

## **Avaliação e Políticas Públicas: possibilidades e desafios para a Educação Matemática**

### **Evaluation and Public Policy: possibilities and challenges for Mathematics Education**

Maria Isabel Ramalho Ortigão<sup>1</sup>

#### **Resumo**

O texto aborda a avaliação de sistemas educacionais e a avaliação do currículo e procura contribuir para a reflexão sobre a qualidade da educação e para o estabelecimento de pontes entre a avaliação, a pesquisa e o ensino de Matemática na educação básica. A partir dos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), discute o tema da qualidade da educação a partir de indicadores relacionados com a eficácia e a equidade das escolas. Em seguida, trata da avaliação de currículo e faz um apanhado das pesquisas que investigam o ensino de Matemática na escola básica. Finalmente, apresenta algumas sugestões para a discussão sobre a formação de professores, e conclui que, para além de discussões sobre o que e como ensinar, a formação do professor de Matemática precisa considerar questões sociais e culturais implicadas no ensino e na aprendizagem.

**Palavras-chave:** Avaliação da Educação. Currículo de Matemática. Qualidade da Educação.

#### **Abstract**

This text aims at assessing educational systems and curriculum, and seeks to promote thinking regarding the quality of education and the establishment of links between assessment, research and teaching of Mathematics in basic education. From data

---

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) / Faculdade de Educação da Baixada Fluminense (FEBF) / Mestrado em Educação, Cultura e Comunicação / isabelortigao@terra.com.br / Rua General Manoel Rabelo, s/n° - Bairro Vila São Luís - Duque de Caxias - Rio de Janeiro - Cep 25065-050

generated by the Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), we discuss the issue of quality in education based on indices associated with the efficacy e equality in schools. Subsequently, we assess the curriculum and touch upon research focused on the teaching of Mathematics in basic school. Finally, in addition to presenting a number of suggestions regarding the training of teachers, we conclude that beyond the need for how to teach, the training of Math teachers must take into consideration issues related to social and cultural differences that can significantly influence teaching and learning.

**Keywords:** Assessment. Curriculum of Mathematics. Quality of Education.

## **Introdução**

É possível identificar na literatura diversos significados da avaliação em educação, que se definem de acordo com suas funções e objetivos. Existe, por exemplo, a avaliação de sistemas educacionais, a avaliação de políticas públicas, a avaliação institucional ou avaliação da escola, a avaliação de programas e projetos educativos, a avaliação do currículo, a avaliação do livro didático, a avaliação do professor, da equipe pedagógica e a avaliação do aluno.

Nesse texto, abordo duas destas modalidades: a *avaliação de sistemas educacionais*, que focaliza estratégias traçadas para aperfeiçoar os sistemas de ensino, os resultados e impactos obtidos, visando subsidiar políticas públicas na área educacional; e a *avaliação do currículo*, que permite a análise da sala de aula, das estratégias didáticas do ensino e da aprendizagem, visando investigar a efetividade das propostas de mudanças para o ensino. Mais especificamente, esse texto procura contribuir para a reflexão sobre a qualidade da educação e para o estabelecimento de pontes entre essas modalidades de avaliação, a pesquisa e o ensino de Matemática na educação básica.

O texto contempla, inicialmente, uma breve discussão sobre os indicadores relacionados com o acesso à escola, o fluxo e o desempenho escolar em Matemática, com base nos resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Em seguida, aborda o tema da qualidade da educação a partir de indicadores relacionados com a eficácia e a equidade das escolas. Na terceira seção, trato da avaliação de currículo e faço um

breve apanhado das pesquisas que investigam o ensino de Matemática na escola básica. Finalmente, teço algumas sugestões para a discussão sobre a formação de professores, concluindo que, para além de discussões sobre o que e como ensinar, a formação do professor de Matemática precisa considerar questões sociais e culturais implicadas no ensino e na aprendizagem.

### **Acesso, fluxo escolar e resultados dos alunos em Matemática**

No Brasil, o Ministério da Educação (MEC), sob responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), criou o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) que, desde 1995, avalia uma amostra de estudantes de escolas públicas e privadas dos ensinos fundamental e médio. Recentemente, o INEP também é responsável pela avaliação Prova Brasil<sup>2</sup>, que busca conhecer a qualidade do ensino público brasileiro. Há ainda, em diversos estados e municípios, o desenvolvimento de sistemas próprios de avaliação, muitos deles aplicados em parceria com o governo federal<sup>3</sup>.

Embora os resultados do SAEB revelem a persistência de disparidades entre as condições das escolas freqüentadas por alunos de diferentes origens sociais e étnicas, relacionadas a desempenhos distintos, há evidências de melhorias significativas nos indicadores educacionais relacionados à universalização da escola e à democratização da composição social do público escolar (BRASIL, 2002, 2004).

Com relação ao acesso à escola, na faixa etária entre 7 e 14 anos (correspondente ao Ensino Fundamental), é possível dizer que praticamente atingimos a universalização. Em todo o país, 97% das crianças destas idades, independente do sexo, cor ou nível socioeconômico e cultural familiar<sup>4</sup>, estão na escola. De maneira geral, pode-se concluir que os níveis de escolarização

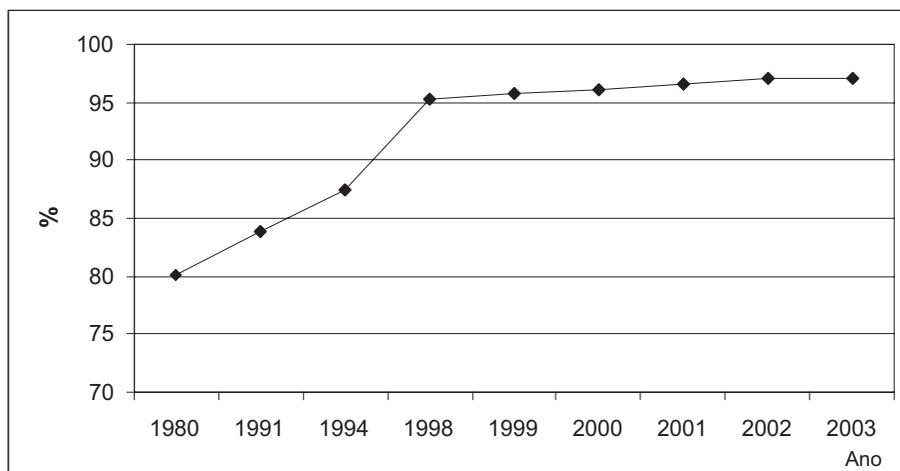
<sup>2</sup> Ver: <http://www.inep.gov.br> Acesso em: 20 mar 2007

<sup>3</sup> Atualmente há várias experiências estaduais em avaliação, como por exemplo: Minas Gerais, Rio de Janeiro, Ceará, Paraná, Bahia, São Paulo, etc.

<sup>4</sup> Mesmo se considerarmos as áreas rurais, onde 94,7% das crianças freqüentam alguma instituição de ensino. Na década de 90, as crianças de 7 a 14 anos que estavam fora da escola pertenciam às famílias de menor rendimento. De 1992 para 2001, a taxa de escolarização das crianças que faziam parte dos 20% mais pobres aumentou 19 pontos percentuais (de 74,5% passou para 93,7%). Entre as crianças mais ricas, o aumento foi de 2 pontos percentuais (de 97,2% para 99,4%).

crianças cresceram no nível fundamental de ensino; as políticas de expansão aumentaram a frequência escolar através da inclusão de estudantes das camadas menos favorecidas da população, e estudos recentes indicam que os efeitos das características socioeconômicas sobre o acesso escolar foram reduzidos (LEON; MENEZES-FILHO, 2002). O gráfico a seguir apresenta a evolução da taxa de escolarização líquida<sup>5</sup> da população brasileira, na faixa de 7 a 14 anos.

Gráfico 1: Evolução da Taxa de Escolarização Líquida da população brasileira Ensino Fundamental



Fonte: Brasil / INEP, Censo da Educação Básica, 2005, tabulação própria.

