

As razões das diferenças de desempenho acadêmico na América Latina: dados qualitativos do Brasil, Chile e Cuba*

Martin Carnoy
Amber K. Gove
Jeffery H. Marshall

Palavras-chave: práticas de ensino; educação matemática; ensino fundamental; educação comparada; Brasil, Chile, Cuba.

Resumo

Apresenta os resultados de uma análise de práticas de ensino, utilizando dados do Brasil, do Chile e de Cuba. Esses dados incluem fitas de vídeo de 10 a 12 aulas de matemática para a 3ª série de cada país. Cada fita foi analisada mediante um instrumento de observação que enfoca a estrutura da turma, seu nível de engajamento e outros indicadores de processo. Adicionalmente, foi utilizado um sistema de mensuração do nível de conteúdo, visando entender o conceito da aula, o nível de demanda cognitiva e a interação entre a professora e a turma. Em conjunto, esses dois instrumentos são utilizados para aprofundar a análise das variações na pontuação obtida nos testes por Cuba e pelos demais países latino-americanos. Os resultados revelam diferenças significativas entre as aulas observadas nos três países, tanto em relação às práticas adotadas pelos professores no manejo das classes, quanto no que diz respeito à dificuldade relativa dos conteúdos abordados. As aulas cubanas e as aulas das escolas privadas conveniadas do Chile se destacaram positivamente em comparação com aquelas observadas nas escolas brasileiras e nas escolas públicas chilenas.

Introdução

Os testes padronizados de linguagem e matemática aplicados em 13 países latino-americanos em 1999 revelam grandes diferenças de desempenho acadêmico entre Cuba e os demais participantes (Laboratório Latino-Americano, 2000). A análise estatística desses resultados, usando a função da produção educacional (Carnoy; Marshall, 2003) e as técnicas de uso de modelos hierárquicos lineares (Wilms, Somers, 1999), identificou algumas causas dessa variação, tanto internamente aos países quanto entre eles. Por exemplo, os pais e as mães de famílias cubanas possuem alto nível educacional, necessitando menos do trabalho de seus filhos, e as salas de aula cubanas registram um menor número de perturbações entre os alunos. Mas uma parcela substancial da diferença dos pontos obtidos nos

testes por Cuba e pelos outros países permanece sem explicação neste referencial (McEwan, Marshall, no prelo). Uma vez que os dados do Laboratório Latino-Americano trazem um número relativamente pequeno de indicadores de práticas de ensino, esses grandes efeitos “residuais” talvez possam ser atribuídos a processos qualitativos não observados no ensino e no gerenciamento das salas de aula.

Este artigo apresenta os resultados de uma análise de práticas de ensino, usando dados do Brasil, do Chile e de Cuba. Esses dados incluem fitas de vídeo de 10 a 12 aulas de matemática para a 3ª série de cada país. Cada fita foi analisada através do uso de um instrumento de observação que enfoca a estrutura da turma, o nível de envolvimento e outros indicadores de processo. Adicionalmente, foi usado um sistema de mensuração do nível de conteúdo,

* Os autores gostariam de agradecer à Fundação Ford pelo generoso apoio dado a esta pesquisa. Gostaríamos também de agradecer a Cristian Cox e Mariana Alwyn (ex-Ministra), do Ministério da Educação do Chile; a Ana Luíza Machado, da Unesco de Santiago; a Luis Gomez Gutierrez, Ministro da Educação de Cuba; a Hector Valdes, Victoria Arenciba Sosa, Miguel Angel Ferrer e Paul Torres Fernandez, do Ministério da Educação de Cuba; e a Robert Verhine, da Universidade Federal da Bahia, Brasil. As opiniões aqui expressas são as dos autores, não devendo ser atribuídas à Fundação ou aos Ministérios da Educação dos três países.

visando entender o conceito da aula, o nível de demanda cognitiva e a interação entre a professora e sua turma. Em conjunto, esses dois instrumentos são usados para aprofundar a análise das variações na pontuação obtida nos testes por Cuba e pelos demais países latino-americanos.

Amostragem, variáveis e métodos

Procedimentos de amostragem e filmagem

As escolas de cada país foram selecionadas de maneira semi-randômica. No caso do Chile, nove das dez escolas urbanas faziam parte de uma amostragem maior de escolas, localizadas na Grande Santiago, sendo estudadas por um projeto do Ministério da Educação sobre currículos e práticas de ensino (Chile, 2002). Essas escolas incluem tanto escolas privadas que recebem bolsas (*voucher schools*) quanto escolas públicas. Uma escola “puramente” privada (sem bolsistas) foi escolhida aleatoriamente. Todas as fitas foram gravadas durante o mês de agosto de 2000. No Brasil, três escolas estaduais de Niterói (cidade situada a aproximadamente 20 minutos do Rio de Janeiro) foram escolhidas pela equipe das escolas estaduais do Rio de Janeiro. Quatro escolas estaduais na Grande Salvador, Bahia, foram selecionadas a partir de uma lista de escolas estaduais, elaborada pela equipe das escolas estaduais. Uma escola rural na periferia de Brasília foi escolhida aleatoriamente, e duas escolas pertencentes ao projeto “Escola Ativa”, que atua em meios rurais dos arredores de Salvador, foram também incluídas. Por fim, uma escola municipal e uma estadual de Belo Horizonte foram selecionadas de forma aleatória por funcionários locais. As salas de aula brasileiras foram filmadas no decorrer de agosto de 2001 e julho de 2002. Em Cuba, oito escolas da região de Havana e duas escolas rurais do distrito de Pinar del Rio (distante cerca de duas horas de Havana) foram visitadas, todas elas em fevereiro de 2003. A Tabela 1 mostra a discriminação da amostragem.

Os vídeos vêm de uma seção (no caso de haver seções múltiplas) de aulas de matemática para turmas de 3ª série. Na maioria dos casos, foi possível filmar a aula completa, do começo ao fim, mas, em outras, a

aula já havia começado, ou a fita acabou (máximo de 60 minutos) antes do término da aula. O consentimento das diretoras das escolas e das professoras foi obtido antes das filmagens. Para que o procedimento de filmagem fosse o mais discreto possível, pos-tamo-nos em um dos cantos da sala durante a maior parte da aula. Isso foi especialmente necessário no Chile, onde as escolas possuem autonomia considerável, e em Cuba, onde um sistema muito centralizado determina que a permissão para visitar as escolas tem que ser concedida por uma série de atores diferentes. No Brasil, às vezes era possível simplesmente aparecer na escola, mas, na maioria dos casos, as escolas foram avisadas com antecedência. Além disso, nem sempre foi possível escolher de forma aleatória a professora a ser observada. Algumas vezes, as diretoras nos permitiam indicar a seção (no caso de disponibilidade de seções múltiplas) com a qual gostaríamos de trabalhar. Mas, na maioria dos casos, éramos levados a uma sala de aula previamente escolhida. Este também foi o modo predominante no Chile e em Cuba, em particular.

Dados e variáveis

Uma cópia do instrumento de observação usado para avaliar as atividades em sala de aula gravadas em vídeo constitui o Anexo A. A primeira parte do instrumento consiste de uma série de categorias usadas para dividir a aula em segmentos temporais. Esse método se apóia fortemente no sistema “tempo na tarefa” (*time on task*), criado na década de 60 por Carroll (1963). Quanto às aplicações empíricas, citamos Burns (1984) e Karweit e Slavin (1981), entre muitos outros exemplos. Usamos esse sistema quantificado de mensuração das práticas qualitativas para fazer uma pergunta simples: Como cada uma das turmas usa o tempo? As cinco categorias primárias são: 1) Trabalho na Carteira, onde os alunos trabalham individualmente; 2) Recitação, que geralmente implica atividades em que a turma inteira participa; 3) Trabalho em Grupo, onde os alunos trabalham em conjunto, ou, pelo menos, são separados em grupos; 4) Trabalho com a Turma Inteira, caracterizado por atividades centradas na professora (falar e escrever no quadro-negro); e 5) Transições e Interrupções, caracterizadas pela ausência de atividades de aprendizagem.

Para as três primeiras categorias, usamos uma série de subcategorias, a fim de especificar melhor o tipo de segmento que tem lugar. Cada segmento de 15 segundos é

marcado com um sinal na caixa correspondente. O número total de sinais é então somado, e cada segmento é medido em termos de porcentagem do tempo total.

Tabela 1 – Panorama das amostragens de escolas no Brasil, Chile e Cuba

País/Tipo de Escola	Número (% do total do País)
<i>Amostragem Brasileira:</i>	
Escolas Estaduais (Urbanas):	
Niterói (Rio de Janeiro)	3 (25,0)
Salvador (Bahia)	4 (33,3)
Belo Horizonte (Minas Gerais)	1 (8,3)
Escolas Estaduais (Rurais):	
Brasília (Distrito Federal)	1 (8,3)
Escolas Municipais (Rurais):	
Camaçari (Pernambuco)	2 (16,7)
Belo Horizonte (Minas Gerais)	1 (8,3)
<i>Amostragem Chilena:</i>	
Escolas Públicas (Urbanas)	
Santiago	6 (60,0)
Escolas Particulares com Bolsas (Urbanas)	
Santiago	3 (30,0)
Escolas Particulares Pagas (Urbanas)	
Santiago	1 (10,0)
<i>Amostragem Cubana:</i>	
Escolas Públicas (Urbanas)	
Havana	8 (80,0)
Escolas Públicas (Rurais)	
Pinar del Rio	2 (20,0)

Esse sistema de medida do tempo na tarefa apresenta uma série de limitações. Em primeiro lugar, é difícil, com esse método, medir o grau de envolvimento dos alunos, uma vez que os segmentos não são fáceis de classificar com base no envolvimento. O mesmo vale para os tipos de questões e materiais usados pelas professoras, a ordem segundo a qual o plano de ensino passa de um tópico a outro e a “atmosfera” geral da sala de aula. Os segmentos também informam pouco ou praticamente nada sobre o nível de conteúdo ou do currículo sendo coberto.

Uma outra limitação é que o estudo da sala de aula através do método do segmento de tempo é de certo modo ateuórico. Em cada um dos quatro principais sistemas de “transmissão” – Trabalho na Carteira, Recitação, Trabalho em Grupo e Trabalho de Turma Inteira (atividades

centradas na professora) – , toda uma gama de atividades é possível. Mas é difícil afirmar, *a priori*, quais são as melhores estratégias de ensino. Desse modo, o uso de comparações entre os tipos de escola e entre países é mais exploratório, não se prestando tanto a confirmar hipóteses específicas sobre os tipos de ensino que esperamos ver. Isso vale principalmente para Cuba, onde pouquíssimas pesquisas produzidas fora daquele país encontram-se disponíveis às autoridades encarregadas da formulação de políticas e aos professores. No entanto, os resultados do método de segmento de tempo têm o mérito de lançar luz sobre padrões de ensino e processos de aprendizagem interessantes, que ocorrem nesses diferentes contextos nacionais.

