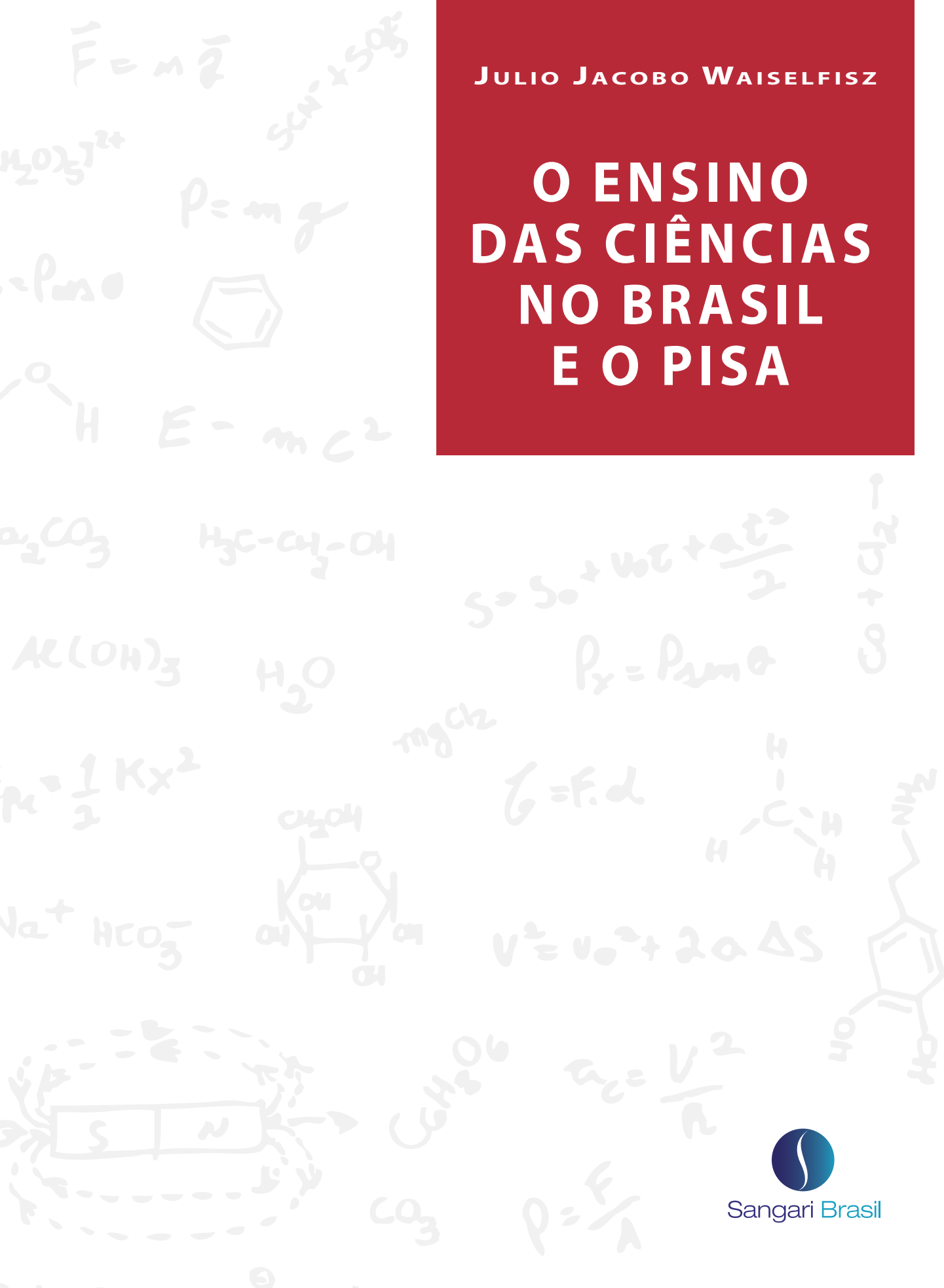


JULIO JACOBO WAISELFISZ

O ENSINO DAS CIÊNCIAS NO BRASIL E O PISA



Sangari Brasil

JULIO JACOBO WASELFISZ

O ENSINO DAS CIÊNCIAS NO BRASIL E O PISA



Sangari Brasil

SUMÁRIO

ABSTRACT, RESUMO, RESUMEN	5
APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	9
2. QUE É O PISA?	13
3. NOTAS METODOLÓGICAS	17
4. RESULTADO DAS PROVAS	21
4.1. Resultados globais	21
4.2. A Escala de Proficiência em Ciências	26
4.3. Dimensões da avaliação	31
4.4. Desempenho dos alunos nos itens	35
5. MOTIVAÇÕES E INTERESSE DOS ALUNOS PELAS CIÊNCIAS	59
6. FATORES EXPLICATIVOS	63
6.1. O contexto familiar	63
6.2. O contexto escolar	69
6.3. Atraso escolar	75
6.4. Formação docente	84
6.5. O público e o privado na educação brasileira	90
6.6. A jornada escolar	92
6.7. Investimentos educacionais	97
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
REFERÊNCIAS	111
ANEXOS	113

Realização

Sangari do Brasil

Produção editorial

AUTOR: Julio Jacobo Waiselfisz – Diretor de Pesquisas do Instituto Sangari

COORDENAÇÃO EDITORIAL: Elissa Khoury

COLABORAÇÃO EM TEXTO: Luciano Milhomem

REVISÃO DE TEXTO: Globaltec Artes Gráficas Ltda.

CAPA: Fernanda do Val e Fernanda Roisenberg

PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO: Fernanda do Val e Daniela Salvador

SANGARI DO BRASIL

RUA ESTELA BORGES MORATO, 336.

VILA SIQUEIRA.

CEP: 02722-000. SÃO PAULO, SP

TEL.: 55 (11) 3474-7500

IMPRESSO NO BRASIL

1ª EDIÇÃO – 2009

ABSTRACT

The purpose of the study is to effect a diagnosis of the Science teaching situation in Brazil as of the international assessment results of PISA students which will be used as a starting point for a series of researches that Instituto Sangari intends to realize on the same subject.

In this perspective, a performance analysis of the students in the 2006 PISA exams is effected highlighting their cognitive capabilities, the proficiency scales as well as a series of exemplifying items on the several proposed subjects. As a reference, Brazil's results are compared with those of the other Latin America participating countries: Argentine, Chile, Colombia, Mexico and Uruguay as well as the results of four OCDE countries: Korea, Ireland, Spain and Portugal, used as paradigmatic examples.

The main point is the analysis of the explicative factors of the Brazilian students' low performance. Aspects of the *Family Context*, essentially the families' social-cultural level acting as a powerful differential of results. Also aspects of the *Educational Context* such as resources, autonomy and tutors' availability. The *Educational Backwardness* of the Brazilian student – which accounts for more than 30% of the differences with the OCDE. The high rates of *Failures*, *Quitting* and *Repeatance* as well as the several aspects of the *Tutors' Formation*. Another factor that resulted critical in the explanation is the division between the *Public* and the *Private* social circuits and the limitations imposed by insufficient school hours and low public investments in the educational area.

RESUMO

O estudo pretende realizar um diagnóstico da situação do ensino das Ciências no Brasil a partir dos resultados da avaliação internacional de alunos do PISA, e deverá ser utilizado como ponto de partida para uma série de pesquisas que o Instituto Sangari se propõe realizar sobre o mesmo tema.

Nessa perspectiva e efetuada uma análise do desempenho dos alunos nas provas do PISA de 2006 destacando as competências cognitivas, as escalas de proficiência além de uma pequena bateria de itens exemplificadores nos diversos temas propostos. Como referência, os resultados do Brasil são comparados com os dos restantes países da América Latina participantes: Argentina, Chile, Colômbia, México e Uruguai e também de quatro países da OCDE: Coreia, Irlanda, Espanha e Portugal, utilizados como exemplos paradigmáticos.

O ponto principal é a análise dos fatores explicativos do baixo desempenho dos alunos brasileiros. São eles: aspectos do *Contexto Familiar*, fundamentalmente, o nível sociocultural das famílias, atuando como poderoso diferenciador de resultados; aspectos do *Contexto Escolar*, como recursos, autonomia e disponibilidade de docentes; o *atraso Escolar* do aluno brasileiro – que explica mais de 30% das diferenças com a OCDE; as elevadas taxas de *Reprovação, Abandono e Repetência* e também diversos aspectos da *Formação Docente*. Também resultaram críticas na explicação a divisão de circuitos sociais entre o *público e o privado* e as limitações impostas por uma jornada escolar deficitária e baixos investimentos públicos na área educacional.

RESUMEN

Con este trabajo se pretende realizar un diagnóstico de la situación de la enseñanza de las ciencias en el Brasil a partir de los resultados de la evaluación internacional de alumnos realizada por el PISA. Deberá ser el punto de partida de una serie de investigaciones que el Instituto Sangari se propone realizar sobre el tema.

Con ese fin se efectúa un análisis del desempeño de los alumnos en las pruebas del PISA de 2006 destacando las competencias cognitivas y las escalas de aptitudes, además de exponer un pequeño conjunto de ítems que ejemplifican los diversos temas de las pruebas. Como marco referencial, los resultados brasileiros son comparados con los de los restantes países latinoamericanos que participaron de ese ciclo de 2006: Argentina, Chile, Colombia, Méjico y Uruguay y, además, cuatro países de la OCDE: Corea, Irlanda, España y Portugal que fueron utilizados como ejemplos paradigmáticos.

Lo principal del estudio recae en el análisis de los factores explicativos del bajo desempeño de los alumnos del Brasil. Aspectos como el *Contexto Familiar*, fundamentalmente el nivel socio-cultural de las familias, actuando como un poderoso diferenciador de resultados. También aspectos del *Contexto Escolar*, como recursos, autonomía y disponibilidad de docentes. El *Atraso Escolar* de los alumnos brasileiros – que explica mas de 30% de las diferencias con la OCDE. Los elevados índices de *Reprobación, Abandono y Repetición* de los alumnos como también aspectos de la Formación Docente. También la división de la enseñanza Pública y Privada y las limitaciones impuestas por una jornada escolar deficitaria y con bajas inversiones en el campo educacional.

APRESENTAÇÃO

CONHECER E CRESCER

Se o século 19 trouxe a Revolução Industrial, o século 21 apresenta a Revolução do Conhecimento. Inaugura-se uma nova era e, com ela, novas demandas, em diferentes setores. Uma das mais visíveis, até agora, é a demanda do mercado de trabalho. Nele, quase não resta lugar para quem tem menos de dez anos de estudo.

Cabe lembrar que, além de formação qualificada em geral, a Era do Conhecimento exige também habilidades específicas, como a educação em Ciências. Afinal, dela depende a compreensão e o enfrentamento de questões sumamente relevantes da atualidade, entre elas novas doenças (Gripe A, aids), desafios (mudanças climáticas) e até ameaças (sofisticadas armas de destruição em massa). Mesmo a comunicação interpessoal e o lazer dependem do domínio científico relativo às novas tecnologias: computadores, aparelhos, *softwares*, aplicativos, redes, comunidades virtuais etc. Portanto, seja para manusear um *gadget*, seja para acompanhar o noticiário na TV, é preciso ter ao menos noções de ciências.

Infelizmente, para muitos países do mundo, entre eles o Brasil, resta o desafio de preparar adequadamente suas crianças e jovens para a Era do Conhecimento. É o que se depreende de estudos como o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), cujos resultados merecem atenção especial neste estudo, o primeiro de uma série que o Instituto Sangari pretende lançar, no marco de sua missão de contribuir para o progresso da educação brasileira. A proposta do Instituto com este trabalho é, mais uma vez, promover ação que favoreça o debate nacional e a tomada de decisões por parte das autoridades brasileiras na área do ensino das ciências e da tecnologia.

O PISA configura-se, hoje, como única e poderosa fonte prospectiva e comparativa de nível internacional disponível, no momento, na área educacional. Baseado no PISA, o presente estudo apresenta um diagnóstico da situação do ensino das Ciências no Brasil, como marco orientador de outros três trabalhos empíricos que o Instituto Sangari lançará em breve. A partir da análise dos resultados do PISA 2006, empreende-se aqui o desafio de compreender os fatores que explicam o fraco desempenho dos estudantes do Brasil nesse exame.

Segundo o PISA 2006, mais de 60% dos alunos brasileiros não apresentam competência suficiente na área de Ciências para lidar com as exigências e os desafios mais simples da vida cotidiana

atual. Resultado: o Brasil ocupa o lamentável 52º lugar entre os 57 países submetidos ao exame. Sem erradicar seu “analfabetismo científico”, dificilmente o Brasil conseguirá atingir a meta do Ministério da Educação, contida em seu Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), de alcançar, até 2022, o nível que hoje ostentam os países mais industrializados, membros da OCDE. Cumpre lembrar, porém, que as posições desses países no *ranking* do PISA, em 2022, também deverão elevar-se...

De acordo com análises contidas no presente livro, cada ano de escolarização origina 12,2% de diferença na proficiência que os alunos evidenciaram nas provas de Ciências. Segundo as estimativas da própria OCDE, se todos os países testados tivessem a mesma escolarização, o Brasil passaria de 390 pontos para 453 pontos na escala de Ciências, pulando da 52ª posição para a 45ª entre os 57 países participantes. Aqui, um complicador merece atenção: a enorme distância que separa o Brasil de outros países, inclusive de nível semelhante de desenvolvimento, reproduz-se internamente. Há diferenças internas mais expressivas que a brecha entre o Brasil e os países da OCDE.

Entre as principais causas para o desempenho pífio dos estudantes brasileiros na área de Ciências estão o ingresso tardio na escola, o descumprimento das leis relativas à educação de crianças e jovens, a formação e o aproveitamento inadequado dos professores do Ensino Fundamental, a alta rotatividade desses docentes nas instituições escolares públicas e o equívoco histórico de relegar ao ensino de Ciências um segundo plano na formação dos estudantes. Tudo isso merece a devida atenção ao longo deste estudo.

Se, nas últimas décadas, o Brasil avançou consideravelmente rumo a uma educação mais inclusiva e de melhor qualidade, ainda lhe resta um longo caminho pela frente. Percorrê-lo, o mais célere e seguramente possível, valerá a pena. Afinal, trata-se de incluir mais pessoas na Era do Conhecimento e no mercado de trabalho, além do próprio país, como um todo, de forma completa e definitiva, no cenário internacional. Nesse sentido, repensar o ensino de Ciências no país deve fazer parte desse esforço. A proposta a nortear esta obra é justamente contribuir, de alguma forma, para o êxito dessa tarefa.

BEN SANGARI

Presidente da Sangari do Brasil e do Instituto Sangari

1. INTRODUÇÃO

Grandes mudanças aconteceram no mundo nas duas ou três últimas décadas, mudanças que continuam a ocorrer sem solução de continuidade. Muito foi escrito tentando analisar e interpretar as características desses novos fenômenos e seu possível impacto na vida econômica, cultural, educacional, relacional e até afetiva das sociedades modernas. Não pretendemos neste estudo nem detalhá-las nem questioná-las. Simplesmente as tomaremos como marco e ponto de partida para o entendimento do tema que nos preocupa: o ensino das Ciências no Brasil. Uma questão deve ser destacada, dado que é a pedra angular de nossa preocupação: se até não faz muito tempo a educação e as necessidades de conhecimento afetavam parcelas limitadas da população ativa – a maior parte dos postos de trabalho demandava escassos ou nulos níveis de escolarização –, atualmente convertem-se em pedra angular do desenvolvimento dos países e das possibilidades de inserção dos indivíduos na moderna vida social.

Existem poucas dúvidas que a ciência e a tecnologia, nos dias de hoje, assumiram um papel predominante no crescimento econômico e no desenvolvimento humano da sociedade. Pode-se discutir se é um fato positivo ou negativo, se beneficia o conjunto da sociedade ou só alguns grupos, mas de uma forma ou de outra já é corriqueiro ouvir falar de sociedade do conhecimento, de revoluções tecnológicas, da era digital, etc. dando uma boa ideia de nosso envolvimento atual com o saber e a tecnologia. Se ciência e conhecimento apresentam-se como paradigmas modernos das realizações humanas, também geram novas desigualdades tanto internas, nos países, quanto externas, entre países e regiões, ampliando brechas preexistentes ou criando novas formas de desigualdade.

Diversos estudos de prestigiados economistas – desde os trabalhos originais de Carlos Langoni de inícios da década de 70¹ até os mais atuais, como os do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA²) –, revelam que o fator educacional constitui o *principal determinante do nível geral da desigualdade salarial observada no Brasil (...)* e *aparenta responder, de forma significativa, pelo excesso de desigualdade do país em relação ao mundo industrializado. A comparação da realidade brasileira com a experiência internacional confirma esse fraco desempenho de nosso*

¹ LANGONI, C. G. *Distribuição da renda e desenvolvimento econômico no Brasil*. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1973.

² Ver, por exemplo, PAES DE BARROS, R.; HENRIQUES, R. & MENDONÇA, R. *Pelo fim das décadas perdidas: educação e desenvolvimento sustentado no Brasil*. Brasília, IPEA, Textos para Discussão, 857. 2002.

sistema educacional nas últimas décadas. O Brasil apresenta um atraso, em termos de educação, de cerca de uma década em relação a um país típico com padrão de desenvolvimento similar ao nosso. O saber científico e tecnológico foi construído, no país, pelo caminho da exclusividade: uns poucos centros de excelência que reforçam concentração do saber e da renda e cercam de limites estreitos a capacidade de desenvolvimento. Impõe-se uma estratégia de aceleração sem precedentes no ritmo de expansão do sistema educacional brasileiro. Não se trata evidentemente de uma panaceia para nossos males; trata-se de uma dimensão central para a redefinição do horizonte de desenvolvimento do país.

Existem diversas evidências, bem fundadas e precisas, de que o ensino das Ciências no Brasil não vai bem. A mais recente, a do PISA (Programa Internacional para a Avaliação de Alunos), de 2006, cujo eixo temático foi precisamente o domínio de competências científicas por parte de estudantes de diversos países do mundo, traz resultados pouco alentadores. Nas provas de Ciências, o Brasil obteve 390,3 pontos, correspondente ao posto 52 entre os 57 países participantes. No PISA anterior, o de 2003, os resultados foram praticamente idênticos: obteve 389,6 pontos, o que evidencia uma preocupante estagnação nos já críticos resultados do ensino das Ciências.

Em segundo lugar, o fato que a preocupação institucional pelo ensino das Ciências no país foi deixada de lado na segunda metade da década dos 90 e nunca retomada. É no período que emerge a política de focalização no *fundamental da educação fundamental*: o ensino de Língua Portuguesa e de Matemática.

Com isso, o Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Básico – SAEB – do INEP/MEC, que tinha implantado a aferição da aprendizagem das Ciências numa amostra nacional de alunos da 4ª e da 8ª série do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio em 1997, repetindo a avaliação em 1999, descortinou essa avaliação, ficando exclusivamente centrada na Língua e na Matemática. Apesar do esforço nacional realizado, os resultados das provas de Ciências nesses dois ciclos do SAEB não foram praticamente divulgados nem trabalhados.

E esse processo parece acontecer na contramão das tendências e estratégias internacionais. Nesse mesmo período estava sendo concebido e estruturado o PISA no âmbito da OCDE e a decisão foi centrar a avaliação no tripé leitura, Matemática e Ciências consideradas basilares para a vida em nossa sociedade.

O Laboratório Latino-americano de Avaliação da Qualidade da Educação, da OREALC/UNESCO, realizou, entre 1995 e 1998, o Primeiro Estudo Regional Comparativo e Explicativo – PERCE –, centrado na capacidade de leitura e em Matemática. Já no Segundo Estudo Regional Comparativo e Explicativo – SERCE –, realizado entre 2002 e 2008, foi incluída como área estratégica também as Ciências. Mas neste SERCE, o Brasil decide participar só nas áreas de leitura e Matemática, evidenciando as prioridades nacionais.

Salvo por uma avaliação externa, a do PISA, não teríamos praticamente informação sobre situação e evolução do ensino das Ciências no país. Nenhuma das fontes existentes na atualidade

tem resposta para os interrogantes que permitam o entendimento dos fatores determinantes da qualidade do ensino, principalmente a docência no ensino de Ciências:

Não é que falem no país trabalhos sobre o tema. Existem, em boa quantidade e de excelente qualidade acadêmica. Pode ser consultada, por exemplo, a revista especializada do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: *Investigações em Ensino de Ciências* (IEN-CI)³, que divulga trabalhos nessa área, de forma ininterrupta, desde 1996. Mas, em geral, trata-se de trabalhos focados nos aspectos epistemológicos, metodológicos ou conceituais do ensino das Ciências. Poucos são as publicações que utilizam dados empíricos referentes às variáveis de ensino-aprendizagem (sala de aula, professor, aluno, aproveitamento, etc.) e quando o fazem, referem-se a grupos extremamente reduzidos, de escassa representatividade para se ter um panorama abrangente da realidade.

Esses motivos levaram o Instituto Sangari, no marco de sua missão de *contribuir para o progresso da educação brasileira* e de promover a *ações específicas que mobilizem a discussão nacional e a tomada de decisões pelas autoridades brasileiras* na área do ensino de Ciências e de tecnologia, a propor a realização de uma série de estudos da qual o presente configura-se como uma primeira etapa introdutória. Pretende-se aqui, utilizando a única, mas poderosa fonte prospectiva e comparativa de nível internacional disponível no momento, que é o PISA, realizar um diagnóstico da situação e problemas do ensino das Ciências no Brasil, como marco orientador de outros três estudos empíricos que deverão seguir:

- a. Um estudo nacional das características, formação, propostas e práticas na escola e na sala de aula dos professores de Ciências da 8ª série (ou 9º ano) do Ensino Fundamental, e a incidência desses fatores no aproveitamento curricular dos alunos.
- b. As características pessoais e familiares, hábitos de estudo, preferências intelectuais e competências, na área de Ciências, dos alunos da 8ª série (ou 9º ano) do Ensino Fundamental e a relação desses fatores com o desempenho dos alunos nas provas.
- c. Os níveis de utilização e de domínio das novas tecnologias da informação e da comunicação – TIC – por parte de alunos e professores da 8ª série (ou 9º ano) do Ensino Fundamental e seu impacto no desempenho na área de Ciências.

As dimensões de análise propostas para esses estudos tomam como ponto de partida duas fontes totalmente convergentes. Em primeiro lugar, a proposta pedagógica que orienta o Instituto Sangari, que pode resumir-se num breve conjunto de parâmetros:

- Atitude investigativa diante do conhecimento;
- Diálogo permanente entre o ensino e a aprendizagem;
- Desenvolvimento profissional permanente;

³ <http://www.if.ufrgs.br/ienci/>

- Riqueza de estímulos, informações, materiais integrados e apoio pedagógico aos alunos;
- O aluno como eixo do processo de construção do conhecimento em ordem de complexidade crescente.

Proposta que, baseada nas mais recentes recomendações internacionais e nacionais para o ensino das Ciências – ver, neste sentido, um recente documento da UNESCO⁴ que também tomamos como base –, possibilitou estruturar as quatro dimensões de análise a serem trabalhadas nas pesquisas propostas:

- Existência de estratégia sistêmica de formação em serviço dos docentes da área de Ciências, que assegure a inter-relação teoria-prática, o acompanhamento ao longo de todo o processo de formação e a reflexão permanente, bem como a troca de experiências sobre a prática pedagógica e os resultados do desempenho dos alunos: ***Formação Sistêmica***.
- Presença de trabalho conjunto e integrado de formadores, professores, diretores de escolas, coordenadores e investigadores, propiciando a construção coletiva do conhecimento científico: ***Prática Integrada***.
- Existência de materiais e estratégias diversas que estimulem a curiosidade científica e promovam a aprendizagem com base na busca, indagação e investigação. O estímulo à curiosidade como o motor do ensino-aprendizagem: ***Estímulo à Experimentação***.
- Incentivos ao uso intensivo das novas tecnologias da informação e da comunicação por parte de professores e alunos: ***Uso de TIC***.

Existe consenso nacional e internacional que o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos forma parte do leque mínimo de saberes necessários para a vida cotidiana e para o desenvolvimento dos países do mundo, mas nosso modelo educacional na área de ciência e tecnologia se encaminha de preferência a formar pequenas ilhas de excelência em um ermo de saber. Por isso, não podemos deixar de concluir, como o faz um recente documento da UNESCO⁵:

Esta situação nos conduz à urgência de democratizar as Ciências, começando por investir seriamente em ações de educação desde o início da escolarização (...). Continuar aceitando que grande parte da população não receba formação científica e tecnológica agravará as desigualdades do país e significará seu atraso econômico e político no mundo...

2. QUE É O PISA?

O PISA, sigla do Programme for International Student Assessment – Programa Internacional para a Avaliação de Alunos –, é uma proposta de avaliação promovida pela OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico), uma entidade intergovernamental dos países industrializados que atua em modo de foro de promoção do desenvolvimento econômico e social dos membros. Nas avaliações, além desses membros, tomam parte também outros não pertencentes, que atuam sob o rótulo de países convidados. A avaliação de 2006, foco do presente trabalho, teve a participação de 30 países membros da OCDE e de 27 convidados. Desses 57 países, seis eram latino-americanos: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Uruguai, sendo México o único desse grupo que é membro da OCDE.

Trata-se de uma avaliação sistemática, prospectiva e comparativa no nível internacional, que teve início no ano 2000 e focaliza as áreas de Matemática, Ciências e Língua. O estudo se realiza a cada três anos e em cada ciclo enfatiza uma dessas áreas: em 2000 foi a Língua, em 2003 a Matemática e na última, de 2006, foi Ciências. A área enfatizada concentra aproximadamente 60% da indagação nas provas, restando para as outras duas áreas aproximadamente 20% cada uma.

A finalidade do programa é avaliar o nível dos alunos de 15 anos de idade⁶, isto é, a população estudantil que está chegando ao final de sua formação obrigatória, iniciando seus estudos secundários ou se integrando ao mercado de trabalho. Segundo seus relatórios, o PISA pretende analisar os conhecimentos do aluno não como fragmentos do saber ou de forma isolada, mas em relação com sua capacidade de refletir sobre esses conhecimentos e aplicá-los na realidade. Por isso o PISA 2006 centra sua indagação no domínio dos processos e dos conceitos centrais de Ciências.

Uma das contribuições do Pisa é o seu foco na “literacy”, traduzido no relatório de Portugal⁷ como *literacia*. Esse termo vai além da tradicional concepção de alfabetização e remete à formação acumulada que permite às pessoas enfrentarem de forma eficiente os desafios da moderna vida real. São os conhecimentos e habilidades necessários para poder participar de forma plena e ativa na sociedade.

⁶ A rigor, o PISA seleciona amostras de alunos entre 15 anos e três meses e 16 anos e dois meses de idade.

⁷ GAVE – Gabinete de Avaliação Educacional. *Pisa 2006. Competências científicas dos alunos portugueses*. Lisboa, Ministério da Educação, 2007.

⁴ UNESCO. *Ensino de Ciências: o futuro em risco*. Brasília, UNESCO, Série Debates IV. 2005.

⁵ *Ciência na escola. Um direito de todos*. Brasília, UNESCO, 2005.

Assim, as avaliações do PISA centram-se nas competências demonstradas pelos alunos, isto é, nas habilidades e aptidões para analisar e resolver problemas, para trabalhar com informações e para enfrentar situações da vida atual e não só nos conhecimentos adquiridos na escola, o que as diferencia de outras propostas avaliativas. Nesse terreno o PISA considera que dominar conhecimentos específicos é importante, mas que sua utilização depende fundamentalmente da aquisição de conceitos e habilidades mais amplos. Assim, por exemplo, na área de Ciências, o domínio detalhado dos nomes das plantas e animais é menos importante do que a compreensão de temas de maior abrangência, como o consumo de energia, a biodiversidade ou a saúde dos indivíduos. Essas habilidades refletem também a capacidade dos estudantes para continuar aprendendo ao longo da vida, aplicando os conhecimentos em contextos diferenciados e tomando decisões com base no saber historicamente acumulado.

As avaliações do PISA centram sua atenção em uma tríade considerada fundamental para essa inserção no mundo moderno: a competência em Língua, em Matemática e em Ciências.

A primeira nos remete à capacidade dos indivíduos de compreender, usar e refletir sobre textos escritos. A competência matemática refere-se à capacidade dos alunos para raciocinar, analisar e comunicar operações Matemática. Essa compreensão excede o simples conhecimento da terminologia ou das operações Matemática e implica a capacidade de utilizar o raciocínio matemático na elucidação dos problemas e questões que têm que ser enfrentados na vida cotidiana.

Já a competência científica remete aos conhecimentos e ao uso que os indivíduos dão a esses conhecimentos científicos para identificar as questões pertinentes, adquirir novos conhecimentos, explicar os fenômenos e tirar conclusões baseadas em evidências, sobre assuntos relacionados com a ciência.

Essa competência científica é dividida pelo PISA em três dimensões:

1. **Identificar os assuntos científicos.** Implica reconhecer os tópicos factíveis de serem pesquisados cientificamente e reconhecer os rasgos fundamentais de uma investigação científica.
2. **Explicar cientificamente os fenômenos.** Capacidade de aplicar os conhecimentos da ciência a situações concretas. Implica descrever ou interpretar os fenômenos cientificamente e prever mudanças, assim como identificar as descrições, explicações e previsões apropriadas.
3. **Usar a evidência científica.** Habilidade para interpretar evidências, tirar conclusões e comunicá-las. Identificar as hipóteses, as evidências e os processos subjacentes às conclusões. Reconhecer as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico.

Para poder melhor interpretar a situação do Brasil, foram utilizadas comparações com outros países e áreas geográficas. Mas dada a quantidade de países participantes do PISA 2006, para não tornar longa e complexa demais a exposição, os resultados dos 57 países foram incluídos em anexo, quando esses resultados não constavam dos relatórios oficiais do PISA 2006. No corpo de nosso estudo, a situação do Brasil foi contraposta à de vários países e áreas:

1. Cada um dos seis países da América Latina participantes: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Uruguai. Tem que ser esclarecido que o México, pela situação peculiar de membro da OCDE, foi incluído no rol dos países latino-americanos, mas também na totalização da OCDE.
2. A média da região, sob o rótulo *América Latina*, que consiste na média ponderada (de acordo com o peso da matrícula de cada país) dos seis países acima detalhados.
3. Outros países, como Espanha, Portugal, Coreia e Irlanda, que, pela sua história, apresentam situações em alguns aspectos semelhantes aos do Brasil e dos outros países da América Latina, pelo que foi considerado relevante estabelecer essa comparação.
4. A média ponderada dos 30 países membros da OCDE que participaram do PISA 2006, tomados em conjunto e nominados: *OCDE*.
5. A média ponderada dos 27 países não membros que participaram do PISA 2006 a título de convidados: *Não OCDE*.
6. Quando necessário, os resultados globais dos 57 países participantes do PISA 2006, com a nomenclatura *PISA*.

Como foi acima mencionado, além dos seis países da região, foram incluídos também Espanha e Portugal, não só pelos seus laços históricos com a América Latina, mas também pela sua evolução política nas últimas décadas, em vários aspectos, semelhante à de vários países latino-americanos. Conseguiram recuperar sua democracia depois de longo período ditatorial, período que colocou esses países entre os de maior atraso da Europa, tanto no plano econômico quanto no educacional. Depois de profundas reformas educativas, acontecidas de forma quase simultânea em ambos os países, pode-se dizer que se encontram, hoje, bem perto da média dos países da OCDE, principalmente a Espanha. Já Irlanda e Coreia, por serem países devastados por longos conflitos bélicos que destruíram a sociedade, conseguiram em curto período de tempo soerguer suas estruturas focando a educação como motor das mudanças.

Deve ser esclarecido que, em geral, os índices, taxas ou valores dos aglomerados de países (América Latina, OCDE, Não OCDE) foram calculados tomando essas áreas como uma unidade, isto é, ponderando o peso de cada país de acordo com o número de alunos de 15 anos existentes. Em poucos casos, quando razões técnicas o aconselhavam, foi obtida a média, isto é, cada país tem o mesmo peso, independentemente de sua matrícula. Nestes casos está indicado no próprio texto, ou em nota quando é gráfico ou tabela.

3. NOTAS METODOLÓGICAS

Para melhor compreensão dos resultados é interessante e necessário tomar em conta alguns detalhes metodológicos deste último PISA.

O PISA 2006 avaliou aproximadamente 400 mil alunos, a partir de amostras que nos 57 países representaram um total de 22,3 milhões de alunos de 15 anos de idade. Via de regra, o número de casos na amostra oscilou entre quatro e seis mil alunos representativos do país como um todo. Mas alguns países, como Espanha ou México, entre outros, ampliaram esse escopo amostral para poder contar com resultados mais desagregados. No Brasil a amostra final foi de 9,3 mil alunos, representando 1,9 milhões de matrículas nas redes públicas e privadas do país. Esse número de casos na amostra tecnicamente, para um erro máximo de 5%, só permitiria desagregar os resultados para as grandes regiões do país, apesar de terem sido divulgados no Brasil resultados do PISA 2006 por Unidade Federada, mas com um elevado erro amostral, que em alguns casos supera os 15%.

As provas do PISA são elaboradas em torno de unidades de avaliação, formadas por textos, tabelas, fotos e/ou gráficos do mundo real (livros, notícias) sobre os quais são realizadas várias perguntas (itens germinados) de formato bem diversificado. Aproximadamente 40% das questões foram abertas, em que se solicita ao aluno elaborar sua própria resposta, seja de forma breve (*resposta construída curta*), seja mais extensa (*resposta construída aberta*). Na correção, realizada por pessoal idôneo com base num guia de correção bem detalhado, era admitido, em diversos casos, o acerto parcial. Nesses quesitos abertos, quando a resposta do aluno não era totalmente correta, ou estava menos desenvolvida, era admitida a atribuição de nota menor (crédito parcial). Para verificar a confiabilidade dos avaliadores, em muitos casos cada prova foi avaliada por quatro especialistas de forma independente, além de um júri de *experts* que analisou o nível de fidedignidade da correção entre países.

Para um reduzido número de itens fechados, de múltipla escolha, o aluno é solicitado a elaborar a sua própria resposta, que mais tarde foi qualificada como correta ou incorreta. O resto dos itens das provas, aproximadamente 52%, foi fechado, de *múltipla escolha* entre 4 ou 5 alternativas, ou para marcar sim/não ou de acordo/em desacordo em mais de uma afirmação: *múltipla: múltipla escolha complexa*, em que todas as respostas deveriam estar corretas. Exemplos desses itens, com seus correspondentes identificadores, poderão ser vistos no item 4.4.

Além disto, diversas unidades de avaliação de Ciências de 2006 também incluíram perguntas, nos cadernos de prova, para conhecer a atitude, motivação ou interesse do aluno em torno do tema dessa unidade.

Foram utilizados, ao todo, 13 cadernos de prova diferentes, distribuídos aleatoriamente entre os alunos, contendo as três disciplinas. A duração das provas foi de duas horas. Cada caderno continha quatro blocos de perguntas. Esses blocos foram rotados nos diversos cadernos em diferentes combinações, de forma que cada bloco aparecesse numa das quatro posições possíveis (em primeiro, segundo, terceiro e quarto lugar), e que cada par de blocos aparecesse junto em algum caderno. em outras palavras, cada bloco aparecia em quatro dos 13 cadernos, em posições diferentes.

