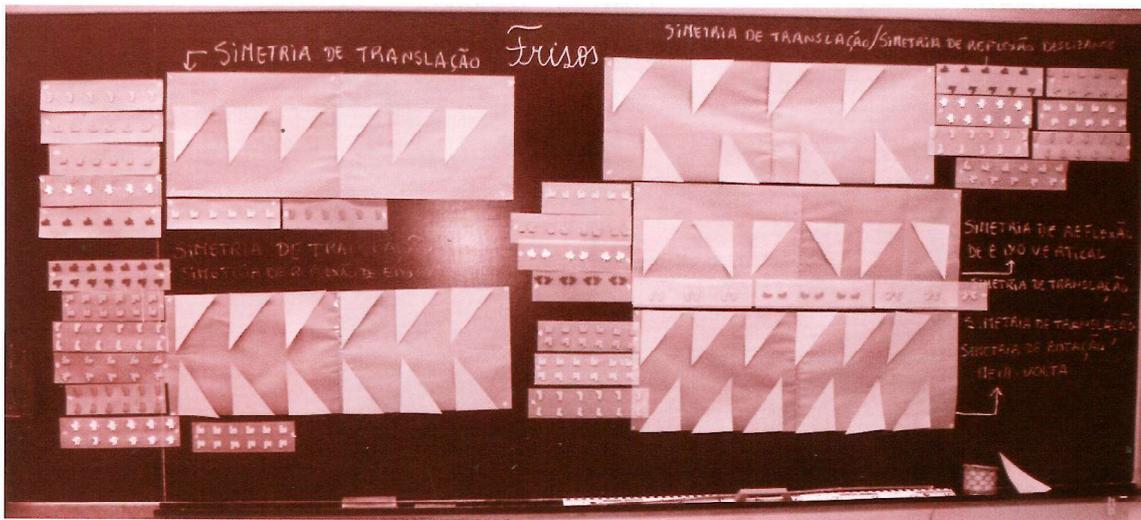


Figura 5. Frisos (modelos e construções dos alunos)