Para lidar com essas limitações, diversos componentes de observação são acrescentados ao esquema básico de classificação

de segmentos. Em primeiro lugar, o nível geral de envolvimento dos alunos é classificado a cada dez minutos, numa escala de quatro pontos que vai de “não-envolvido” a “muito envolvido”. Os tipos de perguntas usados pelas professoras no decorrer de cada aula são também descritos, e o grau de disciplina em sala de aula é avaliado numa escala de quatro pontos. As atividades de iniciativa dos alunos são avaliadas numa escala que vai de “aula centrada na professora” a “aula centrada nos alunos”. O uso de materiais é medido por uma lista de checagem abrangendo diversos tipos de material distribuído, livros-texto e material de aprendizado. Por fim, a condição física da sala de aula é medida com base em quatro dimensões, o mesmo acontecendo com a presença, nas paredes, de material de autoria dos alunos. A inclusão desses vários componentes amplia o esquema comparativo, possibilitando julgamentos mais específicos sobre a qualidade do ensino.¹ Para maiores detalhes e definições mais precisas quanto a cada um desses componentes, ver o Anexo A.

O segundo instrumento usado na análise dos vídeos consiste numa rubrica contendo quatro elementos principais: a proficiência em matemática da aula, o nível de demanda cognitiva, o formato ou o objetivo da aula e o nível de apoio. O primeiro desses componentes, a proficiência em matemática, origina-se no estudo sobre ensino de matemática elaborado pelo National Research Council, *Adding it Up* (Somando Tudo), de 2001. Proficiência em matemática é um termo que engloba perícia, conhecimento e facilidade em matemática. Esse termo capta aquilo que acreditamos ser necessário para que uma pessoa aprenda (e, conseqüentemente, ensine) matemática. Identificamos, na proficiência em matemática, cinco elementos básicos, que são os seguintes:

- *compreensão conceitual* – compreensão dos conceitos, operações e relações matemáticos;
- *fluência nos procedimentos* – habilidade na execução dos procedimentos de forma flexível, precisa, eficiente e correta;
- *competência estratégica* – capacidade de formular, representar e resolver problemas matemáticos;
- *raciocínio adaptativo* – capacidade de pensamento lógico, reflexão, explicação e justificativa; e

- *disposição produtiva* – disposição costumeira a ver a matemática como racional, útil e vantajosa, aliada à confiança na diligência e na própria competência.

(Kilpatrick, Swafford, Findell, 2001, p. 117).

Esses elementos não são vistos como metas separadas, mas sim como fatores interdependentes e entrelaçados no contexto da definição de proficiência. Se faltar um desses cinco elementos, o processo de aprendizado não pode ser considerado completo. Avaliamos cada uma das aulas com base nesses cinco componentes, identificando os elementos faltantes em cada uma das aulas.

A análise de conteúdo avalia também o nível de demanda cognitiva exigido pela aula. No tocante a esse elemento, lançamos mão de um gabarito retirado do trabalho *Implementing Standard-Based Mathematics Instruction* (A Implementação de um Ensino de Matemática Baseado em Padrões), de autoria de Stein et al. (2000), que classifica as aulas em termos de uma demanda cognitiva mais ou menos elevada, abrangendo desde memorização e procedimentos não-conectados (demandas de baixo nível) até procedimentos interconectados e a “prática da matemática” (demandas de alto nível). O terceiro elemento da rubrica avalia cada aula com base no nível de interação ou de apoio dado pela professora aos alunos, incluindo trabalho em grupo em contraposição a trabalho individual, as respostas dadas pela professora, etc., definindo o conceito ou o objetivo da aula. Por fim, o conteúdo curricular ou conceito sendo ensinado é avaliado com base nas definições colocadas pelo *Principles and Standards for School Mathematics* (Princípios e Padrões para a Matemática Escolar), do Conselho Nacional de Professores de Matemática, de 2000. Em conjunto, esses elementos constituem nosso gabarito para entender o conteúdo da aula.

Métodos

Empregamos uma análise estatística que consiste de testes-t simples para as diferenças entre as médias, de modo a avaliar até que ponto as diferenças observadas nos segmentos das aulas e outros resultados são sistematicamente relacionados a categorias. Amostras pequenas prejudicam

¹ Embora de maneira qualificada. Por exemplo, baixos níveis de disciplina podem ser indicadores de desempenho de baixa qualidade por parte da professora. Mas esses níveis podem também ser atribuídos aos padrões de comportamento que os alunos trazem de seu ambiente familiar e comunitário.

o grau de certeza estatística a ser alcançado e limitam a possibilidade de generalizar os resultados. Esse problema é exacerbado pelo fato de cada amostragem conter diferentes tipos de escola. Nós, portanto, fazemos comparações estatísticas apenas para diferentes agrupamentos de escolas: por país, pela amostragem total de escolas, por país para as escolas urbanas e por escolas particulares/públicas, no caso do Chile.

Na análise dos conteúdos, um gabarito derivado das fontes citadas acima é utilizado para classificar e categorizar as aulas dadas em cada escola. As escolas também são comparadas em termos de grupo, usando mensurações de dois tipos: proficiência matemática e a demanda cognitiva das aulas. Em razão da natureza qualitativa desses dois últimos tipos de avaliação, indicamos as descrições dos objetivos das aulas e o nível de apoio em termos de cada aula, separadamente.

Análise por segmento de tempo

A Tabela 2 traz uma visão geral dos resultados da análise de segmento de tempo para cada amostragem de escolas. No entanto, antes de passar a esses resultados, devemos tratar, em algum nível de detalhe, das grandes diferenças verificadas em termos de tamanho das classes, mostradas na Tabela. Essas diferenças de tamanho entre as classes cubanas e as dos demais países têm implicações importantes não apenas para a interpretação dos demais resultados, mas também para a compreensão do “propósito” maior desta análise. Quando o Laboratório Latino-Americano da Unesco aplicou os testes padronizados, em 1997, o tamanho médio das classes cubanas era próximo ao da média da amostragem como um todo (cerca de 33 alunos). Desde então, os cubanos vêm implementando uma política de redução do tamanho das classes, semelhante à recentemente adotada na Califórnia, obrigando as classes de 1ª a 4ª série a terem, no máximo, 20 alunos (em Cuba, essa diretriz é aplicada às classes de 1ª a 6ª série). De todas as variáveis observadas nesta análise qualitativa, essa é a que tende a apresentar as maiores diferenças entre o atual contexto educacional de Cuba e aquele no qual os alunos efetivamente se submeteram aos exames. Como detalhado

abaixo, as diferenças, em termos do tamanho das classes entre Cuba e os demais países, sem dúvida alguma, têm influência sobre os outros resultados observáveis. Desse modo, nossa capacidade de estabelecer conexões entre nossos achados qualitativos e os resultados dos testes realizados em 1997 fica, de certo modo, prejudicada. No entanto, nossa intenção, aqui, não é explicar as diferenças entre as notas obtidas nos testes aplicados em 1997. Ao contrário, enfocamos, como ponto de partida (ou motivação), as grandes diferenças a favor de Cuba verificadas nas notas obtidas nos testes, a fim de comparar três sistemas educacionais bem diferentes. Uma vez que a política de redução das classes foi implantada em 2001, é provável que seus efeitos não tenham ainda se alastrado por todo o sistema. Além do mais, as autoridades educacionais e os professores cubanos nos garantiram que os métodos de ensino não se alteraram nos últimos dois anos. No entanto, o menor tamanho das classes talvez tenha influência sobre nossa comparação, particularmente naquela entre Cuba e Chile, onde as classes, em geral, são grandes. No tocante aos possíveis efeitos do tamanho das classes, o leitor deve levar em conta que essas diferenças existem há apenas poucos anos.

Os demais dados da Tabela 2 referem-se às médias por categoria, nas quais cada categoria é entendida como o percentual médio de cada aula dedicado àquele segmento. Apenas algumas poucas dessas médias são significativamente diferentes das do restante da amostragem. Os resultados mostram que os estudantes chilenos gastam pouquíssimo tempo em trabalho individual na carteira, que é o modo predominante em Cuba, no entanto, deve-se observar que eles passam muito tempo fazendo trabalho na carteira em grupos (ver o segmento de Trabalho em Grupo), discutido adiante com mais detalhe. Essa diferença entre o Chile e Cuba é particularmente acentuada nas escolas públicas, uma vez que observamos que as escolas particulares chilenas gastam um tempo (comparativamente) maior com Trabalho nas Carteiras que as escolas públicas daquele país. A Tabela 2 traz também algumas indicações de que as salas de aula cubanas são mais “eficientes” que as chilenas e as brasileiras, uma vez que menos tempo (em termos percentuais) é gasto em transições e interrupções. Essas diferenças não são estatisticamente significativas,

Tabela 2 – Principais características das classes observadas

Variável	Comparação entre países			Apenas escolas urbanas			
	Brasil	Chile	Cuba	Brasil	Chile público	Chile particular	Cuba
Número de alunos por turma	27,9	37,1***	17,9***	28,0	36,2**	38,5**	19,8***
Principais segmentos (% de tempo):							
Trabalho nas carteiras	22,5	6,5**	40,9***	22,5	0,6***	15,3	36,2**
Recitação	22,5	34,6*	26,2	27,2	38,6	28,6	27,0
Trabalho em grupo	29,6	34,4	11,3*	18,3	38,3*	28,9	13,8
Trabalho de turma inteira/liderado pela professora	17,8	16,6	17,1	23,0	16,4	16,9	17,8
Transição/interrupção	7,5	7,9	4,8	8,7	6,1	10,7	5,3

* Estatisticamente significativo num nível de 0.10 (bilateral).

** Estatisticamente significativo num nível de 0.05 (bilateral).

*** Estatisticamente significativo num nível de 0.01 (bilateral).

Nota: Os números relativos aos Segmentos Principais referem-se à porcentagem do tempo total. Devido ao arredondamento, esses números nem sempre somam 100%. Os segmentos referem-se à atividade predominante no decorrer de cada período de 15 segundos. O Trabalho nas Carteiras descreve os alunos sentados e trabalhando individualmente. A Recitação envolve perguntas e respostas, trabalho no quadro-negro, respostas dadas pela turma inteira e outras formas de recitação pelos alunos. O Trabalho em Grupo exige que os alunos sejam organizados em grupos, embora, como visto adiante, eles nem sempre trabalhem juntos no mesmo problema. Trabalho de turma inteira/liderado pela professora descreve as professoras dando instruções, explicando ou resolvendo exemplos no quadro-negro sem a participação dos alunos. As Transições e Interrupções referem-se aos intervalos que ocorrem devido à mudança de atividade, à repreensão a um aluno ou a interrupções externas. Ver o texto e o Anexo A para maiores detalhes sobre as definições de cada segmento. As comparações estatísticas são feitas entre cada um dos grupos e o restante da amostragem, ou para todas as escolas (comparação entre países) ou apenas para as escolas urbanas.

de modo que alguma cautela é necessária. A correlação aparentemente positiva entre o tamanho médio da turma e o tempo gasto com transições sublinha um dos muitos efeitos prováveis do tamanho da turma sobre as diferenças observáveis nas salas de aula. As escolas particulares chilenas são as maiores, em termos de relação professor/aluno, e elas também gastam mais tempo ao passar de uma atividade a outra. Isso faz sentido, principalmente porque as turmas chilenas fazem uso mais intenso de trabalho em grupo, que implica um maior número de transições de uma atividade para outra.