Este tipo de desenho possibilitou a utilização de modernas técnicas de modelagem estatística: a Teoria de Resposta ao Item para construir uma escala para as diversas competências e/ou conteúdos, uma escala para cada disciplina e uma escala conjunta das três disciplinas, ao associar cada pergunta da avaliação a uma pontuação da escala de acordo com o grau de dificuldade do item respondido. Para facilitar a compreensão e a comparabilidade das escalas, utilizou-se a média da OCDE como referência, atribuindo a essa média 500 pontos, e 100 pontos a cada desvio-padrão⁸.

Além das escalas de proficiência, a mesma técnica de modelagem foi utilizada para a construção de diversas escalas motivacionais, de interesse, atitudinais, de nível sociocultural, etc.

Três características dessa técnica de modelagem devem ser destacadas e levadas em conta:

Permite equiparar os diversos cadernos de prova utilizados, pelo que pode ser posto em jogo, em cada avaliação, um grande número de itens para melhor abranger o conteúdo que se pretende avaliar.

Permite equipar as provas aplicadas em anos diferentes.

Permite colocar na mesma escala de proficiência indivíduos e itens, como será visto no capítulo referente a resultados obtidos pelos estudantes brasileiros.

Além das provas, a avaliação do PISA aplica uma bateria de questionários:

Os alunos também responderam a um questionário levantando o entorno social e familiar, hábitos de estudo, expectativas, compromissos, atitudes e motivações em face das Ciências.

Os diretores das escolas responderam um questionário sobre as características da escola, infraestrutura, matrícula e ponderações sobre a qualidade dos âmbitos de aprendizagem, mecanismos de gestão e problemas existentes.

De forma optativa, os pais dos alunos também poderiam responder a um instrumento sobre a percepção dos interesses e motivações científicas dos filhos, a opinião sobre as atividades da escola, as expectativas científicas dos pais a respeito do filho e sobre a posição familiar a respeito da ciência e do meio ambiente. O Brasil, como outros países, não aplicou esse instrumento.

Os países também podiam optar por aplicar ao aluno um Questionário referente à Tecnologia da Informação e da Comunicação, que girava em torno, basicamente, do uso de computador e da internet: como, quando e para quê. O Brasil também não aplicou esse instrumento.

Devemos alertar para o fato de que, para analisar os itens das provas, foi utilizada a versão do Ministério da Educação de Portugal, conservando literalmente sua formulação original, pelo que pode ter algum problema de interpretação, dado que o INEP/MEC do Brasil, só muito recentemente, divulgou o relatório com a tradução ao português do Brasil. Já para os restantes quesitos – itens motivacionais, perguntas nos questionários –, o autor realizou uma tradução com base nos instrumentos em inglês e em espanhol baixados do site do PISA já referenciado. Por esse motivo, todo e qualquer problema na tradução deve ser imputado ao autor e não ao PISA.

Por último cabe apontar que, salvo indicação em contrário no próprio texto, os dados quantitativos e tabelas utilizadas resultam do processamento das bases de dados – microdados – disponibilizados pela OCDE⁹ nos seu site.

⁸ OCDE. PISA 2006 Technical Report. Versão eletrônica. <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/0/47/42025182.pdf> (consultado em 20/06/2009).

⁹ <http://pisa2006.acer.edu.au/downloads.php>

4. RESULTADO DAS PROVAS

4.1. RESULTADOS GLOBAIS

Em primeiro lugar, pela tabela 4.1.1 podemos observar que os resultados da América Latina encontram-se bem distantes dos países da OCDE: algo perto de 100 pontos em 500 (média estatística da OCDE para a construção das escalas de proficiência). Inclusive o Chile, país latino-americano que apresentou os resultados mais elevados, encontra-se ainda distante, nas três áreas, das competências médias evidenciadas pelos alunos da OCDE.

Chile, Uruguai e México conseguem superar a barreira dos 400 pontos, com uma diferença moderada entre Chile e México (algo em torno de 5%). Já a situação de Argentina, Brasil e Colômbia é bem semelhante, com pontuações conjuntas em torno dos 382 pontos nas disciplinas, sempre abaixo dos 400 pontos.

TABELA 4.1.1 RESULTADOS DO PISA 2006 POR ÁREA. PAÍSES SELECIONADOS.

País	Matemáticas	Ciências	Língua	Conjunta
Argentina	381,3	391,2	373,7	382,1
Brasil	369,5	390,3	392,9	384,2
Chile	411,4	438,2	442,1	430,5
Colômbia	370,0	388,0	385,3	381,1
México	405,7	409,7	410,5	408,6
Uruguai	426,8	428,1	412,5	422,5
Espanha	480,0	488,4	460,8	476,4
Irlanda	501,5	508,3	517,3	509,0
Coréia	547,5	522,1	556,0	541,9
Portugal	466,2	474,3	472,3	470,9
Os 4 Países*	515,2	505,9	514,3	511,8
América Latina	383,4	398,2	397,2	393,0
Não OCDE	413,3	420,9	408,5	414,2
OECD	483,7	490,8	483,8	486,1
PISA	454,1	461,5	446,1	453,9

Fonte: Microdados PISA 2006

* Espanha, Irlanda, Coréia e Portugal.

Essas diferenças podem ser mais bem visualizadas nos gráficos a seguir:

GRÁFICO 1. PISA 2006. MATEMÁTICA

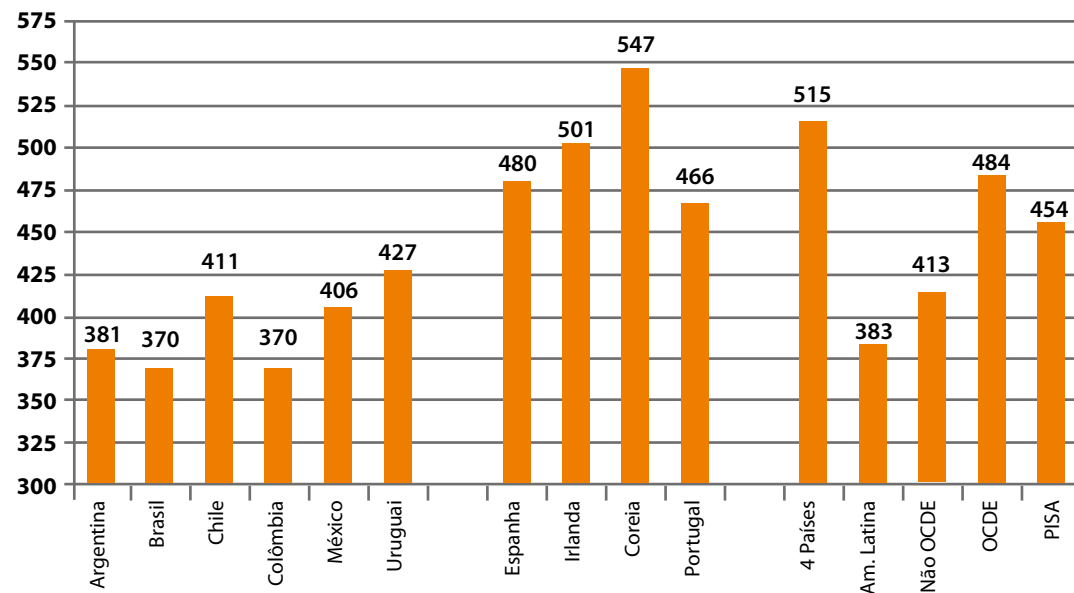


GRÁFICO 1. PISA 2006. LEITURA

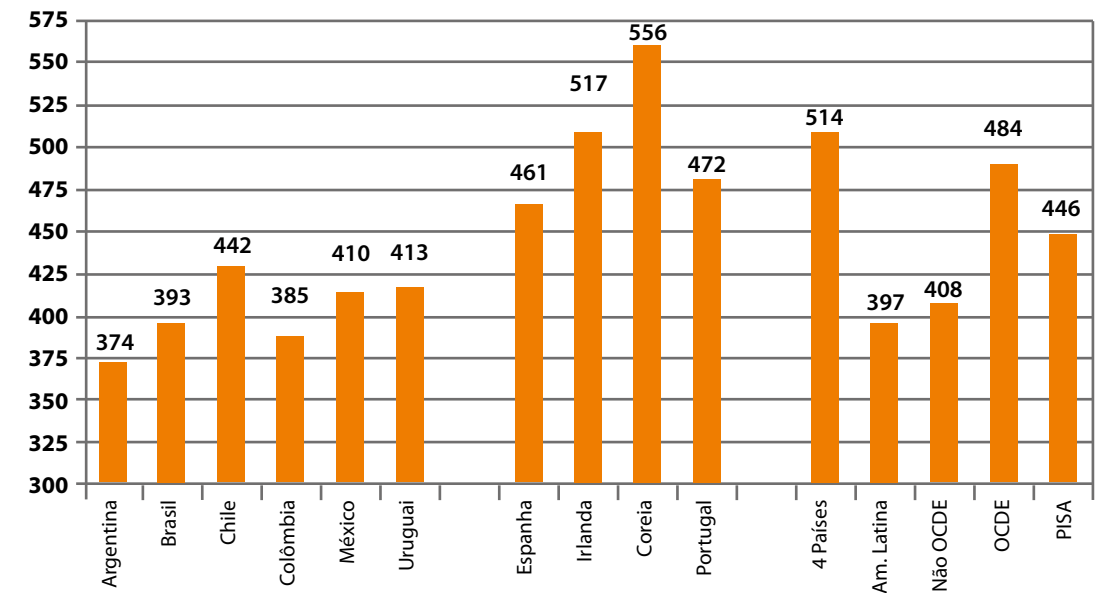


GRÁFICO 2. PISA 2006. CIÊNCIAS

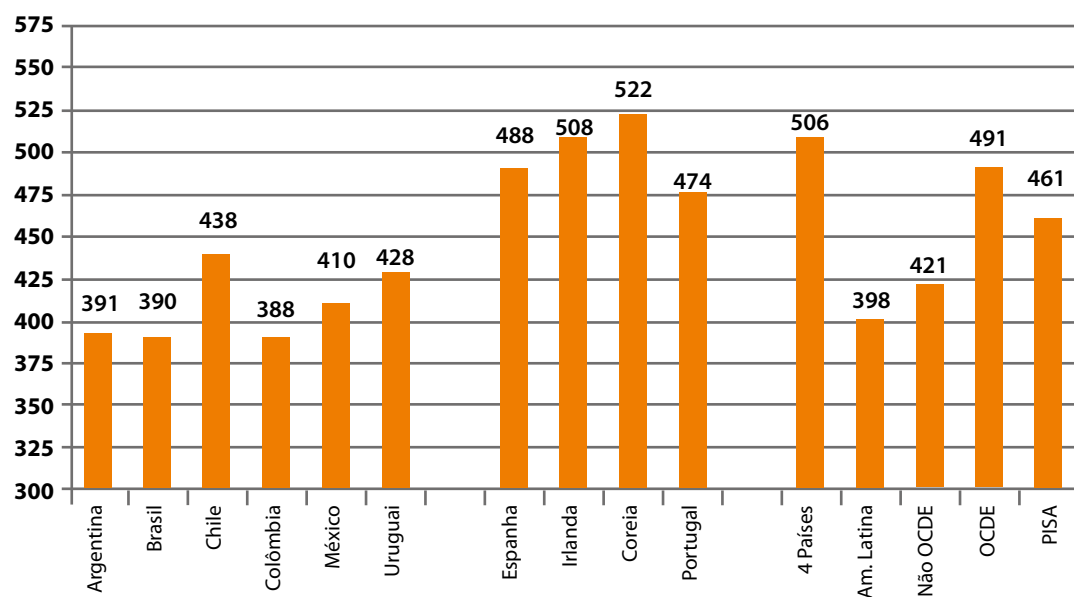
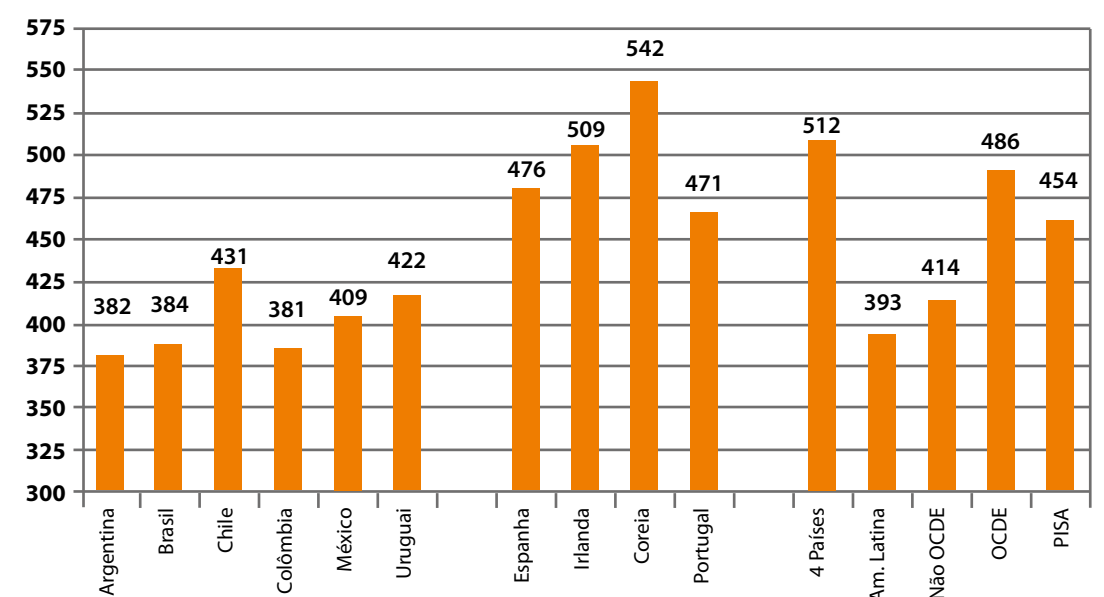


GRÁFICO 2. PISA 2006. RESULTADOS CONJUNTOS



Resulta também de extremo interesse verificar a evolução dos resultados nos três ciclos do PISA já acontecidos em 2000, 2003 e 2006.

Devemos esclarecer que, apesar de o PISA em cada ciclo dar ênfase a uma das áreas de conhecimentos, concentrando nela aproximadamente 60% dos itens das provas, ainda restam 20% dos itens para as outras duas disciplinas trabalhadas em cada ciclo. Se bem que essa quantidade de itens não é suficiente para poder desagregar os dados nas diversas categorias e dimensões que o PISA opera (análise que, para a área de Ciências, será realizada em capítulos ulteriores), são itens suficientes para um acompanhamento global da situação das três disciplinas em cada país participante.

Vemos que, na área de Ciências, foram poucas as mudanças observáveis. Se o desempenho dos estudantes brasileiros melhorou 4%, essa melhora só se verifica entre os anos 2000 e 2003. De lá para 2006 o rendimento encontra-se estagnado. Em pequena escala que, aliás, é a forma mais frequente de manifestar esse tipo de mudanças, Brasil e Chile melhoraram levemente sua situação enquanto Argentina, México e Uruguai evidenciaram quedas, mas também muito moderadas, que podem ser também explicadas pelos erros amostrais.

Parecido comportamento observa-se nos países da OCDE tomados como referentes; leves quedas ou aumentos, pouco significativos. Julgou-se pouco conveniente comparar as áreas geográficas, dado que em cada ciclo participaram diferentes países, o que torna os resultados regionais pouco comparativos.

TABELA 4.1.2 EVOLUÇÃO DOS RESULTADOS DO PISA NA ÁREA DE CIÊNCIAS 2000/2006. PAÍSES SELECIONADOS

País/Área	2000	2003	2006	Δ 2000-2006 (%)
Argentina	396	NP	391	-1,2
Brasil	375	390	390	4,0
Chile	415	NP	438	5,6
Colômbia	NP	NP	388	
México	422	405	410	-2,8
Uruguai	NP	438	428	-2,3*
Espanha	491	487	488	-0,5
Coréia	552	538	522	-5,4
Irlanda	513	505	508	-1,0
Portugal	459	468	474	3,3

Fonte: Relatórios PISA
NP: Não Participou
* crescimento 2003/2006

Mas na área de Língua já observamos uma mudança maior. Os resultados da Argentina caem mais de 10% entre as datas extremas, o Chile melhora perto de 8%, enquanto o Brasil permanece estagnado, evidenciando, ainda, uma leve queda, principalmente entre 2003 e 2006.

TABELA 4.1.3 EVOLUÇÃO DOS RESULTADOS DO PISA NA ÁREA DE LÍNGUA 2000/2006. PAÍSES SELECIONADOS

País/Área	2000	2003	2006	Δ 2000-2006
Argentina	418	NP	374	-10,6
Brasil	396	403	393	-0,8
Chile	410	NP	442	7,9
Colômbia	NP	NP	385	
México	422	400	411	-2,7
Uruguai	NP	434	413	-4,9*
Espanha	493	481	461	-6,4
Coréia	NP	534	556	4,0*
Irlanda	527	515	517	-1,8
Portugal	470	478	472	0,5

Fonte: Relatórios PISA
NP: Não Participou
* crescimento 2003/2006

Já em Matemática, o Brasil se destaca pela significativa melhoria de seus resultados: 10,7% sustentada ao longo dos três ciclos. Se bem que o resultado de 2000 pode ser considerado extremamente baixo, ainda assim a recuperação nesta área está sendo significativa. Mas também os estudantes chilenos e mexicanos melhoraram sua *performance* nesta área. Já no contexto dos países da OCDE que tomamos como referência, as mudanças foram escassas ou nulas.

TABELA 4.1.4 EVOLUÇÃO DOS RESULTADOS DO PISA NA ÁREA DE MATEMÁTICAS 2000/2006. PAÍSES SELECIONADOS

País/Área	2000	2003	2006	Δ 2000-2006
Argentina	388	NP	381	-1,6
Brasil	334	356	370	10,7
Chile	384	NP	411	7,3
Colômbia	NP	NP	370	
México	387	385	406	4,7
Uruguai	NP	422	427	1,1*
Espanha	476	485	480	0,8
Coréia	547	542	547	0,1
Irlanda	503	503	501	-0,3
Portugal	454	466	466	2,7

Fonte: Relatórios PISA
NP: Não Participou
* crescimento 2003/2006

4.2. A ESCALA DE PROFICIÊNCIA EM CIÊNCIAS

Mas não são só médias de proficiência que o PISA oferece. Essas médias poderiam estar encobrindo situações extremas bem diferenciadas, como será visto ao longo do estudo. Com base nas informações disponíveis desta e das anteriores avaliações, os especialistas construíram uma escala interpretativa que indica que tarefas os estudantes podem desenvolver, comumente, em cada um dos níveis propostos. Essa escala consta de seis níveis, do Nível 1 ao 6. Por nossa conta, incluímos o Nível 0, que representa o grupo de alunos que não atinge o primeiro nível proposto de competências proposto pelo PISA¹⁰.

Nível 0 (até 334,9). Os estudantes não apresentam evidências de possuir as competências científicas mínimas demandadas para realizar as tarefas mais simples propostas nas provas do PISA, nem sequer para serem aplicadas a umas poucas situações corriqueiras e familiares.

Nível 1 (até 409,5). Neste nível, os alunos evidenciam um padrão de conhecimento científico tão limitado que só conseguem aplicá-lo a umas poucas situações familiares ou apresentar explicações científicas óbvias que se seguem quase imediatamente a uma evidência apresentada.

Nível 2 (até 484,1). Neste nível o aluno demonstra possuir conhecimentos científicos suficientes para fornecer explicações referentes a situações familiares e tirar conclusões através de uma investigação simples. São capazes de interpretar resultados de forma simples ou realizar interpretações literais de resultados de pesquisas científicas ou de soluções tecnológicas.

Nível 3 (até 558,7). O aluno é capaz de identificar claramente questões científicas em uma gama de contextos diferentes. Pode selecionar fatos e conceitos científicos para explicar fenômenos e pode também aplicar estratégias simples de pesquisa. É ainda capaz de selecionar informação relevante a partir de dados variados e de tirar conclusões ou fazer a sua própria avaliação de uma situação.

Nível 4 (até 633,3). Neste nível, os alunos podem trabalhar efetivamente com situações e questões que implicam a necessidade de realizar inferências sobre o papel da ciência ou da tecnologia. Conseguem selecionar e integrar explicações e/ou argumentos de diversas disciplinas científicas e relacioná-las com aspectos reais do dia a dia. Podem refletir sobre as suas ações e tomar decisões recorrendo a conhecimentos e evidências científicas.

Nível 5 (até 707,9). O aluno consegue identificar os componentes científicos de diversas situações complexas da vida real, aplicar conceitos e conhecimentos da ciência a essas situações, além de ser capaz de comparar, selecionar e avaliar de forma adequada evidências científicas para dar resposta a essas situações. Os alunos conseguem utilizar de forma correta capacidades de pesquisar, de relacionar conhecimentos e de criticar situações reais com as quais se deparem, conseguindo formular explicações baseadas em evidência científica.

¹⁰ A escala proposta pelo PISA tem 6 níveis: do 1 ao 6. O nível 0 foi incluído por nós para representar o grupo que nem sequer chega ao nível 1. Se essa é uma categoria pouco expressiva para os padrões da OCDE (em torno de 6% dos alunos), em nosso caso, na América Latina, representa 23,6% dos alunos e no Brasil, 27,8%.

Nível 6 (acima de 707,9). Neste nível o aluno consegue identificar, explicar e aplicar conhecimentos da ciência e conhecimentos sobre ciência num leque variado de situações complexas do dia a dia. Consegue também relacionar informações e evidências de diferentes fontes para explicar um determinado fenômeno ou para justificar decisões. Consegue ainda demonstrar raciocínio científico avançado na procura de soluções para situações científicas novas. Consegue utilizar conhecimentos científicos e desenvolver argumentos para subsidiar decisões e recomendações de nível pessoal, social ou global.

A tabela e o gráfico a seguir detalham, para países e áreas selecionadas, a distribuição percentual dos alunos em cada um dos níveis da escala de proficiência em Ciências acima descrita.

Nas tabelas 4.2.1 e 4.2.2 podem ser visualizados os níveis de competência dos alunos. Em primeiro lugar, no plano regional, observamos dois grupos de países em situação pouco diferente. Por um lado, Argentina, Brasil e México, com maior carga nos níveis considerados totalmente insuficientes: o zero e o um e menor pontuação média (abaixo dos 400 pontos). Por outro, Argentina, Brasil e Colômbia, em situação bem semelhante, tanto em pontuação média quanto na distribuição nos níveis de proficiência.

É nos países da OCDE que as diferenças são marcadas, cujos exemplos podem ser visualizados nos quatro selecionados. Vemos maior concentração nos níveis de maior proficiência. Assim, por exemplo, no nível 4, se América Latina tem 3,3% de seus alunos, a OCDE tem quase seis vezes mais: 19%.

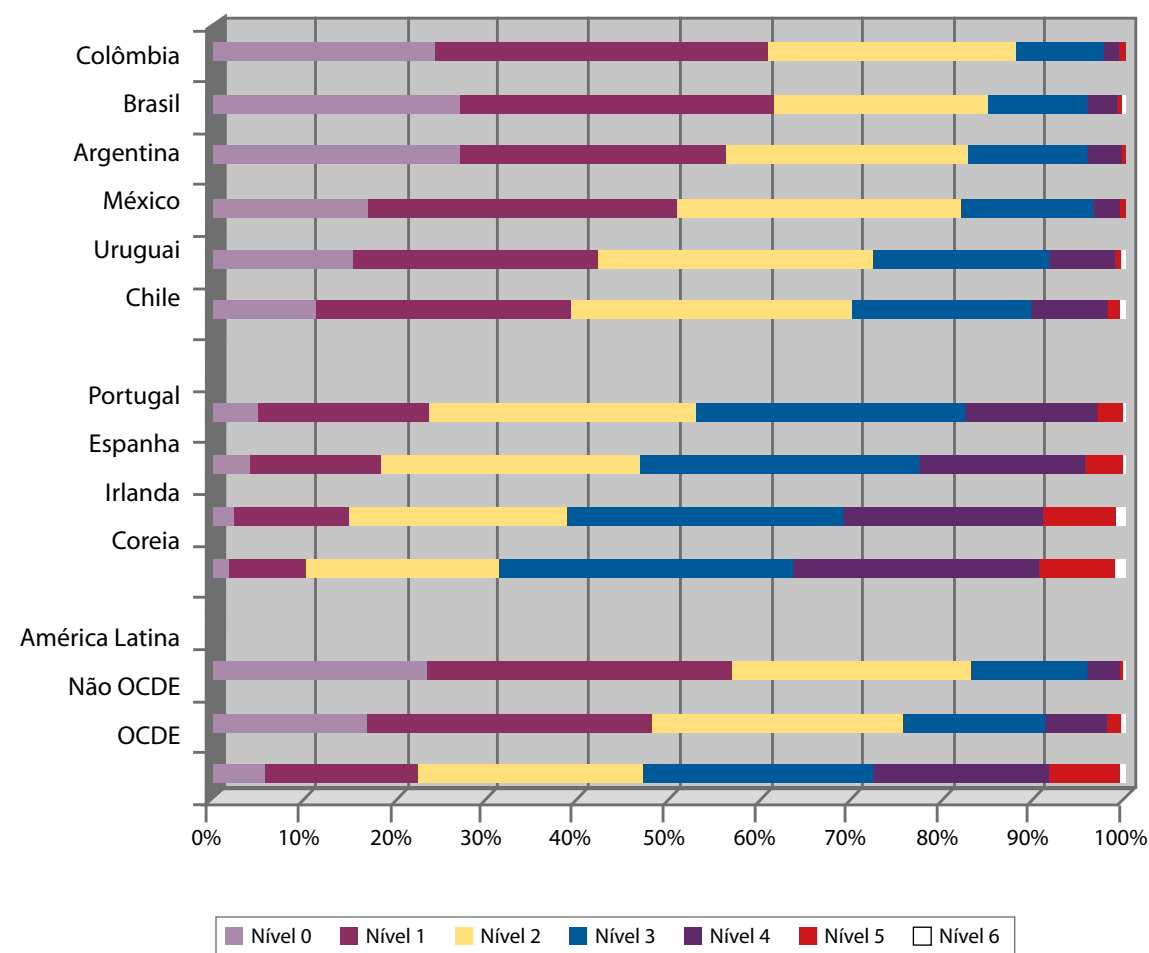
TABELA 4.2.1. PERCENTAGEM DE ESTUDANTES POR NÍVEL DE PROFICIÊNCIA NA ESCALA DE CIÊNCIAS. PISA, 2006

País/Área	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Total	Profic.
Argentina	27,5	29,2	26,4	13,2	3,5	0,2		100,0	391,2
Brasil	27,8	34,1	23,4	10,9	3,3	0,4	0,0	100,0	390,3
Chile	11,8	27,8	30,6	19,8	8,5	1,4	0,0	100,0	438,2
Colômbia	24,9	36,4	27,1	10,0	1,6	0,1		100,0	388,0
México	17,3	34,3	30,7	14,8	2,7	0,2		100,0	409,7
Uruguai	15,8	26,9	30,2	19,3	6,8	0,9	0,1	100,0	428,1
Am. Latina	23,6	33,5	26,7	12,7	3,3	0,3	0,0	100,0	398,2
Espanha	4,4	14,5	28,2	30,7	18,1	3,9	0,2	100,0	488,4
Irlanda	3,0	12,2	23,8	30,4	22,0	7,8	0,7	100,0	508,3
Coréia	2,1	8,3	21,2	32,3	26,8	8,5	0,7	100,0	522,1
Portugal	5,4	18,8	29,0	29,6	14,4	2,7	0,1	100,0	474,3
OCDE	6,3	16,7	24,5	25,4	19,0	7,2	0,9	100,0	490,8
Não OCDE	17,2	31,5	27,2	15,9	6,7	1,4	0,1	100,0	420,9

Fonte: Microdados do PISA 2006

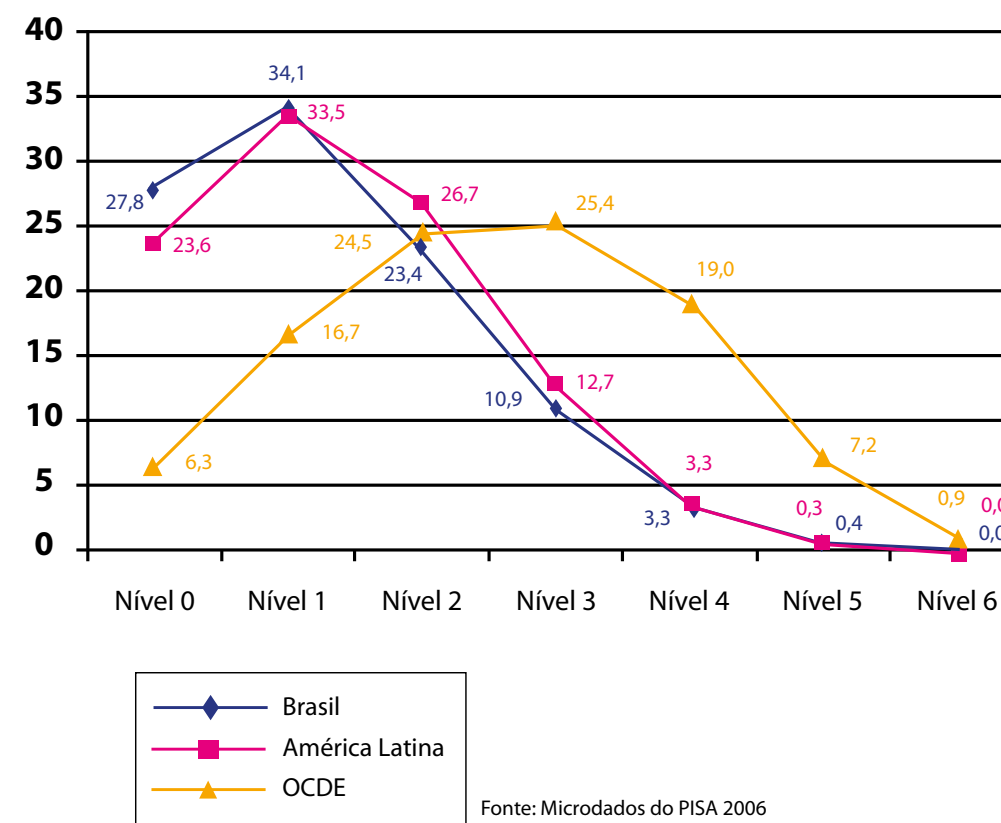
Percebemos visualmente, nos gráficos 5 e 6, a enorme brecha que separa a América Latina dos países da OCDE participantes do PISA, com a curva desta última região bem mais voltada para a direita, zona de maiores níveis de proficiência do que a curva da América Latina e do Brasil, altamente concentrada na esquerda, zona de menores competências.

GRÁFICO 5 ALUNOS (%) POR NÍVEL DE PROFICIÊNCIA NA ESCALA DE CIÊNCIAS. PAÍSES E ÁREAS SELECIONADAS. PISA 2006.



Fonte: Microdados do PISA 2006

GRÁFICO 6 – ALUNOS (%) POR NÍVEL DE PROFICIÊNCIA NA ESCALA DE CIÊNCIAS. BRASIL, AMÉRICA LATINA E OCDE. PISA 2006.



Fonte: Microdados do PISA 2006

Um primeiro mecanismo que nos permitirá melhor dimensionar o significado das diferenças de proficiência encontradas entre os países da América Latina e o conjunto de países membros da OCDE resulta do agrupamento dos níveis de proficiência propostos pela própria OCDE. O primeiro grupo, composto pelos níveis 0 e 1, pode ser considerado totalmente insuficiente e crítico quanto à competência em Ciências. No nível 1, os alunos evidenciam um conhecimento científico tão limitado que só conseguem aplicá-lo a umas poucas situações familiares. Só conseguem apresentar explicações científicas óbvias que se seguem imediatamente a uma evidência científica. No nível 0, nem sequer isso. Os alunos não possuem as competências científicas mínimas demandadas pelas tarefas mais simples propostas nas provas do PISA, nem para serem aplicadas a umas poucas situações corriqueiras e familiares.

Vemos, pela tabela a seguir, que detalha o peso relativo desses dois grupos nos países selecionados, que na América Latina o primeiro grupo, o crítico, prepondera: com 57,1% dos alunos que participaram do Pisa. No Brasil e na Colômbia essa proporção é de quase 2/3. Já na OCDE, os níveis 0 e 1 conjugados só representam 23% dos alunos testados pelo PISA, e nos países mais avançados, como a Coreia, essa proporção mal chega a 10% (na Finlândia, essa proporção é de 3,75%, como pode ser visto na tabela a seguir, que detalha a incidência desse grupo nos 57 países participantes do PISA 2006).

TABELA 4.2.2. % DE ALUNOS POR GRUPOS DE PROFICIÊNCIA NA ESCALA DE CIÊNCIAS. PAÍSES SELECIONADOS E ÁREAS. PISA. 2006

País/Área	Nível 0 e 1	Nível 2 e +	Total	Profic.
Argentina	56,7	43,3	100,0	391,2
Brasil	61,9	38,1	100,0	390,3
Chile	39,7	60,3	100,0	438,2
Colômbia	61,3	38,7	100,0	388,0
México	51,6	48,4	100,0	409,7
Uruguai	42,7	57,3	100,0	428,1
América Latina	57,1	42,9	100,0	398,2
Espanha	18,9	81,1	100,0	488,4
Irlanda	15,3	84,7	100,0	508,3
Coreia	10,5	89,5	100,0	522,1
Portugal	24,2	75,8	100,0	474,3
OCDE	23,0	77,0	100,0	490,8
Não OCDE	48,7	51,3	100,0	420,9

Fonte: Microdados do PISA 2006

TABELA 4.2.3. % DE ESTUDANTES NOS NÍVEIS 0 E 1 NA ESCALA DE PROFICIÊNCIA EM CIÊNCIAS. PISA 2006.

