

4

A distribuição social do currículo: análise exploratória

O objetivo deste capítulo é discutir algumas questões associadas ao currículo de Matemática, a partir dos dados coletados pelo questionário aplicado aos professores de Matemática do Ensino Fundamental (5^a à 8^a séries). Inicialmente, caracterizamos as escolas e as práticas pedagógicas em Matemática. Na seqüência, apresentamos e discutimos os conteúdos selecionados pelos docentes para suas aulas de Matemática. Finalizamos o capítulo com o estudo exploratório envolvendo a relação entre algumas características escolares e a seleção de tópicos relacionados ao bloco de conteúdos denominado “Tratamento da Informação”.

4.1

As escolas

Tradicionalmente, as escolas são categorizadas segundo a rede a qual pertencem, por exemplo, privada e municipal. Outra categorização freqüentemente usada refere-se ao tamanho. Nesse caso, o indicador de tamanho pode ser o número de escolas, de alunos, de turmas ou de docentes. A tabela a seguir apresenta os indicadores de tamanho nas escolas da amostra, por rede.

Tabela 13: Número médio de alunos, turmas e professores de Matemática nas escolas da amostra, por rede

Indicador	Rede	
	Particular	Municipal
Número médio de alunos de 5 ^a à 8 ^a séries na escola*	193,87	694,98
Número médio de turmas de 5 ^a à 8 ^a séries na escola*	7,35	17,96
Número médio de alunos por turma	28,16	39,29
Número médio de professores de Matemática de 5 ^a à 8 ^a séries por escola	2,35	4,56

* dados do Censo 2003.

A tabela 13 informa uma diferença significativa nas redes municipal e privada, quando consideramos a característica “tamanho”. Considerando o número de alunos matriculados em cada unidade, podemos observar que a rede municipal atende, em média, 3,5 vezes mais alunos do que a rede privada. Em relação à quantidade de alunos por turma, na rede privada há, em média, 28 alunos em cada

turma, enquanto na rede municipal a quantidade de alunos é 1,3 vezes maior. Podemos observar ainda que o número de professores de Matemática em cada rede é significativamente diferente: na rede municipal, a equipe de Matemática é, em média, duas vezes maior que a equipe da rede privada.

Essas duas categorizações, rede e tamanho, não dão conta de estabelecer ou de identificar padrões diferenciados no interior de cada dependência administrativa. Portanto, há necessidade de se buscar outros fatores que ajudem a compreender diferenças e semelhanças, além daquelas visíveis à primeira vista.

Nas escolas da rede municipal, as determinações são estabelecidas em nível central (SME) e reforçadas pelas Coordenadorias Regionais de Educação (CRE). Nesse sentido, suas formas de organização, seus projetos pedagógicos e culturais são homogeneizados: projeto político-pedagógico, cardápio da merenda escolar, atividades extracurriculares (clube escolar, núcleo de arte, mostra de dança, poesia na escola, orquestra de vozes, etc.), bem como os recursos educacionais (televisão, videocassete, aparelho de som, fitas da MultiRio¹, por exemplo). Cabe assinalar que, no tocante aos recursos de informática, são poucas as escolas municipais que possuem laboratório de informática com computadores para uso dos alunos (somente 7 escolas das 25 amostradas possuem este espaço)².

Na rede privada, diferentemente do que ocorre na rede municipal, a diversidade é notória. Os interesses existentes são marcados por disputas de poder e de posições em uma clara luta concorrencial. No sentido de tentar compreender um pouco mais esta diversidade, optamos por usar a classificação indicada por Paes de Carvalho (2004) em sua pesquisa de doutoramento. A autora assinala que a “tipologia proposta não tem a pretensão de abarcar toda a complexidade do ambiente institucional de qualquer das escolas da rede privada” (idem, p.122). Na sequência, apresentamos esta tipologia: (i) “empreendimentos institucionais”, (ii) “empresas educacionais” e (iii) “empreendimentos pedagógicos”.