A Tabela 3 trata do segmento Trabalho nas carteiras e apresenta a porcentagem do total do tempo de aula gasto em cada um dos subsegmentos. A primeira coluna traz as médias do Total do Trabalho nas carteiras apresentadas na Tabela 2. Os resultados mostram que, entre todos os subsegmentos do trabalho nas carteiras, o

modo predominante é o de resolução de problemas em trabalho individual, com a professora circulando pela sala. Em muitas das salas de aula cubanas visitadas por nós, a ênfase era colocada sobre a *ejercitación*, ou resolução de problemas. Na maioria dos casos, os alunos sentavam-se individualmente, e a atividade geralmente exigia que eles trabalhassem numa série de problemas, ou em folhas distribuídas (chamadas de *Hojas de Trabajo*) ou nos livros-texto. Nos outros países, essa atividade não era tão freqüente quanto em Cuba, embora, como já mencionado antes, no Chile, não era raro os alunos serem agrupados, embora trabalhando individualmente de modo bastante semelhante (e com atividades preparadas). Uma outra diferença significativa é aquela verificada entre as escolas particulares chilenas e o restante da amostragem, no tocante à correção de trabalho pela professora enquanto os alunos permanecem em suas carteiras. Em

Tabela 3 – Detalhamento do segmento trabalho nas carteiras

Variável	Comparação entre países			Apenas escolas urbanas			
	Brasil	Chile	Cuba	Brasil	Chile público	Chile particular	Cuba
Total de Trabalho nas carteiras	2,5	6,5**	40,9***	22,5	0,6***	15,3	36,2**
Por subsegmento do Trabalho nas carteiras:							
Cópia de instruções / problemas	6,8*	1,3	2,1	4,8*	0,6	2,3	1,1
Resolução de problemas individualmente (enquanto a professora circula)	12,1	2,2**	33,8***	15,3	0,0**	5,5	34,4***
Resolução de problemas individualmente (enquanto a professora se ocupa com outras tarefas)	1,3	0,0	4,1	1,0**	0,0	0,0	0,0
Correção de trabalho individual (trabalhando)	0,8	1,5	0,9	0,0	0,0	3,4**	0,8
Correção de trabalho individual (parado)	1,5	1,7	0,5	1,9	0,0	4,1*	0,6

* Estatisticamente significativo num nível de 0.10 (bilateral).

** Estatisticamente significativo num nível de 0.05 (bilateral).

*** Estatisticamente significativo num nível de 0.01 (bilateral).

Nota: O Trabalho nas carteiras descreve os alunos sentados e trabalhando individualmente. Os segmentos se referem à atividade predominante no decorrer de cada período de 15 segundos, e os subsegmentos do Trabalho nas carteiras são medidos como porcentagem do tempo total. Devido ao arredondamento, esses números nem sempre somam uma porcentagem equivalente ao total para o segmento. Ver o texto e o Anexo A para maiores detalhes sobre as definições de cada segmento e subsegmento. As comparações estatísticas são feitas entre cada um dos grupos e o restante da amostragem, ou para todas as escolas (comparação entre países) ou apenas para as escolas urbanas.

duas das quatro escolas particulares chilenas, grande ênfase era dada ao trabalho de correção, questão à qual voltaremos mais adiante, uma vez que as escolas particulares chilenas parecem compartilhar essa característica com as escolas cubanas. Como as turmas chilenas são grandes, essa tarefa simplesmente leva mais tempo. Por fim, os estudantes brasileiros gastam um tempo significativamente maior copiando instruções; isso também ficou claro nas fitas de vídeo, uma vez que poucas escolas brasileiras usavam atividades preparadas, algo que é muito comum no Chile e em Cuba. Os efeitos de ter que copiar os problemas de matemática do quadro-negro antes de começar a trabalhar aparecem em termos do uso do tempo de aula. Essa diferença aponta, também, para um tema que se desenvolve ao longo de toda esta análise comparativa, ou seja, que as escolas cubanas e chilenas – particularmente as escolas particulares chilenas – geralmente

contam com mais recursos. Além disso, fatores de composição das turmas talvez contribuam para explicar essas diferenças, uma vez que as crianças brasileiras de nossa amostragem, de situação socioeconômica relativamente baixa, talvez precisem de mais tempo para copiar os problemas, ou talvez suas professoras tenham menor acesso a papel e a copiadoras para preparar as páginas com exercícios.

A Tabela 2 mostrou poucas diferenças entre os três países, no tocante à recitação pela turma inteira. A Tabela 4 detalha esses resultados e apresenta as médias para a maioria dos subsegmentos da Recitação. Diferenças significativas foram encontradas para dois desses segmentos específicos: por exemplo, as professoras cubanas usam com maior frequência a recitação individual, definida como um aluno, individualmente, respondendo perguntas colocadas para a turma toda; nas turmas chilenas, por outro lado, as respostas dadas pela turma inteira

(chamadas de “coro”) são mais comuns. Também esse resultado pode ser consequência das diferenças de tamanho das turmas, uma vez que as professoras chilenas talvez se dêem conta de que a participação individual de cada aluno é impossível, a não ser que sejam permitidas respostas em grupo. Uma outra razão talvez seja a maior homogeneidade das turmas cubanas. As escolas particulares chilenas, com turmas maiores, usam as respostas individuais quase tanto quanto as escolas cubanas. Numa das escolas particulares chilenas, a professora circulava pela sala fazendo perguntas simples, de revisão, para cada aluno (mais de 40); nas salas de aula brasileiras, ao contrário, apenas uns poucos alunos costumavam ser chamados individualmente e, em muitos casos, um grupo de alunos mostrava-se muito atrasado em relação a seus colegas. Observa-se que poucos desses resultados são estatisticamente significativos.

A Tabela 5 trata, em maior nível de detalhe, do Trabalho em Grupo, apresentando a maioria das médias para cada subsegmento, por categoria de escola. Aqui também vemos que as escolas cubanas, comparativamente, fazem menor uso

do trabalho em grupo, enquanto nas escolas chilenas esse segmento é predominante. Isso acontece particularmente nas escolas públicas chilenas, que, dentre as amostragens dos três países, tinham, de longe, as turmas mais orientadas para o trabalho em grupo. No entanto, em alguns poucos casos, as crianças trabalhavam coletivamente, resolvendo, juntas, os problemas. Os alunos gastavam a maior parte do segmento de Trabalho em Grupo resolvendo individualmente os problemas, sem interagir com os demais membros do grupo. Isso era particularmente verdadeiro para a totalidade da amostragem brasileira. No Chile, era mais comum o uso de resolução individual de problemas falando – um segmento difícil de definir. Mas o objetivo básico desse segmento é fazer com que as crianças resolvam os problemas individualmente, ao falar. Não se trata da mesma coisa que trabalhar em grupo para chegar a uma solução comum ou distribuir um trabalho para todo o grupo, ao invés de páginas com exercícios individuais idênticas. Apenas nas escolas urbanas brasileiras havia uma quantidade observável desse

Tabela 4 – Detalhamento do segmento Recitação

Variável	Comparação entre países			Apenas escolas urbanas			
	Brasil	Chile	Cuba	Brasil	Chile público	Chile particular	Cuba
Total de Recitação	22,5	34,6*	26,2	27,2	38,6	28,6	27,0
Por subsegmento da Recitação:							
Perguntas e Respostas Turma Inteira Individual	2,0***	7,7	14,1***	2,4**	5,0	11,6	16,1***
Perguntas e Respostas Turma Inteira – Coro Individual / Turma Inteira	13,3	14,8	2,6**	17,1	17,9	10,2	2,8**
Leitura Oral	2,9	1,1	1,7	2,0	1,5	0,7	1,8
Resolução no quadro-negro	4,0	10,0	7,7	2,0	13,2	5,5	6,4

* Estatisticamente significativo num nível de 0.10 (bilateral).

** Estatisticamente significativo num nível de 0.05 (bilateral).

*** Estatisticamente significativo num nível de 0.01 (bilateral).

Nota: A Recitação é constituída de perguntas e respostas, trabalho no quadro-negro, respostas da turma inteira e outras formas de recitação pelos alunos. Os segmentos referem-se à atividade predominante em cada período de 15 segundos, e os subsegmentos da Recitação são medidos como porcentagem do tempo total, e não da Recitação Total. Devido ao arredondamento, esses números nem sempre somam uma porcentagem equivalente ao total para o segmento. Ver o texto e o Anexo A para maiores detalhes sobre as definições de cada segmento e subsegmento. As comparações estatísticas são feitas entre cada um dos grupos e o restante da amostragem, ou para todas as escolas (comparação entre países) ou apenas para as escolas urbanas.

tipo de trabalho em grupo e, em uma escola em particular, os grupos eram incumbidos da apresentação de uma atividade por grupo e os alunos discutiam (muitas vezes acaloradamente) a maneira pela qual o trabalho deveria ser efetuado. Nos três países, esse exemplo representou uma exceção à regra, no que se refere ao trabalho em grupo.

A análise comparativa das salas de aula brasileiras, chilenas e cubanas mostra claramente algumas diferenças significativas em termos de atividades em sala de aula. Essas diferenças começam a oferecer explicações para as diferenças nas notas obtidas nos testes pelos três países.

Passamos agora à segunda parte de nossa análise, que enfoca uma série de indicadores não-temporais dos processos que têm lugar nas salas de aula.

A Tabela 6 apresenta os resultados relativos ao envolvimento dos alunos.