País	%	Pos.	País	%	Pos.	País	%	Pos.
Finlândia	3,75	1	Croácia	16,13	21	Chile	39,65	41
Estônia	6,95	2	Reino Unido	16,19	22	Uruguai	42,70	42
Hong Kong-China	8,15	3	Polônia	16,43	23	Bulgária	42,74	43
Canadá	9,49	4	Letônia	16,64	24	Jordânia	44,53	44
Macau-China	9,54	5	Bélgica	16,65	25	Tailândia	46,56	45
Coreia	10,45	6	Dinamarca	17,85	26	Romênia	46,73	46
Japão	11,31	7	Espanha	18,86	27	Turquia	47,26	47
Taipei – China	11,40	8	Lituânia	19,58	28	Montenegro	50,74	48
Austrália	12,12	9	Eslováquia	19,84	29	México	51,59	49
Liechtenstein	12,54	10	Noruega	20,19	30	Argentina	56,69	50
Holanda	12,92	11	Islândia	20,30	31	Colômbia	61,27	51
Nova Zelândia	12,96	12	França	21,01	32	Brasil	61,95	52
Eslovênia	13,35	13	Rússia	21,19	33	Indonésia	62,77	53
Hungria	14,46	14	Luxemburgo	21,74	34	Tunísia	64,33	54
República Tcheca	14,74	15	Grécia	23,52	35	Azerbaijão	74,71	55
Alemanha	15,10	16	Portugal	24,15	36	Catar	80,72	56
Irlanda	15,29	17	Estados Unidos	24,16	37	Quirguistão	87,63	57
Suíça	15,66	18	Itália	25,03	38	PISA	33,75	
Áustria	15,81	19	Israel	36,11	39			
Suécia	15,95	20	Sérvia	38,10	40			

Fonte: Microdados do PISA 2006

4.3. DIMENSÕES DA AVALIAÇÃO

Além da escala de níveis de proficiência detalhada no item anterior, o PISA 2006 também avaliou o desempenho dos estudantes a partir de uma complexa rede de dimensões que originam um amplo leque de categorizações. Nessas categorias pode ser enquadrado cada estímulo concreto oferecido ao aluno no marco da avaliação. Tentaremos, de forma muito sintética, dar conta do conjunto de dimensões de análise que a avaliação do Pisa 2006 implementou, ao menos, no que compete à área de Ciências, escopo central do processo nesse ciclo.

a. Competências**a.1. Identificar questões científicas:**

- a.1.1. Reconhecer questões possíveis de investigar cientificamente;
- a.1.2. Identificar palavras-chave para pesquisa de informações científicas;
- a.1.3. Reconhecer traços marcantes da investigação científica.

a.2. Explicar fenômenos cientificamente:

- a.2.1. Aplicar o conhecimento de em situações específicas;
- a.2.2. Descrever ou interpretar fenômenos cientificamente e prever mudanças;
- a.2.3. Identificar descrições apropriadas, explicações e previsões.

a.3. Usar evidência científica:

- a.3.1. Interpretar evidências científicas, tomar e comunicar decisões;
- a.3.2. Identificar os pressupostos, evidências e a lógica que embasa as conclusões;
- a.3.3. Refletir sobre as implicações sociais da ciência e do desenvolvimento tecnológico.

b. Conhecimentos**b.1. Conhecimento de Ciências:**

- b.1.1. Sistemas físicos:* estrutura e propriedades da matéria, mudanças químicas da matéria, força e movimento, energia, interação entre energia e matéria;
- b.1.2. Sistemas vivos:* células, seres humanos, populações, ecossistemas, biosfera;
- b.1.3. Terra e sistemas espaciais:* estruturas da Terra e seus sistemas, energia e mudanças nos sistemas da Terra, história da Terra, a Terra no espaço.
- b.1.4. Sistemas tecnológicos:* relações entre ciência e tecnologia, o papel da tecnologia científica, conceitos e princípios importantes.

b.2. Conhecimento sobre C:

- b.2.1. Investigação científica:* origem, objetivos, métodos, características;
- b.2.2. Explicações científicas:* tipos, formatos, resultados.

c. Contextos: As situações da vida real que demandam do aluno posicionamento ou conhecimentos podem corresponder a três âmbitos ou círculos concêntricos de abrangência da questão:

- c.1. Pessoal:** problemas que afetam o aluno, sua família, seu círculo imediato, como, por exemplo, na área da saúde, conhecimento de problemas que afetam diretamente a pessoa.
- c.2. Social:** questões que incidem sobre grupos mais amplos, sobre a comunidade. Como prevalência de doenças locais.
- c.3. Global:** que afetam a vida do mundo todo, como pandemias, ou AIDS.

d. Situações: Refere-se a áreas de problemas relevantes para a vida real tanto dos alunos quanto da população:

d.1. Saúde**d.2. Recursos naturais**

d.3. Riscos: problemas naturais ou resultantes da atividade humana, mudança climática, efeito estufa, etc.

d.4. Fronteiras da ciência e da tecnologia: como novos materiais e invenções, impacto das modificações genéticas, exploração espacial.

Considerando que:

- a escala de proficiência tem sete categorias;
- a de competências, objeto da avaliação, mais três;
- a de conhecimentos de ciência: quatro;
- a de conhecimentos sobre ciência: duas;
- a de contexto: três e
- a de situação, quatro.

Temos um total de 2.016 combinações possíveis, só para a avaliação da área das Ciências. Não teremos condições nem capacidade de abordar todas elas. Simplesmente, faremos uma seleção dos aspectos mais significativos. Em primeiro lugar, as competências:

TABELA 4.3.1. AS COMPETÊNCIAS CIENTÍFICAS. MÉDIAS SEGUNDO PAÍSES SELECIONADOS E ÁREAS. PISA 2006

País/Área	Escala de Proficiência			
	Identificação de questões científicas	Explicação científica de fenômenos	Uso de evidências científicas	Global de Ciências
Argentina	395,4	386,5	385,4	391,2
Brasil	398,2	390,2	378,1	390,3
Chile	444,1	432,1	439,6	438,2
Colômbia	402,5	379,0	383,2	388,0
México	421,4	406,2	402,2	409,7
Uruguai	428,7	422,9	429,0	428,1
América Latina	407,3	395,2	389,8	398,2
Espanha	488,8	490,3	484,8	488,4
Irlanda	515,9	505,5	505,9	508,3
Coréia	519,1	511,6	538,5	522,1
Portugal	486,5	469,4	472,2	474,3
OCDE	491,0	489,1	491,7	490,8
Não-OECD	418,0	422,2	414,9	420,9
PISA 2006	460,4	461,0	459,5	461,5

Fonte: Microdados PISA 2006

Vemos a competência em que o Brasil apresenta melhores resultados, da mesma forma que o resto dos países da América Latina, e na identificação das questões científicas, na qual tem 8 pontos acima de sua média em Ciências. Na explicação científica dos fenômenos, seu desempenho é idêntico à média da disciplina. Onde estão os maiores problemas é no uso prático das evidências que a ciência oferece. Aqui o Brasil apresenta seu pior desempenho, com 12 pontos abaixo de sua média e 20 pontos abaixo da capacidade de identificação. Mas, inclusive na identificação de questões científicas, em que o Brasil tem seu melhor desempenho, os resultados são extremamente deficitários, abaixo da média regional e bem distante – quase 100 pontos – da média dos alunos da OCDE. Até quando comparado com países de menor desempenho da Europa continental, como Portugal, por exemplo, os índices latino-americanos e do Brasil são bem problemáticos.

TABELA 4.3.2. MÉDIAS NAS ESCALAS DE CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS. PISA, 2006

País/Área	Conhecimento sobre Ciência	Terra e Espaço	Sistemas Vivos	Sistemas Físicos
Argentina	397	384	391	383
Brasil	394	375	403	385
Chile	443	428	434	433
Colômbia	396	370	384	378
México	413	412	402	414
Uruguai	431	397	433	421
América Latina	403	388	401	395
Espanha	489	493	498	477
Irlanda	513	508	506	504
Coréia	527	533	498	530
Portugal	481	479	475	462
OCDE	492	493	490	489
Não OCDE	419	418	427	418
TOTAL PISA	468	461	473	470

Fonte: Microdados PISA 2006

4.4. DESEMPENHO DOS ALUNOS NOS ITENS

Em cada ciclo, o PISA divulga um limitado número de itens a título de exemplificação, que utilizaremos a seguir para estudar a atuação dos alunos brasileiros. Como foi colocado, o PISA propõe unidades de avaliação, que se iniciam com textos, tabelas, fotos e/ou gráficos, extraídos de um fato real (livros, notícias). Centradas nesse estímulo, são formuladas várias perguntas (itens germinados) de formato e intencionalidade diversificados.

CHUVA ÁCIDA

Abaixo, temos uma foto das estátuas chamadas cariátides, que foram construídas na Acrópole, em Atenas, há mais de 2 500 anos. As estátuas são feitas de mármore, um tipo de rocha composta de carbonato de cálcio.



Em 1980, as estátuas originais foram transferidas para dentro do museu da Acrópole e substituídas por réplicas. As estátuas originais estavam sendo corroídas pela chuva ácida.

Chuva ácida – Questão 2

A chuva normal é ligeiramente ácida, porque contém dissolvido um pouco de dióxido de carbono do ar. A chuva ácida é muito mais ácida do que a chuva normal, porque absorve gases como óxidos de enxofre e óxidos de nitrogênio.

De onde provêm esses óxidos de enxofre e de nitrogênio encontrados no ar?

Correção

Crédito completo: O aluno menciona qualquer uma das seguintes fontes: gases de escapamento de carros, as emissões de gás das fábricas, a queima de combustíveis fósseis, tais como petróleo e carvão, os gases provenientes de vulcões ou outras fontes semelhantes.

- A queima de carvão e gasolina.
- Os óxidos no ar provenientes da poluição das fábricas e da indústria.

Crédito parcial: Poluição. Os alunos citam a poluição, mas não fornecem a fonte da qual ela provém.

- Poluição.
- O meio ambiente em geral, a atmosfera em que vivemos, por exemplo, poluição.
- Nenhum crédito: Outras respostas.
- Eles são emitidos pelos plásticos.
- Eles são componentes naturais do ar.

Tipo de item:	Resposta aberta, construída
Competência:	Explicar fenômenos cientificamente
Categoria de conhecimento:	Sistemas físicos (conhecimento de Ciências)
Área de aplicação:	Riscos
Situação:	Social
Dificuldade do item:	506 = nível 3 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	33,9
Brasil	33,5
Chile	38,1
Colômbia	34,3
México	44,1
Uruguai	40,2
América Latina	37,4
OCDE	57,7

Comentário

É uma questão que exige o entendimento dos processos que originam a presença de gases de enxofre e nitrogênio como agentes de contaminação atmosférica, resultantes tanto da oxidação da maior parte dos combustíveis fósseis quanto da atividade vulcânica. Os técnicos do PISA consideraram que atribuir tais gases a uma contaminação não específica (crédito parcial) também é uma resposta aceitável, dado que as análises realizadas evidenciaram pouca diferença de proficiência entre ambos os grupos.

Vemos que neste item, as diferenças entre as áreas são bem mais largas que em outras questões referentes ao meio ambiente. Se nos países da OCDE 57,7% dos alunos responderam corretamente, na América Latina foram 37,4% e no Brasil, ainda bem mais baixo que essa média: 33,5%.

É possível simular o efeito da chuva ácida no mármore colocando-se lascas de mármore no vinagre durante uma noite. O vinagre e a chuva ácida têm quase o mesmo nível de acidez. Quando uma lasca de mármore é colocada no vinagre, formam-se bolhas de gás. Pode-se determinar a massa da lasca de mármore seca, antes e depois da experiência.

Chuva ácida – Questão 3

Uma lasca de mármore tem uma massa de 2 gramas antes de ficar imersa no vinagre durante uma noite. No dia seguinte, a lasca é retirada e seca. Qual seria a massa da lasca de mármore após a secagem?

- Menos de 2 gramas
- Exatamente 2 gramas
- Entre 2 e 2,4 gramas
- Mais de 2,4 gramas

Correção

Crédito completo: Menos de 2 gramas.

Nenhum crédito: Outras respostas.

Tipo de item:	Múltipla escolha
Competência:	Usar evidência científica
Categoria de conhecimento:	Sistemas físicos (conhecimento de Ciências)
Área de aplicação:	Riscos
Situação:	Pessoal
Dificuldade do item:	406 = nível 2 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	55,1
Brasil	43,6
Chile	57,4
Colômbia	52,3
México	48,2
Uruguai	53,0
América Latina	51,6
OCDE	66,7

Chuva ácida – Questão 5

Os alunos que fizeram essa experiência também colocaram lascas de mármore na água pura destilada, durante uma noite. Nenhuma alteração foi observada.

Explique por que os alunos incluíram essa etapa na experiência.

Correção

Crédito completo: Para comparar com o teste do ácido e do mármore e mostrar que o ácido (vinagre) é necessário para produzir a reação.

- Para certificar-se de que, para provocar essa reação, a água deve ser ácida como a chuva ácida.
- Para evidenciar que o mármore não reage com qualquer líquido, dado que a água é neutra.

Crédito parcial: Para comparar com o teste do ácido (vinagre) e do mármore, mas não fornece explicações adicionais.

- Para atuar como controle.
- Para verificar se a lasca de mármore muda com a água.

Nenhum crédito: Outras respostas.

Comentário

Para obter a proporção de acertos, o crédito parcial foi considerado meio acerto, o crédito completo equivale a um. É um item cuja resposta completa se localiza no máximo nível de dificuldade (Nível

Tipo de item:	Resposta aberta, construída
Competência:	Identificar questões científicas
Categoria de conhecimento:	Investigação científica (conhecimento sobre Ciências)
Área de aplicação:	Riscos
Situação:	Pessoal
Dificuldade do item:	Completo 717 (Nível 6), parcial 513 (Nível 3)

% de acerto:	
Argentina	14,9
Brasil	16,6
Chile	31,7
Colômbia	28,4
México	18,4
Uruguai	26,7
América Latina	22,8
OCDE	35,6

6 da Escala de Proficiência em Ciências) entendendo que para o modelo experimental de Ciências resulta necessário demonstrar que a reação não acontece na água e controlar assim fatores alheios ao estímulo experimental, que é o vinagre como elemento ácido. Já quem respondeu parcialmente entende que um experimento tem que ter comparações e controle para conseguir demonstrar, mas os alunos não comunicam como ou por que causa isso acontece.

EXERCÍCIO FÍSICO

Praticar exercícios físicos regularmente, porém com moderação, é bom para a saúde.

Exercício Físico: Questão 1

Quais as vantagens do exercício físico regular? Faça um círculo em “Sim” ou “Não” em cada uma das afirmações.

Esta é uma vantagem do exercício físico regular?	Sim ou Não?
O exercício físico ajuda a evitar doenças cardíacas e circulatórias.	Sim / Não
O exercício físico impede que os vírus entrem no corpo	Sim / Não
O exercício físico leva a uma dieta saudável.	Sim / Não
O exercício físico ajuda a evitar o excesso de peso.	Sim / Não

Correção

Crédito completo: As quatro respostas estão corretas, na seguinte ordem: Sim, Não, Não e Sim.

Nenhum crédito: Outras respostas.

Tipo de item:	Múltipla escolha complexa
Competência:	Explicar fenômenos cientificamente
Categoria de conhecimento:	Sistemas vivos (conhecimento de Ciências)
Área de aplicação:	Saúde
Situação:	Pessoal
Dificuldade do item:	485 = nível 3 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	30,6
Brasil	28,4
Chile	29,7
Colômbia	29,7
México	32,7
Uruguai	39,6
América Latina	31,8
OCDE	56,6

Comentário

O nível de dificuldade do item de 545 o situa pouco acima da média da OCDE (500 pontos). Por esse motivo, está situado na parte superior do Nível 3 da Escala de Proficiência em , em que o aluno já deveria ser capaz de selecionar informação relevante a partir de dados variados e de tirar conclusões ou de fazer a sua própria avaliação de uma determinada situação. Mas, para os alunos da América Latina, o item pode ser considerado difícil, já que só pouco mais de 30% conseguiu responder corretamente. O Brasil encontra-se ainda abaixo dessa média, sendo o país da região com menor índice de acertos, em um quesito cujo conteúdo está falando diretamente da saúde cotidiana do jovem, que exige a capacidade de explicar os fenômenos de forma científica.

Exercício Físico: Questão 3

O que acontece quando os músculos são exercitados? Faça um círculo em “Sim” ou “Não” em cada uma das afirmações.

Isto acontece quando os músculos são exercitados?	Sim ou Não?
Os músculos recebem um suprimento maior de sangue	Sim / Não
Formam-se gorduras nos músculos	Sim / Não
As substâncias ricas em energia são quebradas nos músculos	Sim / Não

Correção

Crédito completo: As três respostas estão corretas, na seguinte ordem: Sim, Não, Sim.

Nenhum crédito: Outras respostas.

Tipo de item:	Múltipla escolha complexa
Competência:	Explicar fenômenos cientificamente
Categoria de conhecimento:	Sistemas vivos (conhecimento de Ciências)
Área de aplicação:	Saúde
Situação:	Pessoal
Dificuldade do item:	386 = nível 1 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	74,8
Brasil	70,9
Chile	81,9
Colômbia	62,6
México	78,0
Uruguai	72,2
América Latina	73,4
OCDE	82,4

Comentário

A dificuldade deste item é muito baixa, pelo que se localiza num nível bem baixo da Escala de Proficiência em para a capacidade de explicar os fenômenos de forma científica. Para responder à pergunta, o aluno deve ter um mínimo de conhecimento do funcionamento da musculação no corpo humano, com temas que são amplamente conhecidos. Também para os alunos da América Latina e do Brasil o item resultou muito fácil de ser respondido, não evidenciando, neste campo, grande distância da média da OCDE, apesar de ser o Chile o único país da região a ter um índice de acertos semelhante.

Exercício Físico: Questão 5

Por que respiramos mais forte ao fazermos exercícios físicos do que quando o nosso corpo está descansando?

Correção

Crédito completo: Código 21

- Para reduzir os elevados níveis de dióxido de carbono e fornecer mais oxigênio para o corpo.

- Quando praticamos exercícios, nosso corpo precisa de mais oxigênio e produz mais dióxido de carbono. A respiração faz isto.
- **Crédito parcial:**
- Para reduzir os níveis elevados de dióxido de carbono do corpo.
- Porque precisamos nos livrar do dióxido de carbono que se forma.
- Para fornecer mais oxigênio ao corpo.
- Porque os músculos precisam de oxigênio.
- Porque o exercício físico consome oxigênio.

Nenhum crédito: Outras respostas.

Tipo de item:	Resposta aberta, construída
Competência:	Explicar fenômenos cientificamente
Categoria de conhecimento:	Sistemas vivos (conhecimento de Ciências)
Área de aplicação:	Saúde
Situação:	Pessoal
Dificuldade do item:	583 = nível 4 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	19,0
Brasil	14,3
Chile	28,6
Colômbia	19,9
México	17,8
Uruguai	33,0
América Latina	22,1
OCDE	45,2

Comentário

É um quesito centrado no conhecimento das Ciências, especificamente dos sistemas vivos. Relaciona-se com a fisiologia do corpo humano e o intercâmbio de gases – oxigênio/dióxido de carbono – que se produz com o esforço implicado os exercícios físicos. Ao ter que relacionar várias áreas de conhecimento, a resposta ao item tornou-se levemente difícil, evidenciada pela pontuação acima da média, correspondente ao nível 4 e também pelo índice de respostas dos alunos da OCDE, abaixo de 50%. Já para os alunos da América Latina, esse item tornou-se particularmente problemático, com menos da metade do índice de acertos de seus colegas da OCDE, ainda mais para os alunos brasileiros, com seu índice de 14,3% de acertos, que revela a extrema dificuldade que esse quesito representou.

MARY MONTAGU

Leia o artigo de jornal abaixo e responda às questões a seguir.

A HISTÓRIA DA VACINA

Mary Montagu foi uma linda mulher. Ela sobreviveu a um ataque de varíola em 1715, mas as cicatrizes a deixaram desfigurada. Em 1717, enquanto passava uma temporada na Turquia, ela observou um método chamado inoculação, que era muito usado no país. Por esse método, um tipo fraco de varíola era colocado na pele raspada de um jovem saudável que ficava doente por um curto período de tempo. Ao contrário do que acontecia com a varíola normal, essa doença passageira não deixava cicatrizes e não matava ninguém.

Mary ficou tão convencida da segurança dessas inoculações (muitas vezes chamadas vacinas), que permitiu que o seu filho e a sua filha fossem inoculados.

Em 1796, Edward Jenner usou inoculações de uma doença associada à vacina (varíola bovina) para provocar a fabricação de anticorpos contra a varíola. Jenner foi chamado de “o pai da vacina”. E, sem dúvida, Mary Montagu deveria ser chamada de “a mãe da vacina”.

Mary Montagu: Questão 2

Contra que tipos de doenças as pessoas podem ser vacinadas?

- A, doenças hereditárias como a hemofilia.
- B, doenças que são causadas por vírus, como a poliomielite.
- C, doenças decorrentes de disfunção do corpo, como a diabetes.
- D, qualquer tipo de doença para a qual não exista tratamento.

Correção

Crédito completo: B. Doenças que são causadas por vírus, como a poliomielite.

Nenhum crédito: Outras respostas.

Tipo de item:	Múltipla escolha
Competência:	Explicar fenômenos cientificamente
Categoria de conhecimento:	Sistemas vivos (conhecimento de Ciências)
Área de aplicação:	Saúde
Situação:	Social
Dificuldade do item:	436 = nível 2 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	59,5
Brasil	63,1
Chile	66,4
Colômbia	61,9
México	75,6
Uruguai	70,5
América Latina	66,2
OCDE	74,9

Comentário

A resposta correta implica que o aluno sabe que o corpo humano produz anticorpos para se defender de ameaças estranhas, como vírus e bactérias, e também está ciente de que as ações desses anticorpos perdura no tempo para defender o corpo de futuros ataques da mesma espécie.

Dada a simplicidade da pergunta e por ser uma questão de ampla divulgação na sociedade, foi respondida por 75% dos alunos da OCDE, igualando ao nível do México. Em média, os países da América Latina encontram-se pouco atrás (66,2%), sendo o de menor nível a Argentina, mas com 59,5% de respostas corretas, o que mostra o nível de facilidade do quesito.

Mary Montagu: Questão 3

Se um animal ou uma pessoa ficar doente por causa de uma infecção bacteriana e, em seguida, se recuperar, em geral, não ficará doente novamente por causa do mesmo tipo de bactéria. Qual é a razão para isso?

- O corpo matou todas as bactérias que podem causar o mesmo tipo de doença.
- O corpo produziu anticorpos que matam esse tipo de bactéria antes que ela se multiplique.
- Os glóbulos vermelhos matam todas as bactérias que podem causar o mesmo tipo de doença.
- Os glóbulos vermelhos capturam esse tipo de bactéria e a expulsam do corpo.

Correção

Crédito completo: B. O corpo produziu anticorpos que matam esse tipo de bactéria antes que ela se multiplique.

Tipo de item:	Múltipla escolha
Competência:	Explicar fenômenos cientificamente
Categoria de conhecimento:	Sistemas vivos (conhecimento de Ciências)
Área de aplicação:	Saúde
Situação:	Social
Dificuldade do item:	431 = nível 2 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	57,6
Brasil	61,3
Chile	59,2
Colômbia	52,3
México	56,2
Uruguai	67,3
América Latina	59,0
OCDE	75,1

Nenhum crédito: Outras respostas.

Comentário

São as mesmas considerações realizadas para o item anterior.

Mary Montagu: Questão 4

Dê uma razão pela qual se recomenda que as crianças e os idosos, principalmente, sejam vacinados contra a gripe.

Correção

Crédito completo: Respostas que se referem ao fato de que as crianças e/ou os idosos possuem sistemas imunológicos mais frágeis do que os de outras pessoas, ou respostas semelhantes.

- Essas pessoas têm menor resistência às doenças.
- As crianças e os idosos não conseguem combater as doenças tão bem quanto os outros.
- Eles têm maior probabilidade de contrair uma gripe.
- Se essas pessoas contraírem uma gripe, os efeitos serão piores.

Tipo de item:	Resposta aberta, construída
Competência:	Explicar fenômenos cientificamente
Categoria de conhecimento:	Sistemas vivos (conhecimento de Ciências)
Área de aplicação:	Saúde
Situação:	Social
Dificuldade do item:	507 = nível 3 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	43,6
Brasil	36,5
Chile	52,9
Colômbia	23,6
México	42,1
Uruguai	51,1
América Latina	41,7
OCDE	61,7

Nenhum crédito: Outras respostas.

Considerações

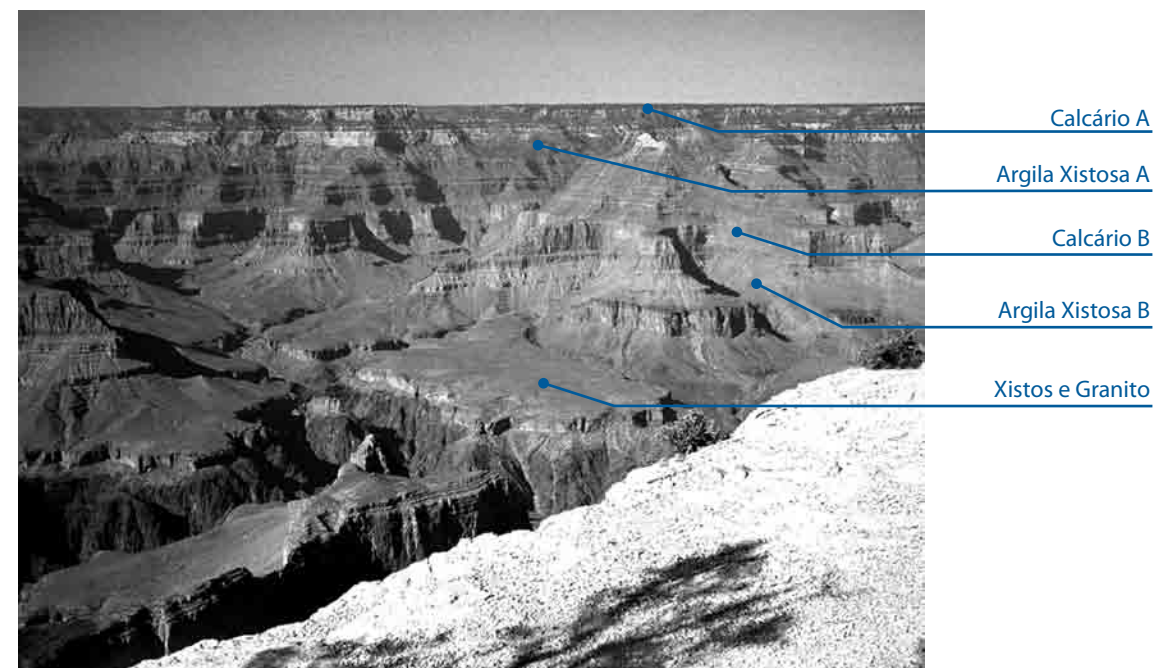
A resposta implica que o aluno tem conhecimento que crianças e idosos têm, por diversos motivos, seu sistema imunológico mais fraco e, portanto, são menos resistentes ao ataque da gripe.

Este item resultou pouco mais difícil que os anteriores, sendo respondido corretamente por 61,7% dos alunos da OCDE e por bem menos dos alunos da América Latina (41,7%), apesar de ser um conhecimento divulgado em campanhas e outras atividades de saúde pública.

O GRAND CANYON

O Grand Canyon está localizado em um deserto nos Estados Unidos. Ele é um cânion grande e profundo formado por muitas camadas de rochas. No passado, os movimentos na crosta terrestre ergueram essas camadas. Atualmente, o Grand Canyon apresenta 1,6 km de profundidade em determinadas partes. O Rio Colorado percorre todo o fundo do cânion.

Veja a foto do Grand Canyon tirada da margem sul. Várias camadas diferentes de rochas podem ser vistas nas paredes do cânion.



O Grand Canyon: Questão 7

Anualmente, cerca de cinco milhões de pessoas visitam o parque nacional do Grand Canyon. Existe uma preocupação em relação aos danos que estão sendo causados ao parque devido ao grande número de visitantes.

As questões a seguir podem ser respondidas por meio de pesquisas científicas? Faça um círculo em “Sim” ou “Não” para cada questão.

Estas questões podem ser respondidas por pesquisas científicas?	Sim ou Não?
Qual é a extensão da erosão causada pelo uso de trilhas para caminhadas?	Sim / Não
A área do parque é tão bonita como era há 100 anos?	Sim / Não

Correção

Crédito completo: Código 1: As três respostas estão corretas, na seguinte ordem: Sim e Não.

Nenhum crédito: Código 0: Outras respostas.

Tipo de item:	Múltipla escolha complexa
Competência:	Identificar questões científicas
Categoria de conhecimento:	Investigação científica (conhecimento sobre as Ciências)
Área de aplicação:	Meio ambiente
Situação:	Social
Dificuldade do item:	485 = nível 2 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	51,9
Brasil	50,1
Chile	51,2
Colômbia	53,2
México	55,1
Uruguai	58,7
América Latina	53,4
OCDE	61,3

Comentário

O quesito encaminha-se para ponderar a capacidade do aluno de reconhecer interrogantes passíveis de serem investigados de forma científica. Por isso forma parte do conhecimento sobre Ciências, no que se refere especificamente a identificar de forma prática o que pode ou não ser objeto de investigação. Por ter como eixo um problema localizado fora das experiências cotidianas do aluno, é considerado formando parte do contexto social. O item foi considerado de dificuldade intermediária, muito próximo da média da OCDE e da América Latina. Vemos pelos resultados que existe uma certa homogeneidade entre os países da América Latina, além dos resultados estar relativamente próximos aos da OCDE.

O Grand Canyon: Questão 3

A temperatura no Grand Canyon varia de menos de 0 oC a mais de 40 oC. Embora ele esteja localizado em uma área desértica, as fendas das rochas, algumas vezes, contêm água. De que maneira essas mudanças de temperatura e a água contida nas fendas das rochas ajudam a acelerar a decomposição das rochas?

- A. A água congelada dissolve as rochas quentes.
- B. A água consolida as rochas entre si.
- C. O gelo torna lisa a superfície das rochas.
- D. A água congelada se expande nas fendas das rochas.

Correção

Crédito completo: D. A água congelada se expande nas fendas das rochas.

Nenhum crédito: Outras respostas.

Tipo de item:	Múltipla escolha
Competência:	Explicar fenômenos cientificamente
Categoria de conhecimento:	Sistemas terrestres espaciais (conhecimento de Ciências)
Área de aplicação:	Meio ambiente
Situação:	Social
Dificuldade do item:	451 = nível 2 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	41,1
Brasil	32,0
Chile	46,4
Colômbia	44,0
México	41,3
Uruguai	30,8
América Latina	39,3
OCDE	67,6

Comentário

Se a dificuldade desta questão resultou baixa para os estudantes da OCDE, de forma que mais de 2/3 respondeu de forma correta, o mesmo não aconteceu com os alunos dos países da América Latina, cujo índice nem chega a 40%. Surpreende o Uruguai, que apesar da média global mais elevada, só 30% dos alunos conseguiram responder corretamente. Mas também no Brasil os índices são muito baixos: 32%. Para este item, o aluno deveria saber que a água se congela quando a temperatura está abaixo de zero grau, expande seu volume ao se converter em gelo, isso representa conhecimentos relativamente básicos. Mas, ainda assim, os alunos da região tiveram dificuldades para responder.

O Grand Canyon: Questão 5

Existem muitos fósseis de animais marinhos, como mexilhões, peixes e corais, na camada de calcário do Grand Canyon. O que aconteceu há milhões de anos para que esses fósseis se encontrassem nessa camada?

- A. Povos antigos transportavam frutos do mar do oceano para essa área.
- B. Antigamente, os oceanos eram muito mais agitados e ondas gigantes levavam os animais marinhos para a terra.
- C. Naquela época, o oceano cobriu essa área e, mais tarde, retrocedeu.
- D. Alguns animais marinhos viviam na terra antes de migrarem para o oceano.

Correção

Crédito completo: C. Naquela época, o oceano cobriu essa área e, mais tarde, retrocedeu.

Nenhum crédito: Outras respostas.

Tipo de item:	Múltipla escolha
Competência:	Identificar questões científicas
Categoria de conhecimento:	Investigação científica (conhecimento sobre as Ciências)
Área de aplicação:	Meio ambiente
Situação:	Social
Dificuldade do item:	411 = bem no início do nível 2, perto do nível 1, da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	52,9
Brasil	51,7
Chile	70,7
Colômbia	44,9
México	47,1
Uruguai	49,8
América Latina	52,9
OCDE	75,8

Comentário

Se a pergunta resultou fácil para os alunos da OCDE, de forma que 3/4 respondeu de forma correta, o mesmo não aconteceu nos países da América Latina, em que todos beiram o patamar intermediário, salvo o Chile que, com seus 70,7% de acertos, se aproxima da média da OCDE. Aqui, os alunos deveriam só atentar para os fósseis marinhos, que se formaram nas águas, e estas ao retrocederem revelaram sua existência. Mas no caso de alunos da América Latina, *distratores* bem plausíveis podem ter atingido seu objetivo de desviar a atenção daqueles que não tinham convicção na resposta.

PROTETOR SOLAR

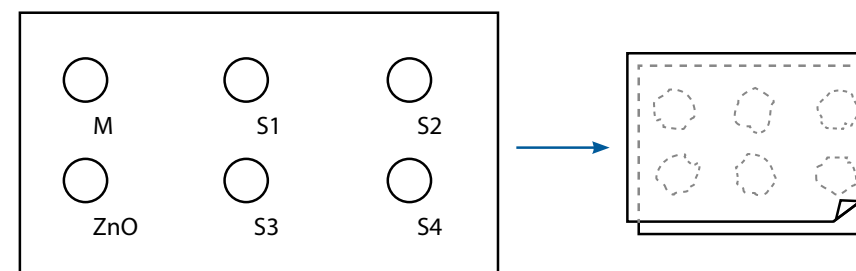
Miriam e Davi querem saber que protetor solar oferece a melhor proteção para a pele. Os protetores solares possuem um Fator de Proteção Solar (FPS) indicando o quanto cada produto absorve os raios ultravioleta da luz do sol. Um protetor solar com FPS maior protege a pele por mais tempo que um protetor solar com FPS menor.

Miriam pensou em uma maneira de comparar alguns protetores solares diferentes. Ela e Davi reuniram os seguintes materiais:

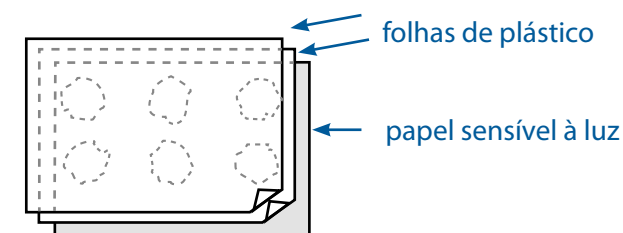
- duas folhas de plástico claro que não absorve a luz do sol;
- uma folha de papel sensível à luz;
- óleo mineral (M) e um creme contendo óxido de zinco (ZnO); e
- quatro diferentes protetores solares denominados S1, S2, S3 e S4.

Miriam e Davi incluíram o óleo mineral, porque ele deixa a maior parte da luz solar passar e o óxido de zinco, porque bloqueia quase totalmente a luz do sol.

Davi colocou uma gota de cada produto dentro de um círculo marcado em uma folha de plástico e, em seguida, colocou uma segunda folha de plástico por cima. Ele colocou um livro grande em cima de ambas as folhas, para pressioná-las bem.



Em seguida, Miriam colocou as folhas de plástico em cima da folha do papel sensível à luz. O papel sensível à luz muda da cor cinza-escuro para branco (ou cinza muito claro), dependendo do tempo que fica exposto à luz do sol. Por fim, Davi colocou as folhas em um local ensolarado.



Protetor Solar: Questão 2

Qual das afirmações a seguir contém uma descrição científica da função do óleo mineral e do óxido de zinco, ao se comparar a eficácia dos protetores solares?

