

# O desempenho em Matemática aos 9 e aos 13 anos

Lurdes Neves  
Lurdes Serrazina

Desde Setembro de 1989 que Portugal participa no *Second International Assessment of Educational Progress* (IAEP), projecto de investigação realizado no domínio da avaliação do desempenho dos alunos em Matemática e em Ciências. Em 1991 foram aplicados testes a milhares de alunos de vários países, entre eles Portugal, e neste artigo tecem-se algumas considerações sobre os resultados.

O IAEP teve a colaboração de 20 países de todo o mundo e foi coordenado internacionalmente pelo Educational Testing Service, instituição privada dos Estados Unidos da América que, desde 1947, conta com a colaboração de investigadores de vários países e se dedica à pesquisa no domínio da avaliação do rendimento escolar. O projecto foi coordenado em Portugal pelo Gabinete de Estudos e Planeamento do Ministério da Educação e abrangeu 2858 alunos de 9 anos e 3030 de 13 anos, das escolas públicas e privadas do Continente e das Regiões Autónomas.

A leitura do relatório recentemente publicado permite-nos algumas considerações sobre a posição de Portugal no contexto internacional e sobre o que se passa no ensino da Matemática no mundo, que pensamos ser de interesse.

Os testes foram aplicados em Março de 1991 e consistiam em cadernos de itens para alunos e um questionário por

escola, a preencher pelos responsáveis pela direcção das escolas. Metade dos alunos realizaram testes de Matemática e a outra metade testes de Ciências.

Os alunos testados foram, na população de 9 anos, alunos que frequentavam o 3º ou o 4º ano de escolaridade e na população de 13 anos alunos que frequentavam o 5º, 6º, 7º, 8º ou 9º anos de escolaridade. Embora os anos modais fossem o 4º e o 8º, a grande dispersão de alunos de cada idade, que é devida à possibilidade de repetência existente no nosso sistema de ensino, levou a que a selecção dos alunos abrangesse uma tão grande diversidade de níveis, especialmente nos 13 anos.

Os resultados divulgados são apresentados sob a forma de percentagens médias de respostas correctas por grupos de idade (gráfico 1).

Relativamente aos alunos de 9 anos, a população da Coreia foi a que obteve melhores resultados - 75% - situando-se

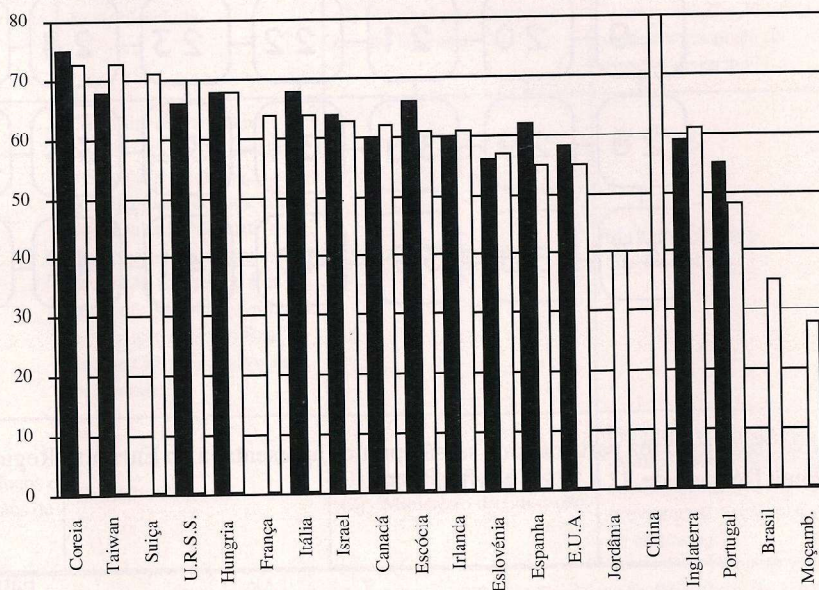


Gráfico 1 - Percentagens médias de respostas correctas: 9 anos ■ e 13 anos □

acima da média internacional - 63% - tal como, por exemplo, a Hungria, a Itália, Israel e a União Soviética, enquanto que abaixo da média ficaram por ordem decrescente de resultados, a Irlanda, o Canadá, a Inglaterra, os Estados Unidos, a Eslovénia e Portugal.

No estudo dos 9 anos participaram apenas 14 países enquanto que no dos 13 anos participaram 20. Neste a média internacional foi de 58% e o país com melhor desempenho foi a China, seguido da Coreia e de Taiwan. A Eslovénia situou-se próximo da média enquanto que acima da média ficaram, por exemplo, a França, a Irlanda e a Inglaterra. Abaixo da média classificaram-se a Espanha e os Estados Unidos. Portugal atingiu os 48%, resultado que foi superior aos da Jordânia, do Brasil e de Moçambique.