O envolvimento é um conceito de difícil mensuração, uma vez que os alunos podem estar plenamente envolvidos sem demonstrar esse envolvimento através de linguagem corporal. Além disso, medir o envolvimento de uma turma inteira apresenta alguns problemas. Mas o principal desafio com relação ao envolvimento reside na sua interpretação. O envolvimento dos alunos deve-se a características individuais dos alunos, como seu ambiente de origem, ou ao sucesso da professora em criar um ambiente de aprendizado que prende a atenção dos alunos e mantém seu interesse? Os resultados constantes da Tabela 6 ilustram esse dilema. A amostragem brasileira é consistentemente menos envolvida, o que ficou claro durante a filmagem dos vídeos em sala de aula. Em determinadas ocasiões, os alunos brasileiros estavam claramente entediados com a aula ou totalmente ausentes e ocupados com uma

Tabela 5 – Detalhamento do segmento Trabalho em Grupo

Variável	Comparação entre países			Apenas escolas urbanas			
	Brasil	Chile	Cuba	Brasil	Chile público	Chile particular	Cuba
Total de Trabalho em Grupo	29,6	34,4	11,3*	18,3	38,3*	28,9	13,8
Por subsegmento do Trabalho em Grupo:							
Resolução Individual (em silêncio) – professora circulando	22,2	12,8	9,0	9,6	14,0	10,9	1,0
Resolução Individual (falando) – professora circulando	0,1	1,0	0,0	0,2	1,7**	0,0	0,0
Resolução Individual (falando) – professora ocupada em outras tarefas	0,3	12,9***	0,0	0,0	15,2**	9,5	0,0
Resolução em grupo / discussão	5,3	3,0	2,2	6,2	3,7	2,1	2,8

* Estatisticamente significativo num nível de 0.10 (bilateral).

** Estatisticamente significativo num nível de 0.05 (bilateral).

*** Estatisticamente significativo num nível de 0.01 (bilateral).

Nota: O Trabalho em Grupo exige que os alunos sentem-se agrupados. Os segmentos referem-se à atividade predominante em cada período de 15 segundos, e os subsegmentos do Trabalho em Grupo são medidos como porcentagem do tempo total, e não do total do Trabalho em Grupo. Devido ao arredondamento, esses números nem sempre somam uma porcentagem equivalente ao total para o segmento. Ver o texto e o Anexo A para maiores detalhes sobre as definições de cada segmento e subsegmento. As comparações estatísticas são feitas entre cada um dos grupos e o restante da amostragem, ou para todas as escolas (comparação entre países) ou apenas para as urbanas.

Tabela 6 – Envolvimento dos alunos

Variável	Comparação entre países			Apenas escolas urbanas			
	Brasil	Chile	Cuba	Brasil	Chile público	Chile particular	Cuba
Envolvimento Médio	2,4***	3,0	3,5***	2,5***	2,9	3,3	3,5***
Por períodos de 10 minutos:							
aos 10 minutos	22,6***	3,2	3,5***	2,7***	2,8	3,8*	3,7***
aos 20 minutos	2,5***	3,2	3,5***	2,6***	3,2	3,3	3,4**
aos 30 minutos	2,5**	2,8	3,4***	2,5*	2,7	3,0	3,4**
aos 40 minutos	2,3***	3,1	3,4**	2,4**	3,0	3,3	3,5*
aos 50 minutos	2,5**	2,9	3,4***	2,4**	2,5	3,3	3,5***

* Estatisticamente significativo num nível de 0.10 (bilateral).

** Estatisticamente significativo num nível de 0.05 (bilateral).

*** Estatisticamente significativo num nível de 0.01 (bilateral).

Nota: O Envolvimento é medido tanto com relação ao grau de envolvimento na aula quanto ao grau de participação de todos os alunos da turma. As observações correspondem ao total do período de 10 minutos (isto é, aos 30 minutos, a observação se refere ao período decorrido dos 20 aos 30 minutos). Ver o texto e o Anexo A para maiores detalhes sobre as definições de envolvimento. As comparações estatísticas são feitas entre a totalidade das amostragens e, em seguida, entre as escolas públicas e particulares do Chile, em relação apenas às escolas urbanas do Brasil.

outra “atividade” (conversando, brincando ou simplesmente ausentes por desatenção) totalmente alheia à aula. No outro extremo encontram-se os estudantes cubanos, que permaneciam constantemente interessados nas aulas e raramente davam sinais de tédio ou de falta de interesse através de linguagem corporal ou outros sinais. No ponto médio encontram-se os estudantes chilenos, embora os resultados da Tabela 6 mostrem, mais uma vez, que, no Chile, o envolvimento depende do tipo de escola. Nas escolas particulares, o nível de envolvimento dos alunos é comparável ao da amostragem cubana, ao passo que, nas escolas públicas chilenas, as médias eram mais próximas às da amostragem brasileira. É interessante que o nível de envolvimento costuma cair em quase todas as categorias – exceto em Cuba – à medida que a aula progride, e a maioria das diferenças significativas é encontrada nos primeiros 20 minutos de aula.

A Tabela 7 detalha as médias relativas à estrutura da aula, incorporando as perguntas feitas pela professora. Duas diferenças significativas ressaltam. Em primeiro lugar, as professoras das escolas cubanas e das escolas particulares chilenas se esforçam para corrigir os trabalhos

de todos os alunos. Dada a diferença entre o tamanho das turmas desses dois segmentos (ver Tabela 2), essa semelhança é interessantíssima, indicando um alto grau de compromisso com a “missão” educacional nesses dois setores. Voltaremos mais adiante a esse ponto. Também esses resultados mostram a importância do efeito da composição da turma sobre o comportamento das professoras. Em muitas das escolas públicas brasileiras e chilenas, provavelmente, havia boas razões para as professoras não se esforçarem para corrigir todos os trabalhos: elas sabiam o que iriam encontrar. No decorrer do processo de filmagem, ficou evidente que existe, nessas turmas, um alto grau de desigualdade e, em alguns casos, ao final da aula, alguns alunos sequer haviam *conseguido chegar ao fim da cópia das instruções*, enquanto outros já haviam, há muito tempo, terminado os exercícios. Ao não corrigir o trabalho de todos os alunos, essas professoras talvez estejam, simplesmente, evitando ter que reconhecer a falta de preparo de alguns deles. Limitando-se a corrigir o trabalho de alguns alunos, elas conseguem concentrar-se mais no aluno médio, passando então à tarefa seguinte. É, assim, a vida nessas salas de aula.

A segunda diferença importante mostrada na Tabela 7 relaciona-se ao tipo de perguntas usadas nessas aulas. Aqui também vemos que as turmas cubanas e, em menor grau, as das escolas particulares chilenas são muito diferentes das turmas das escolas públicas do Brasil e do Chile. As professoras cubanas, bem como as de algumas escolas particulares chilenas, às vezes exigiam que os alunos realmente explicassem suas respostas, corrigissem as respostas de outros alunos, ou até mesmo que eles dessem explicações conceituais claras dos conceitos matemáticos. Um exemplo deste último caso seria “explique por que não podemos subtrair 9 de 8 na coluna das centenas do problema 1”. Esse tipo de pergunta praticamente não existia nas escolas brasileiras e nas escolas públicas chilenas, onde as perguntas colocadas pelas professoras eram geralmente muito mais simples e, no caso do Brasil, inexistentes.

A análise comparativa das atividades de sala de aula em nossa amostragem de escolas é concluída com alguns indicadores finais constantes da Tabela 8. Como não é de surpreender, as escolas particulares chilenas e

as cubanas apresentam maiores níveis de disciplina, medidos pela frequência com a qual as professoras pedem silêncio e pela reação positiva dos alunos às instruções das professoras. Tanto nas escolas particulares chilenas quanto, e principalmente, nas escolas cubanas, o nível de disciplina, em alguns momentos, era extraordinário, o que ficava claro no fato de as professoras raramente terem que pedir silêncio. As outras turmas chilenas e as brasileiras eram menos ordeiras, e as professoras, às vezes, pareciam incapazes de conter a conversa dos alunos. O tamanho das turmas talvez seja um fator, nessa situação. Aqui também vemos confrontados com o fato de as turmas das escolas particulares chilenas serem grandes, de modo que é possível que essas diferenças de composição e/ou de administração escolar estejam na origem das diferenças verificadas no comportamento dos alunos. Um dos fatores relativos à composição não abordada por nós é a idade média dos alunos. No Brasil, os alunos que se submetem ao teste do *Laboratório* eram 1,5 anos mais velhos que seus colegas cubanos, sendo que os brasileiros tinham idades entre 9

Tabela 7 – Estrutura das aulas e tipos de perguntas

Variável	Comparação entre países			Apenas escolas urbanas			
	Brasil	Chile	Cuba	Brasil	Chile público	Chile particular	Cuba
A aula inclui:							
correção do trabalho de alguns alunos	66,7*	50,0	17,7**	66,7	82,9**	0,0**	21,9*
correção do trabalho de todos os alunos	24,6	50,1	82,3**	22,0**	16,9*	100,00**	77,8**
Tipos de perguntas:							
Nenhuma pergunta	25,0**	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0
Simple e repetitivas	75,0	80,0	90,9	88,9	83,3	75,0	88,9
Dar exemplos, respostas curtas	25,0	40,0*	0,0**	22,2	33,3	50,0	0,0*
Conceituais, descrição de processos	0,0***	40,0	54,5**	0,0***	33,3	50,0	66,7**

* Estatisticamente significativo num nível de 0.10 (bilateral).

** Estatisticamente significativo num nível de 0.05 (bilateral).

*** Estatisticamente significativo num nível de 0.01 (bilateral).

Nota: O Trabalho de Correção refere-se à frequência com que as professoras conferem os trabalhos durante ou ao final de cada aula. Quanto aos Tipos de Perguntas, as percentagens não totalizam 100% porque, para cada categoria, os resultados indicam apenas se esse tipo de pergunta foi usado, e não se esse era o único tipo de pergunta usado. Ver o texto e o Anexo A para maiores detalhes sobre as definições. As comparações estatísticas são feitas entre cada amostragem total e, em seguida, entre as escolas públicas e particulares do Chile, com referência apenas às escolas urbanas do Brasil.

e 17 anos. Se os alunos mais velhos são mais difíceis de controlar, é de se esperar que haja menos disciplina nas salas de aula brasileiras.

Encontramos, também, uma correlação inversa entre disciplina e “ensino centrado no aluno”, na falta de termo melhor. As salas de aula brasileiras, às vezes, eram bastante caóticas, principalmente se comparadas com as turmas das escolas particulares chilenas e das escolas cubanas. As salas de aula brasileiras eram também caracterizadas por um alto grau de liberdade para os alunos, evidente na maneira com que os alunos se aproximavam fisicamente da professora, ou mesmo a interrompiam, para fazer perguntas.

As aulas das escolas particulares chilenas eram muito mais centradas na professora, onde apenas ela tinha permissão para falar, os alunos falando apenas quando chamados a fazê-lo e, geralmente, permanecendo em seus lugares. Nas escolas cubanas, pouquíssimos alunos se dirigiam à professora ou falavam com ela quando não solicitados. Os resultados da Tabela 8 confirmam um achado anterior, de que as salas de aula brasileiras têm menor propensão a incorporar atividades preparadas ou deveres de casa que as chilenas ou cubanas. Por fim, as condições físicas variam pouco entre os países, exceto no caso das escolas particulares chilenas, que, de longe, possuíam as melhores condições.