- Tanto o óleo mineral como o óxido de zinco são fatores que estão sendo testados.
- O óleo mineral é um fator que está sendo testado e o óxido de zinco é um produto usado como referência.
- O óleo mineral é um produto usado como referência e o óxido de zinco é um fator que está sendo testado.
- Tanto o óleo mineral como o óxido de zinco são produtos usados como referência.

Correção

Crédito completo: D. Tanto o óleo mineral como o óxido de zinco são produtos usados como referência.

Nenhum crédito: Outras respostas.

Tipo de item:	Múltipla escolha
Competência:	Identificar questões científicas
Categoria de conhecimento:	Investigação científica (conhecimento sobre as Ciências)
Área de aplicação:	Saúde
Situação:	Pessoal
Dificuldade do item:	588 = nível 4 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	28,5
Brasil	38,5
Chile	37,2
Colômbia	39,2
México	40,9
Uruguai	38,6
América Latina	37,2
OCDE	40,5

Comentário

É uma questão que exige competências acima da média, indicado pelo índice de acerto da OCDE (40,5%) e sua pontuação na escala de proficiência (588 correspondente ao Nível 4). Mas, diferentemente da maior parte dos restantes itens, os países latino-americanos, salvo a Argentina, encontram-se em idêntico patamar de desempenho de seus colegas da OCDE.

Demanda que o aluno entenda a lógica da pesquisa científica em geral e tenha condições de distinguir como a eficácia dos protetores solares pode ser estabelecida no experimento, isto é, o método pelo qual se pretende quantificar o efeito experimental.

Protetor solar: Questão 3

Qual das questões abaixo Miriam e Davi estavam tentando responder?

- Qual é a proteção oferecida por cada protetor solar, comparada aos demais?
- Como o protetor solar protege a pele dos raios ultravioleta?
- Existe algum protetor solar que oferece menos proteção do que o óleo mineral?
- Existe algum protetor solar que oferece mais proteção do que o óxido de zinco?

Correção

Crédito completo: Alternativa A.

Nenhum crédito: Outras respostas.

Tipo de item:	Múltipla escolha
Competência:	Usar evidência científica
Categoria de conhecimento:	Investigação científica (conhecimento sobre as Ciências)
Área de aplicação:	Saúde
Situação:	Pessoal
Dificuldade do item:	499 = nível 3 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	21,4
Brasil	44,5
Chile	50,5
Colômbia	32,6
México	21,4
Uruguai	49,5
América Latina	36,7
OCDE	58,3

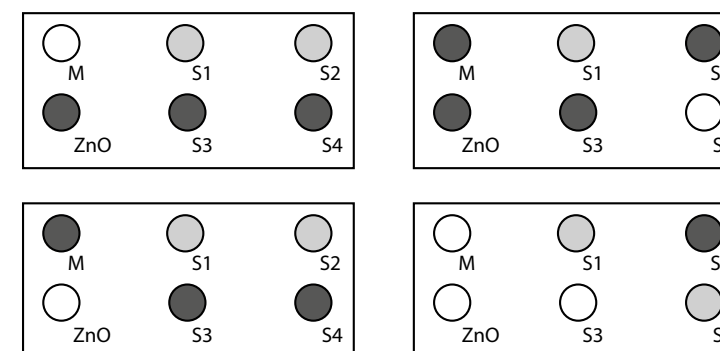
Comentário

Neste quesito o aluno é solicitado a identificar o problema que a pesquisa de Miriam e Davi está propondo. O próprio texto que antecede as questões já oferece boas pistas para responder corretamente o item. Apesar disso, a dificuldade foi intermediária, com elevada heterogeneidade entre os países; México e Argentina têm 21,4% de acertos, enquanto Chile e Uruguai mais que duplicam esse patamar, colocando-se em torno de 50% de respostas corretas, bem perto da média da OCDE.

Protetor solar: Questão 5

O papel sensível à luz é cinza-escuro. Ele fica cinza mais claro quando exposto a um pouco de luz solar, e branco, quando exposto a muita luz solar.

Qual dessas ilustrações mostra os resultados que poderiam ser obtidos? Explique o motivo da sua escolha.



Resposta: _____

Explicação:

Correção

Crédito completo: A. Com a explicação de que o círculo ZnO permaneceu cinza-escuro (porque ele bloqueia a luz do sol) e o M ficou branco (porque o óleo mineral absorve muito pouca luz do sol).

- O ZnO bloqueou a luz do sol como deveria e o M deixou a luz passar.
- Escolhi a A porque o óleo mineral é a sombra mais clara, enquanto o óxido de zinco é a mais escura.

Crédito parcial: A. Fornece uma explicação correta para o círculo ZnO ou para o M, mas não para ambos. E não fornece uma explicação incorreta para outros círculos.

Tipo de item:	Resposta construída
Competência:	Usar evidência científica
Categoria de conhecimento:	Explicação científica (conhecimento sobre as Ciências)
Área de aplicação:	Saúde
Situação:	Pessoal
Dificuldade do item:	Completo 629 (Nível 4), parcial 616 (Nível 4)

% de acerto:	
Argentina	8,1
Brasil	9,3
Chile	14,8
Colômbia	12,7
México	9,9
Uruguai	11,3
América Latina	11,0
OCDE	27,1

Comentário

A finalidade deste item é verificar a capacidade dos alunos de interpretar e utilizar de forma correta evidências científicas. Perante os resultados de uma experiência, solicita-se a interpretação e explicação dos resultados obtidos. Para a resposta correta, o aluno deve atentar para:

1. que o óleo mineral deixa passar parte da luz solar e o ZnO não deixa;
2. que o papel sensível ilumina-se quando exposto à luz solar;
3. que só um dos desenhos apresenta ambos os critérios.

Vemos que a questão é relativamente difícil (Nível 4 da escala e 27,1% de respostas corretas na OCDE). Mas para os países da América Latina, o quesito resultou muito difícil: só um em cada 10 alunos conseguiu responder corretamente.

ROUPAS

Leia o texto e responda às questões que se seguem.

Uma equipe de cientistas britânicos está desenvolvendo roupas “inteligentes” que darão às crianças deficientes o poder da “fala”. Crianças usando um colete feito de tecido especial, ligado a um sintetizador de fala, poderão se fazer entender simplesmente tocando de leve nesse material sensível.

O material é feito de um tecido normal e de uma engenhosa malha de fibras impregnadas de carbono, que podem conduzir eletricidade. Quando uma pressão é aplicada sobre o tecido, o padrão de sinais que passa pelas fibras condutoras é alterado e um chip de computador identifica onde a roupa foi tocada. Ele então aciona um dispositivo eletrônico ao qual esteja ligado, cujo tamanho não é maior do que o de duas caixas de fósforo.

“O truque está em como confeccionar o tecido, fazendo com que os sinais passem através dele. Assim, fica impossível ver o dispositivo, pois ele está misturado à trama do tecido”, explica um dos cientistas.

Este material pode ser lavado, enrolado em torno de objetos ou amassado, sem se danificar, e o cientista afirma que é possível produzi-lo em larga escala e a baixo custo.

Fonte: Steve Farrer, “Interactive fabric promises a material gift of the garb”. *The Australian*, 10 de agosto de 1998.

Roupas: Questão 1

Quais dessas afirmações extraídas do artigo podem ser testadas através de análise científica em laboratório? Faça um círculo em “Sim” ou “Não” para cada uma das proposições:

O material pode ser:	A afirmação pode ser testada através de análise científica em laboratório?
lavado sem ser danificado.	Sim / Não
enrolado em objetos sem ser danificado.	Sim / Não
Amassado sem ser danificado.	Sim / Não
Produzido em larga escala e a baixo custo.	Sim / Não

Correção

Crédito Completo: as respostas na seguinte ordem: Sim, Sim, Sim, Não.

Nenhum Crédito: Outras respostas.

Tipo de item:	Múltipla escolha complexa
Competência:	Identificar questões científicas
Categoria de conhecimento:	Investigação científica (conhecimento sobre as Ciências)
Área de aplicação:	Fronteiras da ciência e da tecnologia
Situação:	Social
Dificuldade do item:	567 = nível 4 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	23,4
Brasil	18,3
Chile	29,9
Colômbia	29,9
México	31,8
Uruguai	28,4
América Latina	26,9
OCDE	47,9

Comentário

Nesta pergunta solicita-se ao aluno a viabilidade de dar uma resposta científica a diversos interrogantes sobre um mesmo objeto: uma roupa supostamente inteligente. A necessidade de discriminar, em cada caso, a existência de técnicas e condições de controle dificulta a resposta correta. Por tal motivo, o nível do item na escala tende a ser de médio para difícil (nível 4), sem que os alunos da OCDE consigam atingir 50% de respostas corretas. Já para os alunos de América Latina, o tema resultou difícil, com extremos que vão do Brasil, onde só 18,3% respondeu corretamente, ao México, com 31,8% de acerto.

Roupas: Questão 2

Que instrumento de laboratório seria apropriado para verificar se o tecido está conduzindo eletricidade?

- A. Voltímetro
- B. Fotômetro
- C. Micrômetro
- D. Detector de som

Correção

Crédito Completo: A. Voltímetro.

Nenhum Crédito: Outras respostas.

Tipo de item:	Múltipla escolha
Competência:	Explicar fenômenos cientificamente
Categoria de conhecimento:	Investigação científica (conhecimento da Ciência)
Área de aplicação:	Fronteiras da ciência e da tecnologia
Situação:	Pessoal
Dificuldade do item:	399 = nível 1 da escala de proficiência em Ciências

% de acerto:	
Argentina	66,3
Brasil	45,5
Chile	69,1
Colômbia	67,7
México	53,6
Uruguai	74,7
América Latina	62,8
OCDE	79,4

Comentário

Item extremamente fácil, indicado pela elevada proporção de respostas corretas dos alunos da OCDE, e pela pontuação do item: 399, que corresponde ao Nível 1 da Escala de Proficiência. É que se solicita do aluno simplesmente lembrar o nome de um instrumento relativamente corriqueiro, o voltímetro, à determinação da condutividade elétrica do tecido. Ainda assim, nos países da América Latina, nesta área pode ser observada uma enorme heterogeneidade. Desde países como Uruguai, cujo índice de acertos (74,7%) fica bem próximo da média da OCDE, até o Brasil, onde menos da metade dos alunos conseguiu identificar corretamente o instrumento.

5. MOTIVAÇÕES E INTERESSE DOS ALUNOS POR CIÊNCIAS

Uma série de perguntas formuladas pelo PISA no seu questionário do aluno girava em torno de seu interesse por determinadas áreas da Ciências.

As áreas específicas pelas quais os alunos manifestaram maior interesse foram as Biologias, principalmente a humana, para a qual 46,5% evidenciou elevado interesse, mas também a vegetal, com 34,7% de alto interesse. Uma área geral sobre as Ciências também recebeu elevada adesão: metodologia da pesquisa científica: 40,3% de elevado interesse.

TABELA 5.1. DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS (%) NOS ITENS DA ESCALA DE INTERESSE GERAL NA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS. BRASIL. PISA 2006

Em que medida lhe interessa aprender sobre as seguintes áreas científicas:	Interesse alto	Interesse médio	Interesse baixo	Nenhum interesse
Física	21,3	36,5	30,8	11,5
Química	24,1	36,6	28,8	10,4
Biologia vegetal	34,7	35,4	22,4	7,5
Biologia humana	46,5	31,5	16,1	5,8
Astronomia	22,8	32,0	29,8	15,4
Geologia	15,6	32,0	34,8	17,5
Como os cientistas desenham seus experimentos	40,3	31,0	19,7	9,1
O que é preciso para que uma explicação seja científica	29,2	34,2	25,4	11,2

Fonte: Microdados PISA 2006

Outro bloco de questões correspondia à escala de Prazer em Ciências. Em geral, os resultados indicam certa adesão às Ciências por parte dos alunos, em que, de forma extrema, 85,7% deles aderem ao lado positivo da escala perante o quesito *tenho interesse em aprender sobre Ciências* e 82,8% ao item *gosto de saber coisas novas sobre Ciências*.

TABELA 5.2. DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS (%) NOS ITENS DA ESCALA DE PRAZER NAS CIÊNCIAS. BRASIL, PISA 2006

Em que medida concorda ou não com as afirmações abaixo?	Totalmente de acordo	De acordo	Em desacordo	Totalmente em desacordo
Acho agradável aprender questões de ciências	17,7	54,5	23,4	4,4
Gosto ler questões sobre ciências	20,9	46,0	28,2	4,9
Sou feliz resolvendo problemas de ciências	10,4	36,7	44,6	8,3
Gosto saber coisas novas sobre ciências	31,9	53,7	11,5	3,0
Tenho interesse em aprender sobre ciências	34,8	50,9	11,4	3,0

Fonte: Microdados PISA 2006

Sob o ponto de vista mais instrumental, das *vantagens* profissionais e laborais derivadas de um maior domínio das Ciências, a maior parte dos alunos evidenciou, aqui também, forte adesão ao extremo positivo: entre 68% e 76% dos alunos responderam positivamente aos quesitos propostos. Além do mais, não devemos esquecer que na idade dos alunos, os 15 anos, inicia-se um progressivo deslocamento do campo da educação para o campo do trabalho. Isto, no Brasil, concretiza-se aos 18 anos de idade quando a curva descendente dos jovens que ainda estudam é superada pela curva ascendente dos jovens que trabalham. Também é importante lembrar que, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do IBGE, 20,1% dos jovens já se encontravam inseridos no mercado de trabalho (16,4% também estudava e 3,9% trabalhava, mas já tinha abandonado seus estudos). Os que só estudavam totalizavam 73,5%, que somados aos que concomitantemente trabalhavam totalizam 89,9% de jovens ainda frequentando as bancas escolares. Nesse sentido, entende-se a elevada preocupação pelo lado instrumental das Ciências.

TABELA 5.3. DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS (%) NOS ITENS DA ESCALA DE MOTIVAÇÃO INSTRUMENTAL PARA CIÊNCIAS. BRASIL, PISA 2006

Em que medida concorda ou não com as afirmações abaixo?	Totalmente de acordo	De acordo	Em desacordo	Totalmente em desacordo
Vale a pena esforçar-me em ciências, pois isso vai ajudar-me na profissão que quero vir a ter.	27,9	47,1	18,8	6,2
O que aprendo em ciências é importante para mim, porque me vai ser útil nos meus estudos futuros.	23,6	45,8	23,4	7,2
Estudo ciências porque sei que é útil para mim.	24,5	52,1	18,0	5,4
Vale a pena estudar ciências, pois o que aprendo pode aumentar as minhas hipóteses de trabalho futuras.	23,7	47,5	22,4	6,4
Vou aprender em ciências muitas coisas que me vão ajudar a encontrar trabalho.	22,4	45,8	24,6	7,3

Fonte: Microdados PISA 2006

Outra bateria de itens foi endereçada a levantar a autopercepção das capacidades científicas dos alunos, cuja síntese pode ser encontrada na tabela a seguir.

TABELA 5.4. DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS (%) NOS ITENS DA ESCALA DE AUTO-EFICIÊNCIA EM CIÊNCIAS. BRASIL, PISA 2006

Em que medida seria fácil para você fazer as seguintes tarefas sem ajuda:	Faria facilmente	Poderia fazer com algum esforço	Custaria trabalho fazer sozinho	Não poderia fazer
Reconhecer a parte científica num artigo sobre saúde de um jornal.	24,5	51,3	19,2	4,9
Explicar porque os terremotos são mais frequentes num zona do que em outra	23,9	38,4	26,4	11,3
Descrever a função dos antibióticos no tratamento de uma enfermidade	16,3	37,5	31,8	14,3
Identificar o problema científico relacionado com o tratamento do lixo	33,5	42,4	18,2	5,9
Prever como as mudanças climáticas podem afetar a sobrevivência de certas espécies	25,5	41,6	24,7	8,2
Interpretar a informação científica nos rótulos de artigos comestíveis	23,8	41,1	26,2	8,9
Explicar porque novas evidências podem levar a mudar sua opinião sobre a existência de vida em marte	11,5	31,0	31,9	25,6
Entre duas explicações sobre a formação de chuva ácida, identificar qual é a melhor.	14,8	34,9	31,6	18,7

Fonte: Microdados PISA 2006

Podemos ver, em geral, certa indulgência autoavaliativa que condiz pouco com os resultados obtidos nas provas. Tirando esses excessos, podemos verificar que os alunos acharam particularmente difícil:

- Descrever a função dos antibióticos.
- Explicar mudanças de opinião sobre a vida em marte.
- O referido à chuva ácida.

6. FATORES EXPLICATIVOS

Neste capítulo tentaremos arrolar alguns fatores que contribuem para explicar a situação dos alunos brasileiros no campo das Ciências, evidenciada nos resultados do PISA 2006. Para isso deveremos recorrer aos diversos instrumentos da própria avaliação, como a outras fontes altamente confiáveis, de cobertura nacional ou internacional. Duas advertências são ainda necessárias. Em primeiro lugar, não se pretende ser exaustivo, inclusive porque seria materialmente impossível dada a variedade e complexidade dos fatores que podem afetar, influenciar ou explicar o desempenho dos alunos numa determinada prova. Esses fatores são de diversas ordens, que vão desde o micro, como os individuais, os familiares, o entorno do aluno, etc., até o nível macro, como os sociais, os culturais, os econômicos, etc. Também deixaremos de focar alguns temas que a lógica, a experiência ou as teorias existentes nos estão indicando e concorrem para explicar o desempenho dos alunos, mas para os quais não contamos, ainda, com evidências empíricas sólidas, ou pesquisas de cobertura ampla, para sustentar ou verificar o grau de incidência da questão levantada.

6.1. O CONTEXTO FAMILIAR

Um primeiro aspecto que, por sua relevância, deve ser destacado é o das complexas relações existentes entre os determinantes do meio familiar, notadamente o nível socioeducacional dos pais dos alunos e a diferenciação/ segmentação de oportunidades e de resultados educacionais.

Muito se tem produzido nas quatro últimas décadas a respeito dos fatores determinantes do desempenho escolar, continuam, ainda hoje, inabaláveis as conclusões originais do Relatório Coleman¹¹, de meados da década de 60, sobre o enorme peso do entorno familiar sobre o decurso escolar dos filhos.

O ambiente familiar incide, no mínimo, de três formas diferentes, mas mutuamente articuladas: no desempenho dos alunos, na concentração/ segregação de grupos sociais em determinados “tipos” ou circuitos escolares e, por último, na oferta diferencial de oportunidades e possibilidades educacionais aos diversos segmentos sociais. Essa influência é de tal magnitude que praticamente sobredetermina o conjunto das relações intra e interescolares, como ficou destacado a partir do

¹¹ COLEMAN, J.S. et al. (1966). *Equality of educational opportunity (Coleman Report)*. Washington, U.S. Government Printing Office.

já referenciado Relatório Coleman, e dos outros grandes trabalhos que se seguiram quase imediatamente¹². Mas isso não deveria causar grande surpresa; representa um dos poucos aspectos praticamente consensuais que podem ser encontrados em toda bibliografia que aborda o tema dos fatores que influenciam no rendimento escolar dos alunos.

Em primeiro lugar, o PISA tenta caracterizar e diferenciar as famílias pelas suas posses educacionais, econômicas e culturais.

Neste terreno é proposta, em primeiro lugar, uma Escala de Conforto Familiar, a partir da posse de diversas facilidades que indicam condições diferenciadas de acesso a bens de bem-estar familiar.

TABELA 6.1.1. CONTEXTO FAMILIAR: ITENS DA ESCALA DE BENS DE CONFORTO FAMILIAR. PAÍSES SELECIONADOS E ÁREAS. PISA 2006

País/Área	% que tem na casa::				Celular: % de famílias que tem	Média de celulares por família	TV: % de famílias que tem	Média de TVs por família	Computador: % de famílias que tem	Média de computadores por família	Automóvel: % de famílias que tem	Média de automóveis por família
	Um quarto só para você	Acesso a Internet	Máquina de lavar louça	DVD								
Argentina	49,0	29,9	15,3	71,3	93,5	2,5	97,5	2,1	50,5	0,6	55,6	0,8
Brasil	54,3	38,8	18,6	70,6	80,2	1,8	95,7	1,8	36,1	0,4	46,6	0,6
Chile	73,0	30,2	54,7	79,7	98,0	2,8	99,1	2,4	55,2	0,7	45,5	0,6
Colômbia	66,3	15,6	86,4	60,2	91,0	2,3	96,5	1,8	30,8	0,4	23,4	0,3
México	47,2	23,3	48,2	78,7	78,0	1,9	97,0	2,2	42,8	0,6	57,7	1,0
Uruguai	61,0	40,3	77,8	72,8	91,9	2,4	99,1	2,3	56,6	0,7	56,6	0,8
América Latina	54,3	30,4	26,8	72,1	83,6	2,0	96,6	2,0	40,2	0,5	47,9	0,7
Coréia	77,3	96,5	93,7	78,5	98,9	3,1	99,4	1,7	98,1	1,3	85,4	1,2
Espanha	85,4	65,8	67,7	98,5	99,7	3,3	99,8	2,7	90,0	1,3	93,7	1,7
Irlanda	83,6	80,5	91,6	99,6	99,8	3,4	99,7	3,1	92,1	1,3	96,2	2,0
Portugal	79,5	58,1	43,5	89,6	99,5	3,2	99,8	2,9	87,1	1,3	89,9	1,7
Não OCDE	69,0	28,9	25,3	73,4	79,4	1,9	94,8	1,7	41,9	0,5	43,7	0,6
OCDE	81,9	73,2	59,7	93,9	96,0	2,9	99,1	2,7	83,9	1,5	87,7	1,8
PISA	76,5	54,8	47,7	85,4	89,0	2,5	97,3	2,3	66,4	1,1	69,5	1,3

Fonte: Microdados do PISA 2006

¹² Jenks, C. et al. *Inequality*. London: Allen Lane, 1971. Plowden Committee. *Children and their Primary Schools*. London, HMSO, 1967. PLOWDEN, B. *Children and Their Primary School*. Report of the Central Advisory Council for Education. London, Her Majesty's Stationery Office, 1967.

Vemos, em primeiro lugar, a distância que separa os países da América Latina dos níveis de bem-estar familiar dos alunos da OCDE. O Brasil, neste campo, em diversos itens, ocupa posições pouco cômodas, inclusive abaixo da média dos seis países da América Latina.

Também no campo da posse domiciliar de recursos educacionais, a América Latina, em geral, e o Brasil, em particular, não apresentam padrões equivalentes aos da OCDE e, em alguns casos, abaixo ainda da média regional, como o caso de mesa ou escrivaninha para estudar, software educacional na casa ou calculadora.

TABELA 6.1.2. CONTEXTO FAMILIAR: ITENS DA ESCALA DE RECURSOS EDUCACIONAIS. PAÍSES SELECIONADOS E ÁREAS. PISA 2006

País/Área	% que tem na casa:					
	Mesa ou escrivaninha para estudar	Um lugar sossegado onde estudar	Software educacional	Sua própria calculadora	Livros de ajuda nos estudos	Um dicionário
Argentina	85,5	77,6	34,0	83,0	87,8	97,2
Brasil	43,4	78,7	22,8	78,5	89,3	95,4
Chile	63,7	78,4	31,4	87,2	92,2	97,6
Colômbia	66,6	75,1	21,9	84,5	88,0	97,7
México	79,1	75,1	30,1	94,9	79,7	98,0
Uruguai	81,8	87,7	39,5	89,8	92,8	98,1
América Latina	62,4	77,2	26,6	84,7	86,6	96,8
Coréia	97,8	82,2	62,2	77,0	81,0	98,6
Espanha	98,2	93,0	52,3	96,8	89,1	99,4
Irlanda	86,3	88,3	61,3	98,1	88,6	98,2
Portugal	97,8	96,6	58,1	96,6	90,3	98,1
Não OCDE	75,7	75,3	30,8	78,7	88,0	92,0
OCDE	89,0	87,9	53,0	93,2	85,6	97,1
PISA	83,4	82,6	43,8	87,1	86,6	94,9

Fonte: Microdados do PISA 2006

Isto já nos permite entrar na consideração mais global do nível socioeconômico familiar. Para medi-lo, o PISA propõe uma Escala Social, Econômica e Cultural – ESEC – integrada por cinco índices:

- O nível mais alto de *ocupação profissional* dos pais.
- O número de anos *de escolaridade* mais alto dos pais.
- O *bem-estar familiar*, já detalhado.
- Os *recursos educacionais* da família, já detalhado.
- Os *recursos culturais* da família, integrado por vários itens, a saber: se a família possui livros clássicos da literatura, livros de poesia, obras de arte.

Não interessa muito, para nossos fins, verificar cada um de seus itens ou cada país. Interessa, em primeiro lugar, estabelecer as diferenças de distribuição dos alunos brasileiros e latino-americanos com respeito a seus colegas da OCDE nessa escala. Para isso, dividimos a mesma em 5 grupos, com exatamente 20% dos alunos em cada um, denominado quintil. No primeiro quintil temos o 20% dos alunos de menor renda, no segundo quintil o 20% com maior renda maior que a anterior e assim até o quintil 5, que agrupa 20% dos alunos de renda mais elevada.

Os resultados desse agrupamento podem ser encontrados na tabela 6.1.3.

TABELA 6.1.3. DISTRIBUIÇÃO (%) DOS ALUNOS POR QUINTIL DA ESCALA SOCIAL, ECONÔMICA E CULTURAL. PAÍSES SELECIONADOS E ÁREAS. PISA 2006

País/Área	QUINTIL					Total
	1	2	3	4	5	
Argentina	25,9	24,1	18,4	15,8	15,7	100,0
Brasil	42,8	19,7	14,1	14,4	9,0	100,0
Chile	28,2	26,3	16,8	12,7	15,9	100,0
Colômbia	38,0	22,8	16,3	11,7	11,2	100,0
México	41,7	19,7	12,4	11,5	14,7	100,0
Uruguai	23,8	21,1	18,7	17,7	18,7	100,0
AM. Latina	39,0	21,0	14,6	13,4	12,1	100,0
Coréia	4,3	18,2	27,2	26,3	24,1	100,0
Espanha	15,3	26,3	20,3	16,7	21,4	100,0
Irlanda	4,2	20,3	26,4	25,0	24,0	100,0
Portugal	31,1	21,3	15,8	13,6	18,2	100,0
Não OCDE	33,3	22,7	17,3	15,0	11,7	100,0
OCDE	10,3	18,0	22,0	23,7	26,0	100,0
PISA	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	100,0

Fonte: Microdados do PISA 2006

Vemos que no Quintil 1, o mais baixo, a América Latina concentra 39% de seus alunos. O Brasil, ainda mais: 42,8%. No Quintil 5, o dos alunos de maior status, a América Latina tem 12% de seus alunos, o Brasil 9%, mas a OCDE 26%. Na tabela A3, anexa, e na tabela 6.1.4, a seguir, encontra-se detalhada essa mesma divisão, mas para os 57 países participantes do PISA 2006. Podemos observar que a concentração do Brasil de 42,8% dos alunos no primeiro Quintil é uma das maiores do mundo, só superada por Tailândia, Indonésia, Turquia e Tunísia, países, não por azar, com resultados baixos nas provas. O país da América Latina com menor concentração no Quintil 1, o Uruguai, encontra-se na 12ª posição. Isto é, os seis países da região podem ser encontrados nos 12 primeiros lugares na concentração de alunos no primeiro Quintil. E os resultados dos países da região também não são satisfatórios no contexto internacional analisado.

As diferenças são grandes. Temos que considerar que, se as condições sociais e culturais entre os países fossem semelhantes, em todos eles cada quintil deveria ter também 20% de seus estudantes. Mas, não é o que acontece. Países da OCDE mostram um nível bem maior, com menos alunos no Quintil 1 e bem mais alunos no Quintil 5.

Na terceira coluna da tabela 6.1.4, encontramos, detalhado, o aproveitamento dos alunos nas provas de Ciências. Vemos a forte tendência dos resultados irem crescendo à medida que diminui a concentração de alunos no primeiro Quintil.

Se considerarmos que o Nível sociocultural das famílias incide fortemente no aproveitamento escolar, como ainda vai ser destacado, obviamente a elevada concentração de alunos nos níveis mais baixos vai originar um achatamento nos resultados.

O coeficiente de correlação encontrado entre a concentração no quintil 1 e os resultados da prova de Ciências foi relativamente alto: $r = 0,62$. Estatisticamente, isto significa que 38% da proficiência em Ciências¹³ é explicada pela concentração de alunos no quintil 1. Isto nos permite responder a uma noção corrente no campo educacional, bem mais forte em décadas anteriores, mas ainda vigente: se o nível econômico das famílias determina o desempenho escolar, temos que esperar uma mudança nas condições de vida, fundamentalmente as econômicas, para observar mudanças nas condições de aprendizagem. Em nossa análise: se 38% da proficiência em Ciências está determinado pela concentração no Quintil 1, ainda restam 62%, que podem ser atribuídos a outros fatores, o que representa um bom campo de manobra para uma intervenção política. Se não, veja-se, por exemplo, Portugal, que com uma concentração no quintil 1 seis vezes maior que a de Montenegro, obtém um resultado nas provas significativamente maior.

¹³ Coeficiente de determinação = R^2

TABELA 6.1.4. PAÍSES SEGUNDO % DE ALUNOS NO 1º QUINTIL DE ESEC E RESULTADOS DE CIÊNCIAS PAÍSES DO PISA 2006

País	% alunos no 1º quintil	Ciências
Tailândia	57,7	421
Indonésia	56,2	393
Turquia	48,9	424
Tunísia	45,6	386
Brasil	42,8	390
México	41,7	410
Colômbia	38,0	388
Portugal	31,1	474
Chile	28,2	438
Macau-China	27,4	511
Argentina	25,9	391
Uruguai	23,8	428
Jordânia	20,7	422
Hong Kong-China	20,6	542
Quirguistão	18,4	322
Azerbaijão	17,9	382
Espanha	15,3	488
Luxemburgo	11,6	486
România	10,8	418

País	% alunos no 1º quintil	Ciências
Grécia	9,9	473
Bulgária	8,6	434
Itália	7,8	475
Taipei - China	7,7	532
Polónia	7,3	498
Catar	7,1	349
Sérvia	6,5	436
Hungria	6,4	504
França	5,4	495
Croácia	5,1	493
Montenegro	4,9	412
Eslováquia	4,4	488
Estados Unidos	4,4	489
Coréia	4,3	522
Letônia	4,3	490
Irlanda	4,2	508
Suíça	4,2	512
Bélgica	3,8	510
Lituânia	3,8	488

País	% alunos no 1º quintil	Ciências
Liechtenstein	3,7	522
Israel	3,7	454
Holanda	3,7	525
Nova Zelândia	3,6	530
Rússia	3,1	479
Eslovênia	3,0	519
Alemanha	3,0	516
Dinamarca	2,4	496
Reino Unido	2,2	515
Suécia	2,1	503
Áustria	2,1	511
Finlândia	2,0	563
Austrália	1,7	527
Canadá	1,6	534
Rep. Tcheca	1,5	513
Estônia	1,4	531
Japão	1,3	531
Noruega	0,9	487
Islândia	0,7	491

Fonte: Microdados do PISA 2006

Como podemos ver na tabela a seguir, verifica-se um ganho relativamente considerável por quintil sociocultural, ficando assim evidente o efeito negativo da concentração de alunos nos quintis inferiores, como a que acontece no Brasil. Entre os países selecionados o Brasil apresenta o maior ganho por quintil da ESEC. E, como podemos ver na tabela A4, anexa, bem elevada também no contexto internacional.

TABELA 6.1.5. PROFICIÊNCIA NAS PROVAS DE CIÊNCIAS POR QUINTIL DA ESCALA SOCIAL, ECONÔMICA E CULTURAL. PAÍSES SELECIONADOS E ÁREAS. PISA 2006

País/Área	QUINTIL					Ganho de pontos por quintil
	1	2	3	4	5	
Argentina	339,0	372,2	395,0	435,0	463,8	31,2
Brasil	359,0	385,0	404,8	418,2	488,4	32,4
Chile	388,4	420,8	447,1	473,5	517,4	32,3
Colômbia	361,8	381,6	395,5	415,8	451,1	22,3
México	379,9	406,7	420,0	436,6	469,3	22,4
Uruguai	379,4	409,4	426,9	449,7	495,0	28,9
Am. Latina	365,1	390,9	408,4	427,7	476,1	27,8
Coréia	468,4	497,8	509,6	528,2	558,2	22,5
Espanha	435,6	470,8	487,5	506,4	537,2	25,4
Irlanda	438,6	472,7	497,7	519,2	556,1	29,4
Portugal	437,6	459,7	477,7	499,0	534,0	24,1
Não OCDE	374,9	411,3	439,1	458,7	497,0	30,5
OCDE	399,3	452,2	482,1	509,9	547,1	36,9

Fonte: Microdados do PISA 2006

6.2. O CONTEXTO ESCOLAR

Fora o número de computadores existentes, número de alunos e anos que a escola oferece, o Questionário da Escola do PISA 2006, respondido pelo Diretor, não tem muitas outras indicações quantitativas a respeito das condições materiais do contexto escolar. Aparentemente, essas condições materiais deixaram de ser problema para grande parte dos países avançados, diferentemente do Brasil e da maioria dos países da América Latina, onde a preocupação pelas carências materiais da escola ainda é grande.

Mas nesse mesmo Questionário o diretor é indagado sobre a existência de diversos tipos de problema que podem comprometer o bom andamento das atividades educativas na escola.

Assim, sob a cobertura da pergunta se a capacidade da escola de fornecer educação encontra-se dificultada por uma longa lista de causas, o PISA permite, ainda, esboçar um panorama comparativo das dificuldades que, em cada país, o Diretor pondera que existem em sua escola. Para cada dificuldade listada o diretor era chamado a responder se a mesma não existe, se existe pouco, se existe em certa extensão ou se existe muito. Para facilitar a apresentação, as duas últimas categorias — em certa extensão e muito —, foram agrupadas, sendo a porcentagem de dificuldades detalhada na tabela a seguir. Essa tabela refere-se aos diretores de escolas públicas, pela sua dinâmica específica e diferencial com respeito às escolas privadas.

TABELA 6.2.1. DIRETORES (%) DE ESCOLAS PÚBLICAS QUE MANIFESTAM ESCASSEZ OU INSUFICIÊNCIA DE RECURSOS NA ESCOLA E COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO (%) DA CORRELAÇÃO ENTRE A INSUFICIÊNCIA E OS RESULTADOS NAS PROVAS DO PISA, 2006.

