

## 4

### Resultados da Avaliação Internacional PISA - 2003

Neste capítulo apresento os resultados alcançados pelos alunos brasileiros e portugueses na avaliação do PISA-2003, em termos das médias e da descrição das competências e habilidades por eles demonstradas. Os dados aqui apreciados visam, assim, suscitar a comparações entre o desempenho desses alunos, entre aspectos curriculares que são mais ou menos enfatizados em cada país e, conseqüentemente, entre as especificidades dos diferentes sistemas educacionais.

Cabe ressaltar, que há dois relatórios internacionais, elaborados pela OCDE (OCDE, 2004<sup>a</sup> e 2004b), onde são apresentados os resultados para os 41 países participantes. Um trabalho abrangente e bastante detalhado, onde as variáveis obtidas dos questionários contextuais respondidos por alunos e diretores de escolas são consideradas nas análises. Este capítulo está longe de esgotar todas as possibilidades de exploração dos dados. Pretende apenas constituir-se em uma primeira abordagem que, espero, venha a ser útil ao leitor para o entendimento das análises futuras, envolvendo a TRI. Sendo assim, neste momento, me restrinjo a apenas os dois países em estudo e delimitando o foco na variável de interesse, a proficiência.

Na base de dados do PISA, a proficiência é expressa em termos de “*valores plausíveis*” . Não obstante referirem-se a valores aleatórios obtidos da distribuição de escores e atribuídos a cada indivíduo, não significam, exatamente, escores de teste e nem devem ser encarados como tal. Valores com essas características, onde se utiliza a distribuição marginal posterior, contêm componentes de erros aleatórios e não são precisos como escores individuais. São, no entanto, valores intermediários providos para se obter estimativas consistentes dos parâmetros populacionais. Assim, constituem-se no conjunto de dados mais apropriados para descrever o desempenho dos alunos.

Constam da base, relativa aos alunos, só para o letramento em Matemática, vinte e cinco valores plausíveis. Desses, cinco são para a escala combinada de Matemática (*pv1math* até *pv5math*) e há, ainda, cinco valores para cada uma das quatro subescalas, relativas às subáreas da Matemática: “Espaço e Forma”,

“Mudança e Relações”, “Incerteza” e “Quantidade”, cujas variáveis são, respectivamente, *pv1math1* até *pv5math1*, *pv1math2* até *pv5math2*, *pv1math3* até *pv5math3*, e *pv1math4* até *pv5math4*.

Essas escalas foram construídas para cada um dos domínios avaliados, a fim de expressar os desempenhos dos alunos e de maneira que, no conjunto dos países da OCDE, a média fosse 500 pontos e o desvio padrão 100. Dessa forma, 68,3% dos alunos têm proficiências entre 400 e 600 pontos. Quando, nos resultados abaixo, aponto a existência de diferença significativa entre Brasil e Portugal, estou considerando o nível de significância igual ou inferior a 0.05. Cabe destacar, ainda, que de acordo com as orientações do Relatório Técnico do PISA 2003, as análises aqui empreendidas com cada uma dessas escalas cognitivas foram feitas pela média dos cinco valores que as compõem.

#### 4.1

##### **Desempenho dos Alunos – Letramento em Matemática**

Nesta seção apresento, comparativamente, os resultados dos alunos brasileiros e portugueses em Matemática no PISA 2003. Os quarenta e um países participantes foram classificados em três grupos de acordo com seus desempenhos na prova. O primeiro grupo é constituído por dezoito países que obtiveram pontuação entre 509 e 550 pontos, acima da média da OCDE. Quatro países fazem parte do segundo grupo, cujas médias variam entre 498 e 506 pontos, portanto resultados equivalentes a média geral da OCDE. Um terceiro grupo, formado por dezenove países, onde se encontram Brasil (356) e Portugal (466), tiveram médias entre 356 a 495, abaixo da média da OCDE.

**Quadro 3: Classificação dos Países de Acordo com o Desempenho na Escala Global de Matemática**

<b>GRUPOS</b>	<b>PAÍSES</b>
GRUPO 1 (Acima da média da OCDE)	Hong Kong (China), Finlândia, Coreia, Países Baixos, Liechtenstein, Japão, Canadá, Bélgica, Macau (China), Suíça, Austrália, Nova Zelândia, República Tcheca, Islândia, Dinamarca, França, Suécia e Inglaterra.
GRUPO 2 (Média da OCDE)	Áustria, Alemanha, Irlanda e República da Eslováquia.
GRUPO 3 (Abaixo da média da OCDE)	Noruega, Luxemburgo, Polônia, Hungria, Espanha, Letônia, Estados Unidos, Federação Russa, <b>Portugal</b> , Itália, Grécia, Sérvia, Turquia, Uruguai, Tailândia, México, Indonésia, Tunísia e <b>Brasil</b> .

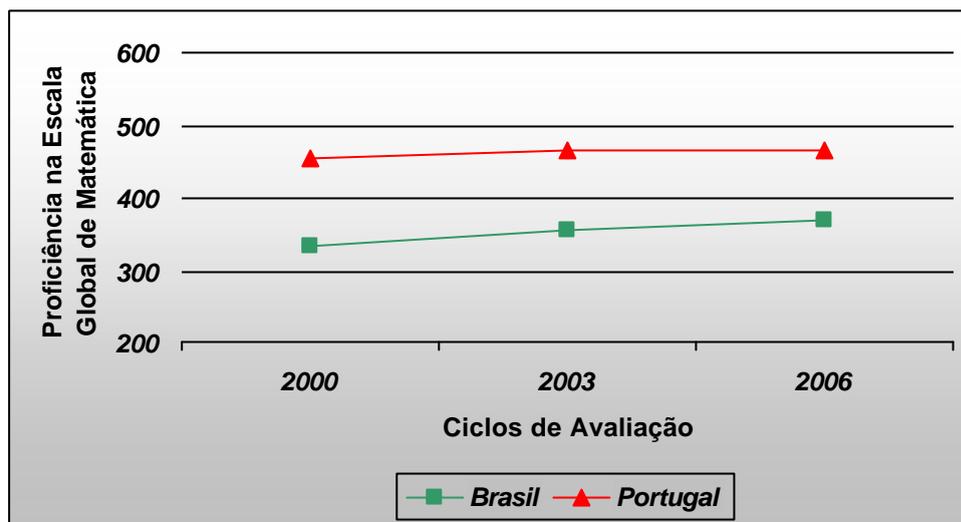
Fonte: Relatório Técnico do PISA 2003

Embora estejamos no mesmo grupo de países como Noruega, E.U.A e Itália, a distância que nos separa é muito grande em termos de rendimentos. Entre Brasil e Noruega, por exemplo, a diferença é de 139 pontos, quase um desvio e meio. Se a amplitude dos grupos fosse reduzida, com certeza não estaríamos classificados juntamente com esses países.

O foco dessa pesquisa é a avaliação do PISA 2003, onde a Matemática foi o domínio principal. No entanto, a fim de se ter uma idéia da evolução do desempenho dos dois países ao longo dos ciclos, apresentarei também os resultados do PISA 2000 e do PISA 2006 para Brasil e Portugal.

Embora o resultado do Brasil tenha sido insuficiente para uma classificação mais reconfortante, fomos o país que apresentou maior crescimento ao longo dos três ciclos na escala global de Matemática. Saímos de 334 pontos em 2000 para 356 em 2003 e alcançamos 370 em 2006. Embora as linhas de evolução das médias de Portugal apresentem uma leve inclinação, não há diferenças estatisticamente significativas entre os três ciclos de avaliação para esse país, em virtude dos respectivos valores (454, 466 e 466) estarem dentro do mesmo intervalo de confiança (95%).

Gráfico 4: Evolução dos Desempenhos em Matemática no PISA



Fonte: Relatório Técnico do PISA 2003

É um crescimento considerável se compararmos com o desempenho dos alunos brasileiros nas demais disciplinas avaliadas. Em Leitura, no ano de 2000, a média brasileira foi de 396 pontos, já em 2003 foi de 403 pontos e caímos para 393 em 2006. Em Ciências, as médias foram 375 em 2000, 390 em 2003 e mantivemos o mesmo resultado em 2006. Dentre as áreas avaliadas pelo PISA, é a Matemática que, mesmo com baixo aproveitamento, vem apresentando índices de crescimento bastante otimistas.

Tendo em vista os diferentes resultados nas quatro áreas avaliadas do conteúdo de Matemática – Espaço e Forma, Mudança e Relações, Incerteza e Quantidade – apresento na tabela abaixo o resultado correspondente a cada uma dessas áreas. Na avaliação de 2000, apenas duas dessas áreas puderam ser mensuradas em função da quantidade reduzida de itens de Matemática nos testes, já que o foco nesse ciclo de avaliação era a Leitura. Da mesma forma, em 2006, quando a área privilegiada foi Ciências, o número pequeno de itens de Matemática permitiu apenas resultados na escala global de Matemática.

Observando as médias nas subescalas correspondentes as quatro áreas do conteúdo de Matemática no PISA 2003, pode-se afirmar que Portugal apresenta maior homogeneidade nos resultados médios por áreas de conteúdos do que o Brasil. Os valores médios são mais próximos, evidenciando que não há tanta hierarquia de prioridades nos processos de transmissão e aprendizagem desses conteúdos. Os resultados médios por áreas variam de 450 (Espaço e Forma) a 471

(Incerteza), uma diferença de 21 pontos. Já o Brasil mostra-se bastante heterogêneo, apresentando seu melhor resultado em “Incerteza”, média de 377 pontos, e pior em “Mudança e Relações”, com média de 333, uma diferença de 44 pontos.

Observando os resultados de 2000 e 2003, nas duas áreas passíveis de serem comparadas, o Brasil avançou nas duas. O país subiu de 300 para 350 pontos na área de conteúdo “Espaço e Forma” e apresentou melhor performance ainda em “Mudança e Relações”, com um aumento de 70 pontos na média, subindo dos 263 para 333 pontos. De acordo com uma classificação elaborada pela OCDE, o Brasil está entre os quatro países que apresentaram uma melhoria no desempenho em “Espaço e Forma”. Além do Brasil estão neste grupo, a Bélgica, a Indonésia e a Letônia. Já em “Mudança e Relações”, dez países apresentaram maior crescimento: Brasil, Bélgica, Canadá, República Tcheca, Alemanha, Coréia, Polônia, Portugal, Letônia e Liechtenstein. Contudo, é em “Mudança e Relações” que está o pior desempenho dos alunos brasileiros.