Empreendimentos Institucionais – correspondem ao conjunto das escolas confessionais tradicionais, nas quais podemos identificar a existência de uma Congregação Religiosa como mantenedora e a definição de uma missão institucional que propõe a formação integral baseada em valores humanistas e religiosos, sem perder

¹ Empresa Municipal de Múltiplos Meios da Cidade do Rio de Janeiro (Multirio) - é uma produtora de mídia para crianças, jovens, seus professores e familiares. Desde sua origem, em 1993, a Multirio é parte integrante da Secretaria Municipal de Educação e tem sido fiel aos princípios que norteiam o Núcleo Curricular Básico Multieducação.

² Dados do Censo Escolar 2003.

de vista a necessidade de uma integração socialmente responsável à sociedade. A excelência acadêmica, aliada à disciplina, seria parte ‘natural’ da tradição da escola e o eixo da proposta educativa estaria na perspectiva ideológica da própria instituição, que através da escola também realiza sua missão de formação de líderes (elites) e de futuros profissionais competentes. (...) A valorização do saber e da disciplina consolida-se através do corpo docente, geralmente antigo e tão tradicional quanto a escola, que leciona para várias gerações de alunos, reforçando o compromisso institucional e a coesão interna em torno dos valores da escola, partilhados inclusive pelas famílias que as escolhem (idem, p.127).

Cinco das 23 escolas de nossa amostra se enquadram nessa categoria. Três delas estão localizadas na Zona Sul do Rio de Janeiro e atendem a estudantes de camadas mais favorecidas da população do ponto de vista socioeconômico e cultural. Duas estão situadas na Zona Norte e o perfil dos alunos pode ser caracterizado como de camadas médias.

Empresas Educacionais – em comum, todas têm o fato de serem estabelecimentos leigos e possuem como mantenedora uma empresa privada de médio ou grande porte que mantém diversas filiais. O discurso de apresentação na Internet geralmente valoriza o atendimento pleno das necessidades dos alunos e das famílias, particularmente no que se refere ao serviço prestado através da utilização dos mais modernos instrumentos e recursos pedagógicos. A ênfase está na qualidade das instalações e nos recursos tecnológicos disponibilizados, com foco prioritário na clientela atual e potencial da escola (idem, p.128).

Cinco escolas de nossa amostra podem ser incluídas nessa segunda categoria: quatro situam-se na Zona Sul e uma na Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro. Em geral, atendem a alunos oriundos de famílias com nível socioeconômico elevado, que procuram combinar *status* e renda.

Empreendimentos Pedagógicos – surgiram pela iniciativa de grupos de educadores e/ou pais e articulam elementos dos dois discursos anteriormente descritos em seu discurso. Apresentam-se como empreendimentos laicos construídos em torno de um ideário pedagógico sem, no entanto, deixar de enfatizar também o êxito alcançado no que se refere ao vestibular. Embora se aproximem da perspectiva das escolas confessionais, não possuem uma instituição mantenedora capaz de garantir seu funcionamento mesmo em momentos mais adversos da economia, o que os coloca muitas vezes numa situação de instabilidade financeira, seja em função da inadimplência ou da evasão de alunos (idem, p.130).

Apenas duas escolas de nossa amostra se enquadram nessa terceira categoria, sendo que uma está localizada na Zona Sul e a outra, na Zona Norte do municí-

pio do Rio de Janeiro. Ambas atendem a alunos oriundos de famílias de nível socioeconômico e cultural elevado.

Além das escolas já classificadas (12), existem onze unidades escolares privadas na amostra que não puderam ser encaixadas na tipologia proposta por Paes de Carvalho. Essas são instituições privadas, laicas e mantidas com recursos próprios (mensalidade de alunos), mas que não possuem as características dos três grupos já citados. Estabelecemos, então, mais duas categorias. Uma denominada “particular isolada com uma unidade”, na qual podemos encaixar nove escolas. São escolas que dispõem dos equipamentos de cunho tecnológico comunicacional básicos para apoiar as atividades educacionais na sala de aula ou fora dela. Algumas dessas escolas atendem a alunos que possuem nível socioeconômico médio semelhante a alunos da rede pública de nível socioeconômico médio alto. Além disso, localizam-se em sua grande maioria nas Zonas Norte e Oeste do Rio de Janeiro. A outra categoria é denominada “particular isolada com duas unidades”, na qual encaixamos duas escolas. Essas são dotadas de modernos instrumentos e recursos pedagógicos.