País/Área	% de Diretores que manifestam escassez ou insuficiência de:												
	Docentes de ciências	Docentes de matemáticas	Docentes de língua	Docentes outras áreas	Técnicos de Laboratório	Pessoal de suporte	Equipamento Laboratório	Material Instrucional	Computadores p/instrução	Conectividade Internet	Softwares educacionais	Material bibliográfico	Material audio-visual
Argentina	18,8	14,5	10,0	24,4	74,9	68,1	79,7	50,4	67,6	78,9	70,0	70,0	72,4
Brasil	37,5	28,0	26,2	45,5	90,4	75,0	92,5	58,7	86,5	81,3	88,5	88,5	70,0
Chile	37,8	45,1	24,5	57,2	72,3	69,7	88,7	64,4	69,1	45,0	58,4	58,4	70,0
Colômbia	31,8	33,5	25,0	46,1	89,0	80,6	86,5	87,0	85,5	66,8	91,7	91,7	76,4
México	52,2	39,5	29,4	49,2	76,9	79,2	87,5	50,0	65,5	80,8	81,9	81,9	78,3
Uruguai	26,6	32,1	19,4	37,5	35,3	64,3	49,1	57,2	68,8	67,8	70,3	70,3	59,4
América Latina	39,6	31,1	25,2	44,6	83,4	75,8	88,5	57,6	77,1	78,7	83,7	69,1	73,4
Coréia	2,7	1,7	1,3	6,3	24,9	34,3	41,0	9,5	39,7	17,5	33,7	33,7	53,8
Espanha	4,7	6,1	3,9	12,2	20,3	60,6	42,2	17,7	45,0	27,0	53,9	53,9	48,7
Irlanda	6,4	3,2	0,6	45,1	86,8	82,6	37,2	23,1	37,8	21,2	46,2	46,2	54,5
Portugal	0,0	0,6	0,0	3,3	0,0	68,2	47,9	26,4	51,8	29,7	72,8	72,8	50,6
Não-OCDE	34,3	27,0	24,0	46,7	60,4	55,3	84,3	60,0	77,0	74,8	81,7	73,9	77,1
OCDE	31,5	22,4	16,4	32,0	42,2	51,2	56,1	31,7	43,0	35,8	48,5	40,7	47,0
R ² ciências	22,8	18,0	15,9	12,1	45,9	29,7	45,6	48,9	57,7	66,9	49,5	49,5	57,7
R ² matemáticas	14,8	15,5	12,5	10,9	42,9	33,8	38,7	41,2	48,1	54,2	40,9	40,9	48,2
R ² Língua	23,8	17,5	15,6	11,8	34,4	21,8	44,3	46,4	54,0	67,2	46,8	46,8	56,3

Fonte: Microdados do Pisa

Vemos que, na horizontal, excluída a docência em outras áreas, que congrega carências em diversos campos, é a área de Ciências onde mais dificuldade existe para preencher as vagas. Ao todo, foram 37,5% os diretores de escolas brasileiras que manifestaram que o problema é de médio para cima (categorias “em certa extensão” e “muito”). Já para Matemática, esse percentual foi menor: 28%, e para Língua menor ainda: 26,2%. Comparando com outros países, vemos que esse não é problema exclusivo do Brasil. Também existe, e com maior intensidade ainda, no Chile e no México, estando o Brasil quase exatamente na média da América Latina --e também dos países participantes do PISA que não pertencem à OCDE -- relativamente às carências na docência de Ciências. Esse fato também se observa com as carências relativas a docentes das restantes disciplinas. O Brasil se encontra bem perto da média regional e dos países não-OCDE, incluindo países

como Chile e México, que apresentam maior incidência, e outros países, como Argentina, com percentagens significativamente menores.

É geral o reclamo em torno das deficiências relacionadas com os laboratórios. Tanto nos recursos humanos – técnicos de laboratório –, quanto nos equipamentos, elas são elevadas, principalmente no Brasil, onde esse problema afeta acima de 90% das escolas, bem mais elevadas que as deficiências observadas nos restantes países e bem acima das diversas médias regionais, fundamentalmente, às médias da OCDE.

Outro grande bloco deficitário relaciona-se com a informática. Nas três áreas propostas pelo Questionário da escola– a disponibilidade de computadores para fins instrucionais, a conectividade com a Internet e a disponibilidade de software educacional –, acima de 80% dos diretores brasileiros caracterizaram a situação como deficitária. Vemos que, em geral, os coeficientes de determinação são elevados, principalmente para a área de questões relativas a equipamentos e infra-estrutura.

Uma outra questão de interesse no Questionário do Diretor é a pergunta se no último ano letivo a escola conseguiu preencher todas as vagas docentes para o ensino das Ciências nas salas que frequentam os alunos de 15 anos de idade. As respostas encontram-se sintetizadas na tabela 6.2.2.

Vemos que o Brasil é o país que mais precisou preencher vagas docentes. Só 8,6% dos diretores manifestaram não haver necessitado preencher vagas docentes. Nos restantes países e áreas a permanência dos professores de Ciências é bem superior. Na Argentina, Colômbia, México e Uruguai essa permanência é muito maior: em torno da metade das escolas não precisaram preencher vagas. Também as médias da OCDE e do conjunto de país participantes do PISA são bem mais elevadas que as do Brasil.

Já 83,4% dos diretores brasileiros manifestaram ter conseguido preencher as vagas, mas como veremos no item 6.4, onde voltaremos a abordar o tema da docência em Ciências, mas de outro ângulo, o preço a ser pago é muito elevado..

Também temos que 8% das escolas não conseguiram preencher as vagas. Esse índice, se bem é o maior de América Latina, não parece ser muito extremo ao se ver que, nos países que não pertencem à OCDE, 15% das escolas admitiram não ter preenchido todas as vagas. Entre os países que apresentam dois dígitos neste quesito temos Alemanha (14,5%), Indonésia (48,2%) e Luxemburgo (20%), dentre outros. Estes aspectos deverão ser aprofundados no item 6.4 que trata, precisamente, da questão docente no Brasil.

TABELA 6.2.2. ESCOLAS QUE CONSEGUIRAM PREENCHER AS VAGAS DE DOCENTES EM CIÊNCIAS. PAÍSES SELECIONADOS. PISA 2006 (EM %)

País/Área	Não precisou	Conseguiu	Não Conseguiu	Total
Argentina	54,4	44,6	1,0	100,0
Brasil	8,6	83,4	8,0	100,0
Chile	37,1	59,0	3,9	100,0
Colômbia	57,9	38,7	3,4	100,0
México	54,0	39,5	6,5	100,0
Uruguai	48,6	49,6	1,8	100,0
América Latina	34,1	59,8	6,0	100,0
Espanha	43,2	56,6	0,2	100,0
Irlanda	58,9	39,2	1,9	100,0
Portugal	23,0	77,0		100,0
Coréia	88,5	10,8	0,7	100,0
Não OCDE	19,4	65,4	15,1	100,0
OCDE	45,1	50,5	4,3	100,0
PISA	30,7	58,9	10,4	100,0

Fonte: Microdados PISA 2006

Um estudo mais recente, divulgado em junho do corrente ano, mas que corresponde a um levantamento realizado entre os anos de 2006 e 2008 pela mesma instituição que promove o PISA – a OCDE – é o TALIS – Pesquisa Internacional sobre Ensino e Aprendizagem¹⁴, a primeira de âmbito internacional cujo foco principal é o ambiente de aprendizagem e as condições de trabalho que as escolas oferecem aos professores do Ensino Fundamental regular de 6 a 9º ano ou da 5 a 8ª série.

Neste levantamento, a OCDE dá continuidade e aprofunda diversas questões sobre o âmbito escolar que tinham sido trabalhadas pelo PISA. Participam 24 países de quatro continentes: Áustria, Austrália, Bélgica (comunidade flamenga), Brasil, Bulgária, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estônia, Holanda, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Lituânia, Malta, Malásia, México, Noruega, Polônia, Portugal, República da Coreia e Turquia. Salvo Malásia e Malta, os restantes também participaram do PISA. Para cada país, foi selecionada uma amostra de aproximadamente 200 escolas e 20 professores em cada escola. No caso do Brasil, a amostra foi constituída por 400 escolas, abrangendo um número de mais de 5.000 professores.

Na medida que traz outro tipo de contribuições que julgamos de interesse, reproduzimos a seguir alguns dos muitos dados levantados pela pesquisa, neste caso, referente ao grau de autonomia da escola.

Neste campo, o Diretor da escola respondeu a uma questão complexa, que listava diversas ações da mesma, como seleção de professores, políticas de admissão de alunos ou disciplinares e, para cada item da lista, o Diretor deveria marcar que instância(s), entre as várias propostas, tinha(m) “considerável responsabilidade” na tomada de decisão. As instâncias propostas foram: diretor, professor, conselho diretivo da escola, autoridades regionais ou locais e autoridades nacionais. Na tabela 6.2.3 são sintetizados os dados sobre o número de professores lotados em escolas que têm “considerável responsabilidade” sobre cada uma das ações, que é a forma que a OCDE disponibilizou os resultados.

Vemos que, no campo da gestão do pessoal docente, a escola brasileira tem escassa ou nula autonomia nas decisões. Nos processos de seleção ou de demissão, em torno de 26%. Não temos os dados desagregados por rede de ensino, mas provavelmente, a metade dessa proporção compreende escolas privadas, e a outra metade, uma ínfima proporção de escolas públicas de locais que descentralizaram total ou parcialmente, a gestão dos recursos docentes. Vemos aqui que o Brasil figura entre os países de baixa ou nula autonomia na gestão docente, situação na qual se encontram também Áustria, Itália, Coreia, Malásia, Malta e Espanha.

Já na gestão monetária do corpo docente (salários, aumentos, etc.) poucos países têm algum grau de autonomia. No Brasil, a proporção de 13% coincide quase exatamente com a incidência das escolas privadas.

Na gestão orçamentária, a proporção do Brasil é intermediária e alta quando se trata da gestão discente e curricular.

¹⁴ OCDE. *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS*. 2009. Versão eletrônica, consultada em 05/07/2009: http://www.oecd.org/document/54/0,3343,en_2649_39263231_42980662_1_1_1_1,00.html

TABELA 6.2.3: % DE PROFESSORES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL CUJO DIRETOR INDICA UM ELEVADO GRAU DE RESPONSABILIDADE DA ESCOLA SOBRE AS AÇÕES LISTADAS. TALIS, 2008

País	Escolas Públicas %	Sobre os professores					Orçamento		Alunos			Currículo		
		Selecionar	Demitir	Fixar salários iniciais	Fixar aumentos salariais	Alocar recursos capacitação	Preparar o Orçamento	Decidir a alocação na escola	Políticas Disciplinares	Políticas de avaliação	Políticas de Admissão	Cursos a ser ministrados	Conteúdo dos Cursos	Seleção livros de texto
Austrália	56,1	76,8	52,2	24,8	23,5	98,2	93,1	100,0	99,5	95,6	96,6	100,0	81,0	99,1
Áustria	89,1	32,1	20,5	1,4	1,4	17,7	34,9	94,2	99,1	91,6	88,0	94,2	80,3	100,0
Bélgica	27,6	99,5	96,5	0,3	0,3	73,9	79,6	94,3	100,0	100,0	89,3	75,9	59,9	100,0
Brasil	84,9	26,6	25,4	13,7	12,8	28,8	57,2	60,4	93,1	84,0	71,6	48,9	74,7	97,3
Bulgária	99,1	100,0	99,2	42,8	51,3	43,2	86,8	93,4	98,4	73,2	91,3	56,3	28,1	98,9
Dinamarca	71,5	100,0	86,6	32,6	42,0	90,4	76,1	98,0	96,1	97,1	87,9	91,2	98,2	100,0
Estônia	97,2	100,0	99,2	89,9	61,5	87,0	88,6	96,5	100,0	100,0	100,0	100,0	89,6	97,2
Hungria	81,3	99,8	96,4	45,0	51,6	68,9	89,6	93,4	100,0	99,7	98,0	91,3	95,9	100,0
Islândia	98,3	100,0	95,2	22,3	29,3	93,9	71,9	87,3	100,0	98,7	96,1	98,1	87,9	98,8
Irlanda	45,2	87,0	63,1	3,9	3,0	85,6	69,2	93,3	100,0	100,0	99,4	98,8	68,7	100,0
Itália	96,1	13,2	17,9	1,0	2,0	53,5	97,0	99,1	100,0	99,5	96,9	100,0	99,0	100,0
Coréia	82,1	31,2	20,8	5,7	3,5	63,2	77,3	94,9	99,6	91,1	85,8	88,7	85,4	96,7
Lituânia	98,5	99,5	100,0	23,4	15,8	38,5	50,6	90,0	99,4	97,8	85,3	74,0	69,1	98,2
Malásia	98,8	6,9	6,8	4,0	11,4	33,8	68,8	62,5	56,7	57,1	21,6	35,4	33,3	19,0
Malta	67,5	30,0	27,7	4,7	8,2	43,0	53,7	86,3	97,3	85,3	39,7	43,1	48,0	61,2
México	83,0	24,3	23,3	15,9	16,0	21,1	51,4	45,0	95,8	74,7	74,4	35,3	33,0	68,5
Noruega	96,3	100,0	100,0	84,0	91,3	98,0	100,0	100,0	97,0	79,6	97,2	60,9	78,5	100,0
Polônia	94,4	100,0	99,6	43,2	48,2	97,3	99,4	100,0	100,0	97,3	98,0	59,7	63,9	99,5
Portugal	89,3	81,3	22,8	4,6	7,2	22,7	92,7	93,1	86,5	98,1	98,0	94,0	43,2	99,6
Eslováquia	87,8	98,8	99,7	57,1	47,9	85,6	80,6	97,3	100,0	95,2	99,0	81,7	67,2	91,9
Eslovênia	100,0	100,0	96,6	22,7	40,5	95,9	58,2	98,0	98,9	96,3	92,2	54,0	54,1	100,0
Espanha	75,6	27,4	25,7	3,3	3,7	17,4	76,5	63,8	95,7	65,6	58,5	37,3	44,9	100,0
Turquia	92,5	23,5	22,0	12,4	16,6	28,0	79,7	87,9	71,5	65,9	91,0	41,2	27,2	43,9

Fonte: TALIS, 2009

6.3. ATRASO ESCOLAR

A amostra de alunos de 15 anos de idade do Brasil que participou nas provas do PISA 2006 configura-se como um grupo, por um lado, altamente heterogêneo em termos de série/ano que se encontra cursando e, por outro, deficitário em tempo de escolarização formal quando comparado com outros países.

A tabela 6.3.1 permite verificar que a média de 8,74 séries/anos cursados pelos alunos brasileiros é a segunda menor dentre os 57 países participantes; só os alunos da Estônia têm uma média menor: 8,7 anos. Também podemos observar que o desvio-padrão (s), que indica o grau de dispersão em torno da média existente (quanto maior s, maior heterogeneidade), é bem elevado, evidenciando, junto com os baixos níveis de escolaridade, sérios contrastes entre os jovens da mesma faixa etária (15 anos de idade). Só em uns poucos países o desvio-padrão é maior que o brasileiro, como os casos do Uruguai ou da Tunísia.

TABELA 6.3.1. MÉDIA DE SÉRIE/ANO CURSADO PELOS ALUNOS DO PISA 2006

País	Med.	s	País	Med.	s	País	Med.	S
Reino Unido	11,00	0,13	Argentina	9,56	0,88	Tunísia	9,16	1,11
Nova Zelândia	10,98	0,33	Rússia	9,56	0,66	Alemanha	9,14	0,69
Austrália	10,11	0,53	Colômbia	9,55	1,14	Montenegro	9,14	0,35
Grécia	10,02	0,56	Eslováquia	9,55	0,58	Bulgária	9,11	0,51
Eslovênia	10,02	0,32	Espanha	9,53	0,63	Suíça	9,03	0,64
Estados Unidos	10,02	0,62	Irlanda	9,53	0,81	Macau-China	9,02	0,95
Islândia	10,00	0,09	Turquia	9,53	0,66	Sérvia	9,00	0,19
Japão	10,00	0,00	México	9,52	0,88	Suécia	9,00	0,20
Noruega	10,00	0,10	Hong Kong-China	9,49	0,76	Polônia	8,96	0,25
Coréia	9,99	0,17	Holanda	9,48	0,59	Liechtenstein	8,95	0,54
Jordânia	9,89	0,37	República Tcheca	9,47	0,60	Lituânia	8,93	0,47
Canadá	9,85	0,44	Uruguai	9,47	1,01	Dinamarca	8,91	0,42
Israel	9,85	0,38	Áustria	9,42	0,62	Finlândia	8,88	0,33
Itália	9,84	0,49	Indonésia	9,40	0,76	România	8,88	0,42
Catar	9,84	0,83	Azerbaijão	9,37	0,69	Letônia	8,81	0,51
Chile	9,78	0,65	Portugal	9,25	0,92	Brasil	8,74	0,91
Tailândia	9,70	0,55	Croácia	9,22	0,42	Estônia	8,70	0,56
Taipei – China	9,64	0,48	Luxemburgo	9,22	0,65	ODCE	9,79	0,73
Bélgica	9,60	0,61	Hungria	9,17	0,62	Não OCDE	9,34	0,85
França	9,57	0,63	Quirguistão	9,17	0,56	AM. Latina	9,21	1,01

Fonte: Microdados PISA 2005

A tabela 6.3.2 permitirá visualizar melhor a situação comparativa do Brasil neste terreno. Vemos que uma boa proporção de alunos, exatos 33,6%, concentra-se no sétimo e no oitavo ano de estudos, que correspondem às duas últimas séries da escolarização obrigatória no Brasil, isto é, seu Ensino Fundamental. Mas esses jovens, pela idade, já deveria estar cursando o primeiro ano do Ensino Médio. Essa é a maior concentração, não só entre os países selecionados exibidos a título comparativo na Tabela 6.3.2, senão também entre os 57 países participantes do PISA 2006 (ver em anexo a Tabela A5). Os países que mais se aproximam: Tunísia, Macau-China e Estônia, não chegam a 29% de seus alunos nessa situação. Num outro extremo, países como Noruega, Coreia e Japão, que podem ser encontrados nas primeiras posições do PISA quanto a desempenho escolar de seus alunos, têm a quase totalidade concentrados homogeneamente no seu 10º ano de estudos.

TABELA 6.3.2. ANO QUE OS ALUNOS DO PISA ESTUDAM (EM %) POR PAÍS E ÁREA

País/Área	Ano					Total
	7º	8º	9º	10º	11º e +	
Argentina	3,9	9,6	17,3	65,5	3,8	100,0
Brasil	11,6	22,0	47,8	18,0	0,6	100,0
Chile	1,0	3,3	18,8	70,8	6,1	100,0
Colômbia	6,4	12,3	22,2	37,8	21,4	100,0
México	2,3	8,1	33,5	48,9	7,1	100,0
Uruguai	7,5	9,8	17,3	58,9	6,6	100,0
América Latina	0,5	4,7	29,1	56,3	9,3	100,0
Espanha	0,1	7,0	33,0	59,8	0,0	100,0
Irlanda		2,7	58,5	21,2	17,5	100,0
Portugal	6,6	13,1	29,5	50,7	0,2	100,0
Coréia			2,0	97,3	0,7	100,0
Japão				100,0	0,0	100,0
Noruega			0,5	99,0	0,5	100,0
OCDE	0,7	3,4	25,0	58,5	12,4	100,0
Não OCDE	3,3	11,1	37,7	44,6	3,3	100,0
TOTAL PISA	1,8	6,7	30,3	52,6	8,6	100,0

Fonte: Microdados PISA 2005

Não são simples estatísticas ou curiosidades distributivas. Apresentam profundas consequências no aproveitamento escolar dos estudantes, como tentaremos evidenciar nas páginas a seguir.

Em primeiro lugar, cada ano de “atraso” escolar impacta fortemente nos resultados dos testes do aluno. Temos, na tabela a seguir, uma perspectiva do que isso representa em termos de impacto nos resultados: no Brasil, cada ano representa uma “queda” de 12,2% nos resultados de Ciências, de 13,2% nos de matemáticas e de 14,5% nos resultados em Língua. Devemos também tomar em conta que se em outros países o impacto anual é maior – por exemplo, em Ciências na Argentina: 16,1% ou na Espanha: 28,6% – no Brasil a enorme massa de alunos com defasagem idade/série, como vimos na tabela anterior, torna o volume do impacto sobre o sistema bem mais significativo.

TABELA 6.3.3. PROFICIÊNCIA SEGUNDO ANO QUE O ALUNO CURSA E INCREMENTO % AO ANO. PAÍSES SELECIONADOS E ÁREAS, PISA 2006

País/Área	Proficiência por ano que esta cursando					Δ% ao ano		
	7º	8º	9º	10º	11º+	Ciências	Matem.	Língua
Argentina	239	298	345	426	434	16,1	11,0	12,9
Brasil	319	343	407	450		12,2	13,3	14,5
Chile	308	331	389	456	464	10,7	10,3	12,3
Colômbia	303	333	366	408	432	9,2	16,9	17,8
México	340	339	385	439	430	6,1	6,4	8,1
Uruguai	324	338	384	463	485	10,6	9,9	13,7
América Latina	314	337	394	437	433	8,4	9,4	10,5
Espanha	268	386	439	528	732	28,6	17,2	23,4
Irlanda	308	408	499	537	520	13,9	11,9	11,5
Coréia	.	.	483	523	566	8,2	17,0	16,9
Portugal	351	399	451	528	556	12,2	19,3	28,4
OCDE	350	388	464	506	511	10,0	9,8	11,5
Não OCDE	314	355	408	455	442	8,9	10,2	11,0
PISA Total	322	365	435	488	500	11,6	12,4	12,9

Fonte: Microdados do PISA 2006

Qual é o significado preciso dessa enorme heterogeneidade existente na série que os alunos brasileiros de 15 anos de idade estão cursando? O próprio relatório do PISA 2006¹⁵ se encarrega de dar a resposta, ao realizar uma minuciosa análise dos efeitos da série na proficiência dos alunos na área de Ciências, através de modelos de correlação multinível, controlando diversas variáveis contextuais, como nível sociocultural do aluno e da escola, o gênero do aluno, etc. Esse procedimento nos permitiu estimar quais seriam os resultados na área de Ciências se todos os alunos estivessem cursando a mesma série, e que posição teriam na escala de proficiência.

TABELA 6.3.4. RESULTADOS DO MODELO MULTILEVEL PARA A ESTIMAÇÃO DOS EFEITOS DA SÉRIE NA PROFICIÊNCIA DOS ALUNOS EM CIÊNCIAS, CONTROLANDO VARIÁVEIS CONTEXTUAIS. PAÍSES SELECIONADOS E ÁREAS. PISA 2006

País/área	Proficiência original	Ganho por Série	Proficiência Ajustada	Ganho Total (%)	Ordem Original	Ordem Ajustada
Argentina	391,2	38,3	445,9	14,0	51°	48°
Brasil	390,3	32,8	453,1	16,1	52°	45°
Chile	438,2	34,3	490,8	12,0	40°	35°
Colômbia	388,0	27,2	443,5	14,3	53°	50°
México	409,7	9,8	464,8	13,5	49°	43°
Uruguai	428,1	34,4	471,8	10,2	43°	41°
América Latina	398,2	26,6	456,4	14,6		
Coréia	522,1	44,0	520,9	-0,2	11°	18°
Espanha	488,4	69,1	546,7	11,9	31°	5°
Irlanda	508,3	19,7	504,9	-0,7	20°	28°
Portugal	474,3	50,8	539,2	13,7	37°	8°
OCDE	490,8	31,5	505,0	2,9		
Não OCDE	420,9	27,8	467,2	11,0		
PISA 2006	461,5	29,9	489,1	6,0		

Fonte: PISA 2006, Vol I. Tabela A1.2

Vemos que os ganhos, para o Brasil, foram estimados pelo PISA em 32,8 pontos por série ou ano letivo que o aluno cursa, o que representaria para o país um ganho de 16,1% em sua pontuação na área de Ciências, que iria de 390,3 pontos para 453,1 passando do posto 52° para o 45°.

Mais espetaculares ainda são os ajustes observáveis na Espanha, que passaria do 31 para o 5° posto, e de Portugal, do 37 para o 8° posto em função dessa dinâmica do atraso escolar relativo.

¹⁵ OCDE. PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world. Inglês (EUA) Volume 1: Analysis. Versã.

Três seriam as fontes que alimentam essa grande defasagem que os alunos brasileiros apresentam:

a. Em primeiro lugar, o início relativamente tardio da escolarização obrigatória no Brasil. Segundo a UNESCO¹⁶ de 2006, só 44 (que equivale a 22%) dos 200 países ou economias do mundo iniciavam seu ensino primário com 7 anos de idade. Todo o resto iniciava antes dos 7 anos de idade¹⁷. No Brasil, seria a partir da Lei de Diretrizes e Bases de 1971 que a extensão do ensino fundamental – obrigatório – passou a ser de 8 anos, com ingresso aos 7 anos de idade. Recém em 2006, com a lei 11.274 (a lei 11114 de 2005 já permitia a matrícula com 6 anos de idade) instituiu o Ensino Fundamental de nove anos com a inclusão das crianças de seis anos de idade, dando prazo até o ano 2010 para sua implementação nas diversas redes de ensino. Pelos dados anteriormente apontados sobre o impacto de cada ano de estudo sobre a proficiência do aluno, dentre outras consequências altamente positivas desta medida, temos que destacar alguns aspectos para o tema que nos interessa:

a.1. Não deverão ser observados efeitos imediatos nos resultados acadêmicos dos alunos da faixa etária do PISA – 15 anos de idade –, mas no médio prazo, quando os primeiros contingentes da coorte que inicia seus estudos aos 6 anos de idade chegarem aos 15 anos com um ano a mais de escolarização formal. Pelas estimativas anteriormente expostas, corresponderiam a um ganho de 33 pontos – 16% – na medida de proficiência da área de Ciências.

a.2. Quando se deu o lançamento do PDE – Plano de Desenvolvimento Educacional – em Abril de 2007, o Ministério da Educação estabeleceu como meta, em um horizonte de 15 anos, atingir a média de proficiência dos países da OCDE. Só esta medida de antecipar o ingresso deverá representar, quando os níveis de escolarização dos jovens de 15 anos se elevarem mais um ano, aproximadamente 1/3 da meta traçada pelo Ministério.

b. O ingresso tardio no sistema escolar, principalmente na zona rural, repercute também negativamente, tornando bem mais volumoso o contingente de alunos defasados na idade com respeito ao ano escolar que frequentam, com as consequências acima apontadas. Por carência de dados sobre o tema da idade de ingresso¹⁸, recorreremos à Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD – do IBGE, onde verificamos, por inferência amostral, a idade dos alunos do Ensino Fundamental Regular que se encontram cursando a 1ª série. Vemos que, dos 4,8 milhões de alunos matriculados, 31,1% isto é, 1,5 milhão de alunos tem 8 anos ou mais de idade, contingente significativo demais. Por outro lado, se na zona urbana esse índice é de 27,2%, na

¹⁶ UNESCO Global Education Database. [http://stats.uis.unesco.org/unesco/TableViewer/tableView.aspx? ReportId=163](http://stats.uis.unesco.org/unesco/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=163) consultado em 25/05/2009

¹⁷ Um país com 4 anos, 36 países com 5 anos e 119 países com 6 anos de idade.

¹⁸ O Ministério da Educação, recém em 2007 daria início a uma nova sistemática de coleta de seu Censo escolar, com registro por aluno, por docente, por turma e por escola, que possibilitaria maior precisão neste dado.

zona rural é bem maior: 43,4%. Deve-se esclarecer que o dado do IBGE não desagrega entre ingresso tardio e repetente. Junta os dois. Mas, ainda assim, é um dado bem preocupante, pelas consequências já analisadas sobre o desempenho dos alunos.

TABELA 6.3.5. IDADE E LOCALIZAÇÃO DA MORADIA DOS ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL REGULAR. BRASIL, 2006

Local	Idade em anos												% 8 e + anos	Total	n base
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16 e +			
Urbano	1,9	18,9	51,9	15,5	4,4	2,0	1,0	0,7	0,4	0,5	0,9	1,9	27,2	100,0	(3.640.960)
Rural	2,5	18,0	36,1	18,3	10,3	5,2	3,2	1,8	0,5	0,6	0,7	2,8	43,4	100,0	(1.163.846)
Total	2,1	18,7	48,1	16,2	5,8	2,8	1,5	1,0	0,4	0,5	0,8	2,1	31,1	100,0	(4.804.806)

Fonte: Microdados da PNAD 2006

c. Reprovação, abandono e repetência.

As taxas obtidas a partir do Censo Educacional de 2006 do Ministério da Educação do Brasil permitem verificar elevados níveis de desperdício no fluxo escolar, com 18,7% de perda na matrícula do Ensino Fundamental (12,6% por reprovação e 6,1 por abandono) e bem maior: 35,4% no Ensino Médio (21,1% por reprovação e 14,3% por abandono).

TABELA 6.3.6. TAXAS (%) DE APROVAÇÃO, REPROVAÇÃO E ABANDONO BRASIL, 2006

Nível de Ensino	Aprovação	Reprovação	Abandono
Ensino Fundamental	81,3	12,6	6,1
Ensino Médio	73,7	21,1	14,3

Fonte: INEP/MEC

A inexistência de informações homogêneas não permite fazer comparações internacionais para ponderar a situação do país, mas outro conceito, o de Repetência¹⁹, periodicamente divulgado pela UNESCO, permite, sim, verificar a posição do Brasil no contexto mundial. Aqui, utilizaremos como fonte as últimas estatísticas divulgadas pela UNESCO, em seu Global Education Digest de 2008²⁰.

¹⁹ Reprovado é o aluno que, ao final do ciclo letivo, não fez jus a aprovação, seja por frequência, seja por desempenho. Repetente é o aluno que, por diversos motivos (abandono, reprovação, etc) volta a cursar, em anos subsequentes, a mesma série que já tinha cursado em anos anteriores.

²⁰ UNESCO. *Global education digest 2008*. Comparing education statistics across the world. Versão eletrônica: <http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001787/178740e.pdf> (consultado em 15/05/2009).

TABELA 6.3.7. TAXAS (EM %) DE REPETÊNCIA EM PAÍSES SELECIONADOS. ANOS 2000 E 2006

PAÍS	CINE 1 ¹ Primária		Cine 2 e 3 ² Secundária	
	2000	2005	2000	2005
Argentina	6	6	7	12
Bolívia	3	1	4	3
Brasil	25	19	18	21
Chile	2	2	3	3
Colômbia	5	4	4	3
Costa Rica	8	7	8	10
Cuba	1	1	1	1
Equador	2	2	4	4
El Salvador	7	6		3
Guatemala	14	13	4	3
Haiti	21	13	5	8
Honduras		9		5
México	6	5		2
Nicarágua	5	10	6	6
Panamá	6	6	5	5
Paraguai	8	5	1	1
Peru	11	9	5	6
República Dominicana	5	8	3	4
Uruguai	9	7	13	11
Venezuela	7	7	10	8
Alemanha	2	1	3	3
Espanha		2		
Finlândia	*	*		*
França	4		9	8
Grécia		1		4
Irlanda	2	1	2	2
Israel		2		2
Itália	*	*	3	3
Portugal		10	22	
Suíça	2	2	2	2

Fonte: GED 2008/UNESCO

CINE: Classificação Internacional Normalizada da Educação

* Nulo ou insignificante

1 Corresponde, no Brasil, ao Ciclo Inicial do Ensino Fundamental

2 Corresponde, no Brasil, ao Ciclo Final do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio.

Seguindo sua nomenclatura e classificação das etapas educacionais (CINE: Classificação Internacional Normalizada da Educação –UNESCO) desagrega os dados para o CINE 1, que corresponderia à etapa inicial do Ensino Fundamental, e o CINE 2 e 3, que aglomera a etapa final do Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Os resultados se encontram sintetizados, para alguns países da América Latina e da OCDE, na tabela 6.3.7

Por essa tabela, podemos verificar a enorme singularidade e peso das taxas de repetência dos alunos do Brasil, que deriva em enormes custos, tanto pedagógicos, já analisados anteriormente, quanto financeiros, dados os custos implicados na repetição dos gastos-matrícula derivados da repetência e da evasão. O volume dessas taxas tem pouco parâmetro no mundo. Efetivamente, por exemplo, nas taxas correspondentes ao CINE 2 e 3, o Brasil só está melhor que uns poucos países da África Subsaariana, como Argélia (23), Burkina Fasso (26), Burundi (24), Congo (24), Mali (23), Santo Tomé e Príncipe (36) e Togo (25).

O próprio relatório dos resultados do PISA 2006 (OCDE, 2007) esclarece pontualmente que os custos sociais e econômicos do fracasso educativo são muito elevados dado que os indivíduos que carecem de competências para participar da sociedade atual costumam gerar elevados custos em assistência social e sanitária, em proteção à infância, e em segurança pública.

Mas, a esses custos indiretos do fracasso escolar, que no Brasil são elevados, deveríamos também agregar os custos diretos, isto é, aqueles que têm de ser gastos com a repetência, com a reprovação, com a reprovação e o abandono escolar.

Se para o primeiro dos fatores anteriormente apontados (início aos 7 anos da escolarização obrigatória) existe mobilização e regulamentação legal para iniciar o ciclo primário aos 6 anos de idade, o mesmo não acontece com os restantes fatores para os quais, se existe estatuto legal, não se registra, na prática, sua aplicação. Tanto assim que, no recente PDE do Ministério da Educação não são objeto de atenção, nem de ações ou de medidas de superação, salvo de forma muito indireta, na construção do índice de avaliação das escolas – o IDEB –, dado que o abandono pode afetar o índice.

Via de regra, o enfrentamento das outras fontes de atraso (tipificadas acima como “b” e “c”) tem sido realizado via políticas de aceleração ou correção do fluxo escolar, onde o aluno retrasado é incorporado em programas específicos para fazer em menor tempo algumas séries para corrigir a defasagem. Sem discutir o mérito dessas políticas, fica claro seu caráter paliativo: elas atuam nas consequências do problema e não nos fatores que o originam. E devemos deixar claro que as obrigações e responsabilidades legais sobre esses temas encontram-se bem especificadas e detalhadas, só que pouco aplicadas. Parecem ser leis que não vingaram.

Segundo a Constituição Federal e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB – em seu Art. 6º estabelece que “É dever dos pais ou responsáveis efetuar a matrícula dos menores, a partir dos 7 anos de idade, no Ensino Fundamental”.

A recente Lei 10.287, de 20 de setembro de 2001, acrescenta o seguinte inciso VIII ao Art. 12 da LDB “VIII – notificar ao Conselho Tutelar do Município, ao juiz competente da Comarca e ao respectivo representante do Ministério Público a relação dos alunos que apresentam quantidade de faltas acima de cinquenta por cento do percentual permitido por lei”, isto é, alunos em situação de risco de abandono ou de repetência.

O Plano Nacional de Educação, aprovado pela Lei 10.172 de 9 de janeiro de 2001, entre suas diretrizes para o Ensino Fundamental, estabelece:

“Diretriz 1: Universalizar o atendimento de toda a clientela do Ensino Fundamental, no prazo de cinco anos a partir da data de aprovação deste plano, garantindo o acesso e a permanência de todas as crianças na escola, estabelecendo em regiões em que se demonstrar necessário programas específicos, com a colaboração da União, dos Estados e dos Municípios.” (sublinhado nosso)

“Diretriz 27. Estimular os Municípios a proceder um mapeamento, por meio de censo educacional, das crianças fora da escola, por bairro ou distrito de residência e/ou locais de trabalho dos pais, visando localizar a demanda e universalizar a oferta de ensino obrigatório.”

O Estatuto da Criança e do Adolescente, Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 é mais incisivo ainda. Em primeiro lugar, em seu art. 54 § 3º, estabelece os deveres do Poder Público em torno da matrícula e da frequência escolar: “Compete ao Poder Público recensear os educandos no ensino fundamental, fazer-lhes a chamada e zelar, junto aos pais ou responsável, pela frequência à escola”.