**Tabela 5: Desempenho Médio nas Sub-escalas do Letramento em Matemática**

Países	Matemática		Matemática		Matemática		Matemática	
	Espaço e Forma	S.E	M. e Relações	S.E	Incerteza	S.E	Quantidade	S.E
	Média	S.E	Média	S.E	Média	S.E	Média	S.E
<b>PISA 2000</b>								
Brasil	300	0,06	263	0,06	-	-	-	-
Portugal	440	0,29	449	0,27	-	-	-	-
<b>PISA 2003</b>								
Brasil	350	0,06	333	0,08	377	0,06	360	0,07
Portugal	450	0,28	468	0,30	471	0,25	465	0,29

Fonte: Relatório Técnico do PISA 2003

Podemos constatar, dos dados acima, que a situação média dos alunos brasileiros no PISA é no mínimo preocupante. O letramento em Matemática é muito inferior à média da OCDE e mais distanciado ainda das médias de países que estão no grupo de elite. Em relação a Portugal, mesmo estando no mesmo grupo que o Brasil na classificação geral elaborada pela OCDE, a diferença nos resultados é bastante acentuada. Essa situação é a mesma se olharmos para as

quatro subáreas do conteúdo de Matemática. Há uma similaridade quanto à melhor performance dos alunos dos dois países em “Incerteza”. Já quanto aos piores resultados os países divergem. No Brasil os alunos se saíram pior em “Mudança e Relações”, cujas questões do teste estão muito relacionadas à Álgebra, envolvendo manifestações matemáticas de relações e dependências funcionais entre variáveis. Em Portugal o desempenho mais fraco de seus alunos se deu em “Espaço e Forma”. Nesta subárea, relacionada à Geometria, os itens buscam captar as habilidades e competências em tarefas envolvendo relações espaciais e geométricas, bem como a compreensão das propriedades dos objetos e de suas posições relativas.

Cabe ressaltar que, para uma melhor dimensão do significado dessas diferenças de pontuação, a distância entre dois níveis contíguos de proficiência na escala contínua está estimada em 62 pontos. Ou seja, a diferença da pontuação média, na escala global de Matemática, entre Brasil (356) e Portugal (466) é de 110 pontos, o que significa que, para além de ser estatisticamente significativa, a maioria dos nossos alunos se situa dois níveis abaixo da posição ocupada pelos seus colegas portugueses na escala do PISA. Com esse resultado, Portugal situa-se, em média, no nível 2 da escala, onde de um modo geral, *“os alunos são capazes de interpretar e reconhecer situações em contextos que não requerem mais do que uma inferência direta. São capazes de extrair informação relevante de uma única fonte e conseguem fazer uso de um único modo de representação. Conseguem empregar algoritmos, fórmulas, procedimentos, ou convenções a um nível básico. São capazes de efetuar raciocínios diretos e fazem interpretações literais dos resultados”*. Já o Brasil, cujo posicionamento, em função da média global, corresponde ao nível abaixo do nível 1 na escala de proficiência, tem como diagnóstico para as habilidades e competências da média de seus alunos que *“estes não foram capazes de utilizar as capacidades matemáticas requeridas pelas tarefas mais simples do estudo PISA”*.

Embora Portugal não esteja tão bem posicionado na escala, fica evidente o abismo existente entre nossos alunos e seus colegas portugueses. Mais ainda em relação aos países melhores posicionados na escala do PISA. Em termos de letramento matemático, que remete para a capacidade dos alunos aplicarem seus conhecimentos e analisarem, raciocinarem e comunicarem com eficiência sempre

que se depararem com problemas em situações diversas, há muito o que fazer para que nossos alunos alcancem resultados melhores.

## 4.2

### **Buscando Explicar o Problema**

Além de disponibilizar informações sobre a eficácia ou não dos diversos sistemas educacionais dos diferentes países participantes, um dos principais objetivos do PISA é a busca, através da comparação, pela interpretação e explicação dos resultados alcançados. Um caminho para se atingir esse objetivo é a análise cuidadosa de variáveis que podem estar fortemente correlacionadas com os resultados e, além disso, quais seus mecanismos de atuação e quais os seus efeitos. Pesquisadores e avaliadores há muito desenvolvem modelos explicativos de rendimento escolar e pode-se dizer que existe um consenso em relação a algumas variáveis tradicionais que, já testadas, mostraram-se significativas. São variáveis que podem ser intrínsecas ao sistema e, portanto, suscetíveis a ações a partir de um ponto de vista educacional e escolar. Ou podem ser do tipo em que a atuação sobre elas já não seja tão simples, como é o caso do nível socioeconômico e cultural dos alunos. Mas, em ambos os casos, devem ser consideradas sempre que o objetivo for explicar os rendimentos alcançados pelos alunos avaliados.

Este será o fio condutor para as análises que desenvolvo nos parágrafos abaixo. O quadro desolador que situa o percentual de alunos brasileiros pelos níveis de proficiência, mostrado a seguir, é um exemplo de fenômeno que deve ser explicado pelo ponto de vista das variáveis que se referem diretamente ao funcionamento do sistema educacional ou que têm a ver com seu modo de organização.

Nos países membros da OCDE, como praticamente não há atraso escolar, a grande maioria dos alunos com idade próxima aos 15 anos cursa a mesma série, portanto, já na primeira série do ensino médio. Desta forma, não há grandes inconvenientes, para esses países, em se definir a amostra, para avaliações educacionais internacionais, por faixas etárias como é o caso do PISA. Já países como o Brasil, onde as taxas de distorção idade-série são elevadas, provocadas pelos altos índices de reprovação e abandono, vemos coortes de 15 anos cursando séries mais atrasadas. Como muitos dos alunos de 15 anos, cerca de 38,5 % em 2003 e 33,6% em 2006, não alcançaram o nível de escolaridade no qual as

competências exigidas pelas tarefas dos testes são ensinadas, o quadro que temos são alunos respondendo a questões cujos conteúdos ainda não fazem parte dos currículos por eles cursados e, conseqüentemente, a impossibilidade de responderem corretamente tais questões. Por certo este cenário diminui a média global do Brasil e posiciona um percentual elevado de alunos nos níveis mais baixo da escala do PISA, como pode ser conferido na tabela abaixo.

**Tabela 6: Desempenho dos Alunos na Escala Global de Letramento em Matemática  
Porcentagem dos Alunos por Nível de Proficiência**

Países	Níveis de Proficiência						
	Abaixo 1	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6
	%	%	%	%	%	%	%
<b>PISA 2000</b>							
Brasil	62,6	19,4	11,7	4,6	1,5	0,2	0,0
Portugal	14,7	19,2	26,7	24	12,5	2,6	0,2
<b>PISA 2003</b>							
Brasil	54,4	21,7	13,9	6,5	2,5	0,8	0,2
Portugal	10,7	18,8	28,0	24,7	13,1	4,2	0,6
<b>PISA 2006</b>							
Brasil	47,1	26,9	15,9	6,7	2,6	0,7	0,1
Portugal	11,0	19,4	25,7	24,9	14,3	4,3	0,4

Fonte: Relatório Técnico do PISA 2003

Como podemos observar, em 2006, o Brasil tem 47,1% de seus alunos avaliados pelo PISA, com um nível de letramento em Matemática abaixo do nível 1, quando entre os países da OCDE esse percentual é de 9,5%. Portugal apresenta apenas 11% de seus alunos neste patamar. Embora o Brasil tenha apresentado uma melhoria desde o primeiro ciclo da avaliação, em 2000, quando o percentual era de 62,6%, a situação ainda é muito grave. Isto significa dizer que quase metade dos nossos alunos não foi capaz de utilizar as habilidades matemáticas requeridas pelas tarefas mais simples da avaliação. Por outro lado, ao compararmos o percentual de alunos nos níveis mais altos, vemos que enquanto Portugal tem 19% de seus alunos nos níveis 4, 5 e 6, o Brasil tem apenas 3,4% de seus alunos nesses níveis.

Nas quatro subescalas de Matemática, apresentadas no anexo 2, o panorama é praticamente o mesmo. Em todas as subescalas, os percentuais de alunos brasileiros com baixo nível de proficiência são sempre superiores aos de seus colegas portugueses. A maior diferença é na subescala de “Mudança e Relações” na qual o Brasil tem 61,3% dos alunos situados abaixo do nível 1, enquanto Portugal tem apenas 12,7%. Este resultado explica o fato de ter sido esta a área de menor média de proficiência alcançada por nossos alunos. Quanto aos níveis 4, 5 e 6, os mais elevados na escala, o panorama é o mesmo da escala global. Os percentuais médios de alunos portugueses nas quatro subescalas giram em torno 18,4%, enquanto no Brasil, apenas uma média de 3,7% de seus alunos estão posicionados nesses níveis mais elevados da escala, que refletem a maior capacidade dos alunos em reconhecer e solucionar problemas matemáticos nas mais variadas situações.

#### 4.2.1

#### **Distorção Idade-Série e as Diferenças no Desempenho**

São vários os fatores que influenciam a posição no *ranking* dos países participantes do PISA, em termos do desempenho de seus alunos. Um desses fatores, cuja influência é bastante forte, é a distorção idade-série. O Brasil apresenta um alto índice de atraso escolar. Em 2003, menos da metade dos alunos de 15 anos, que participaram da avaliação (42,9%) cursava a série adequada para essa idade, ou seja, o primeiro ano do Ensino Médio. Com dois anos de atraso, na sétima série, havia 13,7% dos alunos. Com um ano de atraso, na oitava série, 24,8%. Esses alunos, portanto, foram avaliados com base em conteúdos que ainda não chegaram a estudar. O percentual de alunos adiantados, ou seja, na segunda série do Ensino Médio é de 18,1% e na terceira série do Ensino Médio de 0,5%.

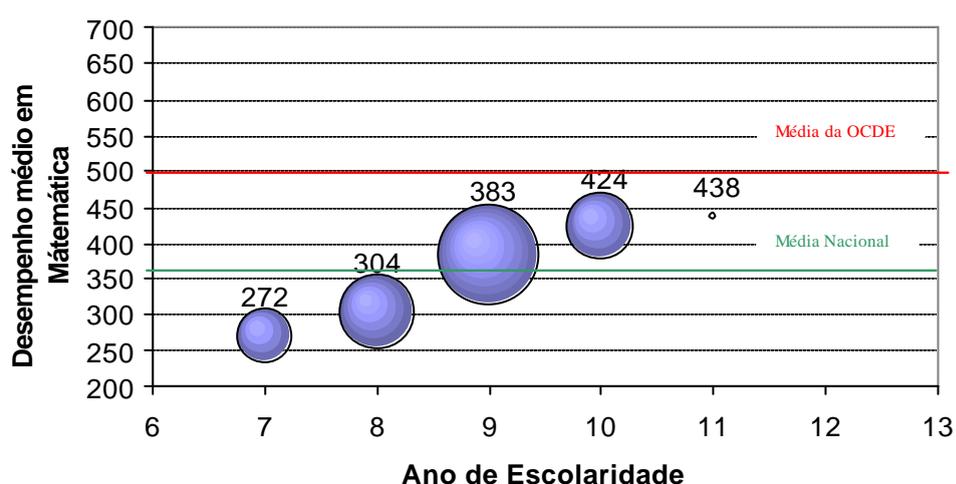
Em Portugal, um dos poucos países membros da OCDE no qual o atraso escolar ainda é um problema, apresenta 64,3% de seus alunos na série adequada e 35,1 % com pelo menos um ano de atraso. Já para alunos em série mais adiantada, o percentual é de 0,6%.