Tabela 8 – Outras comparações

Variável	Comparação entre países			Apenas escolas urbanas			
	Brasil	Chile	Cuba	Brasil	Chile público	Chile particular	Cuba
Grau de disciplina	2,5***	3,1	3,9***	2,3***	2,8	3,5	3,9***
Atividades de iniciativa dos alunos	3,0***	2,2	0,6***	3,0***	2,3	2,0	0,7***
Soma dos materiais distribuídos	0,5	1,0**	0,2**	0,2	1,0**	1,0*	0,2
Uso de atividades preparadas / dever de casa	33,3*	60,0	72,7	44,4	66,6	50,0	66,7
Condições médias das salas de aula	2,3	2,6	2,6	2,2	2,2	3,2**	2,5
Material preparado pelos alunos colado nas paredes	1,1	0,7	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0

* Estatisticamente significativo num nível de 0.10 (bilateral).

** Estatisticamente significativo num nível de 0.05 (bilateral).

*** Estatisticamente significativo num nível de 0.01 (bilateral).

Nota: Ver o texto e o Anexo A para maiores detalhes sobre as definições de cada variável. As comparações estatísticas são feitas para dois países e, em seguida, entre as escolas públicas e particulares do Chile, com referência apenas às escolas urbanas do Brasil.

Discussão

Os dados coletados nos procedimentos de filmagem levaram a alguns achados interessantes. Três resultados chamam a atenção. Em primeiro lugar, as mudanças ocorridas no tamanho das turmas entre a época em que os alunos cubanos se

submeteram aos testes do *Laboratório* e a época em que os vídeos foram feitos tornam mais complexo nosso objetivo geral de explicar as diferenças de desempenho entre os alunos dos três países. Diversas perguntas interessantes podem ser feitas, mas, infelizmente, não podemos responder a todas elas. Por exemplo: Se o tamanho

médio das turmas cubanas fosse de 27 (como nos dados do *Laboratório*), veríamos resultados radicalmente diferentes nas salas de aula cubanas? A diferença de tamanho entre as turmas de Cuba e as dos demais países tende a produzir um efeito de interação, quando consideramos as diferenças de ambiente de origem dos alunos e de preparo dos professores. Isso não significa que o tamanho das turmas não tenha importância – é difícil negar que as estratégias de ensino usadas pelas professoras cubanas são diferentes, o que pode resultar do fato de elas terem menos crianças para cuidar. Mas é pouco provável que o resultado fosse muito diferente com turmas maiores e – ironicamente – os resultados obtidos pelas escolas particulares chilenas talvez nos digam por quê. Deve-se evitar atribuir a totalidade das diferenças verificadas nas escolas cubanas ao tamanho das turmas, uma vez que as escolas particulares chilenas reproduzem condições de ensino bastante semelhantes, com um número muito maior de alunos. Desse modo, em termos da relação custo/eficácia, nossos dados nada dizem, uma vez que o enfoque cubano (ou o enfoque das escolas particulares chilenas) talvez seja, simplesmente, uma maneira eficaz – embora cara – de fornecer serviços educacionais a populações relativamente fáceis de educar.

Isso nos remete à questão da composição. As diferenças entre países, em termos das “condições sociopolíticas das escolas” (como as denominamos numa análise dos dados do *Laboratório*), quase que certamente estão por trás das diferenças observadas no ensino e na aprendizagem estudados nas amostragens. Os alunos cubanos vivem em condições de menor pobreza, embora a comparação de sua situação socioeconômica com as das crianças de outros países nem sempre seja simples. As crianças chilenas que frequentam escolas particulares vêm de meios socioeconômicos relativamente mais altos. No entanto, em Cuba, os níveis mais altos de envolvimento e de disciplina entre os alunos são notáveis, refletindo, em parte, essas diferenças de ambiente familiar de origem. Essas diferenças, contudo, apontam também para questões mais amplas de controle estatal e do valor conferido à educação pelas diferentes sociedades. Por exemplo, uma cultura que valoriza a educação não apenas espera que as crianças se comportem bem na sala de aula, mas,

além disso, investe pesadamente em atividades *fora de sala de aula* que facilitem o aprendizado em sala de aula (Carnoy, 1995).² É também possível que em estados socialistas, como Cuba, a escola seja vista como um outro braço do aparato estatal, que tem poder considerável sobre a vida das pessoas, o que, por sua vez, afeta a maneira pela qual as crianças são socializadas para se comportar na escola. Isso não quer dizer que as escolas cubanas sejam explicitamente coercivas; na verdade, os vídeos revelam que as salas de aula, em Cuba, possuem uma qualidade quase “serena”, se comparadas às de outros países, uma vez que os participantes interagem numa atmosfera marcada por um alto grau de reforço positivo e praticamente isenta dos conflitos observados nas salas de aula de outros países latino-americanos (entre alunos, entre professores e alunos, etc.). O grande efeito encontrado por nós nos dados do *Laboratório*, relativo à falta de perturbações nas escolas cubanas, serve para nos lembrar disso (Carnoy, Marshall, 2003).

A questão relativa à origem das diferenças observadas nas interações em sala de aula é interessante, embora não seja de importância crucial no presente contexto. As externalidades positivas que resultam do fato de se ter crianças saudáveis em sala de aula ficam perfeitamente claras nesse exercício de filmagem. As crianças brasileiras e, em menor grau, as das escolas públicas do Chile às vezes ficam obviamente entediadas e desinteressadas. Os conflitos entre alunos e professoras são mais frequentes e, em certas ocasiões, as professoras parecem não ter muito controle sobre a turma. As professoras, além disso, parecem lançar mão de trabalhos em grupo com maior frequência, em vez de atividades centradas no aluno, individualmente. Essa característica talvez seja um reflexo das diferenças de tamanho da turma. Mas recorrer a trabalho de grupo e evitar perguntas e correção de trabalhos individuais, nesses contextos, talvez sejam maneiras de a professora se esquivar de assumir responsabilidade. É possível que as professoras simplesmente não queiram reconhecer as grandes diferenças em termos de desempenho existentes entre seus alunos, por medo de serem responsabilizadas por essas diferenças. Uma atitude como essa tende a não funcionar em Cuba ou em escolas particulares. Essa questão, além disso,

² Como acontece com muitas explicações em termos de cultura, não está claro o porquê de as famílias cubanas valorizarem a educação mais que as famílias de outros países. Por exemplo, com tanto nivelamento salarial, não é o caso dizer que a educação tenha o efeito de estratificar a população.

perde importância quando as crianças chegam à escola prontas para trabalhar e aprender.

Análise de conteúdo dos currículos

Ao analisar as dificuldades cognitivas encontradas em centenas de aulas de matemática nas escolas norte-americanas, Stein et al. (2000, p. 4) relatam as seguintes conclusões:

- 1) as tarefas matemáticas com níveis mais altos de demanda cognitiva são as de mais difícil implementação, muitas vezes sendo transformadas, durante o processo letivo, em tarefas menos exigentes; e
- 2) a aprendizagem dos alunos era maior nas salas de aula onde as tarefas letivas consistentemente incentivavam nos alunos pensamento e raciocínio de alto nível, e menor nas salas de aula onde essas tarefas eram sempre reduzidas a simples procedimentos.

A partir de nossas observações das salas de aula chilenas, brasileiras e cubanas, em termos de quatro linhas principais de conteúdo, a primeira dessas conclusões parece receber confirmação. Muito freqüentemente, as atividades nas escolas chilenas e, particularmente, nas escolas brasileiras se enquadram na categoria de aulas menos exigentes em termos da capacidade cognitiva exigida dos alunos, para que eles possam participar. Não sabemos dizer se tal observação se deve a ser esse o único tipo de aula que a professora sabe dar ou se o dia escolhido para a observação calhou ser um dia de baixa demanda. Mas a coerência dos resultados da categorização das aulas, principalmente no caso brasileiro, talvez indique que a primeira hipótese seja a mais provável. Nossa análise corrobora essa conclusão e, conseqüentemente (principalmente em face da segunda conclusão de Stein et al.), de certo modo, confirma as notas relativamente baixas obtidas nos testes de avaliação do *Laboratório* pelos alunos chilenos e brasileiros, se comparadas às dos alunos cubanos.

Nossa avaliação dos conteúdos transmitidos em sala de aula centra-se em quatro componentes principais: a proficiência matemática da aula, o nível de demanda

cognitiva, o formato ou objetivo da aula e o nível de apoio. O primeiro desses componentes deriva-se da definição dada pelo National Research Council (Conselho Nacional de Pesquisa) à proficiência, como consistindo de cinco fatores inter-relacionados, necessários para que um aluno aprenda matemática. Como descrito anteriormente, esses fatores são: compreensão conceitual, fluência nos procedimentos, competência estratégica, raciocínio adaptativo e disposição produtiva. A partir dos vídeos, identificamos quais desses componentes estavam presentes em cada uma das aulas (Tabela 9).

As aulas no Brasil alcançaram uma média de 2,17 em proficiência matemática. Com exceção de uma única turma, todas as aulas possuíam o componente básico de compreensão conceitual, indicando que tanto os alunos quanto as professoras compreendem o objetivo da aula e dos conceitos em questão. A única sala de aula que não demonstrou esse nível mínimo de proficiência caracterizava-se por memorização mecânica e por cópia, praticamente sem orientação da professora. Foi, portanto, impossível determinar se o fator compreensão conceitual estava presente (a turma 4, do Brasil, que recebeu a nota 1 apenas para fluência nos procedimentos). Apenas uma das aulas brasileiras recebeu a nota máxima de 5 em proficiência matemática, categoria na qual as aulas brasileiras tiveram um desempenho significativamente inferior ao das cubanas e chilenas. Mesmo levando em conta apenas as escolas urbanas, as professoras brasileiras não têm um desempenho tão bom quanto suas colegas das escolas urbanas do Chile e de Cuba.

No caso do Chile, a nota média em proficiência matemática foi de 3,2. Apenas duas turmas chilenas receberam nota 2 em proficiência matemática, e nenhuma delas teve nota 1. De modo geral, o raciocínio adaptativo foi a característica mais difícil de ser alcançada nas aulas, por exigir altos níveis de demanda cognitiva e de correlação de conceitos no decorrer de toda a aula. As aulas chilenas não foram estatisticamente diferentes das aulas dos outros dois países, nem no país como um todo nem nas comparações que incluíam apenas as escolas urbanas.