Atribui aos pais a responsabilidade direta pela matrícula: “Art 55º – Os pais ou responsável têm a obrigação de matricular seus filhos ou pupilos na rede regular de ensino. Também estabelece a obrigação da escola quanto ‘a comunicação das situações de risco.’”

“Art 56º – Os dirigentes de estabelecimentos de Ensino Fundamental comunicarão ao Conselho Tutelar os casos de:

- II – reiteração de faltas injustificadas e de evasão escolar, esgotados os recursos escolares;
- III – elevados níveis de repetência”.

Esta obrigação familiar, em poucos estados do país, é cobrada inclusive na forma da lei, dos pais das crianças que se encontram fora da escola. São Estados que, como o Rio Grande do Sul, apresentam taxas de abandono, repetência ou de evasão extremamente baixas. Mas, em geral, são escassas ou nulas as iniciativas para aplicar o que essas leis determinam: responsabilidades dos poderes públicos de oferta educacional e de zelar pela permanência e progressão dos alunos, responsabilidades das famílias de matricular e manter os filhos na escola, responsabilidade dos poderes públicos pelo mapeamento e por programas específicos de enfrentamento desses problemas, responsabilidade da escola de acompanhar e comunicar às famílias e aos órgãos competentes a existência de situações de risco, de abandono, de repetência, etc.

6.4. FORMAÇÃO DOCENTE

O professor, como não poderia deixar de ser, sempre foi visto como o eixo fundamental do processo de ensino/aprendizagem, de forma tal que praticamente inexistente plano ou proposta de melhoria da qualidade educacional no país que não passe, quase necessariamente, pela capacitação, qualificação ou desenvolvimento dos docentes. Exemplo mais recente é o Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE – formulado pelo MEC em 2007. Dentre o leque de ações proposto no seu bojo, grande parte centra sua atenção no desenvolvimento/qualificação do professor, sem mencionar as diversas ações que, de forma indireta, se encaminham a essa finalidade (Piso Salarial do Magistério, Guia de Tecnologias, Coleção Educadores, etc.), e diversas ações diretas, como :

- A Universidade Aberta para a formação de professores do interior,
- O Prodocência: para melhorar a qualidade da formação do professor do Ensino Básico,
- O Nova Capes, habilitando à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes/MEC) para atuar na formulação de políticas para a qualificação de professores da educação básica.
- Iniciação à Docência, programa de bolsas destinado à melhoria da formação de alunos de cursos da carreira do magistério.

Sem esgotar o leque, vemos a centralidade dessa meta nos planos nacionais. São programas centrados na melhoria da competência do professor para lidar com os processos em sala de aula. Sem negar a relevância dessas ações, ainda tem um aspecto de extrema importância, geralmente tangenciado ou pouco analisado, que independe das capacidades individuais do professor. Indica problemas de funcionamento do próprio sistema educacional.

O PISA carece de instrumento específico para o professor. Por tal motivo, recorreremos ao Censo Educacional que o MEC realiza anualmente no universo de escolas do país, na tentativa de apontar algumas características dos processos institucionais de seleção e assinação da docência, que se configuram como obstáculos não só para o ensino das Ciências, mas para o conjunto das disciplinas. No item referente ao contexto escolar, tivemos oportunidade de evidenciar que a escola, principalmente a pública, tem pouco ou nada a ver com a seleção de seus professores,

Segundo o Censo Escolar de 2007, tínhamos um total de 177.658 docentes lecionando uma ou mais assinaturas da área de Ciências na Etapa Final do Ensino Fundamental, seja dando disciplinas específicas, como Física, Química ou Biologia, seja as Ciências em geral.

Como o mesmo docente pode atender mais de uma dessas disciplinas, na tabela a seguir o total de funções docentes eleva-se para 222.560, considerando que o mesmo professor pode estar ministrando duas ou mais das disciplinas listadas, eles podem estar incluídos nos totais de mais de uma dessas matérias.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996, no seu art. 62, estabelece que, para atuar na educação básica, o docente deve possuir graduação plena de nível superior, em curso de licenciatura,

sendo admitidos para a Educação Infantil e os anos iniciais do Ensino Fundamental docentes com Ensino Médio, na modalidade Normal.

A tabela a seguir sintetiza os dados censitários sobre o Nível de Formação dos Docentes que lecionam as diversas disciplinas na área de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental.

TABELA 6.4.1. NÍVEL DE ESCOLARIZAÇÃO DOS DOCENTES SEGUNDO DISCIPLINA MINISTRADA. CICLO FINAL DO ENSINO FUNDAMENTAL. BRASIL. 2007

Disciplina Ministrada	Número de Docentes	1 - Fundamental incompleto (%)	2 - Fundamental completo (%)	3 - Ens.Médio. - Normal/Magist.(%)	4 - Ensino Médio (%)	5 - Superior com licenciatura (%)	6 - Superior sem licenciatura (%)	Total	Escolarização Insuficiente (1+2+3+4+6)	
									%	N
Biologia	27.115	0,1	0,1	11,4	4,1	78,7	5,5	100,0	21,3	5.765
Física	21.665	0,0	0,1	5,9	4,2	83,6	6,2	100,0	16,4	3.562
Química	16.948	0,1	0,1	7,0	4,6	81,5	6,7	100,0	18,5	3.142
Ciências	156.832	0,1	0,2	18,7	4,2	71,3	5,4	100,0	28,7	44.982
Total Área Ciências*	177.658	0,1	0,2	17,2	4,2	72,8	5,5	100,0	27,2	48.366
Lit/Língua Portuguesa	196.510	0,1	0,2	15,4	3,1	76,3	4,9	100,0	23,7	46.497
Matemáticas	180.899	0,1	0,2	16,3	4,4	73,5	5,6	100,0	26,5	47.979

Fonte: Microdados do Censo Escolar 2007. INEP/MEC

* É total de docentes, e não a soma das funções docentes de cada disciplina

Vemos que só 74,8% dos docentes atuantes na área de Ciências atendem os preceitos legais e pedagógicos (requisitos mínimos impostos pela atual LDB) para atuar nas séries finais do Ensino Fundamental: graduação superior com licenciatura. Essa proporção é semelhante à existente em Matemática, mas relativamente superior à detectada na área de Língua/Literatura Portuguesa.

Mas, vemos também, que um número bem elevado de docentes, acima da quarta parte (27,2%), apresenta algum tipo de insuficiência:

- 0,1%, isto é, 158 docentes não completaram sequer o Ensino Fundamental.
- 0,2% (375 docentes) têm fundamental completo.
- 17,2% (30.510 docentes) completaram o Ensino Médio, na modalidade normal ou magistério, o que os habilitaria para atuar nas séries iniciais, mas não nas finais.
- 4,2% (7.519) só concluíram o Ensino Médio e
- 5,5%, isto é, 9.834 professores têm graduação superior, mas não licenciatura.

Também no Ensino Médio esse tipo de insuficiência é grande. A tabela a seguir sintetiza os mesmos dados da tabela anterior, mas para docentes lecionando no nível médio (novamente aqui, o mesmo professor pode lecionar nos anos finais do Fundamental e no Ensino Médio, pelo que pode ter dupla contagem).

TABELA 6.4.2. NÍVEL DE ESCOLARIZAÇÃO DOS DOCENTES SEGUNDO DISCIPLINA MINISTRADA ENSINO MÉDIO. BRASIL. 2007

Disciplina Ministrada	Número de Docentes	1 - Fundamental incompleto (%)	2 - Fundamental completo (%)	3 - Ens.Médio. - Normal/Magist.(%)	4 - Ensino Médio (%)	5 - Superior com licenciatura (%)	6 - Superior sem licenciatura (%)	Total	Escolarização Insuficiente (1+2+3+4+6)	
									%	N
Biologia	42.977	0,1	0,0	4,5	3,0	86,2	6,2	100,0	13,8	5.918
Física	44.107	0,1	0,0	4,0	4,9	83,2	7,8	100,0	16,8	7.419
Química	39.155	0,1	0,1	4,5	5,0	81,7	8,7	100,0	18,3	7.158
Ciências	50.299	0,1	0,1	5,8	2,9	85,6	5,6	100,0	14,4	7.252
Total Área Ciências*	125.879	0,1	0,1	4,8	3,9	84,3	7,0	100,0	15,9	20.019
Lit/Língua Portuguesa	96.925	0,1	0,1	4,6	1,9	88,8	4,6	100,0	11,2	10.871
Matemáticas	89.019	0,1	0,1	5,0	3,2	85,7	6,0	100,0	14,3	12.753

Fonte: Microdados do Censo Escolar 2007. INEP/MEC

* É o total de docentes, e não a soma das funções docentes de cada disciplina

Vemos que no Ensino Médio as deficiências apontadas, apesar de menores que no Ensino Fundamental, ainda são relevantes: 19,9% dos docentes que lecionam alguma disciplina de Ciências no Ensino Médio têm problemas de formação que vão desde não ter nem sequer segundo grau (proporção bem pequena, mal chega a 0,2% dos docentes, mas são professores com menor nível de escolaridade que seus alunos) até graduação sem licenciatura. A disciplina com maiores insuficiências neste sentido é a química, onde 18,3% dos docentes apresentam algum problema de formação.

Mas não é só esse tipo de insuficiência que afeta a situação docente. Outra, de peso bem maior ainda, incide na organização do ensino: o grau de compatibilidade entre os conteúdos de sua formação escolar e as demandas das disciplinas que o professor leciona.

Chamaremos de Adequação Pontual a identidade entre a disciplina que o professor leciona e a área de sua graduação. Em outras palavras, se o docente que leciona Física é graduado em Física,

ou se o que leciona Química tem graduação em Química, etc. Um segundo nível de compatibilidade para a área de Ciências foi obtido considerando uma adequação mais ampla: Adequação Global, que exige só uma identidade global de áreas.

Deve ser esclarecido, ainda, que nos índices de inadequação encontram-se incluídos os docentes sem formação superior – que não tem área de graduação. Docentes sem licenciatura, mas com graduação nas áreas apontadas, encontram-se incluídos entre os adequados.

Os resultados desse tratamento podem ser observados nas duas tabelas que seguem: 6.4.3 e 6.4.4.

Vemos, na primeira delas, que se refere aos anos finais do Ensino Fundamental, que na área de Biologia a adequação é muito elevada – 52,7% na pontual e 70,4% na global –, mas o mesmo não acontece com as áreas restantes.

Em Física, só 13% dos professores têm graduação; em Ciências 16,6%, e em Química 21%.

TABELA 6.4.3. FORMAÇÃO DOS DOCENTES SEGUNDO DISCIPLINA MINISTRADA. CICLO FINAL DO ENSINO FUNDAMENTAL. BRASIL. 2007

Disciplina Ministrada	Número de Docentes	Adequação Pontual		Inadequação Pontual		Adequação Global		Inadequação Global	
		N	%	n	%	n	%	n	%
Biologia	27.115	14.298	52,7	12.817	47,3	19.091	70,4	8.024	29,6
Física	21.665	2.901	13,4	18.764	86,6	5.210	24,0	16.455	76,0
Química	16.948	3.556	21,0	13.392	79,0	6.004	35,4	10.944	64,6
Ciências	156.832	25.969	16,6	130.863	83,4	63.024	40,2	93.808	59,8
Total Área Ciências	222.560	46.724	21,0	175.836	79,0	93.329	41,9	129.231	58,1
Lit/Língua Portuguesa	196.510	85.420	43,5	111.090	56,5				
Matemáticas	180.899	65.219	36,1	115.680	63,9				

Fonte: Microdados do Censo Escolar 2007. INEP/MEC

Vemos por estes dados que, salvo na área de Biologia, onde a especificidade do professor é elevada, nas restantes disciplinas de Ciências ela é muito baixa beirando, aproximadamente, a metade da que podemos encontrar em disciplinas tradicionais como Língua e Matemática.

Já considerando um âmbito de adequação mais amplo, uma sorte de área ampla para as Ciências, percebe-se que os índices de adequação (adequação global) resultam um pouco mais elevados, mas não muito. Física com 24% (76% de inadequação), Química, 35,4% até Biologia, novamente aqui com elevadas taxas de adequação: 70,4%.

No Ensino Médio a situação não é muito diferente. Dois em cada três docentes não são graduados na disciplina que lecionam, e a metade nem sequer pertence a áreas limítrofes ou compatíveis. E essa metade representa um exército de 85 mil professores.

TABELA 6.4.4. FORMAÇÃO DOS DOCENTES SEGUNDO DISCIPLINA MINISTRADA. ENSINO MÉDIO. BRASIL. 2007

Disciplina Ministrada	Número de Docentes	Adequação Pontual		Inadequação Pontual		Adequação Global		Inadequação Global	
		n	%	n	%	N	%	n	%
Biologia	42.977	24.342	56,6	18.635	43,4	30.263	70,4	12.714	29,6
Física	44.107	11.248	25,5	32.859	74,5	14.681	33,3	29.426	66,7
Química	39.155	14.820	37,8	24.335	62,2	18.973	48,5	20.182	51,5
Ciências	50.299	9.156	18,2	41.143	81,8	27.326	54,3	22.973	45,7
Total Área Ciências	176.538	59.566	33,7	116.972	66,3	91.243	51,7	85.295	48,3
Lit/Língua Portuguesa	96.925	54.754	56,5	42.171	43,5				
Matemáticas	89.019	44.116	49,6	44.903	50,4				

Fonte: Microdados do Censo Escolar 2007. INEP/MEC

Qual é a área de graduação dos docentes que lecionam Ciências? Vamos tomar só um exemplo, o da Física dos anos finais do Fundamental, situação que se repete, em maior ou menor medida, nas restantes disciplinas e/ou etapas de ensino.

Segundo vimos na tabela 6.4.3, tínhamos, em 2007, um total de 21.664 professores lecionando Física nas séries finais do Ensino Fundamental. Desse total, 2.213 docentes (10,1%) não tinham o nível superior exigido, com alguns poucos casos de docentes só com nível fundamental. Com ensino superior, mas sem licenciatura, tínhamos mais 1.349 professores (6,2%).

Desta forma, só 18.193 professores (83,6%) reuniam os requisitos de escolarização exigidos por lei. Mas, quais as áreas de graduação desses docentes que, atendendo os requisitos legais, lecionavam a Física? Na medida em que cada um desses professores pode ter mais de uma graduação, para os 18.193 professores foram contabilizadas 21.201 graduações. Só 2.709, isto é, 15% eram graduados em Física; mais da metade são professores de Matemática, com algum destaque também para Ciências e para a Pedagogia. Mas, temos também, em menor medida, graduados de Educação Física, ou de Educação Artística, de Administração, de Língua ou Literatura, seja portuguesa ou estrangeira, etc. Não duvidamos que alguns, ou muitos desses professores, possam ter um boa vocação ou dedicação para Física, mas achamos que é a carência de professores especializados que leva as escolas a preencher as vagas docentes da forma mais anárquica possível. E parece que todo o sistema, desde o recrutamento até a distribuição da carga docente, contribui para essa inadequação.

Não duvidamos das carências na formação profissional do magistério de nossa educação básica, nem da necessidade de reformulação e reforço desse processo, tal como o vem tentando o recente PDE. Mas, se as escassas competências disponíveis são mal distribuídas e utilizadas, os pobres resultados obtidos nas avaliações internacionais encontram-se amplamente explicados.

TABELA 6.4.5. NÍVEL DE ESCOLARIZAÇÃO ÁREA DE GRADUAÇÃO DOS PROFESSORES DE FÍSICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL. BRASIL. 2007

ESPECIFICAÇÃO	N	%
TOTAL PROFESSORES FÍSICA	21.665	100,0
NÍVEL DE ESCOLARIZAÇÃO		
Fundamental incompleto	8	0,0
Fundamental completo	23	0,1
Médio - Normal/Magistério	1.269	5,8
Médio	913	4,2
Superior sem licenciatura	1.349	6,2
Superior com licenciatura	18.103	83,6
ÁREA DE GRADUAÇÃO	18.103	100,0
Administração	79	0,4
Agronomia/Geologia/Ciências da Terra	73	0,4
Arquitetura e Urbanismo	23	0,1
Artes Cênicas	7	0,0
Astronomia	6	0,0
Artes/Educação Artística	78	0,4
Ciências	2.405	13,3
Ciências Biológicas	1.566	8,7
Ciências Sociais/Sociologia	39	0,2
Comunicação Social	4	0,0
Direito	18	0,1
Educação Física	198	1,1
Engenharia	235	1,3
Estatística/Contábeis/Economia	70	0,4
Estudos Sociais	22	0,1
Filosofia	54	0,3
Física	2.709	15,0
Geografia	251	1,4
História	306	1,7
Informática/Computação/Processamento.	39	0,2
Letras/Literatura/Língua Portuguesa	419	2,3
Letras/Literatura/Língua Estrangeira	180	1,0
Licenciatura Intercultural Específica	9	0,0
Matemática	9.217	50,9
Medicina/Odontologia/Enfermagem	15	0,1
Música	4	0,0
Pedagogia/Ciências da Educação	1.563	8,6
Psicologia	15	0,1

(continua)

ESPECIFICAÇÃO	N	%
Química	714	3,9
Religião/Teologia	20	0,1
Outros Cursos	863	4,8
TOTAL GRADUAÇÕES	21.201	117,1

Fonte: Microdados do Censo Escolar 2007

6.5. O PÚBLICO E O PRIVADO NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

Os dados levantados pelo PISA permitem verificar que, no Brasil, a incidência do setor privado na faixa etária analisada pelo PISA é relativamente baixa: 13,7%. É a menor entre os seis países da América Latina que participaram da avaliação de 2006, numa proporção semelhante à do México e do Uruguai, mas menor que a da Colômbia, e bem mais baixa que a existente no Chile e na Argentina. Também com referência à OCDE a taxa do país é mais baixa.

Mas, se o ensino privado não tem uma participação expressiva quantitativamente, a tem como diferenciador educacional. Efetivamente, podemos ver pela tabela a seguir que as diferenças de proficiência entre a rede pública e a privada brasileira é 30% na área de Ciências (o aproveitamento dos alunos das escolas privadas é 30% maior que o das escolas públicas); 29,5% na Língua e 33,9% nas provas de Matemática.

TABELA 6.5.1. PROFICIÊNCIA DOS ALUNOS NAS PROVAS DE CIÊNCIAS, LÍNGUA E MATEMÁTICAS SEGUNDO PAÍSES SELECIONADOS E ÁREAS. PISA 2006

País/Área	Peso (%) Público	Proficiência dos Alunos								
		Ciências			Matemáticas			Língua		
		Público	Privado	Dif %	Público	Privado	Dif %	Público	Privado	Dif %
Argentina	65,9	364	444	22,0	354	434	22,6	342	434	26,9
Brasil	86,4	375	488	30,0	353	473	33,9	378	489	29,5
Chile	43,4	409	461	12,7	385	431	12,0	412	466	13,1
Colômbia	79,7	514	500	-2,6	510	505	-1,0	482	490	1,7
México	85,0	402	450	11,9	398	448	12,6	402	459	14,2
Uruguai	84,1	416	496	19,2	414	495	19,5	397	495	24,5
América Latina	80,6	384	460	19,8	368	446	21,1	382	460	20,4
Espanha	64,6	475	513	7,9	466	505	8,2	446	488	9,6
Irlanda	39,7	488	521	6,9	483	513	6,3	494	532	7,6
Coréia	53,7	524	520	-0,8	549	545	-0,7	554	558	0,8
Portugal	89,9	471	503	6,8	463	497	7,5	469	500	6,6
Não OCDE	79,4	420	426	1,4	413	416	0,9	405	422	4,0
OCDE	85,6	485	520	7,2	476	518	8,7	477	510	6,8

Fonte: Microdados PISA 2006

Mas não é só com referência a esse pequeno grupo de países selecionados que o Brasil se destaca pelo diferencial entre sua escola pública e a privada. Tomando o universo dos 57 países que participaram do PISA 2006 (ver tabela A2 no Anexo) é possível verificar que esse diferencial, na área de Ciências só é superado pela Lituânia; na área de Língua pelo Azerbaijão e em Matemática pelo Quirguistão.

Existe, no Brasil, a visão que a privada é a escola de excelência, fadada a apresentar melhores resultados que a as públicas. Mas essa visão não se verifica nos dados. Pela mesma tabela A2, no Anexo, podemos verificar que em 7 dos 28 países da OCDE tabulados, as Ciências da rede pública obtêm melhores resultados que a rede privada. Nos países convidados essa proporção é ainda maior: acontece em 8 do total de 23 países. No conjunto, em 15 dos 51 países (perto de 30%) a rede pública obtêm melhores resultados que a privada.

Que significação têm esses dados? Como incide esse diferencial nos resultados globais do sistema, máxime quando se verifica a baixa expressividade quantitativa do setor privado no Brasil?

Em primeiro lugar, pela mesma tabela 6.5.1 podemos verificar que o substancial das diferenças do Brasil com o resto do mundo, fundamentalmente com os países da OCDE, se encontra na rede pública. Em Ciências, por exemplo, a rede pública da OCDE se encontra 28,4% acima da rede pública do país. Já para a rede privada, esse diferencial é bem inferior: 10,5%.

Historicamente, a escola privada do Brasil foi sendo conformada como válvula de escape para as demandas e pressões da sociedade por educação. Políticas públicas de subsídios, controle de preços das mensalidades, extrema concentração da renda, conjugaram-se para que os setores da população com maior capacidade de pressão social, digamos o 10% mais, tivesse condições e facilidades de enviar seus filhos à escola privada, fato que se transformou, inclusive, em símbolo de status. Para o resto da população, sem condições de recorrer aos serviços educacionais privados “de qualidade”, só restou a escola pública. Existiram, e foram amplamente divulgadas, múltiplas evidências sobre os déficits e carências da escola pública. Sem tentar esgotar o leque de evidências:

- Desde 1990, os resultados, a cada dois anos, do Sistema Nacional de Avaliação do INEP/MEC, numa amostra representativa por UF, indicam a forte tendência à deterioração da qualidade educacional do País.
- Mais recentemente, a partir de 2005, a divulgação dos resultados da Prova Brasil, avaliando a quase totalidade de escolas do Ensino Fundamental, também do INEP, evidencia o atraso educativo.
- O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, também do INEP, articulando, para a quase totalidade das escolas do Ensino Fundamental, os resultados da Prova Brasil com os resultados de aprovação levantados pelo Censo Escolar do INEP.
- O Índice Nacional de Analfabetismo Funcional, do Instituto Paulo Montenegro, que evidencia a existência de 78% de analfabetos funcionais na população de 15 a 64 anos de idade, incluindo 50% de analfabetos funcionais entre os que finalizaram o Ensino Médio. Em

ambos os casos, como máximo é uma população que só consegue localizar informações explícitas em textos curtos ou pouco extensos e no letramento matemático, só conseguem resolver problemas simples, e envolvendo as 4 operações básicas.

- Os resultados do próprio PISA, que desde 2000 vem produzindo evidências comparativas internacionais, nas quais o Brasil ocupa as últimas posições.

Mas, apesar desse todas essas evidências, uma recente pesquisa com mais de 10 mil pais de alunos de escolas públicas do país, realizada em 2004/2005 pelo INEP, possibilitou evidenciar, como resultado do levantamento qualitativo que, de um modo geral, há um grau razoável de satisfação com a educação pública no nível fundamental, especialmente no que diz respeito à amplitude da rede física, às condições de acesso, à facilidade dos meios de obtenção de matrícula, às oportunidades oferecidas e à distribuição de livros didáticos²¹. Pelo lado quantitativo da pesquisa, o relatório conclui que a visão que os pais têm da escola pública atual é, de modo geral, boa ou muito boa, em todo o Brasil²².

Isto é, praticamente não existe pressão social sobre a escola pública em função da elevada dose de conformismo gerado pela consolidação de circuitos educacionais excludentes. Evidência disso é que, nos últimos anos, as únicas mobilizações sociais referidas à da educação fundamental (excluindo aqui os movimentos docentes, centrados em demandas salariais e profissionais) giraram em torno das mensalidades escolares e seu congelamento.

6.6 A JORNADA ESCOLAR

A nova Lei de Diretrizes e Bases – LDB – de 1996 estabelece, em seu art. 24, que a carga horária mínima comum que deverão ter o Ensino Fundamental e o Médio é de 800 horas, distribuídas por um mínimo de 200 dias efetivos de trabalho escolar, excluído desse cômputo, inclusive, o tempo dos exames finais. Isto implica, então, um mínimo de 4 horas diárias para os 200 dias letivos da escola.

Essa exigência representou um enorme avanço na época, quando ainda bom número de escolas ministrava três, quatro e até cinco turnos diários, comprimindo a oferta, em casos extremos, para pouco mais de 2 horas formais de aula, que se transformavam, tirando as atividades não pedagógicas, em pouco mais de uma hora real de ensino efetivo. Mas, atualmente, existe entendimento que essa jornada de 4 horas diárias já não responde às exigências e necessidades do mundo moderno. Se a Lei de Diretrizes e Bases estabelecia que a jornada de tempo integral devesse ser progressivamente estabelecida no país, deixava a critério dos sistemas de ensino sua implantação. Mas as evidências apontam no sentido que esse processo está sendo vagaroso demais, originando uma possível explicação dos baixos índices do Brasil observados no PISA 2006.

²¹ Pacheco, Elizer e Araújo, Carlos Henrique. *Pesquisa Nacional Qualidade da Educação: a escola pública na opinião dos pais*. Brasília, INEP/MEC, 2005 (não editado).

²² Cunha Ferreira Pinto, F. et alli. *Pesquisa Nacional Qualidade na Educação: a escola pública na opinião dos pais*. *Ensaio*, Rio de Janeiro, v.14, n.53, p. 527-542, out./dez. 2006

Em primeiro lugar, dados do Censo Escolar de 2007 do INEP/MEC, que levanta de todas e cada uma das turmas existentes no Ensino Básico do país o horário de entrada e a duração da jornada, permitem ter um panorama bem atual da situação. Com essa base, elaboramos a seguinte tabela, desagregando os dados por Dependência Administrativa e por Etapa de Ensino. Embora não seja propriamente uma Etapa de Ensino, separamos também as classes multisseriadas, incluindo correção de fluxo, nas quais o mesmo professor, numa única sala de aula, atende alunos de mais de uma série. Geralmente, as classes multisseriadas concentram alunos do ciclo inicial do Ensino Fundamental²³, mas existem aproximadamente 5% de turmas, tanto multisseriadas quanto de correção de fluxo, que atendem alunos dos anos iniciais e dos finais. Por tal motivo, julgou-se conveniente separar essas classes numa categoria independente.

TABELA 6.6.1 MÉDIA DE HORAS DIÁRIAS DA JORNADA ESCOLAR POR ETAPA DE ENSINO E DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA. BRASIL. 2007

Etapa de Ensino	Federal	Estadual	Municipal	Privada	Total
Fundamental Inicial	5,0	4,5	4,3	4,3	4,3
Multisseriada		4,0	4,0	4,1	4,0
Fundamental Final	5,0	4,6	4,3	4,7	4,5
Ensino Médio	5,4	4,3	4,2	5,1	4,4
Total	4,9	4,4	4,4	4,9	4,4

Fonte: Microdados Censo Escolar 2007. INEP/MEC

Vemos que a média nacional foi de 4,4 horas diárias de aula, levemente inferior na multisseriada, e nas redes Estadual e Municipal. A Privada e a Federal estão perto das 5 horas de aula por dia.

Mas essas médias podem estar encobrendo situações muito diferenciadas, pelo que foi realizado um segundo processamento, agrupando as turmas e os alunos em faixas de horas de assistência à escola. Esse procedimento encontra-se detalhado na tabela 6.6.2.

Vemos que a faixa principal, onde se concentra a grande maioria das turmas e dos alunos, é a de 4 a menos de 5 horas diárias, isto é, atendendo o mínimo exigido pela LDB. Mas ainda temos 6,5% das turmas, com quase 3 milhões de alunos, por baixo do mínimo de horas exigido pela LDB. Surpreende, aqui, o elevado índice de turmas do Ensino Médio que não chegam ao mínimo de 4 horas: 16,2%. A quase totalidade são turmas noturnas, que iniciam suas aulas a partir das 18 horas.

²³ As quatro primeiras séries, tratando-se de Ensino Fundamental de 8 anos, ou os 5 primeiros anos, no caso de duração de 9 anos.

TABELA 6.6.2. DISTRIBUIÇÃO % DE TURMAS E NÚMERO DE ALUNOS POR FAIXA DE HORAS DE DURAÇÃO DA JORNADA ESCOLAR, SEGUNDO ETAPA DE ENSINO. BRASIL, 2007

Horas.	% de Turmas					Número de Alunos				
	Fundamental Inicial	Fund. Multiseriada	Fundamental Final	Ensino Médio	Total	Fundamental Inicial	Fund. Multiseriada	Fundamental Final	Ensino Médio	Total (1.000)
-2	0,1	2,8	0,2	0,1	0,3	5	40	10	5	60
2 a-3	0,0	0,6	0,0	0,0	0,1	3	10	3	3	19
3 a-4	3,3	7,2	5,0	16,2	6,1	521	129	707	1.458	2.815
4 a-5	82,6	87,1	75,1	59,5	76,8	13.147	1.412	10.495	4.921	29.975
5 a-6	12,5	1,7	18,1	22,7	15,2	2.405	27	2.854	1.883	7.169
6 a-7	0,2	0,3	0,4	0,8	0,4	41	6	65	61	174
7 a-8	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	8	1	8	7	24
8 e +	1,3	0,2	1,0	0,6	1,0	222	4	132	42	401
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	16.353	1.629	14.274	8.380	40.637

Fonte: Microdados Censo 2007. INEP/MEC

■ Níveis Deficitários

Podemos verificar por essa tabela que, nas diversas etapas de ensino, ainda temos 2,9 milhões de alunos, algo em torno de 7% do total, embaixo das 4 horas diárias. Também podemos verificar que a denominada jornada integral, preconizada faz 13 anos pela LDB, praticamente inexistente: com 6 horas ou mais de escola, só temos 1,5% das turmas do país.

Não temos muitas indicações, nacionais e/ou internacionais, do peso curricular das Ciências, isto é, da carga horária nas grades curriculares das escolas. Mas o PISA propõe um quesito, no questionário do aluno, onde é indagado o tempo semanal dedicado a aulas na sua escola, a aulas fora do horário escolar e o tempo dedicado a tarefas ou estudos sozinho. As alternativas de resposta do formulário são faixas de tempo²⁴. Para reduzir todos esses dados, que tornariam a interpretação dos resultados extremamente complexa, foi utilizada a técnica do corte no ponto médio de cada faixa (exemplo, de 2 a 4 horas, o ponto médio é 3), atribuindo-se zero a “não dedica” e, de forma arbitrária, valor 7 à última faixa, aberta, que indica 6 ou mais horas. Os resultados podem ser encontrados na tabela a seguir.

²⁴ Não dedica, menos de 2 horas, de 2 a 4 horas, de 4 a 6 horas e mais de 6 horas.

TABELA 6.6.3. MÉDIA DE HORAS SEMANAIS DE ESTUDO DE DISCIPLINAS ESCOLARES SEGUNDO OS PAÍSES SELECIONADOS E ÁREAS. PISA, 2006

PAÍS/ÁREA	Ciências			Matemáticas			Língua			Outras		
	Aulas normais na escola	Aulas fora horário escolar	Estudar sozinho ou fazer tarefas	Aulas normais na escola	Aulas fora horário escolar	Estudar sozinho ou tarefas	Aulas normais na escola	Aulas fora horário escolar	Estudar sozinho ou tarefas	Aulas normais na escola	Aulas fora horário escolar	Estudar sozinho ou tarefas
Argentina	2,3	0,5	1,6	3,0	0,8	1,8	2,4	0,4	1,6	2,5	0,6	1,8
Brasil	2,2	0,8	1,7	3,1	1,2	1,8	3,1	1,2	1,7	2,4	1,2	1,7
Chile	2,3	0,8	1,5	3,5	1,0	1,6	3,4	1,0	1,6	2,5	1,0	1,6
Colômbia	3,5	1,0	1,8	4,2	1,2	1,9	3,9	1,1	1,8	3,3	1,4	2,2
México	3,2	1,0	2,1	3,9	1,2	2,3	3,7	1,1	2,1	3,8	1,3	2,2
Uruguai	2,4	0,6	1,3	3,3	0,8	1,6	2,7	0,6	1,4	3,2	1,1	1,8
América Latina	2,6	0,8	1,8	3,5	1,1	1,9	3,3	1,1	1,8	2,9	1,2	1,9
Espanha	3,1	0,7	1,7	3,4	1,0	2,0	3,6	0,6	1,9	3,6	0,7	2,3
Irlanda	2,5	0,3	1,2	3,7	0,7	1,8	3,5	0,6	1,8	3,8	0,8	2,4
Coréia	3,6	1,0	1,2	4,7	2,3	2,3	4,5	1,4	1,4	3,8	1,4	1,7
Portugal	3,2	0,6	2,1	3,6	0,8	2,0	3,3	0,6	1,8	3,7	0,6	2,1
OCDE	3,2	0,7	1,6	3,9	1,1	2,0	3,8	0,9	1,8	4,0	1,2	2,1
Não OCDE	3,0	1,0	2,0	3,7	1,2	2,0	3,1	1,0	1,8	3,0	1,2	2,0
TOTAL PISA	3,1	0,8	1,7	3,8	1,1	2,0	3,5	1,0	1,8	3,6	1,2	2,1

Fonte: Microdados do PISA 2006

Nessa tabela, podemos verificar que:

- O tempo médio dedicado pelos alunos brasileiros na escola ao estudo das Ciências, 2,2 horas semanais, é muito baixo: o menor dos 6 países da América Latina, que tem uma média de 2,6 horas. Também é menor se comparado com os países selecionados da OCDE que tomamos como referência, e bem abaixo da média tanto da OCDE quanto dos países de fora desse âmbito que participaram do PISA 2006.
- No Brasil, o tempo dedicado às Ciências está bem abaixo do dedicado a Matemática ou Língua.

Será que o aumento da jornada escolar causará impacto aprendizagem dos alunos? Podemos estimar a magnitude desse possível impacto?

Uma primeira aproximação pode ser dada a partir da variável acima mencionada do tempo de aulas na escola para cada uma das disciplinas do Questionário do Aluno do PISA 2006 acima detalhado. Desagregando os dados do Brasil, as horas na escola dedicadas, por cada aluno, para as

disciplinas foram correlacionadas com os resultados da prova, controlando a incidência do Nível Econômico, Social e Cultural, – já explicado no item 6.1. – mediante técnicas de correlação parcial. Os resultados podem ser mais bem explicados utilizando o Coeficiente de Determinação – R2, que indica a proporção da variabilidade explicada por outro fator, em nosso caso, proporção da variabilidade nos resultados das provas explicadas pelo tempo de aula dedicado a cada disciplina, quando controlado o nível sociocultural familiar.

	R2
Ciências	10,1%
Matemática	11,6%
Língua	6,2%

Vemos, assim, que 10,1% dos resultados das provas de Ciências são explicados, no Brasil, pelo tempo de aula dessa disciplina; 11,6% quando se trata de Matemática e 6,2% de Língua.

