

## **Oficina 1D25**

### **Desenvolvendo a Capacidade de Visualização no Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental**

Claudia Segadas (IM/UFRJ)

Denise Felipe Wiekowski (SME -RJ)

Márcia Moutinho Pereira (SME – RJ)

Projeto Fundação

E-mail: [pfundao@dmm.im.ufrj.br](mailto:pfundao@dmm.im.ufrj.br)

#### Introdução

Uma das áreas que vem recebendo atenção especial no Ensino da Matemática é a Geometria. Após um período em que seu ensino foi parcialmente abandonado, tem se procurado esclarecer seus objetivos, os principais obstáculos para que estes sejam atingidos e elaborar novas estratégias para serem aplicadas em sala de aula.

Este trabalho baseia-se, em primeira instância, em resultados de um teste diagnóstico aplicado em turmas da 5ª série do Ensino Fundamental em uma amostra de escolas da Rede Municipal do Rio de Janeiro. Algumas questões neste teste versavam sobre visualização de formas geométricas. Com base nos resultados foram detectados argumentos utilizados em problemas geométricos que podem levar os alunos a falsas conclusões.

É nosso objetivo nessa oficina que os professores resolvam as questões de visualização do teste, discutam entre si as soluções e ao final tomem conhecimento da metodologia empregada na pesquisa, dos resultados obtidos e do trabalho que estamos desenvolvendo. Apresentaremos também outras atividades cuidadosamente selecionadas e que vêm sendo aplicadas em turmas de 3º ciclo do Ensino Fundamental.

Para fins de apresentação deste trabalho, relataremos como foi realizada a coleta de dados, exporemos as questões sobre visualização que constavam no teste e os resultados atingidos. A seguir acrescentaremos as

outras atividades selecionadas que constam na apostila da oficina. Algumas das atividades apresentadas foram adaptadas da bibliografia relacionada ao final.

#### Metodologia da pesquisa: aplicação dos testes e correção dos dados

Com a finalidade de verificar como o aluno chega à 5ª série, um teste diagnóstico foi aplicado contendo questões referentes à habilidade com cálculos e problemas numéricos, tratamento de informação e geometria. Inicialmente, em 1999, foi realizado um teste piloto com 148 alunos. As questões deste teste foram corrigidas, sendo analisados os principais erros cometidos pelos alunos. Algumas questões foram reformuladas por não terem atingido os seus objetivos e outras por darem margem à dupla interpretação. Pelo teste piloto pudemos, numa primeira análise, verificar que uma das áreas mais deficiente é a geometria e, mais especificamente, visualização de figuras no espaço.

Para o teste principal resolvemos retirar algumas questões, já que o teste piloto revelou ser por demais longo para os alunos e a análise de certas questões não trouxe informações relevantes. Entretanto, conservamos as questões de visualização e até decidimos acrescentar mais uma.

O teste principal foi aplicado em 30 escolas do município do Rio de Janeiro, um total de 60 turmas, 1763 alunos, contamos com o apoio da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro. A seleção das escolas e das turmas foi realizada por amostragem com a cooperação do Departamento de Estatística do Instituto de Matemática da UFRJ.

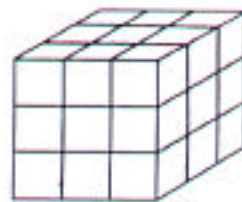
A correção de ambos os testes (piloto e principal) foi realizada não apenas verificando se o aluno acertou ou errou, mas procurando entender o raciocínio utilizado em cada questão. Foram criadas categorias de respostas a partir da análise dos erros, reunindo os argumentos mais freqüentes.

#### Questões do teste envolvendo visualização: análise dos resultados

Escolhemos para o teste principal quatro questões envolvendo visualização de formas no espaço. Em duas delas os alunos deveriam ser

capazes de contar elementos no espaço que estavam empilhados: a questão do cubo e a dos tijolos.

A questão do cubo (questão 3) envolvia o desenho de um cubo constituído de 27 cubinhos (figura ao lado), e dizia-se que, após este ter tido as faces externas pintadas, foi desmontado em cubinhos. Perguntava-se de quantos de cubinhos era formado o cubo e quantos cubinhos teriam 0,1,2 ou 3 faces pintadas.



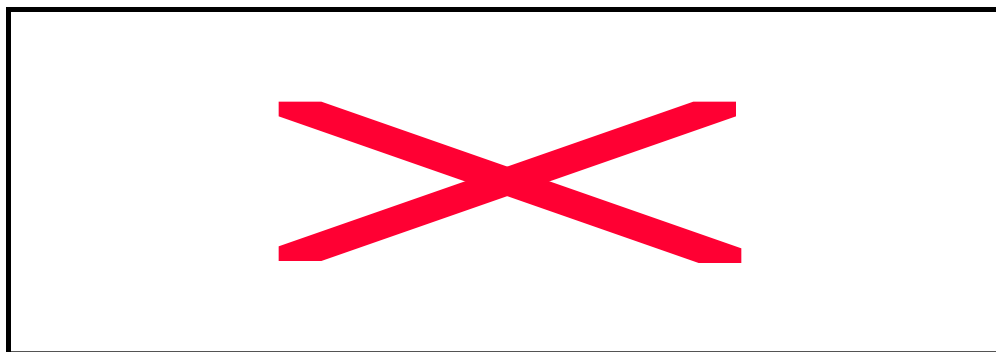
Na questão dos tijolos (questão 7) constava o desenho de uma pilha de 52 tijolos em três camadas horizontais. A primeira camada com 21 tijolos, a segunda com 18 tijolos e a terceira com 13 tijolos. Perguntava-se quantos tijolos havia na pilha toda e como o aluno havia realizado seus cálculos.