As salas de aula cubanas alcançaram a nota de 3,82 em proficiência matemática, apresentando um menor desvio-padrão

entre os níveis de desempenho das diferentes turmas. Duas salas de aula alcançaram a nota máxima de 5, e nenhuma delas teve nota inferior a 3. De modo geral, a diferença entre as aulas cubanas e as do Brasil e do Chile devia-se às categorias de competência estratégica e de raciocínio adaptativo; ou seja, as professoras cubanas estabelecem um diálogo constante com os alunos, perguntando a eles não apenas como um determinado problema deve ser resolvido, mas também por quê. Sem exceção, as professoras cubanas mantinham uma disposição produtiva (mostrando que a matemática é um instrumento útil e valioso), além de demonstrar compreensão conceitual e fluência nos procedimentos.

A Tabela 10 apresenta os resultados relativos à demanda cognitiva da aula.

A medida usada para a demanda cognitiva deriva-se do trabalho de Stein et al. em salas de aula dos Estados Unidos e é dividida em quatro categorias: tarefas de memorização e procedimentos não-conectados (ambas classificadas como de baixo nível de demanda) e procedimentos conectados e tarefas de “fazer matemática” (alto nível de demanda). Uma descrição mais detalhada do tipo de cada uma dessas tarefas consta do Anexo B. Na análise das salas de aula dos três países, apenas uma sala de aula (cubana) atingiu a nota máxima de 4 pontos em “fazer matemática”, que exige pensamento complexo e não-algorítmico, bem como a exploração da natureza dos conceitos, processos e relações matemáticas. Um fator particularmente ausente em muitas dessas salas de aula foi a exigência de os alunos explorarem a resolução de

Tabela 9 – Notas em proficiência matemática

Variável	Comparação entre países			Apenas escolas urbanas			
	Brasil	Chile	Cuba	Brasil	Chile público	Chile particular	Cuba
Número de salas de aula	12	10	11	9	6	4	9
Nota em Proficiência Matemática	2,17***	3,2	3,82**	2,11***	2,83	3,75	3,89**

(máx. = 5)

* Estatisticamente significativo num nível de 0.10 (bilateral).

** Estatisticamente significativo num nível de 0.05 (bilateral).

*** Estatisticamente significativo num nível de 0.01 (bilateral).

problemas independentemente da professora, com soluções imprevisíveis e considerável esforço cognitivo.

As salas de aula brasileiras obtiveram uma nota média de 2,16 em demanda cognitiva da aula. Essa média está logo acima da categoria “procedimentos não-conectados”, já que as aulas centravam-se em dar respostas corretas, mais que em desenvolver a compreensão. É interessante notar que as notas brasileiras decresceram na amostragem de escolas urbanas, uma vez que as professoras das escolas rurais obtiveram notas mais altas que suas colegas urbanas no teste relativo à demanda cognitiva. Isso talvez se deva ao fato de que um novo currículo havia sido adotado, com treinamento amplo de professoras em duas

das escolas rurais pertencentes ao programa *Escola Ativa* (a contrapartida brasileira do *Escuela Nueva*, da Colômbia). Grande parte das aulas brasileiras consistia na professora escrevendo no quadro-negro, os alunos copiando, com pouca interação. As explicações, quando ocorriam, limitavam-se a descrever o procedimento sendo utilizado.

As salas de aula chilenas alcançaram uma média de 2,8 em demanda cognitiva, abordando os procedimentos com a categoria conectiva, em todas as escolas, o que exige que as tarefas sejam representadas de diversas maneiras, demandando algum grau de esforço cognitivo. Essa nota reflete principalmente o uso de “materiais manipuláveis” pelas professoras chilenas.

Mais que suas colegas brasileiras e cubanas, as professoras chilenas fazem uso freqüente de blocos, barbantes, formas recortadas em papel e até recipientes de alimentos para representar e ensinar conceitos matemáticos, principalmente as formas geométricas. As aulas chilenas, tanto unicamente nas escolas urbanas (incluindo a comparação de escolas particulares em contraposição às públicas) quanto na totalidade das escolas chilenas analisadas, não apresentaram diferenças significativas em relação às salas de aula cubanas e brasileiras, quanto ao nível de demanda cognitiva.

As salas de aula cubanas atingiram uma média de 2,91 em nível de demanda cognitiva da aula. As escolas cubanas, tanto as urbanas quanto as rurais, obtiveram notas significativamente mais altas que as brasileiras e chilenas nesse aspecto do ensino da matemática. A razão para essa diferença freqüentemente se devia ao uso de procedimentos (e a explicação desses procedimentos pelos alunos). Por exemplo, se perguntados se 430 eram divisíveis por 10, esperava-se dos alunos cubanos que eles explicassem que o zero na casa das unidades indica que

430 são múltiplos de 10 e, portanto, divisíveis por 10. Esta descrição de procedimentos e sua conexão com outros conceitos matemáticos não costumavam estar presentes nas salas de aula brasileiras (estando presente, embora em menor grau, nas chilenas).

A Tabela 11 apresenta os resultados de nossa análise do modo de apoio predominante empregado na aula. Esses resultados são consistentes com a análise de segmento de tempo apresentada anteriormente (ver Tabela 4) e revelam um alto grau de coerência entre as salas de aula chilenas e cubanas. As professoras chilenas tendiam a usar tanto o trabalho em grupo quanto o trabalho individual, muitas vezes simultaneamente. As professoras brasileiras, com poucas exceções, usavam um ou outro modo, e não usavam transições para modos múltiplos de interação. O método mais estático das aulas brasileiras talvez seja uma maneira de exercer controle sobre os alunos, a fim de manter a disciplina. Como afirmado anteriormente, as professoras chilenas parecem não precisar impor disciplina aos alunos tanto quanto suas colegas brasileiras.

As professoras cubanas, por outro lado, tendiam a usar trabalho individual e em

Tabela 10 – Nível de demanda cognitiva das tarefas

Variável	Comparação entre países			Apenas escolas urbanas			
	Brasil	Chile	Cuba	Brasil	Chile público	Chile particular	Cuba
Número de salas de aula	12	10	11	9	6	4	9
Nível de Demanda Cognitiva	2,17***	2,80	2,91*	2,11***	2,67	3,00	2,89*

(máx. = 4)

* Estatisticamente significativo num nível de 0.10 (bilateral).

** Estatisticamente significativo num nível de 0.05 (bilateral).

*** Estatisticamente significativo num nível de 0.01 (bilateral).

grupo em iguais proporções, ao longo de toda a aula. A aula cubana costumava começar com recitação em voz alta, por toda a turma (acompanhada pelas justificativas e explicações mencionadas acima), que era seguida de trabalho individual ou em grupo, com apoio extensivo da professora. Como afirmado acima, as aulas cubanas eram caracterizadas por reforço e estímulo contínuos por parte da professora, com

relação aos procedimentos e aos conceitos neles implicados.

Por fim, o foco ou conceito da aula é mostrado na Tabela 12. Essa análise deriva-se do trabalho *Principles and Standards for School Mathematics* (Princípios e Padrões para a Matemática Escolar), do *National Council of Mathematics Teachers* (Conselho Nacional de Professores de Matemática) – NCMT, 2000. É difícil “hierarquizar” os

conceitos ensinados em cada uma das salas de aula por várias razões. Em primeiro lugar, as expectativas sobre o que “deveria”

ser ensinado na 3ª série variam de acordo com o currículo nacional de cada país. Felizmente, há uma considerável coincidência

Tabela 11 – Principal modo de apoio

País	Código da Escola	Localidade	Sistema	Principal Modo de Apoio
Brasil				
	1	Urbana	Estadual	Recitação pela turma toda com apoio da professora
	2	Urbana	Estadual	Recitação pela turma toda com apoio da professora
	3	Urbana	Estadual	Recitação pela turma toda com apoio da professora
	4	Rural	Estadual	Trabalho individual com apoio da professora
	5	Rural	Municipal	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	6	Rural	Municipal	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	7	Urbana	Estadual	Trabalho em grupo com apoio da professora
	8	Urbana	Estadual	Trabalho individual com apoio da professora
	9	Urbana	Estadual	Trabalho em grupo com apoio da professora
	10	Urbana	Estadual	Trabalho individual com apoio da professora
	11	Urbana	Municipal	Trabalho individual com apoio da professora
	12	Urbana	Estadual	Trabalho individual com apoio da professora
Chile				
	1	Urbana	Part./bolsa	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	2	Urbana	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	3	Urbana	Pública	Trabalho individual com apoio da professora
	4	Urbana	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	6	Urbana	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	7	Urbana	Part./bolsa	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	8	Urbana	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	9	Urbana	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	11	Urbana	Part./bolsa	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	12	Urbana	Particular	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
Cuba				
	1	Urbana	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	2	Rural	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	3	Rural	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	4	Urbana	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	5	Urbana	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	6	Urbana	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	7	Urbana	Pública	Trabalho individual com apoio da professora
	8	Urbana	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	9	Urbana	Pública	Trabalho individual com apoio da professora
	10	Urbana	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora
	11	Urbana	Pública	Trabalho individual e em grupo com apoio da professora

entre os Parâmetros Curriculares Nacionais Brasileiros e os Princípios e Padrões do NCMT. Em segundo lugar, a análise de um dia letivo aleatoriamente escolhido não é necessariamente indicativa da aula média daquele professor. Apesar de termos nos esforçado, ao máximo, para reduzir as expectativas de que as filmagens em vídeo representavam uma avaliação do desempenho da professora, não podemos assegurar que as professoras não tenham modificado seu comportamento devido à nossa presença.

Mesmo assim, a partir das Tabelas de 12 a 14, é possível distinguir os tópicos de baixo nível (soma de 2 algarismos) dos de alto nível (divisão com restos). Tanto as aulas brasileiras quanto as chilenas utilizavam formas geométricas, embora as chilenas tendessem mais a usar materiais manipuláveis. Entre os exercícios mais avançados ou complexos, incluía-se o uso de “dinheiro”, simulando trocas comerciais, e desenho e identificação de formas geométricas com barbante em quadros de cortiça. As aulas menos exigentes

enfocavam prática e exercícios com tabuadas de multiplicação e somas básicas, apesar de estas, algumas vezes, serem apresentadas no formato de “brincadeiras”. Por fim, as professoras cubanas não demonstravam, necessariamente, conceitos de ordem mais elevada, mas elas se aprofundavam bem mais que suas colegas dos outros dois países na compreensão dos conceitos.

Aqui também as aulas isoladas filmadas em vídeo não são representativas, mas sua consistência, entretanto, é surpreendente. A maioria das salas de aula brasileiras gasta um longo tempo com cópia de problemas do quadro-negro, prática essa ausente das salas de aula cubanas e chilenas (devido, principalmente, ao uso de páginas de exercícios). Em uma sala de aula brasileira, observamos uma hora inteira de aula, durante a qual os alunos nada mais fizeram além de copiar do quadro-negro problemas de matemática básica em seus cadernos. A professora não deu qualquer orientação nem explicação sobre o trabalho, embora ela circulasse pela classe para responder às perguntas dos alunos.