Pela primeira vez o nosso país participou num projecto deste tipo.

A primeira tarefa dos participantes, em que Portugal não colaborou por só ter aderido mais tarde, foi decidir que conhecimentos e capacidades pretendiam medir.

Por um processo de consenso, chegou-se a uma matriz bi-dimensional de cinco categorias de conteúdos e três categorias de capacidades. Às quinze categorias assim obtidas foram atribuídos pesos calculados de acordo com a importância média dada nos currículos dos diversos países envolvidos. A estes pesos corresponderam na construção dos testes, as percentagens de questões que incidiram em cada uma das células da matriz.

Embora a maior parte dos itens tivesse sido proposta pelos Estados Unidos, todos os países que participaram nesta fase do projecto colaboraram com algumas questões. Cerca de 2000 questões foram assim reunidas, analisadas e dis-

cutidas pelos participantes que seleccionaram um pequeno conjunto que, embora reunisse a concordância geral, não era igualmente concordante com os diversos currículos nacionais.

Estas questões foram testadas numa prova piloto do que resultou a selecção de cerca de 70 itens para cada grupo de idades, cuja distribuição percentual por capacidades e conteúdos se apresenta nas tabelas 1 e 2.

|                                       | 9 anos | 13 anos |
|---------------------------------------|--------|---------|
| <b>Compreensão dos conceitos</b>      | 35     | 33      |
| <b>Conhecimento dos procedimentos</b> | 35     | 33      |
| <b>Resolução de problemas</b>         | 30     | 33      |

**Tabela 1: Distribuição percentual dos itens por categorias de capacidades.**

|   | 9 anos | 13 anos |
|---|--------|---------|
| <b>Números e operações</b>                            | 50     | 30      |
| <b>Medidas</b>  | 15     | 15      |
| <b>Geometria</b>                                      | 15     | 20      |
| <b>Análise de dados, Estatística e Probabilidades</b> | 10     | 15      |
| <b>Álgebra e funções</b>                              | 10     | 20      |

**Tabela 2: Distribuição percentual dos itens por áreas de conteúdos.**

Qualquer projecto desta dimensão é por natureza complexo. Existem zonas muito sensíveis que resultam quer da dimensão das populações envolvidas quer da diversidade dos enquadramentos sócio-culturais e que obrigam a um grande rigor na coordenação do processo e ao

levantamento de um conjunto de informações sobre variáveis de contexto que tipificam e enquadram os grupos em estudo.

Áreas sensíveis parecem-nos ser a definição das populações, a adequação dos instrumentos de recolha de dados e a uniformização dos procedimentos de aplicação dos testes. Analisando o que se passou no IAEP verifica-se que:

(1) As idades de ingresso na escola e as políticas de progressão académica implicam que dos alunos de um mesmo grupo de idade, cujo desempenho se pretende comparar, uns frequentem níveis de escolaridade mais avançados que outros. No caso português isto foi principalmente sentido nos 13 anos - dos alunos que participaram no teste 44% frequentavam anos anteriores ao ano modal, enquanto que apenas 1% estavam no 9º ano.

(2) Quando alguns países aderiram - caso de Portugal - já tinha decorrido a fase de discussão e elaboração dos instrumentos, logo os testes não se adequam da mesma forma aos diferentes currículos dos países participantes. As diferenças surgem não só ao nível dos conteúdos e das capacidades envolvidas como da importância dada aos diferentes tópicos. O formato do teste - essencialmente de escolha múltipla - não é igualmente familiar a todos os alunos.

(3) quanto à uniformização dos procedimentos na aplicação dos testes, verifica-se, no relatório do IAEP, que a maioria dos países não recorreu a aplicadores externos. Apenas

o Brasil, a Eslovénia, a Espanha, a Hungria, Moçambique e Portugal o fizeram, nos restantes 14 países os testes foram aplicados por professores da própria escola, contrariamente ao que fora recomendado pelo ETS.

Numa tentativa de contextualizar a análise dos resultados, procedeu-se à re-

colha de informação sobre variáveis relacionadas com o currículo, a aula, o aluno, a família, o país e o sistema educativo. Estes dados foram recolhidos quer através de um questionário feito aos alunos, quer pelo Questionário de Escola.

Uma das questões colocadas às escolas dizia respeito à importância dada, no ano modal dos 13 anos, a algumas categorias de conteúdos. Da análise feita salientamos que apenas 6% das escolas portuguesas consideram importante o trabalho com Percentagens, enquanto que 22% das escolas da China o consideram muito importante. A Geometria é considerada de muita interesse por 80% das escolas da China e da Hungria, 83% das da União Soviética e 100% das de Itália enquanto que em Portugal apenas 27% das escolas lhe dedicam especial atenção. A Álgebra é o tópico mais considerado - 90% das escolas portuguesas dão-lhe muita atenção, no entanto a percentagem média de respostas correctas situa-se pouco acima dos 40%.