O gráfico abaixo mostra o desempenho médio na escala global de Matemática por ano de escolaridade. De acordo com estudos realizados pela

OCDE<sup>1</sup>, nos 26 países membros da OCDE onde há uma proporção considerável de alunos de 15 anos distribuídos por mais do que um ano de escolaridade, estima-se que a cada ano corresponde, em média, a 41 pontos na escala do PISA. Não diferentemente, vemos que o desempenho dos alunos brasileiros na prova de Matemática está fortemente relacionado ao número de séries concluídas. Quando há atraso escolar o rendimento dos alunos diminui acentuadamente. Com nove ou mais anos de escolarização, portanto, sem atraso escolar, a média nacional chega a 415 pontos. Suficiente para melhorar nossa posição na escala do PISA, deixando a situação de estar abaixo do nível 1e nos situarmos no nível 1, bem próximos ao nível 2. Quando se tem um ano de atraso o rendimento no Brasil cai acima de meio desvio padrão. A diferença é de 79 pontos.

Na figura abaixo, vemos a distância que separa nossos alunos de seus colegas da OCDE. Mesmo para os alunos sem atraso escolar e, mais grave, até mesmo para os que estão em séries mais adiantadas, ainda assim estamos abaixo da média da OCDE. Alunos que freqüentavam anos de escolaridade inferior ao 9º ano, correspondente, nesse caso, a primeira série do ensino médio, devido à reprovação de um ou mais anos de estudos, têm média baixo da média nacional, que é de 356.

**Gráfico 5: Desempenho Médio na Escala Global de Letramento em Matemática, por Ano de Escolaridade - BRASIL -**



Fonte: Relatório Técnico do PISA 2003

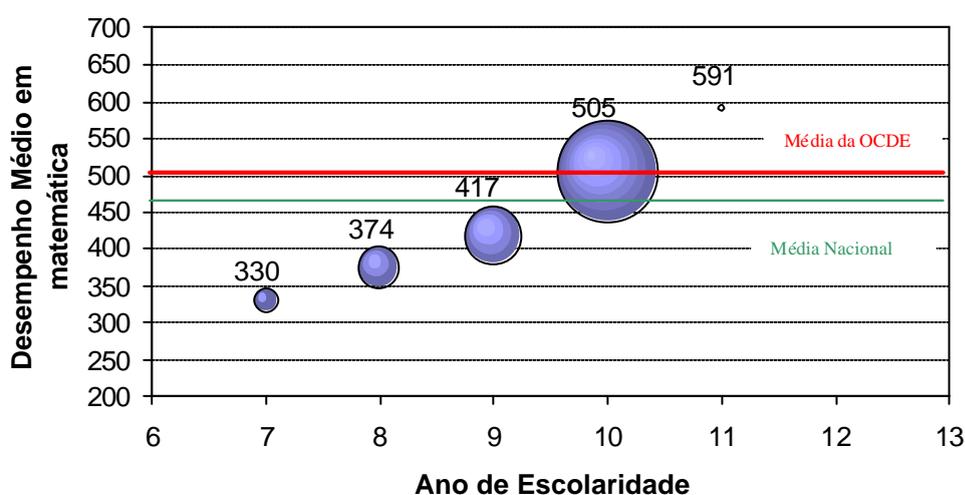
<sup>1</sup> First Results from PISA 2003

Nos países da OCDE, com algumas raras exceções, o percentual de alunos com atraso escolar é bem pequeno. Um dos fatores que contribuem para esse resultado é a forma de organização de seus sistemas educacionais, que, em geral, é feita a partir da idade do aluno e não por série, como é organizado o sistema brasileiro. De qualquer forma, o mesmo fenômeno ocorre nesses países desenvolvidos e bem classificados na escala do PISA. Embora haja poucos alunos atrasados, quando isso acontece há queda na média da proficiência. No entanto, como o percentual de alunos com defasagem idade-série é muito baixo nesses países, há pouca repercussão na média geral.

Portugal e Itália são dois dos países membros da OCDE onde o fenômeno do atraso escolar é um pouco mais acentuado. No caso de Portugal 64,3% estão na série adequada, 20,3% apresentam um ano de atraso, 10,6% apresentam dois anos de atraso e 4,2% três anos de atraso. Para esses alunos o desempenho médio em Matemática é inferior a média nacional e, conseqüentemente, a média da OCDE. Esses resultados vão decrescendo consistentemente à medida em que a defasagem aumenta, de apenas um até três anos de atraso escolar.

No caso de Portugal, excluindo os alunos com atraso nos cálculos da média de desempenho, a mudança de posicionamento na escala seria considerável. Portugal subiria do nível 2 para o nível 4 e passaria a fazer parte dos países que compõem o grupo 1, com médias acima da OCDE.

**Gráfico 6: Desempenho Médio na Escala Global de Letramento em Matemática, por Ano de Escolaridade - PORTUGAL -**



Fonte: Relatório Técnico do PISA 2003

Não obstante todo esse exercício, os resultados do Brasil, comparativamente, ainda são muito ruins. Os dados mostram que mesmo para os alunos brasileiros que não se atrasaram, portanto que se equivalem em escolaridade à maioria dos países da OCDE, e neste caso, em particular, com seus colegas portugueses, a média global em Matemática ainda seria baixa. Longe da média da OCDE e mais afastada ainda para o caso de excluirmos da amostra desses países, também, os alunos com atraso escolar.

Essa constatação é preocupante porque, mesmo cientes de que ao excluirmos os alunos atrasados e compormos uma nova amostra formada apenas por alunos que cursam a série adequada, estaríamos favorecendo claramente os resultados dos alunos brasileiros, que é o país com maior percentual de alunos atrasados. Isto é fato, pois estaríamos excluindo os alunos atrasados, teoricamente, menos capazes academicamente, cujos resultados puxam a média do Brasil para baixo. Mesmo assim o desempenho dos nossos alunos fica abaixo do esperado para competências e habilidades próprias ao final da escolaridade básica.

Assim, nossos alunos ao se defrontarem com as questões do PISA, que em última análise buscam medir as competências matemáticas fundamentais para o exercício da cidadania em um mundo moderno, mostraram que não estão sendo capazes de identificar e reconhecer com clareza o papel que a Matemática desempenha no mundo real e nem de resolver problemas matemáticos relacionados com as necessidades do mundo em que vivem. E o que é pior, essas competências definidas pelo PISA, não nos são estranhas. Não se tratam de critérios inatingíveis para países como o Brasil. Afinal são competências e habilidades que a literatura de Educação Matemática e os Parâmetros Curriculares Nacionais, bem como os pesquisadores da área de Educação Matemática já recomendam e ratificam há algumas décadas. O que nos leva a crer que o ensino da Matemática parece continuar nas suas antigas tradições e na contramão dos discursos no âmbito da Educação Matemática.

#### 4.2.2

#### **Relação Desempenho X Nível Socioeconômico e Cultural**

As diferenças nos desempenhos dos estudantes são causadas e influenciadas por uma grande variedade de fatores. Dentre eles o nível socioeconômico e cultural da população avaliada. Estudos anteriores (Franco,

Ortigão e Albernaz, 2004; Bonamino, Franco e Fernandes, 2002; Soares, 2002; entre outros) mostram, por exemplo, que alunos cujas famílias têm alto nível socioeconômico e cultural têm desempenhos melhores que alunos de famílias com níveis mais baixos, em todos os países. Portanto, quando o objetivo é explicar o desempenho de alunos, deve-se levar em consideração o efeito dessa variável, tendo em vista que o aluno é condicionado por uma série de fatores de natureza sócio-familiar e com o grau de riqueza cultural do meio a que pertence. No entanto, cabe ressaltar, que o grau dessa correlação não tem a mesma intensidade em todos os países. Alguns países conseguem reduzir o impacto do NSE em relação ao desempenho, ao mesmo tempo em que possibilitam ganhos maiores em termos de desempenho.

A preocupação do PISA com a construção de um índice socioeconômico e cultural se constitui em uma prática habitual entre pesquisadores, que tem por objetivo, em última análise, garantir uma análise justa entre as unidades avaliadas, filtrando o efeito dessa variável e evitando superestimar os resultados daqueles que têm a vantagem de ser mais favorecido social e culturalmente. Uma aproximação habitualmente mais utilizada na construção dessa variável tem consistido em utilizar dados individuais dos alunos avaliados, referentes a variáveis como o grau de escolarização dos pais, os bens materiais disponíveis em casa, o rendimento da família e os recursos culturais a que o aluno costuma ter acesso. No caso do PISA, especificamente, o “*PISA Index of economic, social and cultural status (ESCS)*” combina as seguintes variáveis:

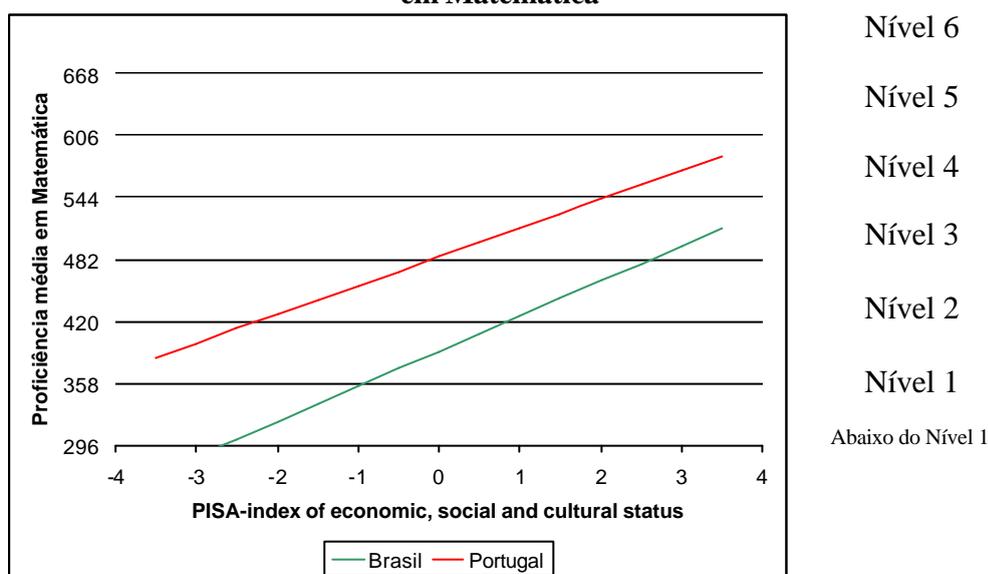
- Profissão dos pais;
- Nível educacional dos pais;
- Os recursos educacionais disponíveis em casa;
- O número de livros em casa.