Uma vez que o Brasil conseguiu colocar na escola praticamente a totalidade da população de 7 a 14 anos de idade, cabe perguntar como têm sido as trajetórias escolares dessas crianças e jovens, ou seja, como se apresenta a relação entre quantidade e qualidade dos resultados na educação fundamental.

Uma das questões cruciais implicadas na qualidade da educação é a repetência escolar. Certamente, a partir da década de 1980 há um declínio expressivo nas taxas de não aprovação (repetência e abandono). No entanto,

<sup>5</sup> Taxa de Escolarização Líquida (TEL) indica o percentual da população em determinada faixa etária que se encontra matriculada no nível de ensino adequado à sua idade.

a partir de 1997 percebe-se uma de relativa estabilidade dessas taxas, que têm permanecido em torno de 26% (ALVES, ORTIGÃO; FRANCO, 2007). Esse percentual representa milhões de alunos com trajetórias escolares irregulares as quais, eventualmente, os conduzem ao abandono precoce da escola. A tabela a seguir apresenta o percentual de alunos que passaram pela experiência de reprovação ao longo do ensino fundamental.

Tabela 1: Percentual de alunos com experiência prévia de reprovação por regiões demográfica, 8ª série - Capitais Brasileiras.

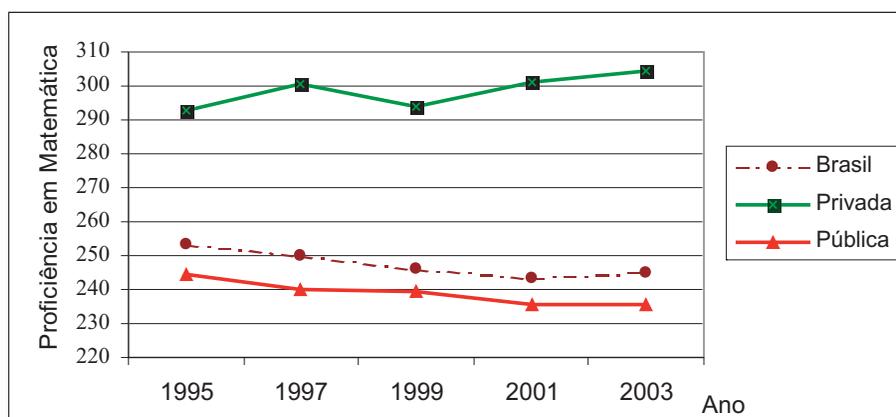
Repetência	Região demográfica brasileira				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Sim	48	49	33	36	45
Não	52	51	67	64	55

Fonte: Brasil / INEP, Censo da Educação Básica, 2005, tabulação própria.

Os indicadores educacionais de acesso e repetência são importantes para se poder traçar um diagnóstico da situação educacional brasileira, total e nos estados e municípios. Estes indicadores são particularmente úteis aos dirigentes da educação pois podem apontar eventuais problemas de fluxo escolar e subsidiar definições de metas e políticas públicas específicas.

Além disso, as informações sobre acesso e repetência escolar no Ensino Fundamental evidenciam que a expansão da Educação Básica não foi acompanhada de medidas que lhe assegurassem as condições necessárias e fundamentais para garantir e melhorar a aprendizagem dos alunos. Certamente, o tema da qualidade da educação brasileira envolve, entre outros fatores, o desempenho dos alunos. Esta dimensão da qualidade pode ser abordada com base nos resultados do SAEB sobre o desempenho em Matemática. O gráfico a seguir apresenta a evolução das médias em Matemática dos alunos brasileiros de 8ª série, a partir dos dados coletados pelo SAEB, no período de 1995 a 2003.

Gráfico 2: Evolução das médias em Matemática – 8ª série: Brasil e Redes



Fonte: Brasil / INEP, Censo da Educação Básica, 2005, tabulação própria.

O gráfico acima mostra diferenças significativas nas médias da rede pública<sup>6</sup> e privada ao longo do período citado, ou seja, 1995-2003. Enquanto na rede privada as médias variam no intervalo (290; 310), as médias nas redes públicas estão abaixo de 260, sinalizando para uma diferença de, no mínimo, 30 pontos. Cabe observar que, embora a linhas de evolução das médias apresentem leve inclinação, não é possível afirmar queda nos resultados, na medida em que as médias estão dentro do mesmo intervalo de confiança<sup>7</sup>.

Para o INEP, o patamar minimamente adequado em termos de proficiência média é de pelo menos 300 pontos: nesse nível, o aluno teria desenvolvido os requisitos mínimos para sua trajetória bem-sucedida nos graus escolares posteriores (BRASIL, 2004, p. 11). Esse comentário sugere que apenas os alunos da rede privada estariam desenvolvendo “os requisitos mínimos”, de acordo com a escala utilizada.

Os resultados do SAEB são interpretados a partir de uma escala de desempenho, comum a todas as séries avaliadas<sup>8</sup>, classificados em cinco

<sup>6</sup> Esses resultados consideram apenas as redes municipal e estadual. Optamos por apresentar resultados para a rede pública, pois não há diferença nos resultados médios dos alunos da rede municipal e estadual.

<sup>7</sup> Para o cálculo das médias, consideramos intervalo de confiança (IC) de 95%.

<sup>8</sup> O SAEB faz uso de escala única para todas as séries avaliadas. Para compreensão dessa escala e dos resultados de aprendizagem, alguns pontos ou níveis da escala foram escolhidos para interpretar o que os alunos nesses níveis sabem ou são capazes de fazer (habilidades). A escala de Matemática do SAEB foi descrita em 10 níveis (de 1 a 10), organizados de forma cumulativa, isto é, os alunos posicionados em um nível dominam as habilidades descritas nos níveis anteriores da escala. Informações sobre a escala de desempenho do SAEB, consultar: Brasil/MEC/INEP. Relatório SAEB 2001 – Matemática; Qualidade da Educação: uma nova leitura do desempenho dos estudantes de 8ª série do Ensino Fundamental, 2004.

estágios: *muito crítico*, *crítico*, *intermediário*, *adequado* e *avançado*. Cada um deles corresponde a uma determinada posição na escala de desempenho do SAEB. A escala de Matemática é descrita por dez níveis, e os temas considerados para cada nível são os mesmos que compõem os blocos de conteúdos descritos nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática/PCN (BRASIL, 1998), ou seja: Espaço e forma; Grandezas e medidas; Números e operações; Tratamento da informação. O quadro a seguir apresenta um resumo das competências em cada um dos estágios.

Quadro 1: Estágios e competências de desempenho do SAEB e o percentual de alunos de 8ª série do Ensino Fundamental em cada estágio.

Estágios	Competências	% de alunos de 8ª série
Muito crítico	Não conseguem responder a comandos operacionais elementares compatíveis com a 8ª série (resolução de expressões algébricas com uma incógnita; características e elementos das figuras geométricas planas mais conhecidas).	6,65
Crítico	Desenvolveram algumas habilidades elementares de interpretação de problemas, mas não conseguem transpor o que está sendo pedido no enunciado para uma linguagem matemática específica, estando portanto aquém do exigido para a 8ª série (resolvem expressões com uma incógnita, mas não interpretam os dados de um problema fazendo uso de símbolos matemáticos específicos; desconhecem as funções trigonométricas para resolução de problemas).	51,71
Intermediário	Apresentam algumas habilidades de interpretação de problemas, porém não dominam a linguagem matemática específica exigida para a 8ª série (resolvem expressões com duas incógnitas, mas não interpretam dados de um problema com símbolos matemáticos específicos nem utilizam propriedades trigonométricas).	38,85
Adequado	Interpretam e sabem resolver problemas de forma competente; fazem uso correto da linguagem matemática específica. Apresentam habilidades compatíveis com a série em questão (interpretam e constroem gráficos; resolvem problema com duas incógnitas utilizando símbolos matemáticos específicos e reconhecem as funções trigonométricas elementares).	2,65
Avançado	Demonstram habilidades de interpretação de problemas num nível superior ao exigido para a 8ª série (interpretam e constroem gráficos; resolvem problema com duas incógnitas utilizando símbolos matemáticos específicos e utilizam propriedades trigonométricas na resolução de problemas).	0,14
		100

Fonte: Brasil / INEP / SAEB, 2003, tabulação própria.