Na seqüência, tecemos algumas considerações sobre aspectos relacionados à Educação, que se entrelaçam com a categorização proposta por Paes de Carvalho (2004) e estão presentes nas escolas pesquisadas.

Inúmeras investigações realizadas nas últimas décadas comprovam a relação existente entre resultados escolares e origem social dos alunos. No campo da Educação, todo o esforço de pesquisas sobre as desigualdades escolares parece ter permitido que se

sedimentasse o consenso entre pesquisadores de que só a articulação das abordagens quantitativas e qualitativas pode contribuir para o avanço do conhecimento sobre as complexas relações envolvidas no processo de escolarização. (INEP, 1998, p.7).

De modo geral, sociólogos e educadores, com bastante suporte empírico, têm enfatizado a importância da posição dos indivíduos na hierarquia social para entender as questões relacionadas a seu bem-estar físico, econômico e sócio-cultural. Nessa hierarquia, o *status* social e o econômico são considerados cruciais, uma vez que afetam as oportunidades educacionais e o acesso a certos mercados de trabalho. Neste contexto, os diplomas se tornam peça chave de ascensão, diferenciando os indivíduos. Os membros dos diferentes grupos sociais, com base

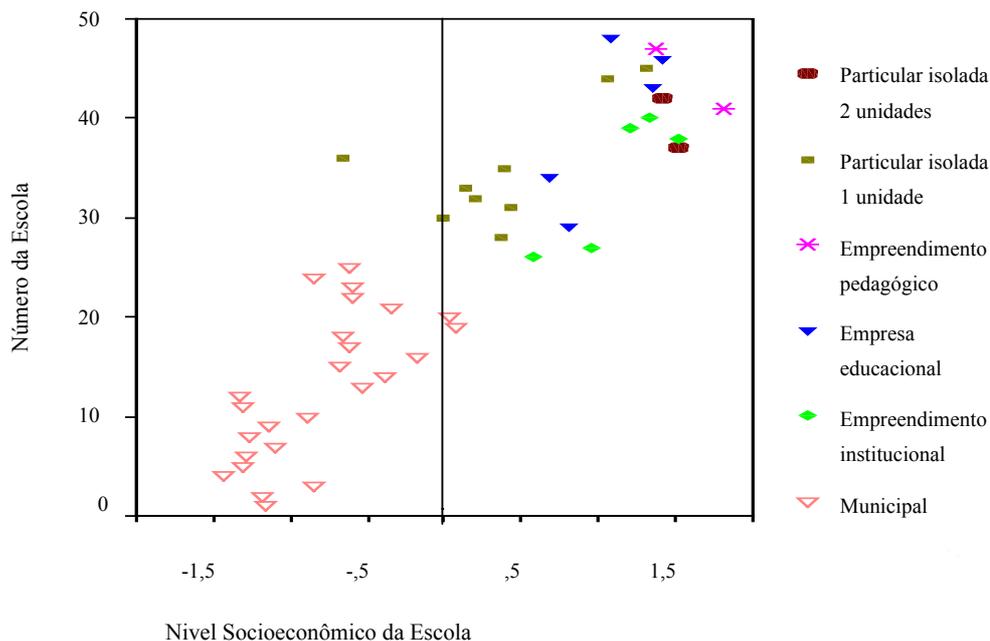
nos exemplos de sucesso ou fracasso vividos por seus filhos no sistema escolar, e como parte de suas estratégias educativas, tendem a ajustar os investimentos (maior ou menor esforço), medidos em termos de tempo, dedicação e recursos financeiros, às probabilidades de êxito na carreira escolar, sejam elas maiores ou menores. “As elites econômicas, por exemplo, não precisariam investir tão pesadamente na escolarização de seus filhos quanto certas frações das camadas médias, que devem sua posição social, quase que exclusivamente, à certificação escolar” (Nogueira e Nogueira, 2002, p. 23).