Essa variável é padronizada, com média zero entre os países da OECD e um desvio padrão igual a 1. Embora ciente do perigo de se usar este tipo de aproximação em estudos internacionais, devido a questões de confiabilidade em virtude da complexidade do processo de se coletar os dados que compõem esse índice, o PISA optou por este tipo de instrumento, apesar das eventuais imprecisões que isso pudesse implicar. Não obstante dessas questões técnicas, os

resultados das análises utilizando essa variável têm mostrado resultados interessantes.

A figura abaixo foi construída utilizando as retas de regressão linear dos dois países analisados. A variável dependente dessa regressão foi a proficiência média em Matemática e a variável explicativa foi o índice socioeconômico e cultural construído pelo PISA.

**Gráfico 7: Impacto do Nível Socioeconômico e Cultural na Proficiência Média em Matemática**



Fonte: Relatório Técnico do PISA 2003

Comparando o índice socioeconômico e cultural dos dois países, verificamos que há certa similaridade entre eles. O Brasil tem os menores valores mínimos nesse índice e média correspondente a -0,95 e desvio padrão de 1,12. Já Portugal tem média de -0,63 e desvio padrão de 1,27. Ambos apresentam médias inferiores aos padrões da OCDE e grande heterogeneidade dos dados.

As inclinações acentuadas das retas mostram que essa variável tem um impacto forte nos resultados alcançados pelos alunos. O efeito é um pouco mais acentuado para o Brasil, enquanto para Portugal o efeito do nível socioeconômico e cultural dos alunos sobre a proficiência parece ser menos agressivo. Tal fato pode ser observado pela inclinação menos acentuada da reta vermelha, indicando que o efeito da origem social dos alunos na aprendizagem pode estar sendo minimizado. Além disso, a reta vermelha, relativa a Portugal, posicionada acima

da reta verde mostra que, embora não seja tão equânime quanto se deseje, o sistema português ainda é um pouco mais eficaz do que o do Brasil, embora bem abaixo da média da OCDE. A situação do Brasil é preocupante, pois ao mesmo tempo em que apresenta desigualdades educacionais grandes em função do NSE de seus alunos, os resultados estão abaixo da média. Mesmo os alunos brasileiros de NSE alto, com amplo acesso a bens culturais e tecnológicos, não conseguem um desempenho satisfatório na avaliação.

### 4.3

#### **Apresentação dos Itens de Matemática: Características e Resultados**

Nesta seção apresento alguns itens utilizados na avaliação do PISA-2003, cuja divulgação foi autorizada. Acompanhando a exposição dos itens, serão fornecidas, além de suas principais características (subárea, processo, contexto e tipo de resposta), as frequências relativas aos acertos praticados por nossos alunos em cada item. A fim de buscar uma comparação relativa com os resultados obtidos pelos alunos portugueses, estabeleço um índice de comparação em um item como sendo a razão entre a porcentagem de respostas corretas dos nossos estudantes e as obtidas pelos alunos portugueses. Assim, valores próximos de 1 indicam um sucesso similar entre os dois grupos de alunos; valores superiores a 1 apontam para um desempenho melhor dos alunos brasileiros; e, ao contrário, valores inferiores a 1 indicam resultados piores de nossos alunos.

Embora ciente da importância e da riqueza de informações que se obtém ao considerar os diferentes tipos de respostas dadas pelos alunos a um determinado item, ou ainda, o percentual de alunos que deixou o item “em branco”, essa não será a análise que farei aqui. Para a comparação relativa entre alunos brasileiros e portugueses, apenas considerarei as porcentagens de ocorrência das respostas corretas dadas pelos dois grupos em cada item.

#### 4.3.1

##### **Itens da Subárea Espaço e Forma**

A fim de tornar possível uma análise mais sistemática, os comentários sobre os itens serão feitos, separadamente, pelos quatro blocos de conteúdos da Matemática adotados pelo PISA, aos quais os itens estão relacionados. Isso não

significa que muitas das observações não possam ser generalizadas ou articuladas com os demais itens, das outras subáreas, da mesma forma que acredito que os conteúdos desses blocos devam ser trabalhados em sala de aula.

A tabela abaixo mostra a distribuição dos alunos pelos níveis de proficiência, em função de seus desempenhos na subárea “Espaço e Forma” em particular. Em função do desempenho obtido, mais da metade de nossos alunos está posicionado abaixo do nível 1. Esta subárea foi a que apresentou o segundo pior desempenho de nossos alunos, perdendo apenas para “Mudança e Relações” que teve 61,3% de alunos brasileiros posicionados abaixo do nível 1 (ver Tab. 8, p.97). No entanto, se considerarmos os dois primeiros níveis de proficiência (abaixo do nível 1 e Nível 1), o resultado de “Espaço e Forma” ainda é pior do que o de “Mudança e Relações”, que distribuiu um pouco melhor os resultados pelos níveis mais elevados.

**Tabela 7: Desempenho dos alunos na Subescala de letramento em Matemática –  
ESPAÇO E FORMA  
Porcentagem dos Alunos por Nível de Proficiência**

Países	Níveis de Proficiência						
	Abaixo 1 %	Nível 1 %	Nível 2 %	Nível 3 %	Nível 4 %	Nível 5 %	Nível 6 %
Brasil	56,4	22,9	12,8	5,6	1,7	0,5	0,1
Portugal	14,4	22,7	27,8	20,4	10,8	3,4	0,6

Fonte: Relatório Técnico do PISA 2003

Apresento a seguir quatro exemplos de itens submetidos aos estudantes na subárea Espaço e Forma. A apresentação da imagem dos itens é feita tal como aparecem nos cadernos de teste, a exceção do tamanho original, que aqui se encontra reduzido. Cada imagem exposta vem precedida de um quadro contendo as principais características do item em foco.

**Quadro 4: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M145Q01	Reprodução	Pessoal	Resposta Direta	36,4	0,58

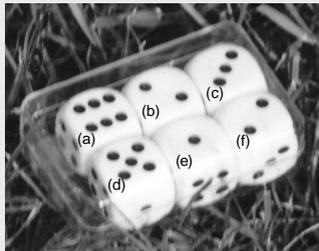
**DADOS**

**Questão 1: DADOS**

M145Q01

Nesta fotografia, você vê seis dados indicados por letras de (a) a (f). Há uma regra comum a todos os dados:

O número total de pontos de duas faces opostas de cada dado é sempre sete.



Escreva, em cada quadrado, o número de pontos na face **de baixo** dos dados da fotografia.

(a)	(b)	(c)
(d)	(e)	(f)

**Quadro 5: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M555Q02	Conexões	Pessoal	Múltipla Escolha	26,3	0,55

**DADOS**

**Questão 2: DADOS**

O desenho da direita representa dois dados.

Os dados são cubos com faces numeradas de acordo com a seguinte regra:

Em um mesmo dado, o número total de pontos de duas faces opostas é sempre sete.

Você pode fazer um dado, cortando, dobrando e colando uma cartolina. Isso pode ser feito de diversas maneiras. Na figura abaixo, há quatro opções que podem ser utilizadas para fazer dados.

Qual dos formatos a seguir pode ser dobrado para formar um dado que obedeça à regra na qual a soma das faces opostas é 7? Para cada formato, faça um círculo em "Sim" ou "Não" na tabela abaixo.

I

II

III

IV

Formato	Obedece à regra na qual a soma dos lados opostos é 7?
I	Sim / Não
II	Sim / Não
III	Sim / Não
IV	Sim / Não

Esses dois primeiros itens envolvem principalmente a visualização espacial. O primeiro exemplo exige que os alunos conheçam a noção elementar de face de um sólido e apliquem uma regra Aritmética simples. Nenhum outro conteúdo matemático específico é envolvido. O segundo exemplo difere do primeiro apenas por pressupor que os alunos tenham trabalhado com planificações de sólidos.

Esses itens estão de acordo com as orientações curriculares para o ensino médio que, dentro da Geometria, chama a atenção para que “*O trabalho de representar as diferentes figuras planas e espaciais, presentes na natureza ou imaginadas, deve ser aprofundado e sistematizado nesta etapa de escolarização*”(p.75).

**Quadro 6: Característica dos Itens de Matemática – PISA - 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M266Q01	Conexões	Educacional/ Ocupacional	V/F	4,8	0,38

**CARPINTEIRO**

**Questão 1: CARPINTEIRO** M266Q01

Um carpinteiro tem 32 metros de tábua para cercar um canteiro em uma horta. Ele está pensando em utilizar um dos seguintes modelos para o canteiro.

**A**

**B**

**C**

**D**

Na tabela abaixo, faça um círculo em “Sim” ou “Não” para cada modelo, indicando se ele pode ou não ser feito com 32 metros de tábuas.

Modelo de canteiro	Usando este modelo, o canteiro pode ser construído com 32 metros de tábua?
Modelo A	Sim / Não
Modelo B	Sim / Não
Modelo C	Sim / Não
Modelo D	Sim / Não

O percentual de acerto de apenas 4,8% mostra que este item foi extremamente difícil. O conteúdo matemático subjacente requerido é o conceito de perímetro. No entanto, o problema é proposto de uma forma não muito usual e raramente encontrado nos livros didáticos. De qualquer forma, responde a um dos objetivos gerais que é o de comparar figuras geométricas.

**Quadro 7: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M547Q01	Reprodução	Educacional/ Ocupacional	Resposta Direta	38,9	0,53

**ESCADA**

**Questão 12: ESCADA** *M547Q01*

A figura seguinte representa uma escada de 14 degraus, que tem uma altura total de 252 cm.

Profundidade total 400 cm

Altura total 252 cm

Qual é a altura de cada um dos 14 degraus?  
 Altura: ..... cm.

Este item, assim como o anterior, além de uma etapa inicial, muito intuitiva, ligada à visualização, envolve questões relacionadas com medida. A resolução desse item requer apenas uma operação simples de divisão de números inteiros.

Os índices de comparação, calculados para os quatro itens acima, todos menores que 1, mostram que o desempenho de nossos alunos foi bem inferior aos dos alunos portugueses nesta subárea da Matemática.