Também sobre o impacto da jornada escolar no desempenho dos alunos, um recente estudo de Marcelo Neri²⁵, utilizando dados do Exame Nacional de Ensino Médio – ENEM – de 2007 do INEP/MEC, verifica uma correlação bem significativa: $R2=0,313$ entre as notas obtidas pelos alunos nas provas do ENEM e o seu índice de Jornada Escolar, isto é, que acima de 30% da variação das notas do Enem foram explicadas pela Jornada Escolar. Resultados semelhantes são obtidos quando se relacionam as horas da jornada escolar com a proficiência evidenciada pelos alunos nas provas do SAEB de 2005. E essa associação existe para todas as séries trabalhadas na pesquisa (principalmente, na 8ª série do Ensino Fundamental e na 3ª do Ensino Médio), e nas duas disciplinas que o SAEB analisa: Língua Portuguesa e Matemática. O SAEB não testou Ciências, mas não temos motivos para duvidar que o mesmo aconteça nessa área: o tempo escolar é uma variável altamente significativa para explicar o desempenho do aluno.

Mas, um alerta importante da própria pesquisa: o incremento da jornada não é um mecanismo totalmente elástico, cujo incremento origina melhoria do desempenho *ad infinitum*. Funciona até dentro de certo limite. O desempenho dos alunos nas provas do SAEB 2005 melhora, na 4ª série, até 6 horas de aula diárias; a partir desse ponto, começa a cair. Isso também acontece na 8ª série do Ensino Fundamental e na 3ª do Ensino Médio, mas a partir das 8 horas de aula. Ainda assim, as correspondências encontradas por Neri são significativas em termos de orientação para políticas de melhoria da qualidade do ensino.

O presente trabalho estava sendo concluído quando a imprensa nacional veiculou a notícia²⁶ que o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou a proposta do Ministério da Educação de reforma

²⁵ Neri, Marcelo. *Tempo de permanência na escola*. São Paulo, FGV, 2009. Versão eletrônica: <http://www3.fgv.br/ibrecps/rede/tpe/> (consultado em 25/06/09)

²⁶ O Globo. *Aprovada mudança no currículo do ensino médio*.

do Ensino Médio, instituindo eixos interdisciplinares no lugar das disciplinas tradicionais; liberdade dos alunos para escolher 20% das matérias, aumentando significativamente a carga horária de 2.400 horas (800 por ano) para 3.000 horas (1.000 por ano). Nisso, seguindo os passos da recente mudança no Ensino Fundamental, que aumentou de 8 para 9 anos, com inícios nos 6 anos de idade das crianças e também as várias iniciativas tramitando no Congresso Nacional para a implementação efetiva da Jornada Integral no Ensino Fundamental, não cabe dúvida que contribuirão para a melhoria das competências e do desempenho dos alunos não só nas Ciências, mas também em todas as áreas.

6.7 INVESTIMENTOS EDUCACIONAIS

Recentemente, a UNESCO publicou uma série de quatro coletâneas centradas em um tema comum: os investimentos em educação, ciência e tecnologia²⁷. Cada publicação reuniu trabalhos, análises e propostas de uma determinada categoria profissional: foram mais de 100 renomados empresários, jornalistas, cientistas e economistas que, a partir do próprio campo de atuação, formularam sua visão sobre o tema dos investimentos em educação, ciência e tecnologia. Da leitura desse rico material, emerge a visão que teríamos, ao menos, duas posturas sobre o tema. A primeira, de cunho mais economicista e empresarial, enfatiza o problema da eficiência – ou a ineficiência – nos investimentos educacionais do país. A segunda, a questão da insuficiência dos recursos alocados na área educacional. Não são totalmente excludentes, mas marcam ênfases e prioridades, do tipo “não adianta investir mais em educação se grande parte do investimento vai pelo ralo do desperdício” ou “a questão não é investir mais, é investir melhor”. Assim, na coletânea de empresários já referenciada, Robson Braga de Andrade, Presidente da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, no seu escrito *Saber e Técnica como Estratégia para o Desenvolvimento Nacional* indica que:

A escassez de recursos financeiros é um problema, sim. Entretanto, bem mais graves do que ela são as deficiências históricas do setor público: a descontinuidade das políticas, o personalismo, o desperdício, a péssima aplicação do dinheiro, a gestão incompetente, a lentidão e incoerências nas decisões.

Com outra perspectiva, inúmeros escritos de economistas, cientistas, jornalistas e empresários enfatizam a escassez de recursos para a educação, a ciência e a tecnologia no país como um dos entraves principais para nosso desenvolvimento.

²⁷ Werthein, Jorge e Cunha, Célio (orgs.). *Investimentos em Educação, Ciência e Tecnologia. O que pensam os empresários*. Brasília, UNESCO, 2004.

Werthein, Jorge e Cunha, Célio (orgs.). *Investimentos em Educação, Ciência e Tecnologia. O que pensam os economistas*. Brasília, UNESCO, 2004.

Werthein, Jorge e Cunha, Célio (orgs.). *Investimentos em Educação, Ciência e Tecnologia. O que pensam os jornalistas*. Brasília, UNESCO, 2004.

Werthein, Jorge e Cunha, Célio (orgs.). *Educação Científica e Desenvolvimento. O que pensam os empresários*. Brasília, UNESCO, 2005.

Neste sentido, na coletânea dos economistas, o Senador da República Aloizio Mercadante, entre as propostas contidas no seu escrito Educação, Ciência & Tecnologia e Desenvolvimento, postulando a necessidade de uma ciência autônoma para o desenvolvimento do país, toma como exemplo um reduzido número de países, como Coreia, os restantes tigres asiáticos e a China que,

privilegiaram os fatores endógenos do crescimento, e as empresas nacionais, com investimentos substanciais em educação, ciência e tecnologia, conseguiram reduzir, ao mesmo tempo, a sua pobreza interna e a distância que os separava dos países ricos.

Tentaremos, no que resta do presente item, ponderar essas posturas. Em primeiro lugar, vamos verificar o grau de adequação dos índices geralmente utilizados para analisar e comparar o nível dos investimentos na área educacional: a proporção dos gastos na área em relação ao PIB do país.

Pode-se dizer que é um indicador simples e cômodo: amplamente divulgado todos os anos, para a quase totalidade dos países do mundo pelos Relatórios de Desenvolvimento Humano. Em segundo lugar, é um indicador singelo, de compreensão quase imediata. Apesar dessas facilidades de divulgação e utilização, não deixa de apresentar alguns problemas graves. O principal: por ser determinado pela magnitude do PIB, sem diferenciar situações extremadamente díspares de investimentos, apresentam uma série de contradições fáceis de perceber. Os dados utilizados para essa análise têm sua origem no Compêndio Mundial da Educação 2008, do Instituto de Estatística da UNESCO²⁸. Nesse compêndio, o Instituto de Estatística propõe uma série de indicadores que, com perspectiva diversa, podem ser utilizados para ponderar e comparar a situação dos diversos países no campo dos investimentos educacionais. A tabela A6 anexa, registra um subconjunto desses indicadores para 88 países do mundo cujos dados correspondem, aos anos de 2005 e 2006. Isto é, não houve seleção; todos os países com dados para essas datas foram incluídos nesse anexo.

Já na tabela 6.7.1, a seguir, são comparados dois indicadores de investimentos para um conjunto de países intencionalmente selecionados para evidenciar os contrastes existentes. O primeiro indicador é o já mencionado: a proporção dos gastos públicos educacionais em relação ao PIB. O segundo indicador remete ao gasto público por aluno, expresso em dólares americanos, mas transformados mediante a Paridade de Poder Aquisitivo (PPA). Técnica proposta pelo Banco Mundial e adotada pela UNESCO, essa paridade permite equiparar qualquer moeda via a capacidade de compra de bens e serviços dos diversos países do mundo, ao levar em conta tanto as diferenças de rendimentos quanto as diferenças de custo de vida entre os países. Esses dois indicadores foram colocados lado a lado para um grupo de países selecionados só pelo poder exemplificador dos paradoxos e contrastes que originam com a utilização do indicador de gastos educacionais como proporção do PIB nas comparações internacionais.

Vemos, por essa tabela, que o Brasil encontrava-se, na data de referência, com uma alocação educacional de 4,5% de seu PIB no campo educacional. Não sem algum orgulho, com base nas comparações internacionais desse indicador, poderíamos dizer que o Brasil já estava investindo mais em educação do que Chile e Argentina, e também, surpreendentemente, mais que Japão, Espanha, Coreia e Tailândia (os tigres asiáticos), Itália e Bulgária. E, também, que nosso investimento encontrava-se no mesmo nível que o da Alemanha. Mas, também deixa perplexo observar que países considerados de baixo nível de desenvolvimento humano nos mais recentes relatórios das Nações Unidas, como Senegal, Ruanda e Burundi ou, inclusive, Etiópia – no posto 169 de 177 países computados – e Mali (posto 173) têm, por esse indicador, melhor nível de investimentos educacionais que países não só como o Brasil, senão também, como Japão, Coreia, Itália ou Alemanha. Por isso, fica difícil saber estabelecer se esse 4,5% do PIB é bom, regular ou ruim para avaliar uma estratégia de investimentos educacionais.

²⁸ UNESCO. *Global Education Digest 2008: Comparing Education Statistics Across the World*. Montreal, UIS/UNESCO, 2008.

TABELA 6.7.1. GASTOS PÚBLICOS COM EDUCAÇÃO COMO % DO PIB E EM US\$ PPA COM NÍVEL SECUNDÁRIO. PAÍSES SELECIONADOS. 2005/2006

País	Gastos Públicos:	
	como % do PIB	por aluno da secundária em US\$ PPA
Chile	3,2	1.578
Hong Kong	3,5	6.436
Japão	3,5	6.542
Argentina	3,8	2.806
Espanha	4,2	6.273
Tailândia	4,3	1.265
Coréia	4,4	5.176
Itália	4,4	7.888
Bulgária	4,5	2.159
Brasil	4,5	1.150
Alemanha	4,5	6.430
Mali	4,6	397
Senegal	4,8	623
Ruanda	4,9	304
Mongólia	5,1	478
Burundi	5,1	520
Gana	5,4	746
Etiópia	5,5	114
Cabo Verde	5,7	591
Suíça	5,8	10.136
Bélgica	6,0	10.927
Finlândia	6,3	10.596
Quênia	7,1	245
Guiana	8,2	1.382

Fonte: UNESCO. Global Education Digest 2008

O segundo indicador de essa tabela opera tentando aferir o investimento por aluno nas diversas etapas de ensino²⁹, valor equiparado para os diversos países via PPA. Vemos, à primeira vista, que esse indicador apresenta menor dissonância cognitiva do que o anterior. Mas essa visão ainda deveria ser convalidada pelos dados. Para isso, testaremos o poder preditivo desses indicadores

²⁹ Não se deve esquecer que a Classificação Internacional Normalizada da Educação – CINE – mais conhecida pela sua sigla em língua inglesa – ISCED (de International Standard Classification of Education), utilizada pela UNESCO para comparar sistemas educacionais de diversos países, considera nível *primário* os nossos anos iniciais do Ensino Fundamental; *secundário* os nossos anos finais do Fundamental e o Ensino Médio e *terciário* o Ensino Superior.

sobre o desenvolvimento educacional, indicado pela qualidade do ensino ministrado. Para isso, utilizaremos os resultados do PISA 2006 já trabalhados nos capítulos iniciais. Neste caso, só poderemos associar os países que contam com ambos indicadores: participaram do PISA e o indicador de investimento foi aferido pela UNESCO. O indicador utilizado foi o de investimentos no nível secundário³⁰, dado que nesse nível encontram-se os alunos testados pelo PISA. Como se pode ver na tabela anexa (Tabela A6), temos em ambas as séries de dados 46 países, que são os que entraram no processamento da correlação, cujos resultados encontram-se expostos na tabela a seguir.

TABELA 6.7.2. COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE INVESTIMENTO EDUCACIONAL E RESULTADOS DO PISA 2006.

Indicador de Investimento Educacional como:	Resultados do PISA					
	Coeficiente r			R ² (%)		
	Ciências	Matem.	Língua	Ciências	Matem.	Língua
% do PIB	0,281	0,234	0,335	7,9	5,5	11,2
US\$ PPA por aluno de nível secundário	0,636	0,637	0,651	40,4	40,5	42,3

Fonte: UNESCO. Global Education Digest 2008 e Microdados do PISA 2006

É possível observar que, enquanto a associação dos resultados do PISA com o indicador de investimento como % do PIB é bem fraca – o maior coeficiente foi de 0,335 na área de Língua – o investimento por aluno evidenciou capacidade preditiva bem mais robusta: o coeficiente de correlação não baixa de 0,600. Utilizando o Coeficiente de Determinação R², vemos que, com o primeiro indicador, no melhor dos casos, o das provas de Língua, o indicador % do PIB só explica 11,2% da variabilidade de resultados, sendo que nos de Matemática esse coeficiente foi de 5,5%, e nas Ciências de 7,9%. Já o segundo indicador, o de US\$ PPA por aluno, sempre explica acima de 40% dos resultados dos alunos nas provas, sendo bem mais robusto como preditor. Em outras palavras, mais de 40% da variabilidade observada nos resultados do PISA é explicada pelo indicador investimento por aluno.

A partir desta verificação, podemos, então, observar, comparativamente, o comportamento do Brasil nesse indicador. Vemos, pela tabela 6.7.3., que no nível secundário – anos finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio – o Brasil investe US\$ 1.150 (PPA). Tomando como referência os 85 países para os quais contamos com dados, vemos que não é muito. O Brasil encontra-se na posição 54, sendo superado por Uruguai, Chile, Costa Rica, México e Argentina, só entre os países da América Latina. Sem falar de países como Noruega ou Dinamarca que investem, nesse nível, dez vezes mais que o Brasil.

³⁰ Na classificação comparativa internacional da UNESCO, corresponde aos anos finais do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio do Brasil.

TABELA 6.7.3. GASTOS PÚBLICOS POR ALUNO EM US\$ (PPA) ORDENADOS POR NÍVEL SECUNDÁRIO DE ENSINO. 85 PAÍSES. 2006.

País/Território	Gasto Público por aluno em US\$ (PPA*)			Pos.
	Primário	Secundário	Terciário	
Luxemburgo	13.059	14.566		1
Noruega	7.985	12.134	20.740	2
Dinamarca	8.625	12.005	18.961	3
Suécia	8.415	10.973	13.613	4
Bélgica	6.598	10.927	11.502	5
Finlândia	5.916	10.596	11.311	6
Suíça	8.759	10.136	20.108	7
Estados Unidos	8.235	9.186	9.300	8
Áustria	7.834	8.798	16.703	9
Islândia	9.795	8.693	10.857	10
França	5.571	8.642	10.679	11
Irlanda	5.684	8.421	9.581	12
Holanda	6.103	8.357	13.799	13
Itália	6.782	7.888	6.542	14
Portugal	4.951	7.404	5.786	15
Eslovênia	5.729	7.299	5.167	16
Japão	6.490	6.542	5.616	17
Reino Unido	6.082	6.509	10.381	18
Hong Kong	4.870	6.436	18.434	19
Alemanha	4.859	6.430		20
Espanha	5.125	6.273	6.108	21
Israel	5.695	5.643	6.347	22
Grécia	4.149	5.371	6.320	23
Nova Zelândia	4.585	5.319	6.832	24
Coréia	4.145	5.176	2.053	25
Austrália	5.466	4.889	7.319	26
Rep. Tcheca	2.635	4.800	5.700	27
Hungria	4.689	4.277	4.354	28
Kuwait	2.519	3.844		29
Média	2.708	3.359	5.615	30
Estônia	3.136	3.274	2.966	31
Polônia	3.368	3.149	3.044	32
Lituânia	2.332	2.949	2.655	33

País/Território	Gasto Público por aluno em US\$ (PPA*)			Pos.
	Primário	Secundário	Terciário	
México	1.641	1.768	4.518	44
Costa Rica	1.612	1.621	3.416	45
Marrocos	594	1.597		46
Chile	1.414	1.578	1.496	47
Belize	3.042	1.525		48
Romênia	1.087	1.448	2.147	49
Guiana	789	1.382	2.151	50
Turquia	1.087	1.370	3.135	51
Tailândia	1.147	1.265	1.875	52
Uruguai	1.011	1.234	2.151	53
Brasil	1.527	1.150	3.010	54
Rep. Moldova	909	1.108	1.060	55
Colômbia	1.293	1.092	1.882	56
Fiji	1.110	1.079	4.004	57
Jordânia	855	1.055		58
Moçambique	175	1.008		59
Jamaica	602	885		60
Panamá	682	869	1.874	61
Gana	472	746		62
Venezuela	603	628	2.572	63
Senegal	339	623		64
Casaquistão	771	609	440	65
Peru	476	609	718	66
Paraguai	534	603	1.137	67
Cabo Verde	479	591	752	68
Azerbaijão	379	582	647	69
Índia	280	523	1.812	70
Burundi	134	520	2.437	71
El Salvador	552	513	920	72
Mongólia	479	478	70	73
Rep. Dominicana	644	460		74
Chade	103	426	5.088	75
Níger	247	398	3.205	76

País/Território	Gasto Público por aluno em US\$ (PPA*)			Pos.
	Primário	Secundário	Terciário	
Letônia	2.471	2.873	1.478	34
Argentina	1.720	2.806		35
Omã	3.077	2.584		36
Bielorrússia	1.296	2.435	2.619	37
Eslováquia	2.367	2.434	3.876	38
Bulgária	2.256	2.159	2.384	39
Malásia	1.487	2.158	7.270	40
Tunísia	1.765	2.046	4.725	41
Iran	1.304	1.883	2.343	42
Ucrânia	1.224	1.875	2.408	43

Fonte: UNESCO. Global Education Digest 2008

País/Território	Gasto Público por aluno em US\$ (PPA*)			Pos.
	Primário	Secundário	Terciário	
Mali	267	397		77
Ruanda	88	304		78
Bangladesh	123	258	773	79
Quênia	259	245		80
Guatemala	442	198	1.677	81
Gâmbia	134	166	4.340	82
Madagascar	89	119	1.357	83
Etiópia	160	114	10.051	84
Zâmbia	55	84		85
Média	2.830	3.491	5.533	

Esse nível de investimento do Brasil ainda se encontra bem longe da média (não ponderada) dos 85 países aqui analisados, de US\$ 3.491. Praticamente, representa a terceira parte dessa média.

No nível primário (os anos iniciais do Ensino Fundamental do país) a posição do país, na 43ª posição, bem na metade, apesar de ser melhor, não é muito mais cômoda. Seus US\$ 1.527 representam pouco mais da metade da média (não ponderada) obtida dos 85 países analisados.

Com isso já temos condições de responder nosso primeiro interrogante. O nível de investimentos do país no Ensino Fundamental e Médio ainda é muito deficitário quando analisado em termos internacionais. Verdade é que tudo aponta para um substancial incremento nos anos mais recentes, vistas as ações anunciadas pelo Ministério para o Plano de Desenvolvimento Educacional, para os quais ainda não contamos com dados comparativos internacionais.

A segunda questão refere-se ao grau de eficiência do sistema, se realmente os níveis de desperdício na área educacional são elevados.

Para verificar essa eficiência, utilizaremos os dados oficiais divulgados pelo Ministério da Educação, que podem ser encontrados no site do INEP/MEC³¹, segundo as seguintes fontes e procedimentos:

Para a matrícula nas escolas públicas, a Sinopse do Censo Escolar de 2007.

- A reprovação e o abandono foram estimados a partir de taxas de aprovação divulgadas pelo mesmo INEP, para a composição do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB – do ano de 2007. O inverso – a diferença da taxa de aprovação para 100% – constitui a taxa de não aprovação, somatório dos reprovados e dos que abandonaram a escola durante o ano letivo.

³¹ <http://www.inep.gov.br/consultadoem/3/07/2009>.

- O investimento por aluno se baseia nos cálculos anuais realizados de gasto por aluno pelo INEP, e divulgados no seu site³².
- Deste procedimento resulta uma estimativa ainda global. O novo modelo de Censo Escolar, implementado precisamente a partir desse ano de 2007 pelo INEP/MEC, que leva registro de movimento de matrícula identificando aluno por aluno, permitirá, em breve, quando os dados de 2008 forem divulgados, realizar estudos de fluxo escolar bem mais precisos e pormenorizados.

TABELA 6.7.4 ESTIMATIVA DE CUSTOS DA NÃO APROVAÇÃO (REPROVAÇÃO E ABANDONO) NO ENSINO PÚBLICO FUNDAMENTAL E MÉDIO DO BRASIL. 2007

Item	Especificação	Fundamental Inicial	Fundamental Final	Ensino Médio	TOTAL
1	Matrícula (Censo 2007)	15.984.892	12.943.713	7.472.301	36.400.906
2	Taxa Aprovação (IDEB 2007))	86	80	78	
3	Taxa de não aprovados (IDEB 2007)	14	20	22	
4	Número de não aprovados	2.237.885	2.588.743	1.643.906	6.470.534
5	R\$ por matrícula	2.155	2.317	1.572	
6	R\$ (1.000.000) da Matrícula Total de 2007 (1 * 5)	34.447,4	29.990,6	11.746,5	76.184,5
7	R\$ (1.000.000) total por não aprovação (4*5)	4.822,6	5.998,1	2.584,2	13.405,0
8	% de desperdício (8/7)	14,0%	20,0%	22,0%	17,6%

Fonte: INEP/MEC

Vemos, por essa estimativa, que são desperdiçados anualmente, só com abandono e reprovação de alunos, numa estimativa conservadora, acima de 13,4 bilhões de reais, algo em torno de US\$ 6,5 bilhões ao câmbio atual. Isto representa 17,6% dos gastos educacionais no Ensino Público Fundamental e Médio do país.

Depois deste percurso, temos condições de dar uma resposta ao nosso questionamento inicial, sobre se o Brasil gasta pouco com sua educação ou se o problema está em que gasta mal seus recursos. Os dados até aqui trabalhados parecem indicar que as duas propostas são verdadeiras e não excludentes. O Brasil gasta pouco, e também gasta mal, desperdiçando recursos que poderiam ser mais bem utilizados na melhoria do ensino e do fluxo escolar. E isto só tomando como base o desperdício provocado pelas elevadas taxas de reprovação e abandono. Existem muitas outras áreas que, se somadas a esta, podem dar melhor ideia da magnitude e profundidade do problema.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos resultados do PISA 2006 tentamos, ao longo do estudo, compreender os fatores que explicam o desempenho. Para além da já trilhada preocupação pelo baixo desempenho dos alunos brasileiros, ao analisar os resultados nacionais geralmente se perde de vista as grandes diferenças existentes dentro do próprio país, diferenças que, muitas vezes, são bem mais expressivas do que a brecha que nos separa dos países da OCDE. Um contingente que abrange mais de 60% do alunado não apresenta um mínimo de competências na área de Ciências para lidar com as exigências e desafios mais simples da vida cotidiana na atualidade. São os alunos que se encontram no nível 1, ou nem sequer atingem esse nível da Escala de Proficiência proposta pelo PISA. Vai ser uma tarefa muito difícil, para não falar de impossível, atingir a meta proposta pelo Ministério da Educação no seu Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE – de atingir em 2022 o nível que hoje ostentam os países da OCDE, se não erradicar esse analfabetismo científico. Ainda assim, sem nos perguntar onde vão estar os países da OCDE nesse ano de 2022. Que é o que explica a presença desse volumoso contingente?

Em primeiro lugar, o significativo atraso escolar dos alunos brasileiros quando comparados com os de outros países do mundo. Com sua média de 8,74 anos cursados, os alunos de 15 anos do país só têm melhor nível de escolarização que os de Estônia, que têm 8,70. Os restantes 55 países participantes do PISA 2006 têm maior nível, ao extremo de países como o Reino Unido e Nova Zelândia ter 11 anos de escolarização, uma vantagem de 2,3 anos de escolarização formal sobre os alunos brasileiros. E são várias as fontes que alimentam esse atraso:

- Idade de ingresso oficial tardia na educação primária, aos 7 anos de idade, quando na maior parte dos países do mundo esse ingresso se realiza aos 6 anos de idade, ou ainda antes.
- Jovens que ingressaram mais tarde ainda, aos 8 ou 9 anos, principalmente no meio rural.
- Elevadas taxas de repetência.

E o que esse atraso representa em termos de desempenho do aluno? Segundo nossas análises, cada ano de escolarização origina 12,2% de diferença na proficiência que os alunos evidenciaram nas provas de Ciências. Segundo as estimativas da própria OCDE, se todos os países testados tivessem a mesma escolarização, o Brasil passaria de 390 pontos para 453 pontos na escala de Ciências, pulando do posto 52 para o 45 entre os 57 países participantes.

³²http://www.inep.gov.br/estatisticas/gastoseducacao/despesas_publicas/P.A._paridade.htm consultado em 10/06/2009.

Por isso, no primeiro aspecto, o da idade oficial para o ingresso na escolarização obrigatória, a recente regulamentação baixando a idade de ingresso dos 7 para os 6 anos de idade deve contribuir, decididamente, a equiparar o aluno brasileiro em termos internacionais. Por ser uma medida recente, o PISA 2006 ainda testou os alunos que ingressaram com 7 anos de idade. Os efeitos sobre a população de 15 anos de idade, avaliados pelo PISA, recém começaram a ser sentidos de aqui a uns 6 ou 7 anos. Segundo nossas estimativas, só essa medida deverá representar 1/3 da meta de melhoria do desempenho proposta pelo Ministério.

Se para o primeiro fator existe uma mobilização e uma regulamentação para iniciar o ciclo primário aos 6 anos de idade, o mesmo não acontece com os dois outros fatores para os quais, se existe sólida instrumentação legal, não se registra, na prática, sua aplicação. Tanto assim que, no recente PDE do Ministério da Educação não são objeto de atenção, nem de ações ou de medidas de superação.

Via de regra, o enfrentamento do atraso escolar tem sido realizado via políticas de aceleração ou correção do fluxo escolar, onde o aluno retrasado é levado, via programas específicos, a fazer em menor tempo algumas séries para corrigir a defasagem. Sem discutir o mérito dessas políticas, fica claro seu caráter paliativo, pois atuam nas consequências do problema e não nos fatores que o originam. Se a situação tem melhorado nos últimos anos, parece ser mais produto de uma evolução natural e espontânea do que derivada de políticas de regularização. E sustentação legal e prescrição de ações e responsabilidades não faltam segundo já foi detalhado no item 6.3.

Desde a Constituição Federal, que estabelece a responsabilidade das famílias pela manutenção da matrícula dos filhos. A Lei de Diretrizes e Bases – LDB – que responsabiliza as escolas de comunicar às autoridades legais as situações de risco de abandono ou repetência. O Plano Nacional de Educação, que responsabiliza os poderes públicos pela garantia de acesso e permanência das crianças na escola, exige o desenvolvimento de programas específicos onde for necessário para cumprir tal garantia, e a obrigação de mapear, censitariamente, a existência de crianças fora da escola. O Estatuto da Criança e do Adolescente também reitera esse conjunto de obrigações e responsabilidades dos poderes públicos, das escolas e das famílias. Só que, não se cumpre. Outras palavras: neste campo não são necessárias novas ações ou investimentos extraordinários. É instrumentar para que as leis existentes sejam respeitadas. E ainda, se houver custos financeiros, a poupança originada pela diminuição dos índices de abandono e reprovação compensaria magnificamente os custos, como vimos no item 6.7.

Uma segunda questão relevante no terreno das políticas públicas refere-se à alocação docente. Muito se tem falado e responsabilizado o professor pela crise da educação e não só no país. Considerado elo fundamental do processo educacional, todo ruído ou problemas tem sido atribuído ao professor. Não iremos abordar aqui lugares comuns, como seu salário, ambiente de trabalho, carências materiais ou, até, carências pedagógicas, que sabemos que existem e muito. Vamos abordar um tema que independe do professor individual e recai mais nos procedimentos de seleção e

atribuição das funções docentes nos órgãos estaduais e municipais e nas escolas. A nova sistemática de processamento do Censo Escolar do INEP/MEC possibilitou o rastreamento, por um lado, da área de graduação do professor e, por outro, da(s) disciplina(s) que lecionava na escola. Essa conjugação permitiu verificar que, em 2007, nos anos finais do Ensino Fundamental:

- 52,7% dos professores de Biologia tinham formação nessa área;
- 13,4% dos professores de Física tinham formação nessa área;
- 21,0% dos professores de Química tinham formação nessa área;
- 16,6% dos professores de Ciências tinham formação nessa área.

No Ensino médio a situação não é muito diferente:

- 56,6% dos professores de Biologia tinham formação nessa área;
- 25,5% dos professores de Física tinham formação nessa área;
- 37,8% dos professores de Química tinham formação nessa área;
- 18,2% dos professores de Ciências tinham formação nessa área.

Assim, por exemplo, na Física dos anos finais do Ensino Fundamental aparecem mormente, além dos 13,4% que se formaram nessa área, formados em Biologia, em Matemática, em Pedagogia/Ciências da Educação, etc. Mas, até professores da área de Educação Física ou Artística, de Literatura/Letras, de Administração, de Artes Cênicas, etc.

Se a essas situações somarmos duas outras questões já apontadas:

a. A extrema rotatividade dos docentes de Ciências em nossas escolas. Segundo o questionário do PISA preenchido pelos diretores, no Brasil, só 8,6% das escolas não precisaram preencher vagas de docentes em Ciências. Esse é, de longe, o índice mais baixo da América Latina. No seguinte, Chile, 37,1% não precisaram preencher vagas. No nível regional essa proporção é de 34,1%, e na OCDE, de 45,1%. Isto é, nas escolas dos países da OCDE, quase a metade das escolas não precisou preencher vaga de professor de Ciências. No Brasil, só em 8% das escolas aconteceu o mesmo. Isso fala, claramente, da absurda rotatividade do professor que leciona Ciências em nossas escolas. Além disso, em 8% das escolas, os diretores assumem que não conseguiram preencher as vagas, pelo que se pode supor que os alunos não receberam aulas de Ciências, que foram trocadas por outra disciplina.

b. No mesmo item 6.2., os levantamentos do TALIS, também da OCDE, indicam que, no campo da gestão do pessoal docente, a escola brasileira tem pouco ou nada a ver com a seleção. Tem que alocar os recursos docentes disponibilizados que, pelos dados do Censo Escolar, parecem coincidir pouco ou nada com as necessidades curriculares das escolas. Fora as escolas privadas, pouco mais de 10% das públicas participam de alguma forma, seja na seleção quanto na demissão.

Todo esse conjunto de informações configura um panorama caótico para o ensino das Ciências do país, que tem pouco ou nada a ver com a competência ou domínio individual do professor, e mais a ver com determinantes sistêmicos nas estruturas educacionais. Assim, vale a pena se perguntar qual pode ser o grau de eficiência de um professor itinerante quanto a conteúdos? Qual o grau de aproveitamento de capacitações de docentes que, em pouco tempo, vão mudar de área de conteúdos por demandas do sistema? Deveríamos ter condições de repensar as estratégias de formação, seleção, alocação e avaliação, mas não só da docência na área de Ciências, principal afetada por esses problemas, mas também do conjunto de áreas que, em maior ou menor medida, sofre os mesmos problemas.

Um último aspecto deve ser ainda colocado. Sem pretender fazer um longo histórico da questão, na segunda metade da década de 1990 houve uma decisão política de relegar o ensino das Ciências a um segundo plano, centrando o básico da educação básica no ensino da Língua e de Matemática. Nesse sentido, claro indicador foi a refuncionalização do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica do MEC, eliminando a avaliação do ensino das Ciências no país, numa conjuntura internacional em que os principais sistemas faziam o inverso, incorporavam as Ciências. Não é que a avaliação seja a fonte das políticas educacionais, é que observando os aspectos avaliados em determinado momento, podemos inferir as prioridades que o sistema estabelece. E nesse sentido, se avançou na contramão da história, em momentos em que o PISA da OCDE estabelecia seu tripé na Língua, em Matemática e nas Ciências como prioridades estratégicas; em que a OREALC/UNESCO de Chile, incorporava a seu sistema de avaliação dos países da América Latina a área das Ciências³³; em que se consolidava internacionalmente o TIMSS– Terceiro Estudo Internacional de Matemática e Ciência, com a participação, em 2007, de 59 países do mundo.

Se nos últimos anos deram-se passos enormes na direção da melhoria educacional, ainda resta muito esforço pela frente. Nesse sentido, o repensar o ensino das Ciências no país deve fazer parte necessária desse esforço para poder criar as condições de uma plena inserção no plano internacional. Se o presente estudo pode contribuir de alguma forma para repensar esse esforço, terá justificado o empenho e o trabalho dispendido.

³³ O Brasil incorporou-se ao Segundo Estudo Regional Comparativo e Explicativo – Serce - da OREAL/UNESCO, só nas áreas de Matemática e Língua.

REFERÊNCIAS

- COLEMAN, J.S. *et al. Equality of educational opportunity (Coleman Report)*. Washington: U.S. Government Printing Office, 1966.
- CUNHA Ferreira Pinto, F. *et alli*. Pesquisa Nacional Qualidade na Educação: a escola pública na opinião dos pais. Ensaio, Rio de Janeiro, v.14, n.53, p. 527-42, out./dez 2006.
- GAVE – Gabinete de Avaliação Educacional. Pisa 2006. *Competências científicas dos alunos portugueses*. Lisboa: Ministério da Educação, 2007.
- NERI, Marcelo. *Tempo de Permanência na Escola*. São Paulo, FGV, 2009. Versão eletrônica: <http://www3.fgv.br/ibrecps/rede/tp/> (acesso em 25/06/09).
- OCDE. PISA 2006 Technical Report. 2007. Versão eletrônica. <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/> (acesso em 20/06/2009).
- OCDE. PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis. Versão eletrônica: <http://www.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf> (acesso em 26/01/2009).
- OCDE. PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world. Volume II: Data. Versão eletrônica: <http://www.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf> (acesso em 26/01/2009).
- PACHECO, Elizer e ARAÚJO, Carlos Henrique. *Pesquisa Nacional Qualidade da Educação: a escola pública na opinião dos pais*. Brasília: INEP/MEC, 2005 (não editado).
- PLOWDEN, B. *Children and Their Primary School*. Report of the Central Advisory Council for Education. London: Her Majesty's Stationery Office, 1967.
- UNESCO Global Education Database. <http://stats.uis.unesco.org/unesco/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=163> (acesso em 25/05/2009).
- UNESCO. Global Education Digest 2008. Comparing Education Statistics Across the World. Versão Eletrônica: <http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001787/178740e.pdf> (acesso em 15/05/2009).
- UNESCO. *Ciência na Escola. Um Direito de Todos*. Brasília: UNESCO, 2005.
- WERTHEIN, Jorge e CUNHA, Célio (orgs.). *Investimentos em Educação, Ciência e Tecnologia. O que Pensam os Empresários*. Brasília: UNESCO, 2004.
- WERTHEIN, Jorge e CUNHA, Célio (orgs.). *Investimentos em Educação, Ciência e Tecnologia. O que Pensam os Economistas*. Brasília: UNESCO, 2004.
- WERTHEIN, Jorge e CUNHA, Célio (orgs.). *Investimentos em Educação, Ciência e Tecnologia. O que Pensam os Jornalistas*. Brasília: UNESCO, 2004.
- WERTHEIN, Jorge e CUNHA, Célio (orgs.). *Educação Científica e Desenvolvimento. O que Pensam os Empresários*. Brasília: UNESCO, 2005.