A análise dos resultados do SAEB 2001, em Matemática, indica que a maioria dos alunos (51,71%) encontra-se no estágio crítico, e apenas 2,65% se situam no estágio adequado. Somando os percentuais dos estágios muito

crítico, crítico e intermediário, é possível concluir que 97,21% dos alunos de 8ª série não conseguiram atingir o nível adequado, estando, portanto, aquém do nível exigido para a 8ª série. De acordo com o relatório do INEP (BRASIL, 2004, p. 11).

Esses alunos não interpretam e nem resolvem problemas de forma competente e, portanto, não fazem o uso correto da linguagem matemática. Ou seja, a maioria apresenta apenas algumas habilidades elementares de interpretação de problemas, mas não consegue transpor o que está sendo pedido no enunciado para uma linguagem matemática específica.

O quadro acima informa ainda que 6,65% dos alunos matriculados na 8ª série estão no estágio muito crítico, ou seja, não construíram competências básicas, por exemplo, para resolver problemas de adição com números racionais e com diferentes casas decimais, nem são capazes de ler informações simples em tabelas de dupla entrada. Esse contingente representa, de forma inequívoca, o analfabetismo matemático: após oito anos de escolarização, não construíram competências básicas necessárias para o cotidiano e para prosseguirem nos estudos.

Os sistemas educacionais brasileiros precisam ainda enfrentar uma outra dimensão da qualidade da educação – o problema da equidade. Diversos estudos evidenciam que os resultados dos estudantes variam nas escolas também em função do nível socioeconômico e cultural dos estudantes e de suas famílias. Nesta dimensão, investigações internacionais (OECD / PISA) indicam que o Brasil é um dos países que apresenta uma alta correlação entre o perfil socioeconômico e cultural dos alunos e as condições escolares associadas à eficácia escolar.

Para além da compreensão dos resultados escolares no que concerne ao conhecimento de habilidades cognitivas desenvolvidas pelos alunos, os dados disponibilizados pelo SAEB têm favorecido uma série de investigações que buscam compreender os fatores associados à qualidade das escolas brasileiras (FRANCO, SZTAJN e ORTIGÃO, 2007; FRANCO, ORTIGÃO, ALBERNAZ, BONAMINO, AGUIAR, ALVES e SÁTIRO, 2007; SOARES, 2002; ALVES, ORTIGÃO e FRANCO, 2007). Nesses estudos, parte-se do princípio de que as variáveis relacionadas com a composição

social dos alunos precisam ser tomadas como controle e a investigação deve buscar compreender quais características escolares estão associadas à eficácia escolar<sup>9</sup>. Assim, esses estudos carregam a idéia de que a *escola faz diferença*<sup>10</sup> e buscam identificar as características associadas à sua qualidade.

### **Qualidade da Educação: eficácia e equidade**

Educação de qualidade é parte integrante de aspirações relacionadas com o aprimoramento do exercício da democracia, a superação do quadro de desigualdades extremas e o estímulo ao desenvolvimento econômico. É por esta razão que Estado, famílias e cidadãos concedem alta prioridade à educação, o que se materializa em investimentos de parte expressiva dos orçamentos públicos e familiares nesta área. Nas últimas décadas, avanços importantes foram feitos na área de acesso e permanência na escola de crianças e jovens de 7 a 14 anos de idade, como mostramos acima. Como decorrência, temos o aumento expressivo das taxas de acesso e de conclusão do Ensino Médio. Essas conquistas são importantes mas ainda há muito que avançar: o sistema educacional brasileiro, que já possuía problemas relacionados com sua eficácia e com produção de desigualdades, precisa ensinar habilidades socialmente relevantes não só aos alunos cujo perfil social é semelhante àquele que já freqüentava as diversas séries do Ensino Fundamental e Médio mas, também, aos alunos que, até bem pouco, eram precocemente colocados à margem do sistema educacional. Enfrentar este desafio envolve atividades em diferentes áreas. Contudo, nenhuma delas pode se eximir de identificar fatores escolares promotores de eficácia e equidade escolar. De maneira geral, a literatura educacional tem se reportado a três grupos de fatores: indicadores do contexto escolar, indicadores de processo e indicadores de resultado.

<sup>9</sup> Para o cálculo das médias, consideramos intervalo de confiança (IC) de 95%.

<sup>10</sup> O SAEB faz uso de escala única para todas as séries avaliadas. Para compreensão dessa escala e dos resultados de aprendizagem, alguns pontos ou níveis da escala foram escolhidos para interpretar o que os alunos nesses níveis sabem ou são capazes de fazer (habilidades). A escala de Matemática do SAEB foi descrita em 10 níveis (de 1 a 10), organizados de forma cumulativa, isto é, os alunos posicionados em um nível dominam as habilidades descritas nos níveis anteriores da escala. Informações sobre a escala de desempenho do SAEB, consultar: Brasil/MEC/INEP. Relatório SAEB 2001 – Matemática; Qualidade da Educação: uma nova leitura do desempenho dos estudantes de 8ª série do Ensino Fundamental, 2004.

O primeiro relaciona-se com os aspectos do contexto social, que agrega tanto as características do ambiente onde a escola está situada, como o contexto da própria escola, modificável apenas por políticas fora do controle imediato dessa. Tais indicadores buscam avaliar tanto características das políticas educacionais dos órgãos centrais e da escola, como o ambiente de seu entorno – sua localização e o perfil socioeconômico e cultural dos alunos e de suas famílias. Dentre esses indicadores, nível socioeconômico<sup>11</sup> do aluno é apontado como um dos que mais explica a heterogeneidade dos resultados escolares<sup>12</sup>. De acordo com Soares (2002, p. 2), “este é um constrangimento real, extra-escolar, que pode ajudar ou dificultar o aprendizado do aluno e que afeta diretamente o funcionamento e a organização das escolas e das salas de aula”.

Os indicadores de processo compreendem o conhecimento das características da comunidade escolar<sup>13</sup> e dos processos associados à cultura da escola (FORQUIN, 1995), aos professores e à rotina de cada sala de aula. Esses indicadores ganharam destaque, principalmente, a partir das críticas ao Relatório Coleman (COLLEMAN, 1966), as quais evidenciaram que as investigações não possibilitavam que os fatores explicativos internos às escolas viessem à tona. Havia evidências de que as práticas e políticas internas às escolas influenciavam no desempenho dos alunos, mas não havia informações apropriadas para compreender o processo. As pesquisas eram baseadas apenas no levantamento de dados sobre as características dos alunos, dos professores e da infra-estrutura dos estabelecimentos de ensino. As escolas permaneciam como uma “caixa-preta”. Alguns anos mais tarde, com o desenvolvimento de novas ferramentas estatísticas, as pesquisas voltaram-se para os processos internos das escolas, interessadas em compreender o que torna umas escolas

---

<sup>11</sup> De acordo com Soares (2002), não há consenso sobre como medir o nível socioeconômico para estudos de eficácia escolar. Por um lado, concorda-se que o índice deve incluir indicadores de renda, educação e prestígio ocupacional dos pais, por outro, não é claro como esses indicadores devem ser construídos.

<sup>12</sup> O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes/PISA (OECD / PISA, 2003), um dos mais abrangentes estudos sobre características escolares e desempenho acadêmico envolvendo 32 países, apresenta o Brasil como um dos países com um alto índice de correlação entre o nível socioeconômico médio dos alunos e a presença de recursos escolares relevantes para a aprendizagem.

<sup>13</sup> Comunidade escolar compreende os alunos, professores, direção e a própria infra-estrutura da escola.

melhores do que outras. Essas pesquisas resgataram a importância da escola para a compreensão do desempenho dos alunos, principalmente por terem mostrado que há escolas que conseguem fazer os alunos avançarem mais do que seria esperado, tendo em vista o seu contexto familiar.