De fato, pelas descrições sumárias dos seis níveis de proficiência em Matemática, na subescala “Espaço e Forma”, 56,4% de nossos alunos, por

estarem posicionados abaixo do nível 1, não são capazes nem mesmo de atender as competências gerais mais básicas que os alunos devem ter quando situados no nível 1, ou seja: “*Resolver problemas simples dentro de um contexto familiar, que usa figuras ou desenhos de objetos geométricos conhecidos e aplicar habilidades de contagem ou de cálculo básico*”. E cujas tarefas específicas relativas a este nível, que são: “*Usar uma representação bidimensional dada para contar ou calcular elementos de um objeto tridimensional simples*”, demonstram não serem capazes de executar.

### 4.3.2

#### Itens da Subárea Mudança e Relações

A tabela abaixo mostra um percentual bastante elevado de alunos brasileiros situados abaixo do nível 1 na subescala de proficiência do PISA, na subárea “Mudança e Relações”. No entanto, considerando os poucos alunos que atingem os níveis mais elevados na escala, esta subárea é a que apresenta um percentual maior (ainda que muito baixo em relação à Portugal e aos demais países), com 4,8% dos alunos situados no nível 4 ou acima.

**Tabela 8: Desempenho dos Alunos na Subescala de Letramento em Matemática – MUDANÇA E RELAÇÕES**  
**Porcentagem dos Alunos por Nível de Proficiência**

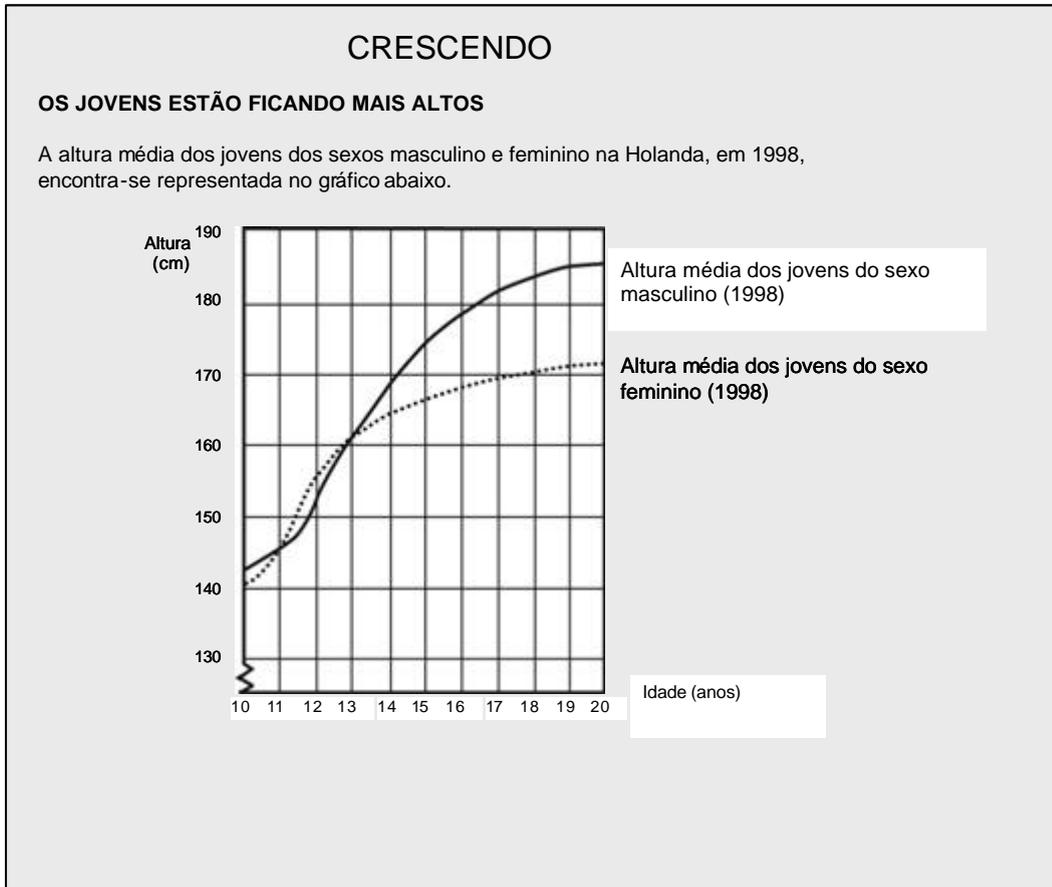
Países	Níveis de Proficiência						
	Abaixo 1 %	Nível 1 %	Nível 2 %	Nível 3 %	Nível 4 %	Nível 5 %	Nível 6 %
Brasil	61,3	16,1	11,1	6,7	3,1	1,2	0,5
Portugal	12,7	17,8	25,0	22,8	15,1	5,2	1,3

Fonte: Relatório Técnico do PISA 2003

Os itens que serão apresentados a seguir, além do fato de serem públicos, servem para ilustrar uma peculiaridade muito comum nos itens do PISA, onde uma situação-problema apresentada se desdobra em duas ou mais questões ou tarefas. Assim, os próximos treze itens da subárea “Mudança e Relação” referem-se, na verdade, a seis situações problemas. São eles:

**Quadro 8: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M150Q01	Conexões	Científico	Resposta Direta	36,7	0,58

**Questão 1: CRESCENDO**

M150Q01-019

Desde 1980, a altura média das mulheres de 20 anos aumentou em 2,3 cm, chegando a aproximadamente 170,6 cm. Qual era a altura média das mulheres de 20 anos de idade em 1980?

Resposta: ..... cm

A situação problema colocada envolve a análise de gráficos que traduzem uma situação da vida real, dentro de um contexto científico. Esta situação se desdobra em três questões. A primeira requer do aluno a compreensão da relação entre duas variáveis (idade e altura) e uma operação simples de subtração de números na forma decimal.

**Quadro 9: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M150Q02	Reprodução	Científico	Resposta Direta	26,9	0,50

**Questão 2: CRESCENDO**

M150Q02-00 11 21 22 99

De acordo com esse gráfico, durante qual período de sua vida, em média, as meninas são mais altas do que os meninos de sua idade?

.....

.....

**Quadro 10: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M150Q03	Conexões	Científico	Resposta Aberta	8,3	0,30

**Questão 3: CRESCENDO**

M150Q03- 01 02 11 12 13 99

Explique como o gráfico permite concluir que, em média, a taxa de crescimento das meninas é mais lenta depois dos 12 anos de idade.

.....

.....

.....

Os itens M150Q2 e M150Q3 envolvem uma análise de gráfico um pouco mais aprofundada. Além da capacidade de comparar duas curvas em um mesmo referencial, os alunos têm de saber utilizar informalmente o conceito de taxa de variação média na interpretação da situação. O percentual de apenas 8,3% de acerto entre os alunos brasileiros, neste último item, mostra que além da dificuldade própria do item, um complicador a mais está no fato da questão ser do tipo que exige uma resposta “aberta”.

Quanto a pertinência do conteúdo e da abordagem, as orientações curriculares para o Ensino Médio recomendam que os alunos, de início, sejam provocados a apresentarem as relações entre variáveis, esboçando qualitativamente os gráficos que representam essas relações, registrando os tipos de crescimento e decréscimo. Mais adiante, sugerem que “o estudo de Funções

pode ser iniciado com uma exploração qualitativa das relações entre duas grandezas em diferentes situações: idade e altura; área do círculo e raio; tempo e distância percorrida; tempo e crescimento populacional; entre outras.” (p.72).

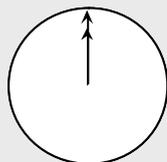
**Quadro 11: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M402Q01	Conexões	Pessoal	Resposta Direta	24,6	0,64

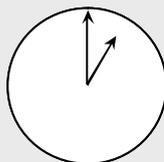
### BATE-PAPO PELA INTERNET

Mark (de Sydney, na Austrália) e Hans (de Berlim, na Alemanha) comunicam-se com frequência por meio de uma “sala de bate-papo” da Internet. Eles precisam conectar-se à Internet, ao mesmo tempo, para poderem bater papo.

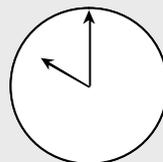
Para determinar um horário apropriado para bater papo, Mark consultou uma tabela de fusos horários do mundo e encontrou o seguinte:



Greenwich 24h



Berlim 1h



Sydney 10h

#### Questão 1: BATE-PAPO PELA INTERNET

M402Q01 - 019

Que horas são em Berlim quando são 19 horas em Sydney?

Resposta: .....

Neste item os alunos devem saber interpretar uma situação-problema em que o fundamental é perceber a relação numérica subjacente. Uma vez compreendida esta relação, o cálculo numérico exigido para se chegar a resposta correta é extremamente simples.

**Quadro 12: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M402Q02	Reflexões	Pessoal	Resposta Direta	7,3	0,54

**Questão 2: BATE-PAPO PELA INTERNET** M402Q02 – 019

Mark e Hans não podem bater papo das 9h às 16h30 de seus horários locais respectivos, porque eles devem ir para a escola. Além disso, não poderão bater papo entre 23h e 7h porque estarão dormindo.

Qual seria um bom horário para Mark e Hans baterem papo? Escreva os horários locais na tabela abaixo.

Local	Horário
Sydney	
Berlim	

Observando o percentual de acerto deste item, fica claro que dentro da mesma situação-problema, a dificuldade aqui foi bem maior. Além da pouca familiaridade com o conjunto de problemas envolvendo fusos horários, basicamente tratados de forma estanque na Geografia, o item acima requer a análise simultânea de duas ou mais situações, o que parece ter acrescentado uma dificuldade para os alunos.

**Quadro 13: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M413Q01	Reprodução	Pública	Resposta Direta	36,5	0,50

**Quadro 14: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M413Q02	Reprodução	Pública	Resposta Direta	24,8	0,40

**Quadro 15: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M413Q03	Reflexão	Pública	Resposta Aberta	15,0	0,68

## TAXA DE CÂMBIO

Mei-Ling, de Singapura, estava preparando-se para uma viagem de 3 meses à África do Sul como aluna de intercâmbio. Ela precisava trocar alguns dólares de Singapura (SGD) por *rands* sul-africanos (ZAR).

---

### Questão 1: TAXA DE CÂMBIO

*M413Q01 – 019*

Mei-Ling descobriu que a taxa de câmbio entre o dólar de Singapura e o *rand* sul-africano era:

$$1 \text{ SGD} = 4,2 \text{ ZAR}$$

Mei-Ling trocou 3000 dólares de Singapura por *rands* sul-africanos a esta taxa de câmbio.

Quantos *rands* sul-africanos Mei-Ling recebeu?

Resposta: .....