ANEXOS

TABELA A1. RESULTADOS DO MODELO MULTINÍVEL PARA A ESTIMAÇÃO DOS EFEITOS DA SÉRIE NA PROFICIÊNCIA DOS ALUNOS EM CIÊNCIAS CONTROLANDO VARIÁVEIS CONTEXTUAIS. PAÍSES E ÁREAS DO PISA 2006

País/área	Proficiência original	Ganho por Série	Proficiência Ajustada	Ganho Total (%)	Ordem Original	Ordem Ajustada
Hong Kong-China	542,2	35,2	595,2	9,8	2º	1º
Taipei - China	532,5	4,7	578,0	8,5	4º	2º
Finlândia	563,3	32,8	557,3	-1,1	1º	3º
Estônia	531,4	40,9	550,2	3,5	5º	4º
Espanha	488,4	69,1	546,7	11,9	31º	5º
República Tcheca	512,9	36,6	545,3	6,3	15º	6º
Macau-China	510,8	39,5	539,7	5,7	17º	7º
Portugal	474,3	50,8	539,2	13,7	37º	8º
Suíça	511,5	42,6	538,6	5,3	16º	9º
França	495,2	50,2	537,2	8,5	25º	10º
Japão	531,4	0,0	536,6	1,0	6º	11º
Nova Zelândia	530,4	43,4	531,3	0,2	7º	12º
Canadá	534,5	47,1	529,0	-1,0	3º	13º
Bélgica	510,4	46,2	527,3	3,3	19º	14º
Liechtenstein	522,2	41,5	527,0	0,9	10º	15º
Hungria	503,9	20,2	523,3	3,8	21º	16º
Eslováquia	488,4	28,9	522,5	7,0	30º	17º
Coreia	522,1	44,0	520,9	-0,2	11º	18º
Polônia	497,8	76,2	520,5	4,6	23º	19º
Áustria	510,8	30,3	519,8	1,8	18º	20º
Holanda	524,9	30,4	517,2	-1,5	9º	21º
Turquia	423,8	-1,7	516,1	21,8	44º	22º
Rússia	479,5	39,1	514,0	7,2	35º	23º
Austrália	526,9	36,6	512,0	-2,8	8º	24º
Croácia	493,2	22,1	508,6	3,1	26º	25º
Letônia	489,5	49,0	505,8	3,3	28º	26º
Reino Unido	514,8	34,1	505,6	-1,8	14º	27º
Irlanda	508,3	19,7	504,9	-0,7	20º	28º
Eslovênia	518,8	24,5	504,5	-2,8	12º	29º
Itália	475,4	35,7	504,0	6,0	36º	30º
Suécia	503,3	56,5	499,0	-0,9	22º	31º
Alemanha	515,6	36,2	498,8	-3,3	13º	32º
Lituânia	488,0	37,1	494,7	1,4	32º	33º
Dinamarca	495,9	44,0	493,3	-0,5	24º	34º
Chile	438,2	34,3	490,8	12,0	40º	35º
Tailândia	421,0	26,2	487,7	15,8	46º	36º

(continua)

País/área	Proficiência original	Ganho por Série	Proficiência Ajustada	Ganho Total (%)	Ordem Original	Ordem Ajustada
Luxemburgo	486,3	38,6	487,5	0,2	34º	37º
Grécia	473,4	21,9	486,4	2,8	38º	38º
Estados Unidos	488,9	31,7	483,4	-1,1	29º	39º
Islândia	490,8	c	479,8	-2,2	27º	40º
Uruguai	428,1	34,4	471,8	10,2	43º	41º
Noruega	486,5	59,8	470,6	-3,3	33º	42º
México	409,7	9,8	464,8	13,5	49º	43º
Bulgária	434,1	17,3	453,4	4,4	42º	44º
Brasil	390,3	32,8	453,1	16,1	52º	45º
Sérvia	435,6	17,2	452,3	3,8	41º	46º
România	418,4	26,6	448,9	7,3	47º	47º
Argentina	391,2	38,3	445,9	14,0	51º	48º
Tunísia	385,5	36,5	443,7	15,1	54º	49º
Colômbia	388,0	27,2	443,5	14,3	53º	50º
Indonésia	393,5	14,6	437,6	11,2	50º	51º
Jordânia	422,0	61,7	433,4	2,7	45º	52º
Israel	453,9	30,9	429,6	-5,4	39º	53º
Montenegro	411,8	19,3	416,1	1,0	48º	54º
Azerbaijão	382,3	5,8	387,9	1,5	55º	55º
Quirguistão	322,0	20,9	356,5	10,7	57º	56º
Catar	349,3	24,7	302,6	-13,4	56º	57º
América Latina	398,2	26,6	456,4	14,6		
OCDE	490,8	31,5	505,0	2,9		
Não OCDE	420,9	27,8	467,2	11,0		
PISA 2006	461,5	29,9	489,1	6,0		

Fonte: PISA 2006, Vol I. Tabela A1.2

TABELA A2. PROFICIÊNCIA DOS ALUNOS NAS PROVAS DE CIÊNCIAS, LÍNGUA E MATEMÁTICAS SEGUNDO PÚBLICO OU PRIVADO. PAÍSES. PISA 2006

PAÍS/ÁREA	CIÊNCIAS			LÍNGUA			MATEMÁTICAS		
	PÚBLICO	PRIVADO	Dif %	PÚBLICO	PRIVADO	Dif %	PÚBLICO	PRIVADO	Dif %
Argentina	364	444	22,0	342	434	26,8	354	434	22,4
Áustria	511	510	-0,2	491	483	-1,7	506	496	-2,0
Azerbaijão	382	470	23,1	351	507	44,2	475	535	12,5
Bélgica	480	525	9,4	467	517	10,6	488	536	9,8
Brasil	375	488	30,0	378	489	29,5	353	473	33,9
Canadá	532	575	8,1	524	573	9,3	524	575	9,8
Suíça	511	512	0,2	499	499	0,0	530	520	-1,9
Chile	409	461	12,7	412	466	13,1	385	431	12,0
Colômbia	379	429	13,0	378	425	12,5	361	415	15,0
República Tcheca	514	500	-2,6	482	490	1,7	510	505	-1,0
Alemanha	514	554	7,7	494	534	8,0	502	543	8,1
Dinamarca	492	510	3,6	493	503	2,1	511	524	2,7
Espanha	475	513	7,9	446	488	9,6	466	505	8,2
Estônia	531	571	7,7	500	538	7,6	514	564	9,9
Finlândia	564	557	-1,2	547	540	-1,3	549	533	-2,8
Reino Unido	510	598	17,1	492	576	17,3	492	570	16,0
Grécia	469	544	15,9	455	542	19,1	455	526	15,5
Hong Kong-China	570	540	-5,2	562	534	-5,0	575	545	-5,1
Croácia	494	468	-5,1	478	449	-6,1	467	449	-3,9
Hungria	500	534	6,7	478	514	7,4	485	527	8,5
Indonésia	403	379	-5,8	403	377	-6,4	404	372	-8,0
Irlanda	488	521	6,9	494	532	7,6	483	513	6,3
Islândia	490	494	0,7	484	490	1,3	505	520	3,0
Israel	449	466	3,6	435	449	3,3	438	453	3,4
Itália	476	462	-3,1	469	466	-0,7	462	451	-2,3
Jordânia	410	470	14,7	390	444	13,8	373	429	15,0
Japão	537	520	-3,2	501	490	-2,3	528	512	-3,1
Quirguistão	320	412	28,6	283	366	29,4	308	430	39,5
Coréia	524	520	-0,8	554	558	0,8	549	545	-0,7
Liechtenstein	524	493	-6,0	513	478	-6,9	529	469	-11,5
Lituânia	487	646	32,7	469	597	27,2	485	625	28,7
Luxemburgo	490	465	-5,0	481	470	-2,2	495	460	-7,1
Letônia	490			479			486		
Macau-China	463	513	10,7	453	494	9,1	473	527	11,4

(continua)

PAÍS/ÁREA	CIÊNCIAS			LÍNGUA			MATEMÁTICAS		
	PÚBLICO	PRIVADO	Dif %	PÚBLICO	PRIVADO	Dif %	PÚBLICO	PRIVADO	Dif %
México	402	450	11,9	402	459	14,2	398	448	12,6
Montenegro	412	467	13,3	393	490	24,8	400	452	12,9
Holanda	524	525	0,3	505	508	0,5	526	533	1,4
Noruega	484	552	13,8	482	559	16,0	488	538	10,2
Nova Zelândia	527	592	12,3	518	567	9,4	519	573	10,4
Polônia	497	556	12,0	507	561	10,7	495	548	10,8
Portugal	471	503	6,8	469	500	6,6	463	497	7,5
Catar	338	419	23,7	301	387	28,6	304	399	31,5
România	418			396			415		
Rússia	479			440			476		
Sérvia	436	409	-6,1	401	356	-11,2	436	392	-9,9
Eslováquia	487	502	3,1	465	480	3,1	491	505	2,8
Eslovênia	517	627	21,3	493	581	17,8	503	592	17,7
Suécia	501	531	6,0	504	539	6,8	501	522	4,3
Taipei - China	549	502	-8,6	509	473	-7,1	567	516	-9,0
Tailândia	422	417	-1,1	417	415	-0,5	418	411	-1,9
Tunísia	388	309	-20,2	384	269	-29,9	368	283	-23,0
Turquia	424	431	1,7	447	441	-1,3	423	444	4,8
Uruguai	416	496	19,2	397	495	24,5	414	495	19,5
Estados Unidos	485	546	12,7				470	528	12,2
Total	457	470	2,8	440	459	4,4	450	464	3,3

Fonte: Microdados PISA 2006

TABELA A3. DISTRIBUIÇÃO (%) DOS ALUNOS POR QUINTIL DA ESCALA SOCIAL, ECONÔMICA E CULTURAL. PAÍSES E ÁREAS DO PISA 2006

País/Área	Quintil					Total
	1	2	3	4	5	
Alemanha	3,0	11,6	22,2	28,3	34,9	100,0
Argentina	25,9	24,1	18,4	15,8	15,7	100,0
Austrália	1,7	13,0	23,4	29,6	32,4	100,0
Áustria	2,1	13,3	25,7	29,4	29,6	100,0
Azerbaijão	17,9	29,2	18,1	15,9	19,0	100,0
Bélgica	3,8	15,2	22,3	25,9	32,7	100,0
Brasil	42,8	19,7	14,1	14,4	9,0	100,0
Bulgária	8,6	29,0	21,6	17,0	23,7	100,0
Canadá	1,6	9,6	19,1	29,1	40,6	100,0
Catar	7,1	10,1	15,2	29,8	37,7	100,0
Chile	28,2	26,3	16,8	12,7	15,9	100,0
Colômbia	38,0	22,8	16,3	11,7	11,2	100,0
Coréia	4,3	18,2	27,2	26,3	24,1	100,0
Croácia	5,1	22,7	30,0	21,7	20,5	100,0
Dinamarca	2,4	11,9	21,7	26,0	37,9	100,0
Eslováquia	4,4	27,3	30,1	16,6	21,4	100,0
Eslovênia	3,0	17,1	26,0	23,9	30,1	100,0
Espanha	15,3	26,3	20,3	16,7	21,4	100,0
Estados Unidos	4,4	16,4	21,3	25,4	32,5	100,0
Estônia	1,4	17,7	24,3	25,7	30,8	100,0
Finlândia	2,0	11,1	23,5	29,2	34,2	100,0
França	5,4	20,1	28,1	24,7	21,6	100,0
Grécia	9,9	23,1	23,1	20,0	23,9	100,0
Holanda	3,7	12,4	21,0	26,3	36,7	100,0
Hong Kong-China	20,6	32,7	22,1	15,6	9,0	100,0
Hungria	6,4	22,8	26,0	21,0	23,7	100,0
Indonésia	56,2	21,0	11,5	8,7	2,6	100,0
Irlanda	4,2	20,3	26,4	25,0	24,0	100,0
Islândia	0,7	4,9	13,3	23,5	57,6	100,0
Israel	3,7	11,7	19,5	31,2	33,9	100,0
Itália	7,8	22,4	21,9	24,8	23,1	100,0
Japão	1,3	19,3	28,8	30,0	20,6	100,0
Jordania	20,7	25,1	18,7	21,2	14,4	100,0
Letônia	4,3	24,8	21,7	21,6	27,6	100,0
Liechtenstein	3,7	13,7	22,9	27,7	32,0	100,0
Lituânia	3,8	24,1	20,4	21,6	30,1	100,0

(continua)

País/Área	Quintil					Total
	1	2	3	4	5	
Luxemburgo	11,6	12,2	17,7	24,2	34,3	100,0
Macau-China	27,4	35,8	21,0	11,5	4,4	100,0
México	41,7	19,7	12,4	11,5	14,7	100,0
Montenegro	4,9	21,7	22,5	24,9	26,0	100,0
Noruega	0,9	6,1	20,4	32,9	39,8	100,0
Nova Zelândia	3,6	14,7	23,9	29,6	28,2	100,0
Polônia	7,3	30,7	28,9	17,2	15,8	100,0
Portugal	31,1	21,3	15,8	13,6	18,2	100,0
Quirguistão	18,4	34,3	22,9	16,0	8,4	100,0
Reino Unido	2,2	13,2	23,8	30,2	30,7	100,0
República Tcheca	1,5	18,6	27,9	29,2	22,7	100,0
România	10,8	30,6	25,7	16,8	16,2	100,0
Rússia	3,1	25,4	26,4	23,5	21,6	100,0
Sérvia	6,5	25,8	26,4	19,0	22,2	100,0
Suécia	2,1	11,5	22,2	31,1	33,2	100,0
Suíça	4,2	16,9	23,5	27,8	27,7	100,0
Tailândia	57,7	19,1	9,5	7,2	6,5	100,0
Taipei - China	7,7	27,6	28,0	24,3	12,4	100,0
Tunísia	45,6	20,5	11,5	10,8	11,7	100,0
Turquia	48,9	24,7	11,6	8,3	6,6	100,0
Uruguai	23,8	21,1	18,7	17,7	18,7	100,0
AMÉRICA LATINA	39,0	21,0	14,6	13,4	12,1	100,0
Não-OCDE	33,3	22,7	17,3	15,0	11,7	100,0
OCDE	10,3	18,0	22,0	23,7	26,0	100,0
PISA	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	100,0

Fonte: Microdados do PISA 2006

TABELA A4. PROFICIÊNCIA NAS PROVAS DE CIÊNCIAS POR QUINTIL DA ESCALA SOCIAL, ECONÔMICA E CULTURAL.
PAÍSES E ÁREAS DO PISA 2006

País/Área	QUINTIL					Ganho de pontos por quintil
	1	2	3	4	5	
Alemanha	401	454	491	525	562	40,2
Austrália	439	480	505	531	566	31,7
Áustria	372	458	493	517	554	45,5
Azerbaijão	374	373	377	385	408	8,5
Bélgica	408	458	486	518	561	38,1
Brasil	359	385	405	418	488	32,4
Bulgária	334	397	429	461	506	43,0
Canadá	458	493	514	534	562	25,8
Catar	328	338	335	347	368	10,0
Chile	388	421	447	473	517	32,3
Colômbia	362	382	396	416	451	22,3
Coréia	468	498	510	528	558	22,5
Croácia	440	460	489	502	539	24,7
Dinamarca	396	453	473	493	533	34,0
Eslováquia	369	456	486	506	545	43,9
Eslovênia	443	466	500	526	569	31,5
Espanha	436	471	487	506	537	25,4
Estados Unidos	399	439	460	493	544	36,2
Estônia	488	501	514	530	566	19,5
Finlândia	521	528	546	559	594	18,2
França	407	447	483	517	563	39,0
Grécia	401	447	473	486	520	29,7
Holanda	440	475	500	522	568	31,9
Hong Kong-China	510	534	550	566	586	19,0
Hungria	417	465	501	515	560	35,9
Indonésia	377	396	422	431	466	22,2
Irlanda	439	473	498	519	556	29,4
Islândia	429	434	461	481	510	20,0
Israel	390	404	423	460	499	27,0
Itália	417	446	470	493	512	23,7
Japão	448	492	523	551	563	28,9
Jordânia	383	406	422	447	473	22,7
Letônia	422	467	483	495	524	25,5
Liechtenstein	385	462	522	520	568	45,5
Lituânia	403	453	477	492	532	32,1

(continua)

País/Área	QUINTIL					Ganho de pontos por quintil
	1	2	3	4	5	
Luxemburgo	405	439	464	497	536	32,9
Macau-China	494	515	518	514	544	12,4
México	380	407	420	437	469	22,4
Montenegro	366	392	405	413	443	19,4
Noruega	376	437	464	483	518	35,3
Nova Zelândia	439	482	507	540	586	36,7
Polônia	436	474	494	520	558	30,6
Portugal	438	460	478	499	534	24,1
Quirguistão	298	307	328	345	383	21,3
Reino Unido	416	464	492	520	566	37,4
República Tcheca	394	465	497	524	566	43,1
România	359	401	417	436	475	29,2
Rússia	444	449	471	495	514	17,6
Sérvia	378	409	432	446	480	25,4
Suécia	418	461	481	507	540	30,3
Suíça	430	458	498	521	560	32,5
Tailândia	401	423	447	469	506	26,2
Taipei - China	474	504	533	554	592	29,7
Tunísia	365	377	398	412	445	19,8
Turquia	399	421	446	467	522	30,6
Uruguai	379	409	427	450	495	28,9
AMÉRICA LATINA	365	391	408	428	476	27,8
Não-OCDE	375	411	439	459	497	30,5
OCDE	399	452	482	510	547	36,9

Fonte: Microdados do PISA 2006

TABELA A5. DISTRIBUIÇÃO (%) E PROFICIÊNCIA EM CIÊNCIAS DOS ALUNOS SEGUNDO ANO QUE CURSAM PAÍSES E ÁREAS DO PISA 2006

País/Área	Distribuição (%) dos alunos segundo ano que cursa					Proficiência em ciências dos alunos segundo o ano que cursa					
	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª +	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª +	Δ aa
Alemanha	1,6	12,3	56,5	29,3	0,3	373	434	510	573	664	15,5
Argentina	3,9	9,6	17,3	65,5	3,8	239	298	345	426	434	16,1
Austrália	0,0	0,1	9,2	70,8	19,9	.	374	480	526	551	13,7
Áustria	0,3	6,4	44,6	48,7	0,0	363	420	502	532	689	17,4
Azerbaijão	0,5	5,5	53,5	39,0	1,6	367	372	379	389	372	0,3
Bélgica	0,4	4,4	31,1	63,2	1,0	329	382	448	549	615	16,9
Brasil	11,6	22,0	47,8	18,0	0,6	319	343	407	450	419	0,0
Bulgária	0,3	7,1	74,3	18,2	0,0	340	322	440	454	395	3,8
Canadá	0,0	1,7	13,3	83,8	1,2	335	407	495	543	584	14,9
Catar	2,3	5,3	14,0	62,6	15,8	281	293	336	349	392	8,7
Chile	1,0	3,3	18,8	70,8	6,1	308	331	389	456	464	10,7
Colômbia	6,4	12,3	22,2	37,8	21,4	303	333	366	408	432	9,2
Coréia	0,0	0,0	2,0	97,3	0,7	.	.	483	523	566	8,2
Croácia	0,0	0,4	77,1	22,6	0,0	.	354	488	512	.	9,6
Dinamarca	0,2	12,0	85,3	1,4	1,1	308	439	503	519	587	17,5
Eslováquia	0,7	2,2	38,5	58,7	0,0	343	357	478	502	.	13,6
Eslovênia	0,0	0,2	3,5	90,5	5,8	.	344	424	519	575	18,7
Espanha	0,1	7,0	33,0	59,8	0,0	268	386	439	528	732	28,6
Estados Unidos	0,8	1,0	10,7	70,9	16,6	347	338	413	499	511	10,2
Estônia	3,3	25,6	69,4	1,8	0,0	430	508	544	588	.	11,0
Finlândia	0,2	11,7	88,1	0,0	0,0	457	527	568	581	.	8,4
França	0,0	5,2	34,8	57,5	2,4	297	386	430	540	611	19,8
Grécia	0,5	2,1	5,3	78,8	13,3	299	333	383	480	501	13,8
Holanda	0,1	3,7	44,9	50,7	0,4	341	447	496	556	670	18,4
Hong Kong-China	2,4	9,3	25,2	63,0	0,1	444	477	522	563	614	8,4
Hungria	2,2	5,5	65,7	26,6	0,0	369	402	505	532	581	12,1
Indonésia	0,1	12,0	40,0	43,5	4,4	278	350	370	424	425	11,2
Irlanda	0,0	2,7	58,5	21,2	17,5	308	408	499	537	520	13,9
Islândia	0,0	0,0	0,2	99,2	0,6	.	.	383	490	632	28,4
Israel	0,0	0,3	14,6	84,7	0,4	380	386	425	459	516	8,0
Itália	0,3	1,5	15,0	80,4	2,8	301	347	419	488	508	14,0
Japão	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	.	.	.	531	.	0,0
Jordânia	0,1	1,3	8,1	90,5	0,0	282	296	345	431	.	15,2
Letônia	2,6	16,4	78,0	3,0	0,0	369	443	500	564	574	11,6
Liechtenstein	0,0	16,7	72,0	11,0	0,3	.	447	528	595	663	14,1
Lituânia	0,9	12,1	80,2	6,8	0,0	351	434	494	531	739	20,5

(continua)

País/Área	Distribuição (%) dos alunos segundo ano que cursa					Proficiência em ciências dos alunos segundo o ano que cursa					
	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª +	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª +	Δ aa
Luxemburgo	0,2	11,8	53,4	34,4	0,1	416	435	459	547	649	11,8
Macau-China	7,7	20,6	34,7	36,5	0,6	422	471	507	554	562	7,4
México	2,3	8,1	33,5	48,9	7,1	340	339	385	439	430	6,1
Montenegro	0,0	0,3	85,7	13,9	0,0	.	297	409	431	.	9,7
Noruega	0,0	0,0	0,5	99,0	0,5	.	.	405	486	601	21,8
Nova Zelândia	0,0	0,0	0,0	6,2	93,8	.	.	437	473	534	10,5
Polônia	0,6	3,8	95,0	0,6	0,0	358	392	502	615	.	19,7
Portugal	6,6	13,1	29,5	50,7	0,2	351	399	451	528	556	12,2
Quirguistão	0,2	7,7	67,6	24,2	0,4	243	303	319	335	402	13,4
Reino Unido	0,0	0,0	0,0	0,9	99,1	.	.	256	503	515	41,8
República Tcheca	0,6	3,5	44,3	51,5	0,0	367	393	504	530	.	13,1
România	0,7	13,5	82,9	2,9	0,0	303	393	422	450	.	14,1
Rússia	0,6	6,7	29,9	61,6	1,2	396	422	458	496	532	7,7
Sérvia	0,1	1,8	96,6	1,6	0,0	218	346	437	468	.	29,0
Suécia	0,0	1,9	95,9	2,2	0,0	.	410	504	545	.	7,4
Suíça	0,8	16,1	62,6	20,3	0,3	393	446	514	559	618	12,0
Tailândia	0,0	1,3	30,4	65,2	3,0	244	349	389	435	480	18,5
Taipei - China	0,0	0,0	36,3	63,6	0,1	.	535	526	536	526	-0,6
Tunísia	11,4	16,7	21,1	46,6	4,3	297	330	361	431	464	11,8
Turquia	0,8	4,5	38,4	53,7	2,6	357	349	452	411	426	4,5
Uruguai	7,5	9,8	17,3	58,9	6,6	324	338	384	463	485	10,6
América Latina	0,5	4,7	29,1	56,3	9,3	314	337	394	437	433	8,4
Non-OECD	3,3	11,1	37,7	44,6	3,3	314	355	408	455	442	8,9
OECD	0,7	3,4	25,0	58,5	12,4	350	388	464	506	511	10,0
PISA	1,8	6,7	30,3	52,6	8,6	322	365	435	488	500	11,0

Fonte: Microdados PISA 2006

TABELA A6. INDICADORES DE INVESTIMENTO EDUCACIONAL E RESULTADOS DO PISA 2006.

País/Território	Gasto Público por aluno						Total do gasto público em educação como:		Resultados do Pisa 2006		
	como % do PIB per capita			em US\$ (PPA)			% do PIB	% Gasto Público	Ciências	Matemát.	Leitura
	Primário	Secundário	Terciário	Primário	Secundário	Terciário					
Estados Árabes	15,0	21,9	49,9	1.762	2.225		5,1	26,0	404	375	390
Jordânia	15,4	19,0		855	1.055				422	384	401
Kuwait	9,2	14,1	79,8	2.519	3.844		3,6				
Marrocos	14,6	39,3		594	1.597		5,5	26,1			
Omã	15,1	12,7	14,0	3.077	2.584		4,0	31,1			
Tunísia	20,9	24,2	55,9	1.765	2.046	4.725	7,2	20,8	386	365	380
Europa central e Oriental	19,5	23,9	25,6	2.470	2.961	3.071	5,1	12,6	482	476	466
Bielorrússia	14,4	27,0	29,0	1.296	2.435	2.619	5,2	9,3			
Bulgária	24,5	23,4	24,8	2.256	2.159	2.384	4,5	6,2	434	413	402
Eslováquia	14,8	15,2	24,2	2.367	2.434	3.876	3,9	10,8	488	492	466
Eslovênia	25,1	32,0	22,7	5.729	7.299	5.167	5,8	12,7	519	504	494
Estônia	19,4	23,0	18,3	3.136	3.274	2.966	4,9	14,6	531	515	501
Hungria	25,7	23,1	23,8	4.689	4.277	4.354	5,5	10,9	504	491	482
Letônia	20,7	24,0	12,4	2.471	2.873	1.478	5,1	14,2	490	486	479
Lituânia	15,9	20,2	18,2	2.332	2.949	2.655	5,0	14,7	488	486	470
Polônia	23,7	22,2	21,4	3.368	3.149	3.044	5,5	12,7	498	495	508
Rep. Tcheca	12,6	22,9	27,2	2.635	4.800	5.700	4,3	9,5	513	510	483
Rep. Moldova	35,5	43,3	41,4	909	1.108	1.060	8,3	19,8			
Romênia	10,7	16,0	23,7	1.087	1.448	2.147	3,5	8,6	418	415	396
Turquia	14,1	17,8	40,7	1.087	1.370	3.135	4,0		424	424	447
Ucrânia	15,8	24,3	31,2	1.224	1.875	2.408	6,2	19,3			
Ásia Central	10,0	10,2	5,6	543	556	386	3,3				
Azerbaijão	5,2	8,0	8,9	379	582	647	2,6	17,4	382	476	353
Casaquistão	9,8	7,7	5,6	771	609	440	2,3				
Mongólia	14,9	14,8	2,2	479	478	70	5,1				
Ásia Oriental e Pacífico	15,8	17,7	32,4	3.663	4.108	6.675	4,6	18,4	512	513	507
Austrália	17,3	15,4	24,1	5.466	4.889	7.319	4,8		527	520	513
Fiji	17,5	16,2	63,0	1.110	1.079	4.004	6,2				
Filipinas	8,6	9,1	11,7				2,5	15,2			
Hong Kong	12,5	16,5	47,3	4.870	6.436	18.434	3,5	23,2	542	547	536
Japão	22,2	22,4	19,2	6.490	6.542	5.616	3,5	9,5	531	523	498
Malásia	14,0	20,3	68,3	1.487	2.158	7.270	5,9	25,2			
Nova Zelândia	17,8	20,6	26,4	4.585	5.319	6.832	6,2	15,5	530	522	521

País/Território	Gasto Público por aluno						Total do gasto público em educação como:		Resultados do Pisa 2006		
	como % do PIB per capita			em US\$ (PPA)			% do PIB	% Gasto Público	Ciências	Matemát.	Leitura
	Primário	Secundário	Terciário	Primário	Secundário	Terciário					
Coréia	18,8	23,4	9,3	4.145	5.176	2.053	4,4	15,3	522	547	556
Tailândia	13,8	15,2	22,6	1.147	1.265	1.875	4,3	25,0	421	417	417
América Latina e Caribe	13,3	15,5	28,3	1.093	1.113	2.117	4,5	14,7	408	394	403
Argentina	12,0	19,6		1.720	2.806		3,8	13,1	391	381	374
Belize	14,5	21,3		3.042	1.525		5,3				
Brasil	15,4	13,2	35,1	1.527	1.150	3.010	4,5	14,5	390	370	393
Chile	11,1	12,4	11,8	1.414	1.578	1.496	3,2	16,0	438	411	442
Colômbia	16,3	13,7	23,6	1.293	1.092	1.882	4,7	14,2	388	370	385
Costa Rica	17,0	17,1	35,9	1.612	1.621	3.416	4,7	20,6			
Cuba	33,8	43,0	34,5				9,1	14,2			
El Salvador	9,5	8,8	15,8	552	513	920	3,0				
Guatemala	10,9	4,9	41,2	442	198	1.677	3,0				
Guiana	15,7	27,6	42,9	789	1.382	2.151	8,2	15,5			
Jamaica	14,6	21,5		602	885		5,3	8,8			
México	15,2	16,4	41,8	1.641	1.768	4.518	5,5	25,6	410	406	410
Panamá	9,7	12,3	26,5	682	869	1.874	3,8	8,9			
Paraguai	11,5	13,0	24,6	534	603	1.137	4,0	10,0			
Peru	7,0	9,0	10,5	476	609	718	2,5	15,4			
Rep. Dominicana	8,2	5,9		644	460		3,5	16,8			
Uruguai	8,8	10,8	18,8	1.011	1.234	2.151	2,9	11,6	428	427	413
Venezuela	7,9	8,3	33,8	603	628	2.572	3,6				
Europa Ocidental e América do Norte	20,4	26,8	34,5	7.011	8.948	11.591	5,7	12,4	499	496	489
Alemanha	16,3	21,5		4.859	6.430		4,5	9,7	516	504	495
Áustria	23,5	26,3	50,0	7.834	8.798	16.703	5,4	10,9	511	505	490
Bélgica	20,2	33,4	35,1	6.598	10.927	11.502	6,0	12,1	510	520	501
Dinamarca	25,1	35,0	55,3	8.625	12.005	18.961	8,3	15,5	496	513	494
Espanha	19,1	23,4	22,8	5.125	6.273	6.108	4,2	11,0	488	480	461
Estados Unidos	20,7	23,1	23,4	8.235	9.186	9.300	5,3	13,7	489	474	
Finlândia	18,0	32,3	34,4	5.916	10.596	11.311	6,3	12,5	563	548	547
França	17,4	27,0	33,3	5.571	8.642	10.679	5,7	10,6	495	496	488
Grécia	14,1	18,2	21,5	4.149	5.371	6.320	3,5	9,2	473	459	460
Irlanda	14,7	21,8	24,8	5.684	8.421	9.581	4,8	13,9	508	501	517
Islândia	25,7	22,8	28,5	9.795	8.693	10.857	7,6	18,0	491	506	484

(continua)

País/Território	Gasto Público por aluno						Total do gasto público em educação como:		Resultados do Pisa 2006		
	como % do PIB per capita			em US\$ (PPA)							
	Primário	Secundário	Terciário	Primário	Secundário	Terciário	% do PIB	% Gasto Público	Ciências	Matemát.	Leitura
Israel	20,7	20,5	23,1	5.695	5.643	6.347	6,3		454	442	439
Itália	23,1	26,9	22,3	6.782	7.888	6.542	4,4	9,2	475	462	469
Luxemburgo	20,3	33,7		13.059	14.566				486	490	479
Noruega	18,9	28,8	49,2	7.985	12.134	20.740	7,0	16,7	487	490	484
Holanda	17,7	24,2	39,9	6.103	8.357	13.799	5,2	11,5	525	531	507
Portugal	23,2	34,7	27,1	4.951	7.404	5.786	5,4	11,3	474	466	472
Reino Unido	18,9	20,3	32,3	6.082	6.509	10.381	5,5	12,5	515	495	495
Suécia	25,7	33,5	41,5	8.415	10.973	13.613	7,1	12,9	503	502	507
Suíça	24,5	28,3	56,2	8.759	10.136	20.108	5,8		512	530	499
Ásia Meridional e Ocidental	10,6	17,9	44,1	569	888	1.643	3,7	16,9			
Bangladesh	7,6	14,6	46,7	123	258	773	2,5	14,2			
Índia	8,9	16,7	57,8	280	523	1.812	3,2				
Iran	15,4	22,3	27,7	1.304	1.883	2.343	5,5	19,5			
África subsaariana	14,9	31,2	327,0	214	410	3.890	4,5	18,8			
Burundi	19,9	77,5	361,1	134	520	2.437	5,1	17,7			
Cabo Verde	15,8	19,4	24,7	479	591	752	5,7	16,4			
Chade	7,1	29,2	348,2	103	426	5.088					
Etiópia	12,5	8,9	785,5	160	114	10.051	5,5	23,3			
Gâmbia	7,8	9,7	253,0	134	166	4.340	2,0				
Gana	17,8	28,0		472	746		5,4				
Quênia	22,4	22,1		259	245		7,1	17,9			
Madagascar	9,5	12,7	145,2	89	119	1.357	3,4	16,4			
Mali	21,3	31,7		267	397		4,6	16,8			
Moçambique	13,0	74,9		175	1.008		4,7	21,0			
Níger	28,7	46,1	371,4	247	398	3.205	3,4	17,6			
Ruanda	10,2	35,1		88	304		4,9	19,0			
Senegal	17,9	32,9		339	623		4,8	26,3			
Zâmbia	5,3	8,0		55	84		2,0	14,8			
TOTAL	16,4	22,5	59,9	2831	3493	5531	4,8	15,4	478	474	467

Fonte: UNESCO. Global Education Digest 2008 e Microdados do PISA 2006

Nota 1. Totais por região e TOTAL final é a média não ponderada: cada país é uma unidade

Nota 2: US\$ PPA = Paridade de Poder Aquisitivo em dólar americano



Ben Sangari

PRESIDENTE

Jorge Werthein

VICE-PRESIDENTE

Bianca Rinzler

DIRETORA DE MARKETING

Ana Rosa Abreu

DIRETORA EDUCACIONAL

Maristela Sarmento

DIRETORA DE IMPLEMENTAÇÃO

Cristiane Almeida

DIRETORA ADMINISTRATIVA

Álvaro Oliveira

DIRETOR DE SUPPLY CHAIN

Toddy Wright

DIRETOR DE TI

David Moisés

DIRETOR DE COMUNICAÇÃO



$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$



$$Q = mc\Delta\theta$$



$$E_{Pq} = mgh$$

$$F_{at} = r \cdot N^{\oplus}i - \ominus r$$



$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$
$$v = \frac{v_1}{\sqrt{1 - \frac{v_1^2}{c^2}}}$$



$$\vec{Q} = m \cdot \vec{v}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1}$$

$$= \frac{P_2 V_2}{T_2}$$



$$P = \rho \cdot a^2$$



$$v = 15$$



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$
$$f = \frac{v}{2\pi}$$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$x = \frac{1}{\gamma}$$