Finalmente, os indicadores de resultado relacionam-se com o desempenho cognitivo dos estudantes, obtido a partir de suas respostas aos testes de Matemática e Língua Portuguesa (ou Leitura). Usualmente, este indicador é tomado como uma medida de proficiência<sup>14</sup> do aluno.

Na seção que segue abordo, especificamente, as questões relacionadas aos indicadores de processo, em especial às estratégias educativas que circulam no interior dos estabelecimentos escolares e que se relacionam diretamente com a sala de aula e com o ensino de Matemática. Apresento, inicialmente, uma revisão da literatura contemporânea centrada nas características escolares e na sua relação com resultados acadêmicos dos alunos. Nesse sentido, relato brevemente três trabalhos realizados internacionalmente – um nos Estados Unidos, outro no Reino Unido e um terceiro no Canadá. Em seguida, apresento alguns trabalhos realizados no Brasil.

### **Indicadores de qualidade da educação no contexto internacional**

O relatório divulgado pelo *National Center for Education Statistics* (IES / U.S. Department of Education) do Departamento de Educação dos Estados Unidos, apresenta três grupos de indicadores associados com a qualidade da escola: o contexto escolar, os professores e a sala de aula. Esse relatório baseou-se em análises que procuraram investigar as razões que levam algumas escolas a serem mais bem sucedidas do que outras em relação à aprendizagem de seus alunos. O contexto escolar envolve os fatores relacionados aos aspectos administrativos e pedagógicos, à clareza quanto aos objetivos da escola, à existência de colaboração entre os membros da equipe, ao ambiente acadêmico da escola. Os indicadores relacionados ao

---

<sup>14</sup> As avaliações usam a denominação “proficiência” quando a coleta de dados ocorre uma única vez, de forma seccional. Se a avaliação ocorre longitudinalmente, costuma-se usar a denominação “medida de aprendizagem”. Essa diferenciação está associada à idéia de que a aprendizagem ocorre ao longo do tempo, não podendo, portanto, ser medida uma única vez.

professor envolvem capacitação acadêmica, especialização, experiência docente e desenvolvimento profissional. Os indicadores relacionados à sala de aula abarcam tanto o conteúdo das disciplinas (dos cursos) e o método pedagógico, como os recursos tecnológicos e o tamanho da turma. Percebe-se, nestes indicadores, a centralidade atribuída ao papel do docente, na medida em que, de forma direta ou indireta, todos eles estão associados ao fator professor.

Uma importante contribuição do citado relatório é a análise da qualidade dos dados disponíveis para os três tipos de indicadores. Nesse sentido, distingue dados de alta qualidade, referentes a dimensões relativamente simples ou que vêm sendo coletados por um longo período de tempo. Nesse grupo, incluem-se itens relacionados com a experiência do professor, à capacitação e à formação docentes e ao tamanho da turma. Alguns dados são considerados de média qualidade - quando as informações disponíveis sobre a dimensão são escassas: desenvolvimento profissional do professor, recursos tecnológicos, conteúdo dos cursos, disciplina e ambiente acadêmico. A terceira categoria inclui os dados de baixa qualidade, que estão associados a dimensões bastante complexas, tais como: os métodos pedagógicos, objetivos comuns, liderança profissional e comunidade profissional.

Sammons, Hillman e Mortimore (1995) oferecem uma síntese da literatura sobre eficácia escolar, a partir de estudos baseados em dados de diversos países, em especial do Reino Unido, dos Estados Unidos e da Holanda. Esses autores concluíram que há onze características que melhor descrevem as escolas bem sucedidas, sendo cada uma delas um conceito que inclui alguns subitens. Essas características, tomadas como indicadores de qualidade escolar, tiveram grande repercussão na pesquisa educacional e são referências em diversos trabalhos acadêmicos. Os autores alertam que essas características, freqüentemente encontradas em escolas eficazes, não podem ser transplantadas diretamente para escolas pouco eficazes, nem a eventual implantação será garantia de sucesso no sentido de tornar eficazes escolas pouco eficazes. O quadro a seguir apresenta tais indicadores.

Quadro 2 – Onze características encontradas em Escolas Eficazes, de acordo com Sammons, Hillman e Mortimore (1995).

Conceitos	Subitens
1 Liderança profissional	Firmeza e propósito Uma abordagem participativa Um diretor que exerça uma liderança profissional
2 Visão e metas compartilhadas	Unicidade nos propósitos Prática consistente Companheirismo e colaboração
3 Um ambiente de aprendizado	Uma atmosfera de organização Um ambiente de trabalho atraente
4 Concentração no ensino e na aprendizagem	Maximização do tempo de aprendizado Ênfase acadêmica Foco centrado no desempenho
5 Ensino com propósitos definidos	Organização eficiente Clareza nos propósitos Lições estruturadas Prática adaptável
6 Altas expectativas	Altas expectativas em todos os setores Trocas e vocalização de expectativas Ambiente intelectualmente desafiante
7 Reforço positivo	Regras de disciplina claras e consensuais Retorno de informações a respeito das atividades de alunos e professores
8 Monitoramento do progresso	Monitoramento do desempenho dos alunos Avaliação do desempenho da escola
9 Direitos e responsabilidades dos alunos	Elevação da auto-estima dos alunos Exigir responsabilidades dos alunos Controle das suas atividades
10 Relacionamento família-escola	Envolvimento dos pais no aprendizado das crianças
11 Organização orientada à aprendizagem	Desenvolvimento da equipe da escola com base nos princípios e orientações desta.

Fonte: FRANCO, FERNANDES, SOARES, BELTRÃO, BARBOSA, ALVES (2003).

O modelo de avaliação de um sistema de ensino proposto por Willms (1992), foi elaborado para responder a quatro perguntas recorrentes em pesquisas sobre qualidade das escolas. São elas: (a) até que ponto as escolas variam quanto a seus resultados?; (b) até que ponto os resultados variam entre alunos de diferentes *status*?; (c) que políticas e práticas da escola contribuem para melhorar os níveis dos resultados escolares?; e (d) que políticas e práticas escolares contribuem para reduzir as desigualdades nos resultados entre grupos de alto e de baixo status? (WILLMS, 1992, p. 120). Esse modelo propõe um sistema de monitoramento baseado na tríplice idéia “entrada-processo-saída”, no qual o pressuposto é que o resultado do aluno seria em grande parte determinado pelas influências da família e por sua trajetória escolar – os fatores de “entrada”, e pelas experiências do aluno na escola – os fatores

de “processo”, moldados pelas práticas, políticas, estruturas organizacionais e normas da sala de aula, da escola e do distrito escolar.

Willms (1992) reconhece a dificuldade em medir a maioria dos fatores associados aos processos escolares, pois muitos são complexos e multifacetados e têm efeitos diferenciados dependendo do tipo de aluno ou do nível do sistema escolar. Não menos complexa é a definição da medida de resultados no modelo “entrada-processo-saída”, pois isso depende da identificação dos objetivos da escola. Quase todas as escolas consideram que sua missão ultrapassa o objetivo de ensino de fundamentos das disciplinas básicas. Esses aspectos apenas sinalizam, na visão do autor, alguns pontos de tensão envolvidos num sistema de avaliação.

### **Indicadores de qualidade da educação no contexto brasileiro**

Entre os estudos brasileiros, Soares (2002) propõe um modelo de avaliação, adaptado de Scheerens (1992), para identificar e caracterizar o que torna uma escola eficaz. Além de indicadores do contexto social e de resultados, são consideradas as características dos alunos (que devem ser tomadas como controle) e da realidade imediata da escola, bem como os processos internos escolares. Este modelo tem por base a idéia de que a realidade escolar é bastante complexa. Com relação às características da comunidade escolar e da escola, são considerados os aspectos físicos, materiais e pedagógicos, a formação e a experiência dos professores, bem como a situação do conjunto dos alunos, no que se refere ao apoio familiar, à defasagem e à sua motivação. De acordo com Soares (2002, p. 8), “todos esses itens possuem influência sobre o desempenho dos estudantes e pelo menos parcialmente são modificáveis por políticas escolares”. Para o autor, os recursos didáticos constituem elemento importante para a existência de um ambiente voltado para o ensino.