---

### Questão 2: TAXA DE CÂMBIO

*M413Q02 – 019*

Ao retornar a Singapura após 3 meses, Mei-Ling ainda tinha 3 900 ZAR. Ela trocou novamente por dólares de Singapura, observando que a taxa de câmbio tinha mudado para:

$$1 \text{ SGD} = 4,0 \text{ ZAR}$$

Quantos dólares de Singapura Mei-Ling recebeu?

Resposta:.....

---

### Questão 3: TAXA DE CÂMBIO

*M413Q03 - 01 02 11 99*

Durante estes 3 meses, a taxa de câmbio mudou de 4,2 para 4,0 ZAR por SGD.

Foi vantajoso para Mei-Ling que a taxa de câmbio atual fosse de 4,0 ZAR em vez de 4,2 ZAR, quando ela trocou seus *rands* sul-africanos por dólares de Singapura? Dê uma explicação que justifique a sua resposta.

Estes três itens relacionados com a situação problema que trata de “Taxa de Câmbio” envolvem basicamente o raciocínio proporcional. A proporcionalidade envolvida é direta e os cálculos requerem a multiplicação ou divisão por números na forma decimal. Cabe destacar que o item M413Q03 (Questão 3), não exige nenhum cálculo para a resposta correta. É necessária apenas a compreensão do conceito matemático envolvido e uma argumentação coerente, relacionada à interpretação e comparação de duas taxas de câmbio. A dificuldade maior dos alunos pode estar na forma de apresentar a resposta, visto

que este apresenta o menor percentual de acerto entre os três itens desta mesma situação-problema (15%).

**Quadro 16: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M124Q01	Reprodução	Pessoal	Resposta Aberta	13,1	0,37

**Quadro 17: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M124Q03	Conexões	Pessoal	Resposta Aberta	1,0	0,23

## CAMINHANDO



A figura mostra as pegadas de um homem caminhando. O comprimento do passo  $P$  é a distância entre a parte posterior de duas pegadas consecutivas.

Para homens, a fórmula  $\frac{n}{P} = 140$  dá uma relação aproximada entre  $n$  e  $P$ , onde

$n$  = número de passos por minuto, e  
 $P$  = comprimento do passo em metros.

### Questão 1 : CAMINHANDO

M124Q01-0129

Se a fórmula se aplica ao caminhar de Heitor e ele anda 70 passos por minuto, qual é o comprimento do passo de Heitor? Mostre como você resolveu.

### Questão 3 : CAMINHANDO

M124Q03-00 11 21 22 23 24 31 99

Bernardo sabe que o comprimento de seu passo é de 0,80 m. A fórmula se aplica ao caminhar de Bernardo.

Calcule a velocidade do caminhar de Bernardo em metros por minuto e em quilômetros por hora. Mostre como você resolveu.

Estes itens envolvem o raciocínio algébrico. Neles aparecem expressões com variáveis e uma relação de proporcionalidade direta. É exigido do aluno uma interpretação adequada da proporcionalidade e o uso adequado das propriedades das proporções. No segundo item é requerida a substituição de valores de uma variável numa dada equação. Embora a resolução deste item fique ainda mais simples que o anterior, por eliminar a variável do denominador, há uma dificuldade maior pela exigência de se converter as unidades (passos por minuto para metros por minuto) e depois quilômetros por hora. Além disso, a exigência de se mostrar como o resultado foi obtido parece ter sido um dificultador a mais para os alunos brasileiros. O percentual de acerto deste item foi de apenas 1%.

**Quadro 18: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M704Q01	Reprodução	Pública	Resposta Direta	47,5	0,66

## O MELHOR AUTOMÓVEL

Uma revista de automóveis utiliza um sistema de classificação para avaliar carros novos e concede o prêmio «O carro do ano» ao carro que obtiver a pontuação total mais alta. Cinco carros novos estão sendo avaliados e suas pontuações estão apresentadas na tabela abaixo.

Automóvel	Dispositivos de segurança (S)	Consumo de combustível (C)	Estética da carroçaria (E)	Equipamentos interiores (I)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

As pontuações são interpretadas da seguinte maneira:

- 3 pontos = Excelente
- 2 pontos = Bom
- 1 ponto = Razoável

**Questão 1: O MELHOR AUTOMÓVEL**

M704Q01

Para calcular a pontuação total do carro, a revista utiliza a seguinte regra, que é a soma ponderada das pontuações individuais:

$$\text{Pontuação total} = (3 \times S) + C + E + I$$

Calcule a pontuação total para o carro «Ca». Escreva sua resposta no espaço abaixo.

Pontuação total para «Ca»: .....

Estes itens envolvem algo mais que a simples substituição de variáveis em fórmulas. É exigida dos alunos uma correta compreensão de dados apresentados em tabela e o adequado resgate de informações nela contidas. O percentual de acerto neste item é relativamente alto para nossos alunos, apresentando um índice de comparação de 0,66, mostrando que o desempenho dos alunos brasileiros não foi muito diferente dos alunos portugueses.

**Quadro 19: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M704Q02	Reflexão	Público	Resposta Aberta	8,5	0,36

**Questão 2: O MELHOR AUTOMÓVEL**

M704Q02

O fabricante do carro «Ca» achou a regra da pontuação total injusta.

Elabore uma regra para calcular a pontuação total de modo que o Carro «Ca» seja o vencedor.

A sua regra deverá incluir todas as quatro variáveis e você deverá apresentar a sua regra preenchendo os quatro espaços da equação abaixo com números positivos:

$$\text{Pontuação total} = \dots \times S + \dots \times C + \dots \times E + \dots \times I.$$

Este item exige um processo mais elaborado. Uma reflexão a respeito das pontuações e as vantagens e desvantagens que um determinado carro possui e o que deve ser mais ou menos valorizado para se obter uma pontuação favorável. O baixo percentual de acerto (8,5%) alcançado por nossos alunos mostra que foi um item difícil.

**Quadro 20: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M806Q01	Reprodução	Educacional/ Ocupacional	Resposta Direta	35,6	0,79

**SEQÜÊNCIA EM ESCADA**

**Questão 1: SEQÜÊNCIA EM ESCADA** M806Q01

Roberto constrói uma seqüência com o formato de uma escada, utilizando quadrados. Ele segue as seguintes etapas:

Como você pode ver, ele utiliza um quadrado na Etapa 1, três quadrados na Etapa 2 e seis na Etapa 3.

Quantos quadrados ele vai utilizar na quarta etapa?

Resposta:.....quadrados.

Este item envolve a noção de uma seqüência geométrica. A apresentação das figuras em cada etapa da seqüência auxilia a resolução do problema, cujo cálculo é bastante simples. O percentual de acerto neste item foi inferior ao obtido no item M704Q1. No entanto, o índice de comparação 0,79 mostra que os alunos brasileiros tiveram um desempenho ainda mais próximo dos alunos portugueses neste item do que no anterior.

Considerando as descrições sumárias dos seis níveis de proficiência em Matemática, na subescala “Mudança e Relações”, os 61,3% de nossos alunos que estão abaixo do nível 1 não são capazes, ainda, de “localizar informação relevante numa tabela ou gráfico simples; seguir instruções diretas e simples para ler informações diretamente de uma tabela ou gráfico simples, de forma padronizada ou familiar; executar cálculos simples que envolvem relações entre duas variáveis conhecidas”. Para esses alunos, as tarefas específicas relativas ao nível 1 ainda são um obstáculo por não serem capazes de: “estabelecer uma relação simples entre texto e uma característica específica de um gráfico simples e ler um valor a partir do gráfico; localizar e ler um valor especificado em uma tabela simples e

*executar cálculos simples que envolvam relações entre duas variáveis conhecidas”.*

### 4.3.3

#### Itens da Subárea Incerteza

Incerteza foi a subárea com o menor percentual de alunos brasileiros no nível de proficiência abaixo do nível 1 e com maior percentual no nível 1 e no nível 2. Também para Portugal, o menor percentual de alunos situados abaixo do nível 1 na escala de proficiência foi em “Incerteza”. A recomendação para que se trabalhe os conteúdos relacionados com “Tratamento da Informação”, envolvendo a análise de dados e a probabilidade, em todos os níveis da educação básica, começa a ser seguida. Percebe-se a inserção do tema nos livros didáticos, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. De acordo com as orientações curriculares para o Ensino Médio, uma das razões desse ponto de vista reside na importância das idéias de incerteza e de probabilidade, associadas aos chamados fenômenos aleatórios, presentes de forma essencial nos mundos natural e social.

**Tabela 9: Desempenho dos Alunos na Subescala de Letramento em Matemática–  
INCERTEZA**  
**Porcentagem dos Alunos por Nível de Proficiência**

Países	Níveis de Proficiência						
	Abaixo 1	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6
	%	%	%	%	%	%	%
Brasil	43,8	30,2	16,0	6,8	2,3	0,6	0,2
Portugal	8,0	19,2	28,4	26,2	14,2	3,6	0,4

Fonte: Relatório Técnico do PISA 2003

São nove os itens selecionados para exemplificar como foram avaliados os alunos nessa subárea da Matemática no PISA 2003. Basicamente são itens envolvendo o conceito de probabilidade e leitura e interpretação de informações.

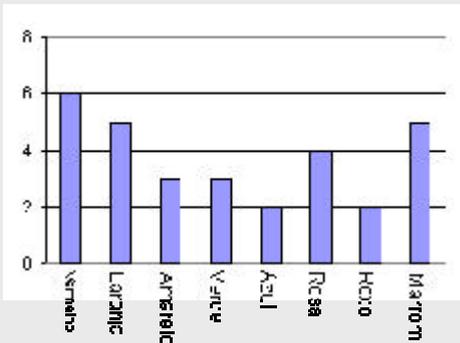
**Quadro 21: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M467Q01	Reprodução	Pessoal	Múltipla Escolha	18,7	0,49

**BOMBONS COLORIDOS**

**Questão 1: BOMBONS COLORIDOS** M467Q01

A mãe de Roberto permite que ele pegue um bombom de um saco. Ele não consegue ver os bombons. O gráfico abaixo mostra o número de bombons de cada cor contidos no saco.



Cor	Número de Bombons
Vermelho	6
Laranja	5
Amarelo	3
Verde	3
Azul	2
Rosa	4
Branco	2
Preto	5

Qual é a probabilidade de Roberto pegar um bombom vermelho?

A 10%  
 B 20%  
 C 25%  
 D 50%

A noção de probabilidade de um acontecimento, embora esteja muito presente no cotidiano dos alunos, e referido em alguns livros já no Ensino Fundamental, é trabalhado de forma mais aprofundada no 2º ano do Ensino Médio. Neste item, para o cálculo da probabilidade, o aluno deve partir da leitura de um gráfico de barras para saber a quantidade de bombons vermelhos (número de elementos do evento) e a quantidade de bombons no saco (número de elementos do espaço amostral). Além disso, a probabilidade vem expressa em porcentagem.