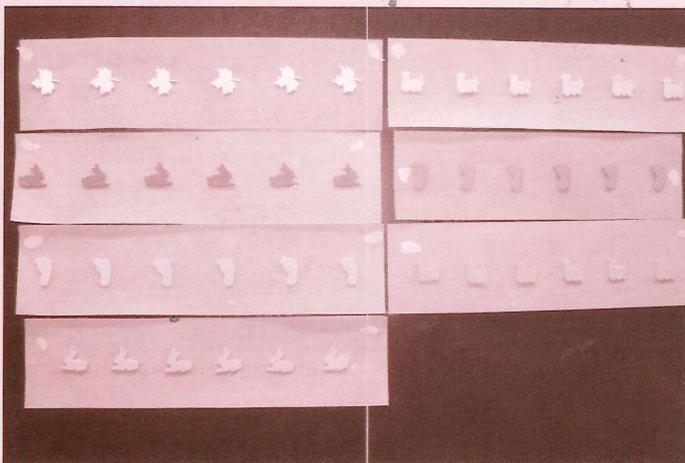


Figura 6A. Translação

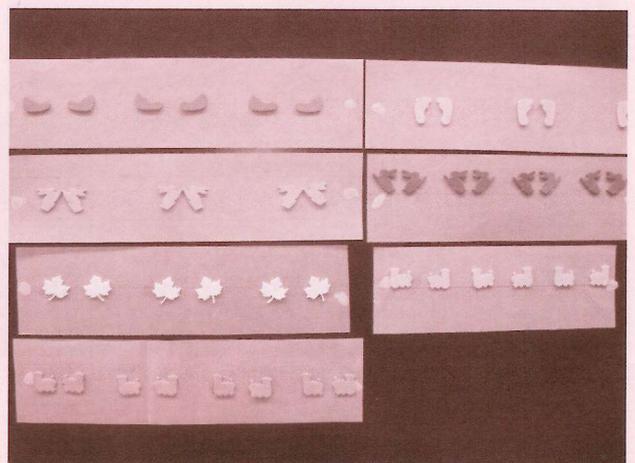


Figura 6B. Translação/Reflexão de eixo vertical

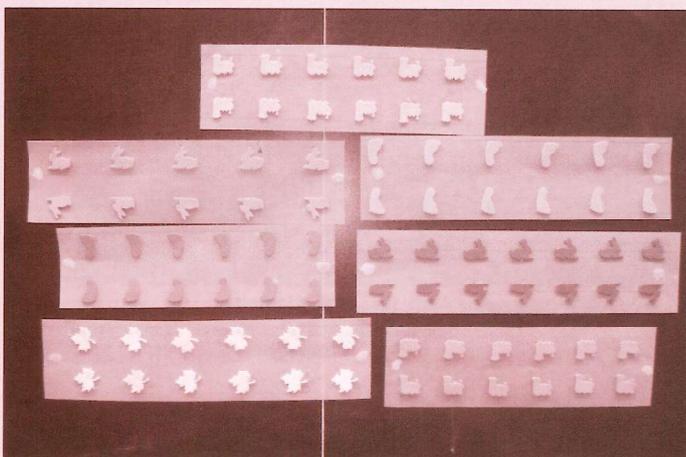


Figura 6C. Translação/Reflexão de eixo horizontal

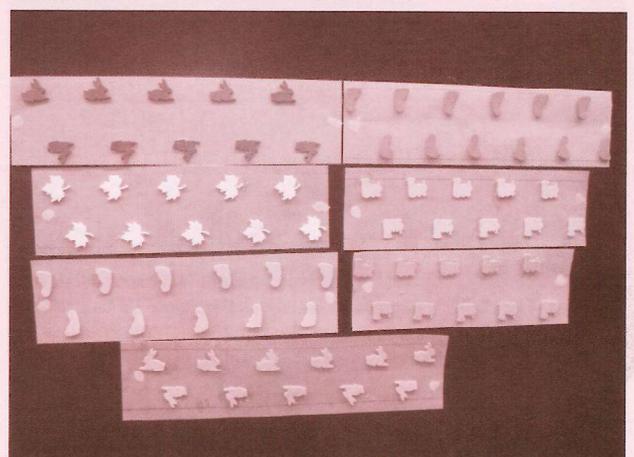


Figura 6D. Translação/Reflexão Deslizante

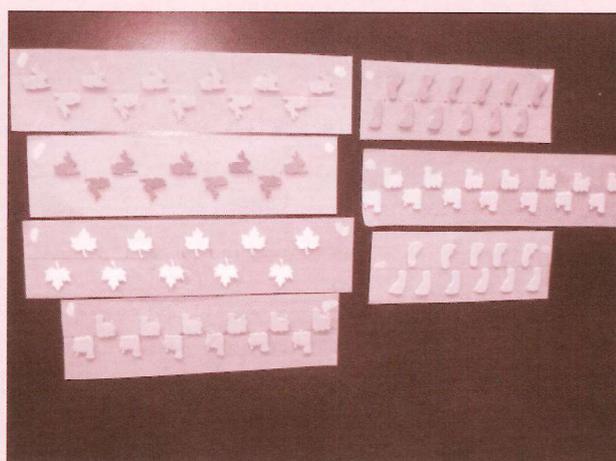


Figura 6E. Translação/Rotação [meia-volta]

## Que desafios para os professores?

O exemplo apresentado é revelador de que o Novo Programa integra ideias/conceitos relevantes e enfatiza processos e capacidades que promovem a aprendizagem compreensiva da Matemática, numa perspectiva clara de articulação que conduz os alunos, de forma gradual, para níveis crescentes de entendimento conceptual.