A escola deve possuir e, necessariamente, utilizar recursos didáticos como laboratórios, biblioteca e, principalmente, o livro didático. Nesse sentido, a preocupação com o controle do tamanho das turmas também é fundamental, na medida em que turmas muito grandes se tornam contraproducentes, especialmente quando o conjunto de alunos é muito heterogêneo.

Os processos internos escolares, na perspectiva de Soares (2002), são subdivididos em três grandes grupos: cultura escolar, professores e sala de aula.

No âmbito do primeiro grupo, cultura escolar, procura-se perceber quais são as normas e os valores que regulam as relações entre professores, alunos, diretores e funcionários. Os indicadores considerados nesse bloco são: liderança, coesão e planejamento participativo, clareza de propósito (ensino), clima interno da escola, atmosfera de organização e ordem, currículo (projeto pedagógico) e avaliação. Em relação aos professores, procura-se perceber como a formação e o desenvolvimento profissional dos professores, assim como a sua satisfação e o comprometimento com o trabalho influenciam o desempenho dos alunos. A sala de aula constitui o terceiro grupo de características relativas aos processos internos. A avaliação desse espaço parte da idéia de que as salas de aula de uma escola não existem isoladamente, mas o conteúdo e a qualidade do currículo são comuns a todas; portanto, devem ser objeto de atenção dos profissionais de ensino. Da mesma maneira, as altas expectativas dos professores em relação ao desempenho dos alunos, o monitoramento do aprendizado e o uso dos deveres de casa são práticas que devem ser comuns a todas as salas de aula e que produzem resultados positivos.

Até aqui apresentei uma breve revisão da literatura educacional, destacando indicadores relevantes à qualidade das escolas. Esses indicadores têm norteado diversas pesquisas brasileiras e proporcionam aos educadores e gestores importantes fontes para a compreensão das características escolares relacionadas à qualidade das escolas. Na seqüência, apresento, brevemente, os resultados de algumas investigações brasileiras.

Na pesquisa conduzida por Barbosa e Fernandes (2001), com base em dados do SAEB 97 (BRASIL / INEP / SAEB), os autores concluem que boas condições físicas das escolas, assim como bom ambiente escolar, têm impacto positivo sobre a proficiência em Matemática dos estudantes, em qualquer das cinco grandes regiões demográficas brasileiras. Eles alertam para o fato de que, no Brasil, diferentemente do que se observa nos países desenvolvidos, as condições de infra-estrutura e ambiente das escolas constituem fatores relevantes para elevar os resultados escolares dos alunos.

Diversas características escolares relacionadas com ênfase acadêmica da escola mostram-se associadas à eficácia escolar. O hábito de passar e corrigir dever de casa foram reportados como características significativas à melhoria dos resultados médios dos alunos<sup>15</sup>, as quais evidenciam a preocupação com a aprendizagem matemática dos alunos. Os fatores *formação docente e comprometimento do professor* foram investigados tanto por Espósito, Davis e Nunes (2000) quanto por Albernaz, Ferreira e Franco (2002). No primeiro, as autoras concluem que, quando os professores afirmam que o corpo docente da escola está comprometido com a aprendizagem, os alunos apresentam, em média, resultados melhores em Matemática. Já Albernaz, Ferreira e Franco (2002) afirmam que embora a variável formação docente forneça um impacto positivo sobre a eficácia das escolas, o mesmo não ocorre sobre a equidade intraescolar, pois, em escolas onde os professores apresentam maior nível de formação, os alunos que possuem nível socioeconômico médio mais elevado tiram maior proveito dessa característica.

Em relação ao indicador *estilo pedagógico*, uma análise realizada com os dados do SAEB 2001, Matemática - 4ª e 8ª séries (BRASIL / INEP/ SAEB) evidenciou-se que, quando os professores enfatizam resolução de problemas em suas aulas de Matemática, os estudantes tendem a apresentar desempenhos melhores nesta disciplina<sup>16</sup>. Cabe observar que, neste estudo, o trabalho com resolução de problemas envolve as seguintes práticas pedagógicas: lidar com problemas que exigem raciocínios diferentes e mais complexos que os exemplos usuais; discutir soluções e procedimentos; lidar com temas de jornais e revistas, discutindo a relação desses temas com a Matemática; interpretar resultados numéricos; experimentar diferentes modos de resolver um problema ou de efetuar um cálculo; experimentar diferentes ações (coletar informações, recortar, analisar, explorar, discutir, etc.) para resolver um problema. Os autores do estudo concluem que enfatizar resolução de problemas em sala de aula resulta em uma melhor apropriação do

<sup>15</sup> Esses resultados foram reportados por: Franco, Albernaz e Ortigão (2004), com base nos dados do SAEB 2001, 8ª série e por Machado Soares (no prelo) em estudos a partir dos dados da avaliação estadual de Minas Gerais.

<sup>16</sup> Franco, Sztajn e Ortigão (2007); Franco, Albernaz e Ortigão (2004) e Franco, Ortigão e Albernaz (2004).

conhecimento de Matemática pelos alunos. No entanto, esse conhecimento não é apropriado por todos da mesma forma – os alunos que apresentam nível socioeconômico acima da média da escola beneficiam-se mais, obtendo melhores resultados, comparativamente aos seus colegas com nível socioeconômico mais baixo.

O panorama apresentado acima sugere que as escolas são diferentes, não só pela diversidade de opções pedagógicas e gerenciais adotadas por cada uma, mas, principalmente, pela variedade de práticas e estruturas internas, como o clima e comprometimento dos docentes e a ênfase dada aos processos de ensino e aprendizagem. As escolas, mesmo as de uma mesma rede, produzem impacto diferenciado na vida escolar e no futuro dos seus alunos. Para Soares (2002, p. 2),

se a escola faz diferença, no Brasil, as escolas fazem mais ainda. A grande heterogeneidade presente entre as escolas de uma mesma rede de ensino e de redes diferentes indica que há escolas que conseguem agregar mais aos seus alunos.

Até aqui, apresentei um panorama da discussão sobre a qualidade das escolas no âmbito das pesquisas quantitativas. Alguns dos resultados apresentados não se articulam diretamente com o ensino de Matemática. Mas, acredito não ser possível pensar a qualidade do ensino-aprendizagem da Matemática sem articulá-la aos indicadores de processo escolar. Na seqüência, apresento um panorama de pesquisas sobre a qualidade do ensino e das aulas de Matemática. Estas pesquisas se situam no âmbito da avaliação de currículo.

### **Avaliação de currículo**

Nas últimas décadas, a discussão em torno do currículo colocou em destaque a relação entre dominação econômica e cultural e o currículo escolar, inserindo a problemática curricular no interior da discussão político-sociológica. Estudos críticos do currículo passaram a enfatizar que a seleção do conhecimento escolar não é um ato desinteressado e neutro, não podendo ser desvinculada da totalidade do contexto social.

Para Forquin (1992, 1995, 1996), o currículo pode designar não somente aquilo que é formalmente inscrito no programa, mas aquilo que é realmente ensinado nas salas de aula, e que está, às vezes, muito distante do que é oficialmente prescrito. Nesse sentido, o currículo não é só o programa das matérias, mas também o percurso de formação na escola dos conteúdos e conhecimentos escolares. Diferentes escolas podem fazer diferentes tipos de seleção no interior da cultura. Os docentes podem ter hierarquias de prioridades divergentes, mas todos os docentes e todas as escolas fazem seleções de um tipo ou de outro.

Um estudo realizado nos Estados Unidos no final da década de 1970, por Jean Anyon, evidenciou a associação entre o perfil social dos alunos da escola e o currículo ensinado em cada uma delas (ANYON, 1980). Nesse estudo, a autora procurou discutir o trabalho pedagógico realizado em cinco escolas americanas (escolhidas com base no perfil social dos alunos matriculados), por meio de observações de aula (ocorridas num período de um ano em turmas de quinta série) e de entrevistas a alunos e professores. Anyon (1980) conclui que os currículos, as práticas e as habilidades desenvolvidas estão associados aos diferentes perfis de alunos, contribuindo para a manutenção e reprodução das desigualdades existentes na sociedade.