**Quadro 22: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M509Q01	Reflexão	Científico	Múltipla Escolha	21,6	0,58

## TERREMOTO

### Questão 1: TERREMOTO

*M509Q01*

Foi divulgado um documentário sobre terremotos e a frequência com que eles ocorrem. Esta reportagem incluiu uma discussão sobre a previsibilidade dos mesmos.

Um geólogo declarou: - Nos próximos vinte anos, a probabilidade de que ocorra um terremoto em Zedópolis é de dois sobre três.

Qual das opções a seguir exprime melhor o significado da *declaração do geólogo*?

- A  $\frac{2}{3} \times 20 = 13,3$  , portanto no período de 13 a 14 anos, a partir de hoje, haverá um terremoto em Zedópolis.
- B  $\frac{2}{3}$  é maior que  $\frac{1}{2}$  , portanto podemos ter certeza de que haverá um terremoto em Zedópolis nos próximos 20 anos.
- C A probabilidade de haver um terremoto em Zedópolis nos próximos 20 anos é maior do que a probabilidade de não haver um terremoto.
- D Não se pode afirmar o que acontecerá porque ninguém pode ter certeza de quando ocorrerá um terremoto.

Para responder este item corretamente, os alunos não precisam efetuar nenhum cálculo. Devem apenas conhecer a noção de probabilidade de ocorrência de um evento e o conceito de eventos complementares.

**Quadro 23: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M468Q01	Reprodução	Educacional/ Ocupacional	Resposta Direta	15,2	0,41

## PROVAS DE CIÊNCIAS

### Questão 1: PROVAS DE CIÊNCIAS

*M468Q01*

Na escola de Marli, o professor de ciências aplica provas que valem 100 pontos. Marli obteve uma média de 60 pontos nas primeiras quatro provas de ciências. Na quinta prova, ela conseguiu 80 pontos.

Qual é a média de Marli em ciências após as cinco provas?

Média : .....

Este item envolve a noção de média aritmética. Os cálculos necessários são simples e envolvem multiplicação e divisão por inteiros.

**Quadro 24: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M179Q01	Conexões	Pública	Resposta Aberta	3,5	0,73

**ASSALTOS**

**Questão 1: ASSALTOS** *M179Q01-01 02 03 04 11 12 21 22 23 99*

Um repórter de TV apresentou o gráfico abaixo e disse:

— O gráfico mostra que, de 1998 para 1999, houve um grande aumento no número de assaltos.

Você considera que a afirmação do repórter é uma interpretação razoável do gráfico? Dê uma explicação que justifique a sua resposta.

Este item envolve a leitura e interpretação de informações contidas num gráfico. Para uma resposta correta o aluno deve observar que somente uma parte do gráfico está sendo apresentada. Tal fato exige uma tomada de posição, por parte do aluno, em face de uma afirmação baseada na leitura desse gráfico. O percentual de acerto entre os alunos brasileiros foi pequeno, apenas 3,5%. No entanto, o índice de comparação (próximo de 1) indica que também um percentual pequeno de alunos portugueses acertou este item. Além da dificuldade inerente a demanda do item, o tipo de resposta exigida (aberta) se constitui num adicional de dificuldade.

**Quadro 25: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M438Q01	Reprodução	Público	Resposta Direta	58,6	0,69

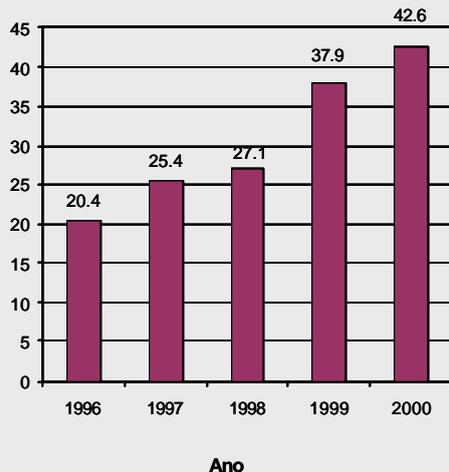
**Quadro 26: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M438Q02	Conexões	Pública	Múltipla Escolha	25,0	0,74

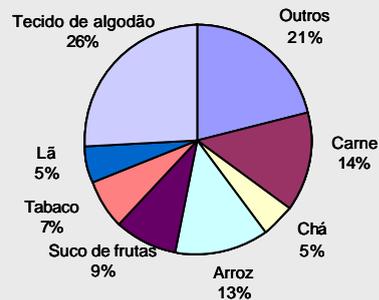
## EXPORTAÇÕES

Os gráficos abaixo fornecem informações relacionadas às exportações da Zedelândia, um país que utiliza o zed como sua moeda corrente.

**Total das exportações anuais da Zedelândia em milhões de zeds, 1996-2000**



**Distribuição das exportações da Zedelândia em 2000**



### Questão 1: EXPORTAÇÕES

M438Q01 – 019

Qual foi o valor total (em milhões de zeds) das exportações de Zedelândia em 1998?

Resposta:

### Questão 2: EXPORTAÇÕES

M438Q02

Qual foi o valor total das exportações de suco de frutas de Zedelândia em 2000?

- A. 1,8 milhões de zeds.
- B. 2,3 milhões de zeds.
- C. 2,4 milhões de zeds.
- D. 3,4 milhões de zeds.
- E. 3,8 milhões de zeds.

Estes dois itens envolvem a leitura e interpretação de gráficos. O primeiro requer simplesmente a identificação de uma informação num gráfico de barras. Já o segundo, além de exigir a leitura e resgate de informações em dois gráficos diferentes, requer do aluno o cálculo de porcentagem e arredondamento. Embora seja um item bem mais difícil que o primeiro, o índice de comparação aponta para um desempenho dos estudantes brasileiros bem próximo do de seus colegas portugueses. Cabe destacar que o tipo de resposta sendo “Múltipla Escolha” facilita os alunos de baixa proficiência que tentam o acerto casual (“chute”).

**Quadro 27: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M505Q01	Reflexão	Científico	Resposta Aberta	15,3	0,28

## LIXO

### Questão 1: LIXO

M505Q01 – 019

Para uma atividade escolar sobre o meio ambiente, os alunos coletaram informações sobre o tempo de decomposição de vários tipos de lixo que as pessoas jogam fora:

Tipo de lixo	Tempo de decomposição
Casca de banana	1 a 3 anos
Casca de laranja	1 a 3 anos
Caixas de papelão	0,5 ano
Goma de mascar	20 a 25 anos
Jornais	Alguns dias
Copos de plástico	Mais de 100 anos

Um aluno pretende mostrar os resultados em um gráfico de barras.

Dê **uma** justificativa para o fato de que o gráfico de barras não é o mais apropriado para apresentar estes dados.

Este item requer, primeiramente, uma leitura e interpretação adequadas da informação contida na tabela. Em seguida, exige do aluno o conhecimento das características de um gráfico de barras e uma reflexão sobre a conveniência ou não da elaboração de diferentes tipos de gráficos em função das informações que

serão apresentadas. O tipo de resposta atua como um obstáculo a mais para que os alunos brasileiros obtenham sucesso neste item.

**Quadro 28: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M513Q01	Conexões	Educacional/ Ocupacional	Resposta Aberta	10,5	0,45

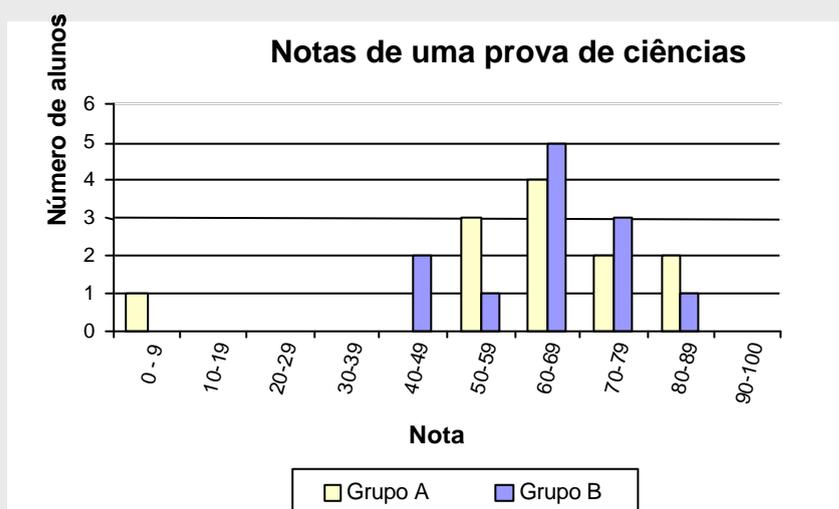
## NOTAS DE PROVA

### Questão 1: NOTAS DE PROVA

M513Q01 – 019

O gráfico abaixo mostra os resultados de uma prova de ciências de dois grupos denominados Grupo A e Grupo B.

A nota média para o Grupo A é de 62,0 e para o Grupo B é de 64,5. Os alunos são aprovados nesta prova quando tiram nota 50 ou acima.



Analisando o gráfico acima, o professor afirma que, nesta prova, o Grupo B foi melhor do que o Grupo A.

Os alunos do Grupo A não concordam com o professor. Eles tentam convencer o professor de que o Grupo B não foi necessariamente o melhor.

Utilizando o gráfico, dê um argumento matemático em que os alunos do Grupo A poderiam se apoiar.

Este item também exige do aluno uma argumentação como resposta. Além disso, para ser bem sucedido o estudante deve saber comparar, através do gráfico, as duas distribuições e a partir daí fazer uma análise crítica dos dados.

**Quadro 29: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M702Q01	Conexões	Público	Resposta Aberta	9,2	0,32

## APOIO AO PRESIDENTE

### Questão 1: APOIO AO PRESIDENTE

M702Q01 – 0129

Na Zedelândia, foram realizadas pesquisas de opinião para se avaliar a popularidade do Presidente, tendo em vista as próximas eleições. Quatro editores de jornais realizaram pesquisas independentes, em âmbito nacional. Os resultados das quatro pesquisas estão apresentados abaixo:

Jornal 1: 36,5% (pesquisa realizada em 6 de janeiro, com uma amostra de 500 cidadãos com direito a voto, selecionados ao acaso);

Jornal 2: 41,0% (pesquisa realizada em 20 de janeiro, com uma amostra de 500 cidadãos com direito a voto, selecionados ao acaso);

Jornal 3: 39,0% (pesquisa realizada em 20 de janeiro com uma amostra de 1000 cidadãos com direito a voto, selecionados ao acaso);

Jornal 4: 44,5% (pesquisa realizada em 20 de janeiro, com 1000 leitores do jornal que telefonaram para a redação a fim de votar).