Ainda de referir que a população portuguesa de 13 anos tem o seu pior desempenho nos itens do tópico Medida e o melhor nos referentes à Análise de Dados, Probabilidades e Estatística.

Relativamente às capacidades testadas os resultados apontam para um melhor desempenho na Compreensão de Conceitos, estando o Conhecimento de Procedimentos ao mesmo nível da Resolução de Problemas para a população de 13 anos enquanto que a de 9 anos tem pior desempenho na Resolução de Problemas seguindo-se por ordem crescente, a Compreensão de Conceitos e o Conhecimento de Procedimentos.

Embora os factores relacionados com a organização e desenvolvimento das aulas pareçam afectar mais directamente o sucesso dos alunos do que as restantes variáveis, a sua relação com o desempenho não se revelou consistente. Contrariando as expectativas, os resultados sugerem que a resolução de problemas em pequenos grupos se relaciona negativamente com o sucesso em Matemática, enquanto que aulas expositivas e trabalho individual, práticas correntes na maior parte dos países, apresentam uma correlação positiva. Naturalmente,

o relatório refere-se ao sucesso em Matemática quando avaliado por testes deste tipo.

O relatório afirma ser ainda demasiado cedo para dizer se técnicas que estão agora a ser introduzidas na sala de aula, como resolver problemas em pequeno grupo, utilizar materiais manipulativos e usar calculadoras e computadores não trarão contributos significativos no desempenho futuro dos alunos.

Mas os dados recolhidos permitem desde já afirmar a importância de certos factores sócio económicos no desempenho dos alunos. Por exemplo, na população de 13 anos podemos afirmar que o sucesso em Matemática está correlacionado negativamente com o número de irmãos e positivamente com o número de livros que o aluno tem em casa e o tempo que dedica à leitura.

O principal objectivo do IAEP era caracterizar a tipologia dos sistemas educativos e dos enquadramentos sócio-culturais que favorecem o sucesso. Os resultados mostram que os factores que surgem como mais determinantes no desempenho dos alunos não actuam numa forma linear e uniforme e aqueles que parecem ser indicadores de sucesso em determinadas populações não o são noutras.

Embora o principal objectivo do estudo não tenha sido completamente alcançado, Portugal dispõe agora de um conjunto de dados de contexto e de desempenho dos alunos cuja análise poderá ajudar a perceber quais são as principais variáveis que condicionam o sucesso.

Lurdes Neves  
GEP - Ministério da Educação  
Lurdes Serrazina  
ESE de Lisboa

### Visite a nova sede da APM!

Rua Major Neutel de Abreu, n.º 11  
1500 Lisboa  
Telefone: 7782141  
Horário: 9.30-13.00/14.00-17.00  
fechada durante o mês de Agosto

## Um estudo sobre os resultados da PGA

(continuação)

O valor obtido pode variar entre 1 (os alunos ficariam pela mesma ordem) e -1 (os alunos ficariam pela ordem exactamente inversa). Duas ordenações aleatórias terão correlação muito próxima de zero.

No nosso caso, o coeficiente de correlação ordinal é de 0,63, muito próximo do coeficiente de correlação entre as notas que, como vimos, é de 0,65.

A dificuldade agora é como classificar estes valores. Existe, como se esperava, uma correlação entre as ordenações das duas chamadas, mas será essa correlação suficientemente forte para que se possa dizer que esta prova é um bom instrumento de ordenação dos alunos?

É geralmente aceite que existe uma correlação forte entre duas variáveis quando o coeficiente de Spearman é maior que 0,7. Como aqui estamos perante duas "medições" do mesmo fenómeno, seria de exigir uma correlação ainda mais alta. Ora o que acontece é obter-se um valor mais baixo, o que levanta muitas dúvidas quanto à qualidade do instrumento de avaliação.

José Paulo Viana

### Materiais para a aula de Matemática

Usando pequenos espelhos (de dimensões aproximadas: 7 cm x 10 cm) é possível explorar alguns conceitos na área da geometria relacionados com as transformações geométricas - simetrias, rotações e translações - que no currículo do 1º ciclo, estão implícitos nas propostas de actividades de construção de frisos e rosáceas (Bloco 2 - Forma e espaço - Iniciação à geometria dos 2º, 3º, 4º anos).

A ficha de trabalho que se segue dará algumas sugestões de actividades simples que poderão sugerir novas explorações.

Madalena Santos, Helena Correia,  
Teresa Silva