A circulação dessas idéias no meio acadêmico gerou uma série de pesquisas empíricas com o objetivo de investigar questões relacionadas ao currículo, em especial ao ensino-aprendizado da Matemática. No âmbito internacional, essas pesquisas buscam estudar o impacto das reformas implementadas, principalmente, a partir da divulgação do documento americano *Curriculum and Evaluation Standards fo School Mathematics*, do Conselho Americano de Professores de Matemática (NATIONAL..., 1989). Na seqüência, apresento um panorama dessas pesquisas.

Ross, Hogoboom-Gray e McDougall (2002) realizaram uma ampla pesquisa em diversos periódicos da língua inglesa<sup>17</sup>, com o objetivo de revisar os estudos empíricos que evidenciavam os efeitos da reforma do ensino de

---

<sup>17</sup> Usando a base de dados do ERIC, eles usaram três critérios para a busca: se o estudo tinha evidência empírica – qualitativa ou quantitativa – do efeito da reforma (foram excluídos os artigos que descreviam processos, mas não avaliavam a instrução); a pesquisa limitou-se a artigos do período 1993-2000. Ao final, obtiveram 134 artigos. A esse conjunto, adicionaram mais 20 artigos sugeridos por revisores.

Matemática sobre o desempenho dos alunos. Segundo os pesquisadores, todos os artigos revisados mencionavam características consideradas fundamentais em um ensino que se pretende renovador. Para eles, as mais importantes são: (1) ampliação do campo de conteúdos matemáticos a serem ensinados (necessidade de se dar mais atenção aos aspectos comumente menos ensinados como, por exemplo, probabilidade, em vez de focar exclusivamente números e operações); (2) todos os alunos precisam ser engajados em tarefas complexas de resolução de problemas e encorajados a investigar e a transmitir idéias matemáticas em suas classes; (3) os conhecimentos prévios dos alunos devem ser valorizados, respeitados e ampliados; (4) os alunos precisam ser expostos a problemas envolvendo mais de uma solução e cuja solução não seja imediata; (5) as classes devem ser organizadas de forma a encorajar a interação entre os estudantes; (6) o professor tem um papel relevante no sentido de ajudar o aluno a desenvolver sua autoconfiança (ROSS; HOGOBOAM-GRAY; MCDOUGALL, 2002, p. 125). Além dessas características, que aparecem na maioria dos planos curriculares analisados, Ball (1993) destaca a importância de uma prática que possibilite aos alunos estarem envolvidos em tarefas de invenção de problemas e algoritmos. Para esses autores, entretanto, essa lista não constitui um conjunto de comportamentos a serem seguidos, mas é a totalidade dessas dimensões que parece indicar algumas das direções escolhidas pela Educação Matemática para lidar com o ensino renovador.

Dois estudos qualitativos, com o objetivo de contrastar ensino tradicional e reformador, aparecem citados em quase todos os artigos revisados por Ross e seus colaboradores (ROSS; HOGOBOAM-GRAY; MCDOUGALL, 2002). O primeiro refere-se a um estudo longitudinal, conduzido por Fennema et al. (1993), no qual as autoras acompanharam uma professora por quatro anos, verificando como ela implementava o programa (baseado nas idéias de reforma) e como ajudava os estudantes a construir um profundo entendimento de conceitos matemáticos e a buscar estratégias para resolver problemas que envolviam situações cotidianas. O estudo mostrou que um professor com uma boa compreensão das estruturas matemáticas e do pensamento matemático das crianças tem um efeito positivo sobre seus

alunos. Esses alunos resolviam mais problemas complexos do que outros alunos de mesmo nível escolar, usavam estratégias de alto nível e adaptavam seus procedimentos para resolver os problemas. Eles demonstravam segurança no que faziam, tinham uma boa relação (afetividade) com a matéria e sentiam-se encorajados a persistirem na busca da solução, quando confrontados por obstáculos. Além disso, os alunos eram capazes de descrever, com facilidade, os procedimentos usados por eles para resolver os problemas propostos em sala.

O segundo refere-se a um estudo longitudinal, conduzido por três anos em duas escolas do Reino Unido – *Phoenix e Amber Hill* (BOALER, 1993, 1994, 1997, 1998). Nas duas escolas, os estudantes tinham idades variando entre 12 e 16 anos e perfil socioeconômico semelhante; mas, estilos de aula bastante diferentes. Na primeira, uma escola com características que se aproximavam das idéias da reforma, os alunos trabalhavam em pequenos grupos, em projetos que tinham duração de três semanas e envolviam resolução de problemas; os alunos perguntavam à professora quando tinham dúvidas (conceitos eram introduzidos quando necessário) e as conversas em classe valorizavam os processos de pensamento dos alunos, em relação à construção de conceitos. Na outra escola – *Amber Hill* –, o currículo de Matemática enfatizava pesquisar a resposta correta a problemas típicos; os alunos trabalhavam individualmente em atividades que focavam a aplicação de regras e procedimentos.

Ao serem expostos a problemas de resposta aberta, os estudantes de *Phoenix* tiveram melhores resultados do que seus pares da outra escola. Boaler observou que os estudantes de *Phoenix* tinham mais facilidade em lidar com problemas: eles foram capazes de selecionar uma abordagem apropriada e de adaptar-se a novas situações. Os estudantes de *Amber Hill*, ao contrário, não foram capazes de aplicar seus conhecimentos aos problemas. Boaler concluiu que em *Phoenix* os alunos aprendiam a usar seus conhecimentos; eles tendiam a usar métodos intuitivos em todos os problemas e não se deixavam influenciar por contextos diversos. Já os estudantes de *Amber Hill* ficaram presos a métodos tradicionais (escolares), não foram capazes de transferir conhecimentos e eram, freqüentemente, influenciados por distratores

contextuais. Boaler observou, ainda, que as atitudes dos alunos de *Phoenix* em relação à Matemática eram mais consistente que as de seus pares da outra escola, com destaque especial para as meninas. Para a autora, essa escola conduzia os trabalhos de forma a minimizar as diferenças em relação a gênero.

Outros estudos em Educação Matemática, envolvendo abordagem quantitativa, reportam resultados semelhantes aos encontrados tanto por Fennema (FENNEMA et al, 1993) como por Boaler (BOALER, 1993, 1994, 1997, 1998). Algumas pesquisas enfatizam a eficácia das reformas. Nesse sentido, os trabalhos de Silver e Stein (1996) e de Schoen, Fey e Coxford (1999) observaram resultados positivos nas salas de aula em que os alunos são envolvidos em atividades matemáticas que enfatizavam resolução de problemas. Eles observaram ainda que a valorização de temas relacionados com a agenda da reforma, tais como interpretação de gráficos e tabelas, têm impacto positivo nos resultados dos alunos.

Alguns estudos evidenciam a relação entre reforma e equidade. Lubienski (2000) investigou alunos com diferentes perfis socioeconômicos em turmas cujos professores seguiam a agenda da reforma em Matemática. Ela observou que estudantes com baixo nível socioeconômico têm mais dificuldade com os problemas do que os de nível alto; eles transferem com mais dificuldade seus conhecimentos às situações propostas – que envolvem contextos de vida real. Esses estudantes reportam que a Matemática era mais fácil antes de eles começarem a trabalhar com os problemas. Com os estudantes de alto nível socioeconômico ocorre o oposto. Lubienski (2000) conclui, então, que uma aproximação com as idéias da reforma do ensino de Matemática aumenta a diferença (*gap*) de desempenho entre esses dois grupos de alunos.

As idéias apresentadas até aqui serviram de suporte à pesquisa que realizei no âmbito da Pós-Graduação em Educação da PUC-Rio (ORTIGÃO, 2005), na qual busquei compreender a seleção de conteúdos para as aulas de Matemática e relacionar o currículo ensinado ao perfil socioeconômico médio dos alunos da escola. Em especial, investiguei quais características da prática docente estão associadas ao ensino de temas do bloco de conteúdos Tratamento da Informação, justificado pela demanda social e por sua constante utilização na sociedade atual (NATIONAL..., 2000; BRASIL, 1998).