Tabela 12 – Objetivo principal da aula: Brasil

País	Código da Escola	Objetivo Principal / Formato da Aula
Brasil		
	1	Soma e multiplicação de 2 algarismos
	2	Soma de 1 algarismo e subtração com variáveis
	3	Soma e subtração com 2 algarismos Classificação de números (unidades, dezenas, centenas)
	4	Cópia do quadro-negro Multiplicação de 2 e 3 algarismos
	5	Trabalhos do livro feitos com materiais manipuláveis Geometria básica e formas
	6	Trabalhos do livro feitos com materiais manipuláveis Geometria básica e formas
	7	Soma e subtração básica de 2 algarismos
	8	Trabalho com números grandes Problemas com palavras
	9	Compreensão conceitual e representação matemática múltipla de idéias Uso de dados para elaboração de gráficos
	10	Problemas com palavras usando operações de 3 algarismos Uso de decimais e de dinheiro para “comprar” produtos num supermercado
	11	Soma e subtração de 2 algarismos Classificação de números (unidades, dezenas, centenas)
	12	Soma e multiplicação com 2 algarismos

Tabela 13 – Objetivo principal da aula: Chile

País	Código da Escola	Objetivo Principal / Formato da Aula
Chile	1	Soma, subtração e divisão básicas, com 3-4 algarismos Multiplicação com mecanismo de “levar”
	2	Soma básica com 2 algarismos Agrupamento de números, compreensão conceitual
	3	Memorização e prática Folha de trabalho com identificação de formas geométricas
	4	Divisão com restos Divisão usando blocos e outros materiais manipuláveis
	6	Problemas com palavras sobre transações monetárias Multiplicação/divisão e soma/subtração com 3-4 algarismos Interações de compra e venda simulando um supermercado/uso de manipuláveis
	7	Memorização e prática. Identificação de formas Construção de formas usando barbantes sobre quadro de cortiça/ materiais manipuláveis
	8	Frações usando blocos e formas/manipuláveis Frações equivalentes
	9	Frações simples e decimais Contagem de dinheiro, equivalência de frações Prática
	11	Equivalência de frações
	12	Classificação e comparação de formas (esfera, cilindro, etc.) usando materiais domésticos/manipuláveis Compreensão conceitual e associação de idéias

Tabela 14 – Objetivo principal da aula: Cuba

País	Código da Escola	Objetivo Principal / Formato da Aula
Cuba	1	Divisão e multiplicação com 3-4 algarismos Identificação das casas das unidades, dezenas, centenas e milhares
	2	Subtração de 3-4 algarismos Explicação de conceitos e demonstração de procedimentos
	3	Subtração de 3-4 algarismos Problemas com palavras e explicação de conceitos
	4	Adição e subtração de 2, 3 e 4 algarismos Problemas com palavras com revisão de procedimentos e de conceitos
	5	Subtração e soma de 2 algarismos Revisão de procedimentos e conceitos
	6	Soma e subtração de 2 algarismos Problemas com palavras e revisão de procedimentos e conceitos
	7	Soma e subtração de 4 algarismos Problemas com palavras e revisão de procedimentos e conceitos
	8	Soma e subtração com números de 4 algarismos Revisão de procedimentos e conceitos
	9	Revisão das casas numéricas Subtração e soma de 2, 3 algarismos Revisão de procedimentos e conceitos
	10	Revisão das casas numéricas Revisão de procedimentos e conceitos
	11	Soma e subtração com 2 algarismos, soma de 4 algarismos Revisão de procedimentos e conceitos

Conclusões

Este breve trabalho apresenta os resultados de um sistema comparativo para avaliação das diferenças observadas em processos de ensino em sala de aula, numa amostragem de turmas de 3ª série de três países que participaram da avaliação de desempenho dos alunos realizada pelo *Laboratório* da Unesco. As salas de aula cubanas são significativamente diferentes das salas de aula do Brasil e do Chile, em uma série de aspectos. Contudo, é difícil distinguir os efeitos gerados pelo ambiente (ou seja, família e comunidade) dos efeitos do desempenho da professora em sala de aula. Altos níveis de disciplina e envolvimento e o uso de perguntas conceituais em sala de aula talvez devam ser atribuídos a uma melhor nutrição e a um bom nível de apoio familiar. Por exemplo, a julgar pelos vídeos, as crianças que estudam na escola brasileira média vêm de ambientes mais carentes que as crianças cubanas e as que estudam em escolas particulares no Chile e, em menor grau, que as crianças que freqüentam escolas públicas no Chile.

Ao analisar, em cada sala de aula, o conteúdo das aulas e o currículo sendo cumprido, pudemos diferenciar o nível

curricular de uma turma ocupada em soma e subtração básicas com 2 ou 3 algarismos do de uma outra ocupada em somar e dividir frações. Nossa análise indicou também diferenças na capacidade analítica sendo desenvolvida. Algumas aulas, mais que outras, estimulam os alunos a pensar sobre o tópico em questão, desenvolvendo um conjunto de habilidades mais avançado que a simples memorização da matéria e das respostas aos problemas. Por fim, analisamos a interação da professora e o nível de apoio dado por ela à turma como um todo, o que nos forneceu uma indicação da maneira geral pela qual a professora aborda a aula.

A análise do currículo é uma área que talvez exija mais pesquisas sobre os padrões adotados em cada país, exercício esse situado além do âmbito deste trabalho. Após assistir aos vídeos, classificamos o nível de desenvolvimento curricular do Brasil e do Chile como relativamente baixo em relação ao de Cuba, no nível de 3ª série. Em muitas salas de aula (que não as das escolas particulares chilenas), a turma estudava operações básicas; no entanto, foi difícil captar variações tanto no nível curricular quanto na estratégia utilizada para a apresentação da matéria.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>.

BURNS, R. B. How time is used in elementary schools: the activity structure of classrooms. In: ANDERSON, L. W. (Ed.). *Time and School Learning*. Londres: Croom Helm, 1984.

CARNOY, M.; MARSHALL, J. H. *Understanding Student Achievement in Latin America: a socio-political context approach*. Stanford University, School of Education, 2003.

CARROLL, J. B. A model of school learning. *Teachers College Record*, n. 64, p. 723-733, 1963.

CHILE. Ministerio de Educación. Unidad de Curriculum y Evaluación, Seguimiento a la Implementación Curricular. *Escuelas testigo: implementación curricular en el aula: Primer Ciclo Básico (NB1 y NB2)*. Santiago, Chile, 2002. Documentos de trabajo n° 23 a n° 27.

FREDERICK, W. C.; WALBERG, H. J. Learning as a function of time. *Journal of Educational Research*, n. 73, p. 183-194, 1980.

KARWEIT, N.; SLAVIN, R. E. Measurement and modeling choices in studies of time and learning. *American Educational Research Journal*, v. 18, n. 2, p. 157-171, 1981.

KILPATRICK, J.; SWAFFORD, J.; FINDELL, B. (Ed.). *Adding it up: helping children learn mathematics*. Washington DC: National Academy Press, Mathematics Learning Study Committee, National Research Council, 2001.

LABORATORIO LATINOAMERICANO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN (LLECE). *Primer Estudio Internacional Comparativo sobre Lenguaje, Matemática y Factores Asociados en Tercero y Cuarto Grado*. Santiago: Unesco, 1998.

McEWAN, P. J.; MARSHALL, J. H. Why does academic achievement vary across countries? Evidence from Cuba and Mexico. *Education Economics*. (no prelo).

STEIN, M. K. et al. *Implementing standards-based Mathematics instruction: a casebook for professional development*. New York: Teachers College Press, 2000.

STODOLSKY, S.; FERGUSON, T. L.; WIMPELBERG, K. The recitation persists, but what does it look like? *Curriculum Studies*, v. 13, n. 2, p. 121-130, 1981.

UNITED STATES. National Council of Mathematics Teachers. *Principles and Standards for School Mathematics*. [S.l.], 2000.

WILLMS, D.; SOMERS, M. A. *Schooling outcomes in Latin America: a report for Unesco*. Santiago, Chile: Laboratorio Latino de Evaluación de la Calidad de la Educación, Unesco, 1999.

Martin Carnoy, Amber K. Gove e Jeffery H. Marshall são professores da Escola de Educação da Universidade de Stanford, EUA.

Abstract

The paper presents the results of an analysis of teaching practices, using data of Brazil, Chile and Cuba. Those data include videos from 10 to 12 mathematics classes for to 3rd grades of each country. Each video was analyzed by means of an observation instrument that focuses the structure of the group, the engagement level and other process indicators. In addition, a system of content level was used, seeking to understand the concept of the class, the level of cognitive demand and the interaction between the teacher and the group. Those two instruments are jointly used to deepen the analysis of the variations in the punctuation obtained in the tests by Cuba and by the other Latin-American countries. The results reveal significant differences among the classes observed within the three countries, so much in relation to the practices adopted by the teachers in the handling of the classes, as in what concerns the relative difficulty

of the approached contents. The Cuban classes and the classes of private schools in Chile stood out positively in comparison with those observed at the Brazilian schools and at Chilean public schools.

Keywords: teaching practices; mathematics teaching; basic education; comparative study: Brazil, Chile, Cuba.

Recebido em 8 de março de 2004.
Aprovado em 18 de março de 2004.

Tradução:
Patricia de Queiroz Carvalho Zimbres

Anexo A

ESCOLA:

NÚMERO DE ALUNOS:

DURAÇÃO DO VÍDEO:

(continua)

Tipo de segmento	Definição	"Cliques" de tempo	Soma
1. Trabalho nas carteiras	Os alunos, em suas carteiras, trabalham individualmente.		
1a. Cópia de instruções e problemas			
1b. Resolução individual de problemas – a professora circulando	A professora anda pela sala observando e, ocasionalmente, comentando o trabalho individual.		
1c. Resolução individual de problemas – a professora em outra tarefa	A professora fica em sua mesa ou no quadro-negro, enquanto os alunos trabalham individualmente.		
1d. Correção de trabalho individual (trabalhando)	A professora anda pela sala, corrigindo o trabalho de cada aluno, enquanto os outros alunos continuam seu próprio trabalho.		
1e. Correção de trabalho individual (parado)	A professora anda pela sala, corrigindo o trabalho de cada aluno, enquanto os outros esperam a sua vez.		
2. Recitação	Os alunos respondem e interagem com a professora de várias maneiras.		
2a. Perguntas e respostas – a turma inteira/um por um	Um aluno de cada vez, escolhido dentre a turma, responde as perguntas feitas pela professora, enquanto os outros ouvem a resposta.		
2b. Demonstração/Revisão/Coro de turma inteira	Os alunos, em coro, respondem às perguntas.		
2c. Perguntas e respostas – Apresentação de cada Grupo para a turma inteira	Um de cada vez, os grupos apresentam suas respostas/resultados, enquanto os outros grupos ouvem.		
2d. Leitura oral individual ou de turma inteira	Um aluno individualmente, ou a turma inteira, em coro, lê em voz alta um trecho escrito.		
2e. Resolução no quadro-negro	Um aluno, individualmente, trabalha no quadro-negro, enquanto os outros assistem.		
3. Trabalho em grupo	Os alunos são organizados em grupos.		
3a. Resolução individual (em silêncio) – a professora circulando	Os alunos estão sentados em grupo, mas trabalham individualmente, sem interação (em silêncio), enquanto a professora circula (o mesmo que 1b.).		
3b. Resolução individual (em silêncio) – professora em outra tarefa	O mesmo que 1c., com os alunos sentados em grupo.		
3c. Resolução individual (falando) – a professora circulando	Os alunos trabalham individualmente em problemas ou atividades, mas conversando uns com os outros, talvez até mesmo pedindo explicações, por exemplo. Mas eles não estão trabalhando juntos no mesmo problema, nem preparando uma resposta comum ao grupo.		