Procurávamos nestas questões verificar se os alunos têm a noção da figura espacial representada no plano, “enxergando” o seu lado não visível.

Numa outra questão (questão 12) objetivávamos saber se o aluno era capaz de identificar os diferentes tipos de sólidos geométricos: esfera, cilindro, paralelepípedo (bloco retangular). A questão está transcrita abaixo.

. Identifique as construções com forma de bloco retangular, as com forma de cilindro e as com forma de esfera ou semi-esfera.



Forma de bloco retangular\_\_\_\_\_

Forma de cilindro\_\_\_\_\_

Forma de esfera ou semi-esfera\_\_\_\_\_

Na quarta questão de visualização (questão 17) , a última de todo o teste, pedíamos que os alunos desenhasssem um dado e uma lata de refrigerante. Queríamos saber se o aluno tinha habilidade de representar no plano uma figura no espaço (neste caso a figura não está sendo dada, ele é que vai criá-la).

Dessas quatro questões, a com o maior percentual de acertos (39,4% dos alunos), foi a número 17, em que o aluno tinha que desenhar o dado. Em segundo lugar, em termos de acertos (39,1% dos alunos), a questão 3, no item que perguntava de quantos cubinhos era formado o cubo todo.

Por outro lado, a questão que apresentou o maior número de erros (81,1% dos alunos) foi a número 12, no item em que se pedia para identificar as construções com forma de bloco retangular. Deveriam ser duas respostas ( hospital e banco ), mas grande parte dos alunos apresentou somente uma das respostas (talvez pelo hábito de trabalharem com problemas que admitem somente uma resposta). A segunda questão com o maior percentual de erros (76,1%) foi a número 7, houve uma grande tendência em contar somente os tijolos que estavam na frente ou os tijolos visíveis (os da frente e os do lado).

Conforme podemos notar apresentando as questões com maior número de acertos e erros, os resultados não foram satisfatórios. Para propósito deste trabalho, não vamos nos detalhar apresentando as categorias de erros (incluindo padrões de modos de enxergar a figura no espaço). Porém, convém observar, em caráter geral, que os dados nos deram base para de fato comprovar que os alunos têm dificuldade em verificar como é a figura espacial representada no plano (tendem a “vê-la” como figura plana) e também não conseguem, em sua maioria, representar no plano uma figura no espaço.

#### Questões diversas seleccionadas

Conforme mencionamos, além das quatro questões do questionário, constam na apostila da oficina outras questões (três no total) trabalhando com visualização de figuras espaciais. Numa delas o aluno deveria verificar quantas caixas de chocolate iriam sobrar depois de encher uma caixa grande

(apresentava-se a figura da caixa grande e a das caixas de chocolate empilhadas). Esta é uma questão com objetivos similares à questão dos tijolos mencionada anteriormente.

As outras duas questões estão transcritas abaixo:

. Tome seis cubos e considere que a área da face de cada um deles vale 1u.a. Crie com estes cubos diversos sólidos e analise qual a superfície de área de cada um deles. Faça um modelo tal que a superfície de área seja a maior possível.

. Este jogo é para ser feito em pares. Um dos componentes do par toma seis cubos e cria secretamente um modelo feito com todos os cubos. O outro componente tem que tentar imitar este modelo a partir somente da descrição verbal feita pelo seu par.

Por experiências anteriores em cursos para professores, verificamos que existe uma grande dificuldade em entender, na primeira questão, o que vem a ser superfície de um sólido. O próprio professor tende a interpretar superfície como a parte superior do sólido. Novamente voltamos ao ponto do costume em se trabalhar somente com figuras no plano.

A segunda questão exige por parte dos jogadores domínio de linguagem apropriada de geometria. É uma questão propícia para explorarmos o quão clara e precisa a descrição deve ser para que a figura seja repetida corretamente.

### Considerações Finais

O teste diagnóstico aplicado nas escolas do município do Rio de Janeiro nos permitiu, entre outras conclusões, verificar o quão deficiente estão os alunos em termos de visualização de figuras no espaço. Neste sentido temos procurado trabalhar com os professores propondo atividades que propiciem desenvolver esta capacidade. Esta oficina foi elaborada com o propósito de divulgar estas atividades. Observamos que, conforme Veloso (1999), a Geometria presta-se particularmente à realização de tarefas de natureza exploratória. Sendo escolhida cuidadosamente, uma mesma tarefa

pode ser realizada com diversos níveis de dificuldade, dependendo das perguntas que se façam.

Bibliografia:

Abrantes, P., Investigações em Geometria na Sala de Aula. In Veloso , E. et al (org.) , *Ensino da Geometria no Virar do Milênio*, Lisboa, Universidade de Lisboa, 1999, p.51-62.

Imenes,L. , Lellis, M., *Novas Questões para Avaliação e Aprofundamento: Ensino Fundamental – 5ª a 8ª séries*, São Paulo, Scipione, 1998.

Mathematics Teaching 148, set . 1994, p. 23-26.

Algumas estratégias vêm sendo trabalhadas no sentido de ampliar a visão espacial dos alunos neste nível de escolaridade.

Referências bibliográficas:

Abrantes, P. (1999), Investigações em Geometria na Sala de Aula in E. Veloso et al (eds), Ensino da Geometria no Virar do Milênio, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

Hershowitz, R., Parzysz, B. e Van Dormolen, J.(1996), Space and Shape in A. Bishop et al (eds), International Handbook of Mathematics Education – I, Kluwer, 161-204.