Para a realização dessa pesquisa, dois questionários semi-estruturados foram construídos e validados e, em seguida, foram aplicados a alunos e professores em uma amostra probabilística de 48 escolas municipais e particulares situadas na cidade do Rio de Janeiro. O instrumento submetido aos alunos teve por objetivo obter uma medida do nível socioeconômico médio (NSE) dos estudantes da escola, sendo aplicado a 2298 alunos de 8ª série do Ensino Fundamental, em 80 turmas. O questionário do professor foi aplicado a 168 professores de Matemática, nestas mesmas escolas (todos os professores de Matemática da escola responderam o questionário). Seu objetivo envolveu a investigação dos currículos de Matemática em relação à seleção de conteúdos e às práticas didáticas utilizadas nas aulas.

A abordagem analítica baseou-se em um modelo de regressão logística para a seleção de conteúdos de Tratamento da Informação, com a finalidade de explicar o comportamento da variável dependente, em função de características da prática pedagógica dos professores de Matemática. As variáveis incluídas no estudo foram selecionadas com base em revisão de literatura sobre o assunto e em sua plausibilidade, isto é, na possibilidade de que pudessem estar associadas às práticas pedagógicas nas aulas de Matemática em relação à seleção de conteúdos matemáticos para o ensino.

No trabalho de pesquisa que realizei buscava, de certa forma, compreender os processos de desigualdade mediados pela escola. Ao procurar entender o currículo de Matemática ensinado aos alunos de 5ª a 8ª séries, busquei, na sala de aula, indicativos de como ocorre a seleção de conteúdos matemáticos e se esta seleção é condicionada pelo perfil social dos estudantes da escola. Desta forma, esse estudo situa-se no âmbito das pesquisas que buscam entender os fatores do contexto escolar – sala de aula – associados com a qualidade da escola.

Meu projeto era entender, a partir da descrição do currículo ensinado e das práticas pedagógicas dos professores, quais características destes contribuem para minimizar os processos de desigualdade social observados, formando um panorama da realidade do ensino de Matemática. Pude constatar que o livro didático é um forte aliado na seleção de conteúdos matemáticos e quando este instrumento é utilizado nas aulas, as chances de seleção de temas

de Tratamento da Informação são maiores quando comparadas com professores que dizem não usar o livro. Além desta característica, outras se mostraram significativas na modelagem realizada. São elas: a proposição de atividades envolvendo jogos e quebra-cabeças; o trabalho com jornais e revistas informativas, de forma a conduzir o aluno a relacionar conceitos matemáticos aos temas apresentados nestes veículos de comunicação; o trabalho com resolução de problemas; e o trabalho em equipe, de forma a promover a discussão coletiva e a comunicação de resultados e procedimentos entre os alunos.

Certamente, a pesquisa não possibilita saber como os professores ensinam, mas, apenas, o que é selecionado para o ensino e como esta seleção se relaciona com o perfil social do corpo discente da escola. É possível concluir, no entanto, que esta nova área do currículo ainda não foi “domesticada”. Para os campos tradicionais (Números, Operações, Geometria e Álgebra), já há toda uma tradição, eles se impuseram a todos os alunos, em todos os currículos. Com relação a Tratamento da Informação, estamos assistindo a esse processo de “domesticação”.

### **Considerações finais**

A avaliação de sistemas e redes de ensino no Brasil ainda é recente e, por isso, tem uma curta história. Contudo, é surpreendente o que já se percorreu em direção à sofisticação na construção dos instrumentos cognitivos e contextuais, bem como na medição e análise do desempenho do aluno brasileiro. Ao longo de pouco mais de uma década, foi se estabelecendo um conjunto de sistemas de avaliação em larga escala, em nível federal e estadual, que hoje possibilita traçar um panorama da educação, oferecendo um retrato bastante preciso das habilidades e competências dos alunos do ensino fundamental e médio. Além disso, possibilita conhecer características das escolas e da prática docente que estão relacionadas com a qualidade da educação.

Certamente, muitos desses indicadores não se relacionam apenas com o ensino da Matemática, mas a todas as áreas de conhecimento que compõe

o currículo escolar. Acredito, contudo, que a apropriação dessa discussão pelos docentes que lecionam Matemática pode ajudá-los a melhor compreender as suas práticas pedagógicas e contribuir para o aprimoramento de sua formação e da formação de seus alunos.

Vale notar que a implementação de modificações no ensino não é uma tarefa simples. Em geral, professores modificam algumas atividades, mas mantêm práticas tradicionais de exposição dos conteúdos. Adotam práticas que conduzem os alunos à resolução de problemas, mas não possibilitam que eles discutam e confrontam suas soluções. Em geral, uma aula tradicional é estruturada por conteúdos e exercícios; já em uma aula que contemple as inovações sugeridas no documento americano (National Council of Teachers of Mathematics / NCTM) ou no documento brasileiro (BRASIL, 1998), o professor precisa selecionar problemas que envolvam situações da vida real e que sejam significativos do ponto de vista da Matemática – e esta é uma árdua tarefa. Em alguns casos, os docentes se sentem menos eficazes em trabalhar com a agenda da reforma (ensino renovador), pois acham que seus alunos aprendem mais com o ensino tradicional (SMITH, 1996, ROSS; MCDUGALL; HOGABOAM-GRAY, 2002, SZTAJN, 1997, FRANCO; SZTAJN; ORTIGÃO, 2007).

Muitos professores crêem que seus alunos de nível socioeconômico e cultural mais baixo não conseguem aprender Matemática, que esta Ciência não é para todos, ou mesmo que a matemática que eles precisam é aquela que ensina a fazer as contas e a resolver equações simples. Nesse sentido, não creio que cursos de formação que pretendam trabalhar mais conteúdo matemático ou pedagógico vão mudar a prática desses professores. Para Sztajn (1997, p. 201)

Se o importante para o professor é que o aluno fique sentado e não converse, que ele entregue seus trabalhos em prazos determinados de antemão, não podemos falar de resolução de problemas em grupo ou em projetos mais abertos.

Além disso, enquanto houver professores de Matemática que pensam que seus alunos são deficientes culturalmente, que os ambientes familiares destes não são “propícios”, concordo com Sztajn (1997) quando ela afirma

não crer “que discutir com esses professores mais matemática ou pedagogia da matemática possa provocar modificações nas salas de aula de matemática”.

Percebo, a partir de minha trajetória como professora de Matemática e, mais recentemente, como pesquisadora, o quanto é importante trazer para a formação docente a discussão sociológica imbricada na política educacional, além da discussão matemática e pedagógica. Conteúdos, práticas pedagógicas e questões e sociológicas e políticas educacionais são componentes importantes da formação de professores de Matemática.

### Referências

ALBERNAZ, A.; FERREIRA, F.; FRANCO, C. Qualidade e equidade no ensino fundamental brasileiro. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p. 453-476, 2002. Disponível em: <http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/view/139/0> Acesso em: 31 jan. 2008.

ALVES, F.; ORTIGÃO, I.; FRANCO, C. (2007). Origem social e risco de repetência: interação raça-capital econômico. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 161-180, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15742007000100008>

ANYON, J. Social class and the hidden curriculum at work. **Journal of Education**, Boston, v. 162, n. 1, p. 67-92, 1980.

BALL, D. L. With an eye on the mathematical horizon: dilemmas of teaching elementary mathematics. **Elementary School Journal**, Chicago, v. 93, n. 4, p. 373-397, 1993.