Que jornal forneceria o resultado mais provável, para se prever o nível de apoio ao presidente se a eleição fosse realizada em 25 de janeiro? Dê duas explicações que justifiquem a sua resposta.

Para obter uma resposta correta neste item o aluno deve ter um bom conhecimento dos conceitos estatísticos, principalmente no que se refere à noção de amostra, população e erro amostral. Uma consideração da importância do período de coleta das informações para o tipo de pesquisa em foco também é exigida do aluno.

De um modo geral, os resultados dos alunos brasileiros na subárea de “Incerteza” indicam que 43,8% de nossos alunos não atingiram as competências mínimas que os alunos devem ter para se posicionarem no nível 1 da subescala de proficiência em Matemática relativa a essa área do conhecimento. De acordo com a interpretação pedagógica da escala, para estar posicionado no nível 1 os alunos devem “*compreender e usar idéias simples de probabilidade básica em contextos experimentais conhecidos*”. Para tal, é necessário que saibam executar as seguintes tarefas específicas: “*compreender conceitos básicos de probabilidade no contexto de uma experiência simples e familiar (por exemplo: lançar dados e*

moedas); fazer listagens ou contagens sistemáticas de resultados combinatórios em uma situação de jogo limitada e bem definida.”

#### 4.3.4

##### Itens da Subárea Quantidade

Quantidade foi a área da Matemática onde nossos alunos obtiveram resultados mais favoráveis, embora ainda bastante sofríveis se comparados com os alunos portugueses e com a média dos demais países da OCDE. Considerando os níveis mais baixos, tem-se um total de 72,3% dos estudantes brasileiros situados no nível 1 ou abaixo, contra 74% para a subárea de Incerteza, 77,4% de Mudança e Relações e 79,3% de Espaço e Forma. Outro fator que demonstra uma melhor performance nesta área é o maior percentual de alunos posicionados nos níveis mais elevados da escala (níveis 3, 4, 5 e 6), totalizando 12,5%. Acima do percentual obtido nas outras subáreas considerando os mesmos níveis.

**Tabela 10: Desempenho dos Alunos na Subescala de Letramento em Matemática – QUANTIDADE**

Países	Porcentagem dos Alunos por Nível de Proficiência						
	Níveis de Proficiência						
	Abaixo 1	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6
	%	%	%	%	%	%	%
Brasil	52,3	20,0	15,0	8,1	3,0	1,3	0,2
Portugal	11,8	18,6	26,1	24,4	13,9	4,3	0,8

Fonte: Relatório Técnico do PISA 2003

A seguir apresento os cinco itens públicos utilizados na avaliação dos conteúdos e competências relacionados com a “Quantidade”. Basicamente as tarefas solicitadas foram referentes à resolução de problemas com números e a resolução de problemas envolvendo processos organizados de contagem.

**Quadro 30: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

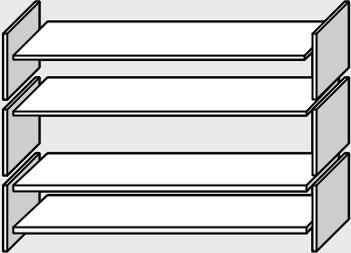
Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M484Q01	Conexões	Educacional/ Ocupacional	Resposta Direta	29,3	0,71

## ESTANTES

**Questão 1: ESTANTES** *M484Q01*

Para construir uma estante completa, um marceneiro precisa do seguinte material:

4 pranchas grandes de madeira,  
6 pranchas pequenas de madeira,  
12 braçadeiras pequenas,  
2 braçadeiras grandes e  
14 parafusos.



O marceneiro possui em estoque 26 pranchas grandes de madeiras, 33 pranchas pequenas de madeira, 200 braçadeiras pequenas, 20 braçadeiras grandes e 510 parafusos.

Quantas estantes completas o marceneiro poderá fazer?

Resposta: .....

Para responder corretamente este item o aluno deve realizar a operação de divisão por números inteiros. O tipo de resposta curta e direta parece não ser um complicador para nossos alunos. O índice de comparação indica um desempenho próximo ao obtido pelos alunos portugueses.

**Quadro 31: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M520Q01	Reprodução	Pessoal	Resposta Direta	37,3	0,56

## SKATE

Eric é um grande fã de skates. Ele vai a uma loja chamada SKATERS para verificar alguns preços.

Nesta loja, é possível comprar um skate completo, ou pode-se comprar uma prancha, um jogo de 4 rodinhas, um jogo de 2 eixos e um jogo de acessórios, e montar seu próprio skate.

Os preços dos produtos oferecidos por esta loja são:

Produto	Preço em zeds	
Skate completo	82 ou 84	
Prancha	40, 60 ou 65	
Um jogo de 4 rodinhas	14 ou 36	
Um jogo de 2 eixos	16	
Um jogo de acessórios (rolamentos, amortecedores de borracha, parafusos e porcas)	10 ou 20	

### Questão 1: SKATE

M520Q01a

M520Q01b

Eric quer montar o seu próprio skate. Nesta loja, qual é o preço mínimo e o preço máximo para um skate que ele mesmo pode montar?

(a) Preço mínimo: ..... zeds.

(b) Preço máximo: ..... zeds.

Este item requer do aluno a noção básica de mínimo e máximo e executar corretamente a operação de adição com números inteiros.

**Quadro 32: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M520Q02	Reprodução	Pessoal	Múltipla Escolha	17,4	0,56

**Questão 2: SKATE**

M520Q02

A loja oferece três tipos de pranchas diferentes, dois jogos de rodinhas diferentes e dois jogos de acessórios diferentes. Há apenas uma opção para o jogo de eixos.

Quantos skates diferentes Eric poderá construir?

- A 6
- B 8
- C 10
- D 12

Este item envolve noções do princípio multiplicativo ou a utilização de um processo organizado de contagem.

**Quadro 33: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M520Q03	Conexões	Pessoal	Resposta Direta	20,9	0,54

**Questão 3: SKATE**

M520Q03

Eric possui 120 zeds para gastar e quer comprar o skate mais caro que ele puder pagar.

Quantos zeds Eric poderia gastar em cada uma das 4 peças? Anote sua resposta na tabela abaixo.

Peça	Valor (zeds)
Prancha	
Rodas	
Eixos	
Acessórios	

Para resolver corretamente este item é requerida do aluno a colocação em prática da noção apreendida de composição de números.

**Quadro 34: Característica dos Itens de Matemática – PISA- 2003**

Item	Competência	Contexto	Tipo Resposta	Percentual Acerto	Índice de Comparação
M510Q01	Conexões	Educacional/ Ocupacional	Resposta Direta	16,4	0,42

## OPÇÕES

### Questão 1: OPÇÕES

M510Q01

Em uma pizzaria, você pode pedir uma pizza básica com duas coberturas: queijo e tomate. Você pode igualmente compor sua própria pizza com as seguintes coberturas **extras**: azeitonas, presunto, cogumelos e salame.

Rose quer pedir uma pizza com duas coberturas **extras** diferentes.

A partir de quantas combinações diferentes Rose pode escolher?

Resposta: .....combinações.

Este item é semelhante ao M520Q2, onde é exigida do aluno a habilidade em resolver um problema utilizando um processo organizado de contagem.

Os itens dessa subárea da Matemática, de um modo geral, buscam avaliar se o trabalho com números e operações está cumprindo a finalidade de proporcionar ao aluno, neste nível de escolaridade, a capacidade de resolver problemas do cotidiano, bem como operar com números inteiros e decimais finitos; operar com frações e, em especial, com porcentagens. Além disso, se está sendo estimulado o desenvolvimento do cálculo mental e a estimativa da ordem de grandezas de números. De acordo com as orientações curriculares para o Ensino Médio, “o trabalho com esse bloco de conteúdos deve tornar o aluno, ao final do ensino médio, capaz de decidir sobre as vantagens e desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; avaliar o custo de um produto em função da quantidade; conferir se estão corretas as informações em embalagens de produtos quanto ao volume; calcular impostos e contribuições previdenciárias e avaliar modalidades de juros bancários”(p.71). No entanto, considerando a distribuição percentual de nossos alunos pelos diversos níveis de proficiência na subescala de “Quantidade”, o diagnóstico é de que mais da metade de nossos alunos (52,3%) não conseguem “resolver problemas do tipo mais básico, em que toda a informação relevante é apresentada explicitamente; a situação é clara e de âmbito muito limitado; a atividade operacional exigida é óbvia e a tarefa matemática é básica, tal como uma simples operação aritmética”, que são as competências gerais que os alunos devem ter para se posicionarem no nível 1.

Para tal devem ser capazes de “ *interpretar uma relação matemática simples e explícita e aplicá-la diretamente usando um cálculo; ler e interpretar uma tabela simples de números, somar as colunas e comparar os resultados*”.

Considerando as análises acima e o fato de que o letramento em Matemática, definido pelo PISA, é entendido como “*capacidade de um indivíduo identificar e compreender o papel que a Matemática desempenha no mundo, de fazer julgamentos bem fundamentados e de usar e se envolver na resolução matemática das necessidades da sua vida, enquanto cidadão consciente, construtivo e reflexivo*” (OCDE,2003), muitas vezes a categorização dos itens e os diagnósticos para o desempenho alcançado se mostraram bastante difíceis. Parte dessa dificuldade se deve ao fato de que a grande maioria dos itens do PISA não se destina a avaliar especificamente um determinado conteúdo, mas sim determinadas competências matemáticas, o que muitas vezes envolve várias idéias ou conceitos matemáticos. De qualquer forma não é difícil perceber que, para os padrões do PISA, o resultado obtido pelos alunos brasileiros está muito aquém do esperado para este nível de escolaridade. Fica claro também que a melhoria desses resultados passa pelo rompimento definitivo da visão tradicional, em nossas escolas, que trata a Matemática como uma ciência neutra e acabada. É preciso valorizar mais o desenvolvimento das competências básicas necessárias para o exercício da cidadania em oposição ao ensino propedêutico e toda a situação de ensino e aprendizagem deve agregar o desenvolvimento de habilidades que caracterizam o “pensar matematicamente”. Nesse sentido é preciso dar prioridade à qualidade do processo e não a quantidade de conteúdos a serem trabalhados.

Além disso, repensar os conteúdos a serem ensinados, com destaques para a resolução de problemas e a inclusão de novas áreas de conteúdo que propiciem ao aluno um “fazer matemático” por meio de um processo investigativo que auxilie na apropriação de conhecimento. Por fim, mesmo ciente de que escolas e professores podem ter prioridades diferentes quanto à seleção e organização dos conteúdos na elaboração de um currículo, é preciso tornar mais suaves (ou inexistentes) as distinções que já se tornaram clássicas entre “*currículo formal*”, “*currículo ensinado*” e “*currículo aprendido*”(Forquin, 1992).