(conclusão)

Tipo de segmento	Definição	"Cliques" de tempo	Soma
3d. Resolução individual (falando) – professora em outra tarefa	O mesmo que 3c., mas sem a professora circulando.		
3e. Discussão em grupo	O grupo discute o problema de forma geral, como a divisão do trabalho ser feito ou ler o problema em voz alta, para compreendê-lo melhor.		
3f. Resolução em grupo	Os alunos trabalham em conjunto na resolução do problema, fazendo os cálculos ou discutindo o método e/ou a resposta corretos.		
3g. Correção de trabalho em grupo (trabalhando)	Os grupos trabalham enquanto a professora circula, corrigindo os resultados.		
3h. Correção de trabalho em grupo (parado)	O mesmo que 3g., só que os grupos estão parados, esperando seu trabalho ser corrigido.		
4. Instruções, Demonstrações, Palestra, Revisão para a Turma Inteira (apenas a professora)	Segmento concentrado na professora, onde os alunos ficam parados e a professora dá instruções, demonstrações, fala ou lê em voz alta.		
5. Transição	Tempo entre segmentos, quando os alunos guardam livros, rearrumam as carteiras, voltam a seus lugares, etc.		
6. Interrupção/Disciplina	O segmento pára devido à interrupção externa (outro professor entrando na sala para pedir alguma coisa) ou ação disciplinar.		

7. Envolvimento

(grau de participação da turma inteira numa tarefa, nos diferentes períodos da aula)

Não-envolvido – vários casos de conversas laterais, de alunos brincando ou simplesmente desatentos. Clima geral de não-envolvimento.

Moderadamente envolvido – alguns alunos ocupados nas tarefas, alguns não-envolvidos e ainda outros em posição dúbia.

Envolvido – quase todos os alunos ocupados nas tarefas, ou, pelo menos, prestando atenção no que ocorre, sem necessariamente participar de forma ativa.

Muito envolvido – quase todos os alunos muito envolvidos e trabalhando e/ou discutindo com os membros do grupo. No caso de atividades de turma inteira, alunos participando ativamente da recitação, levantando a mão, observando os demais.

10 min. ___ Não-envolvido ___ Moderadamente Envolvido ___ Envolvido ___ Muito Envolvido

20 min. ___ Não-envolvido ___ Moderadamente Envolvido ___ Envolvido ___ Muito Envolvido

30 min. ___ Não-envolvido ___ Moderadamente Envolvido ___ Envolvido ___ Muito Envolvido

40 min. ___ Não-envolvido ___ Moderadamente Envolvido ___ Envolvido ___ Muito Envolvido

50 min. ___ Não-envolvido ___ Moderadamente Envolvido ___ Envolvido ___ Muito Envolvido

60 min. ___ Não-envolvido ___ Moderadamente Envolvido ___ Envolvido ___ Muito Envolvido

8. A aula inclui?

___ Revisão do trabalho terminado naquele dia? ___ Correção de alguns trabalhos? ___ Correção de todos os trabalhos? ___ Dever de casa? ___ Dever de casa não-verificável?

9. Tipos de perguntas usados na Recitação

(se múltiplas, listadas da mais freqüente para a menos freqüente):

___ Muito poucas/nenhuma pergunta feita aos alunos

___ Perguntas simples e repetitivas feitas individualmente aos alunos ou à turma em coro (operações básicas, sim ou não etc.)

___ Dar exemplos, respostas curtas

___ Conceituais (descrever processo, explicar a resposta)

10. Grau de Disciplina Geral

- ___ Baixo (muitas crianças conversando fora de hora, não fazendo silêncio quando solicitadas pela professora, se levantando e andando pela sala, fazendo brincadeiras, a professora, repetidamente, pedindo às crianças que voltem a seus lugares e façam silêncio, etc.).
- ___ Moderado (algumas crianças conversando fora de hora ou andando pela sala, a professora nem sempre sendo imediatamente obedecida).
- ___ Bom (Poucos casos de crianças conversando, brincando, andando pela sala, mas obedecendo rapidamente à professora quando ela pede que elas parem).
- ___ Alto (as crianças muito quietas, ou as discussões disciplinadas, a professora não precisa pedir silêncio etc.).

11. Atividades de iniciativa dos alunos

- ___ Nenhuma (aula centrada na professora, os alunos ouvem a professora e há muito pouca interação (envolvida) entre os alunos e entre a professora e os alunos, a interação toma a forma de perguntas simples colocadas a alunos, individualmente, ou à turma inteira em coro).
- ___ Os alunos fazem algumas perguntas pedindo explicações, levantam a mão, mas, de modo geral, é uma aula centrada na professora.
- ___ Os alunos sentem-se à vontade para fazerem muitas perguntas, aproximam-se fisicamente da professora, perguntam e respondem entre eles mesmos.
- ___ Aula centrada nos alunos, caracterizada por um alto grau de controle da discussão por parte dos alunos, que perguntam e respondem entre eles mesmos, a professora basicamente se limita a supervisionar as discussões, sem liderá-las.

12. Material distribuído/manipuláveis

1. Atividades preparadas ___ Não ___ Sim
2. Dever de casa preparado ___ Não ___ Sim ___ Impossível dizer
3. Materiais Escritos empregados
 - 3.1 Livro-texto ___ Não ___ Sim
 - 3.2 Livro de exercícios ___ Não ___ Sim
 - 3.3 Outros ___ Não ___ Sim
4. Uso de materiais manipuláveis
 - 4.1 Material de contagem ___ Não ___ Sim
 - 4.2 Forma ___ Não ___ Sim
 - 4.3 Brinquedos/atividades educativas ___ Não ___ Sim Descrever: _____
 - 4.4 Outros _____

13. Aspectos Físicos

1. Espaço (a sala é grande o suficiente) ___ Ruim ___ Satisfatório ___ Bom ___ Excelente
2. Iluminação ___ Ruim ___ Satisfatório ___ Bom ___ Excelente
3. Carteiras (número suficiente, espaço) ___ Ruim ___ Satisfatório ___ Bom ___ Excelente
4. Acústica (ruído de fora, eco) ___ Ruim ___ Satisfatório ___ Bom ___ Excelente

14. Há trabalhos de alunos pregados na parede?

- ___ Nenhum
- ___ Poucos
- ___ Muitos
- ___ Impossível dizer

Anexo B

Guia para a Análise das Tarefas*

Baixo nível de demanda

Tarefas de memorização

- Consistem ou em reproduzir fatos, regras, fórmulas ou definições anteriormente aprendidos ou em decorar fatos, regras, fórmulas ou definições.
- Não podem ser resolvidas através do uso de procedimentos, ou porque o procedimento não existe ou porque o período de tempo a ser dedicado à tarefa é muito curto para que um procedimento seja usado.
- Não são ambíguos – essas tarefas exigem a reprodução exata de material previamente visto, e o que deve ser reproduzido é afirmado de forma clara e direta.
- Não têm ligação com os conceitos ou significados implicados nos fatos, regras, fórmulas ou definições sendo aprendidas ou reproduzidas.

Tarefas com procedimentos não-conectados

- São algorítmicas. O uso de procedimentos ou é especificamente exigido ou seu uso é evidente, com base em instruções anteriores, na experiência ou no enunciado da tarefa.
- Exigem pouca demanda cognitiva para sua execução correta. Há pouca ambigüidade quanto ao que deve ser feito e como fazê-lo.
- Não têm conexão com os conceitos ou significados implicados no procedimento sendo empregado.
- Direcionam-se a produzir a resposta correta, mais que em desenvolver compreensão matemática.
- Não exigem explicações, ou as explicações enfocam unicamente a descrição do procedimento empregado.

Alto nível de demanda

Tarefas com procedimentos conectados

- Focalizam a atenção dos alunos no uso de procedimentos que visam desenvolver níveis mais profundos de compreensão dos conceitos e idéias matemáticos.
- Sugerem (explícita ou implicitamente) caminhos a serem seguidos, que são procedimentos gerais amplos, estreitamente conectados às idéias conceituais neles implicadas, diferentemente dos algoritmos estritos, que não evidenciam os conceitos subjacentes.
- Geralmente são representadas de formas múltiplas (por exemplo, diagramas visuais, manipuláveis, símbolos, situações-problema). O estabelecimento de conexões entre as representações múltiplas ajuda no desenvolvimento do significado.
- Exigem algum grau de esforço cognitivo. Embora alguns procedimentos gerais possam ser seguidos, eles não dispensam raciocínio. Os alunos têm que lidar com as idéias conceituais implicadas no procedimento, para executar corretamente a tarefa e desenvolver compreensão.

* Reproduzido com a permissão dos editores de STEIN, M. K. et al. *Implementing Standards-Based Mathematics Instruction*. New York: Teachers College Press, 2000, Teachers College, Columbia University. Todos os direitos reservados.

Tarefas de “Prática da Matemática”

- Exigem pensamento complexo e não-algorítmico (ou seja, a tarefa não sugere um método ou caminho que seja previsível e bem ensaiado, não existem instruções para a execução da tarefa, ou um exemplo previamente resolvido).
- Exigem que os alunos explorem e compreendam a natureza dos conceitos, processos e relações matemáticas.
- Exigem auto-acompanhamento e auto-regulação dos próprios processos cognitivos.
- Exigem que os alunos obtenham acesso a conhecimentos e experiências correlacionados com a tarefa, usando esse conhecimento da forma correta, ao executá-la.
- Exigem que os alunos analisem a tarefa e efetivamente examinem as dificuldades que talvez venham a limitar as possíveis estratégias de solução e as soluções.
- Exigem considerável esforço cognitivo e podem implicar um certo grau de ansiedade para o aluno, devido à natureza imprevisível do processo de solução exigido.

Tradução:
Patrícia de Queiroz Carvalho Zimbres