BARBOSA, M. E. F.; FERNANDES, C. A escola brasileira faz diferença? Uma investigação dos efeitos da escola na proficiência em matemática dos alunos da 4ª série. In: FRANCO, C. (Org.) **Avaliação, ciclos e promoção na educação**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BOALER, J. Encouraging the transfer of “school” mathematics to the “real world” through the integration of process and content, context and culture. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 25, n. 4, p. 314-373, 1993. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01273906>

BOALER, J. Open and closed mathematics: student experiences and understandings. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 29, n. 1, p. 41-62, 1998. Disponível em: [http://www.stanford.edu/~jboaler/JRME\\_1998.doc](http://www.stanford.edu/~jboaler/JRME_1998.doc) Acesso em: 31 jan. 2008.

BOALER, J. Reclaiming school mathematics: the girls fight back. **Gender and Education**, Lancaster, v. 9, n. 3, p. 285-305, 1997. Disponível em: [http://www.stanford.edu/~jboaler/Gender&Ed\\_1997.doc](http://www.stanford.edu/~jboaler/Gender&Ed_1997.doc) Acesso em: 31 jan. 2007.

BOALER, J. When do girls prefer football to fashion? An analysis of female underachievement in relation to “realistic” mathematic contexts. **British Educational Research Journal**, Oxfordshire, v. 20, p. 551-564, 1994. Disponível em: [http://www.stanford.edu/~jboaler/BERJ\\_1994.doc](http://www.stanford.edu/~jboaler/BERJ_1994.doc) Acesso em: 31 jan. 2008.

BRASIL (1998). **Parâmetros Curriculares Nacionais** – Matemática / 5ª a 8ª séries. Brasília: MEC / Secretaria de Ensino Fundamental.

BRASIL. INEP: Censo da Educação Básica: <http://www.inep.gov.br/basica/>. Acesso em 3 de abril de 2008.

BRASIL. INEP: SAEB 1995-2003. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/basica/>. Acesso em 3 de abril de 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. INEP. **Qualidade da educação**: uma nova leitura do desempenho dos estudantes de 8ª série do ensino fundamental. Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Eficácia e equidade na educação brasileira**: evidências baseadas nos dados do SAEB 2001. Brasília, DF, 2002.

BRYK, A. e RAUDENBUSH, S. Hierarchical linear models. Sage: Newbury Park, 1992.

COLLEMAN, J. S. **Report on equality of education opportunity**. Washington, DC: US Government Printing Office for Department of Health, Education and Welfare, 1996.

ESPÓSITO, Y. L.; DAVIS, C.; NUNES, M. M. R. Sistema de avaliação do rendimento escolar: o modelo adotado pelo estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 13, p. 25-53, 2000. Disponível em: [http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE13/RBDE13\\_03\\_YARA\\_CLAUDIA\\_E\\_MARINA.pdf](http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE13/RBDE13_03_YARA_CLAUDIA_E_MARINA.pdf) Acesso em: 31 jan. 2007.

FENNEMA, E.; FRANKE, M. L. Teachers' knowledge and its impact. In: GROUWS, D. A. (Ed.) **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York: MacMillan, 1992. p. 147-164.

FORQUIN, J. C. As abordagens sociológicas do currículo: orientações teóricas e perspectivas de pesquisa. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p.187-198, 1995.

FRANCO, C. FERNANDES, C., SOARES, J.F., BELTRÃO, K. BARBOSA, M. E.; ALVES, M. T. G. O. O Referencial teórico na construção dos questionários contextuais do SAEB 2001. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, n. 28, p. 39-71, 2003.

FRANCO, C.; ALBERNAZ, A.; ORTIGÃO, M. I. R. **Mapeando as características das escolas eficazes e equitativas**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Laboratório de Avaliação da Educação; Brasília: MEC, INEP, 2004. Relatório Técnico.

FRANCO, C.; ORTIGÃO, I.; ALBERNAZ, A.; BONAMINO, A.; AGUIAR, G.; ALVES, F.; SÁTIRO, N. Eficácia escolar em Brasil: Investigando práticas y políticas escolares moderadoras de desigualdades educacionais. In: **Educación y brechas de equidad em América Latina**, Tomo I, Santiago (Chile): Fondo de Investigaciones Educativas / PREAL, 2007, p. 223-249.

FRANCO, C.; ORTIGÃO, M. I. R.; ALBERNAZ, A. Características escolares associadas à eficácia e à equidade socioeconômica: evidências do SAEB 2001. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Laboratório de Avaliação da Educação; Brasília: MEC, INEP, 2004. Relatório Técnico.

FRANCO, C.; SZTAJN, P.; ORTIGÃO, M. I. R. Mathematics teachers, reform and equity: results from the brazilian national assessment. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 38, n. 4, p. 393-419, 2007.

IES / U.S. Department of Education. National Center for Education Statistics. Characteristics of the 100 Largest Public Elementary and Secondary School Districts in the United States: 2004-05. Disponível em: <http://nces.ed.gov/>. Acesso em 3 de abril de 2008.

**Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 34, n. 4, 344-363, 2003.

LEON, F.L.L. e MENEZES-FILHO, N.A. Reprovação, avanço e evasão escolar no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, vol. 32, n. 3. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Aplicada. Dezembro, 2002, p.417-452.

LUBIENSKI, S. T. A clash of social class cultures? Students' experiences in a discussion-intensive seventh-grade mathematics program. **Elementary School Journal**, Chicago, 1000, p. 377-403, 2000. Disponível em: <http://www.jstor.org/view/00135984/ap030661/03a00050/0> Acesso em: 31 jan. 2007.

MACHADO SOARES, T. (no prelo). Modelo de 3 níveis hierárquicos para a proficiência dos alunos da 4ª série avaliados no teste de língua portuguesa do SIMAVE/PROEB-2002. **Revista Brasileira de Educação**.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). **Math Standards and Expectations**, Disponível em: <http://standards.nctm.org/>. Acesso em 3 de abril de 2008.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). Programme for International Student Assessment (PISA). **Knowledge and skills for life: first results from OCDE Programme for International Student Assessment (PISA) 2000.** Paris, 2001. Disponível em: <http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9601141E.PDF> Acesso em: 31 jan. 2007.

ORTIGÃO, M. I. R. **Currículo de matemática e desigualdades educacionais.** 2005. 194 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Disponível em: [http://ged1.capes.gov.br/CapesProcessos/919171-ARQ/919171\\_1.PDF](http://ged1.capes.gov.br/CapesProcessos/919171-ARQ/919171_1.PDF) Acesso em: 31 jan. 2007.

ROSS, J. A.; McDOUGALL, D.; HOGABOAM-GRAY, A. Research on reform in mathematics education, 1993-2000. **Alberta Journal of Educational Research**, Alberta, v. 48, n. 2, p. 122-138, 2002.

SAMMONS, P., HILLMAN, J. E.; MORTIMORE, P. **Key characteristics of effective schools: a review of school effectiveness research.** London: Office for Standards in Education, 1995.

SCHEERENS, J. **Effective schooling: research, theory and practice.** London: Cassell, 1992.

SCHOEN, HL; FEY, JT; COXFORD, AF. **Issues and options in the math wars.** Phi Delta Kappan, 80, 1999, p.444-453.

SILVER, EA & STEIN, MA **The QUASAR project:** The “revolution of the possible” in mathematics instructional reform in urban middle schools. *Urban Education*, 30, 1996, p. 476-521.

SMITH, J. P. Efficacy and teaching mathematics by telling: a challenger for reform. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 27, p. 387-402, 1996.

SOARES, F. **SAEB 2001: sistema nacional de avaliação da educação básica SAEB: relatório SAEB 2001: matemática.** Brasília: INEP, UFMG, GAME, 2002. Disponível em: [http://www.inep.gov.br/download/saeb/2001/relatorioSAEB\\_matematica.pdf](http://www.inep.gov.br/download/saeb/2001/relatorioSAEB_matematica.pdf) Acesso em: 31 jan. 2007.

SZTAJN, P. Conteúdos, atitudes e ideologia: a formação do professor de matemática. In: CANDAU, V. (Org.) **Magistério: construção cotidiana.** Petrópolis: Vozes, 1997. p.184-204.

WILLMS, J. D. **Monitoring school performance.** Washington, DC: Falmer, 1992.

**Aprovado em fevereiro de 2008**  
**Submetido em maio de 2007**