Mas é preciso termos plena consciência de que a concretização dos princípios veiculados por este documento requer o compromisso dos diferentes agentes educativos, assumindo os professores, neste processo, um papel fulcral, já que a sua acção determina, em grande parte, a forma como os alunos aprendem matemática.

A tónica colocada no desenvolvimento das capacidades transversais, a exigência de uma selecção mais criteriosa das experiências de aprendizagem a proporcionar aos alunos e de estratégias pedagógicas e de avaliação a adoptar, bem como um maior aprofundamento na abordagem de alguns tópicos vem colocar ao professor um enorme desafio no processo de planificação/gestão da aula, para mim, um dos aspectos mais complexos na leccionação do Novo Programa e que mais dúvidas suscita:

Como estabelecer uma sequência de tarefas coerente, na abordagem de cada tópico?

Quais as tarefas mais significativas para introduzir determinados conceitos, capazes de envolver e desafiar os alunos?

Como organizar e orientar o trabalho dos alunos?

Que perguntas colocar para fazer emergir aspectos estratégicos do pensamento matemático dos alunos, no sentido de tentar perceber as suas dificuldades e conduzi-los a níveis mais elevados de entendimento conceptual?

Que conexões com outras áreas e dentro da própria Matemática se podem estabelecer?

São tomadas de decisão que exigem do professor um conhecimento matemático e pedagógico sólido, a vivência de uma prática reflexiva e investigativa e uma disponibilidade para a mudança. Torna-se imperativo questionar concepções do que é ensinar e aprender Matemática e tornarmos aprendentes da nossa prática, envidando esforços no sentido do seu aperfeiçoamento o que, indubitavelmente, se reflectirá na extensão e qualidade das aprendizagens dos alunos.

Neste domínio, a formação contínua, em contexto de sala de aula, abrangendo os diferentes temas e capacidades transversais, assume um papel fundamental. No entanto, outros meios se revestem de particular importância, nomeadamente o estabelecimento de dinâmicas colaborativas entre pares que potenciem a apropriação das orientações curriculares e das linhas orientadoras do Programa, a selecção/criação de tarefas e a mobilização de estratégias pedagógicas eficazes.

É de salientar, também, os excelentes materiais de apoio produzidos durante o período de experimentação que remetem para o desenvolvimento de experiências de aprendizagem, consentâneas com o Programa, numa perspectiva de optimização dos processos matemáticos e/ou hábitos de pensamento matemático fundamentais. Para além disso, apresentam sugestões para a sua exploração e possíveis caminhos a seguir pelos alunos, dando maior segurança ao professor para lidar com novos conceitos, técnicas e processos e envolver os alunos em actividades ricas e produtivas.

Acredito que, nesta altura, os leitores se questionarão, com toda a legitimidade, sobre o tempo para investigar/pesquisar/articular/reflectir... Não tenho resposta, pois tanto se exige ao professor na escola de hoje, tanto e tão díspar, que praticamente não lhe resta tempo para ser artífice da sua própria arte; reflectir sobre a sua prática e sobre a compreensão matemática dos alunos.

Caberá ao Ministério da Educação intervir neste domínio, criando condições para que nas escolas seja dado esse tempo aos docentes. Enquanto isso, algo se vai fazendo, muito para além do horário, pela grande força do querer e do acreditar que é este o caminho para o sucesso dos nossos alunos.

Em Setembro, a generalização do Programa será uma realidade e a tarefa que espera os professores é ambiciosa, mas exequível. Tem dois anos de provas dadas!

Os alunos das turmas piloto valorizam a Matemática, revelam confiança e flexibilidade em lidar com ela, envolvem-se activamente na sua aprendizagem, comunicando de forma crítica e reflexiva as suas ideias, processos e resultados.

Os alunos estão a aprender mais e melhor, facto que nos leva a afirmar com toda a convicção de que o Novo Programa veio imprimir uma dinâmica de desenvolvimento qualitativo do ensino e aprendizagem da matemática.

Paula Pessoa  
Escola Básica de Gavião