Cabe ainda chamar a atenção para o fato de que as escolhas escolares dessas frações estão baseadas em suas informações sobre o mundo escolar. Tais informações, por sua vez, atuam de forma marcante na definição do futuro escolar dos descendentes, uma vez que as referências culturais, os conhecimentos considerados apropriados e legítimos facilitam o aprendizado dos conteúdos e dos códigos escolares, funcionando como uma ponte entre o mundo da família e o da escola (idem, p.22).

Não se trata apenas do conhecimento sobre a organização formal do sistema escolar, mas, principalmente, da compreensão sobre as “hierarquias mais ou menos sutis que distinguem as ramificações escolares do ponto de vista de sua qualidade acadêmica, prestígio social e retorno financeiro” (ibidem). A compreensão disso, por parte dos pais, facilita a formulação de estratégias que possam orientar a trajetória dos filhos, sobretudo, na escolha da escola.

Para ilustrar as considerações feitas acima, apresentamos o gráfico abaixo, que mostra a distribuição das escolas segundo o nível socioeconômico médio de seus alunos, por rede e tipologia.

Gráfico 4: Distribuição das escolas segundo o nível socioeconômico médio dos alunos da escola, por rede e tipologia



A reta inserida no gráfico tem a função de auxiliar a visualização da média.

Observamos que há uma concentração das escolas municipais abaixo da média. Em relação às escolas da rede privada, constatamos uma distribuição oposta, ou seja, a maioria apresenta nível socioeconômico médio alto (concentração acima da média). Percebemos um quantitativo reduzido de escolas, próximo ao valor da média, mostrando a existência de escolas particulares com nível socioeconômico médio semelhante ao das escolas municipais.

Em relação à tipologia das escolas particulares, o gráfico evidencia que, no grupo de nível socioeconômico mais elevado, encontramos representantes de todos os tipos de unidades escolares. Todavia, as escolas do tipo “particular isolada com 1 unidade” estão, em sua grande maioria, situadas no grupo de nível socioeconômico médio mais próximo da média. Percebemos, ainda, a existência de um grupo reduzido de escolas desse tipo, que se equipara às escolas municipais de nível socioeconômico médio alto.

Nesta seção, procuramos caracterizar as escolas de nossa amostra, mostrando que, de maneira geral, a rede municipal apresenta características mais homogêneas, quando comparada com a rede privada, em relação ao perfil socioeconômico médio da clientela atendida. Na seqüência, apresentamos os resultados obtidos em relação às práticas pedagógicas em Matemática.

4.2 Práticas pedagógicas em Matemática

No quadro de referência conceitual (capítulo 3), evidenciamos nosso objetivo de observar três aspectos da prática pedagógica: ênfase em resolução de problemas, ênfase em automatização e ênfase em trabalho conjunto.

As três escalas foram obtidas por Teoria de Resposta ao Item (TRI) Não Paramétrica, a partir de itens ordinais do questionário do professor, segundo recomendações de Molenaar (1997). Na seqüência, apresentamos os itens que contribuíram para a formação de cada escala.

- Ênfase em resolução de problemas: os quatro itens que contribuíram para a formação dessa escala perguntam sobre a frequência com que certas estratégias são propostas aos alunos, em relação à possibilidade de os alunos lidarem com coleta e análise de dados e informações (p.18), com exemplos do cotidiano (p.46), com temas de jornais e revistas, discutindo a relação desses temas com a Matemática (p.48) e, finalmente, com a discussão de soluções (p.51). Todos os itens foram revertidos de tal forma que na escala, valores altos indiquem alta ênfase em resolução de problemas.
- Ênfase em automatização: os dois itens que contribuíram para a formação dessa escala buscam conhecer a frequência com que os professores utilizam estratégias que possibilitam aos alunos decorar regras (p.55), aplicar fórmulas (p.56) e fixar procedimentos (p.50). Todos os itens foram revertidos para que, na escala, valores altos indiquem alta ênfase em automatização.
- Ênfase em trabalho conjunto: os dois itens que contribuíram para a formação dessa escala perguntam sobre a concepção dos professores sobre estratégias que possibilitam aos alunos trabalhar juntos (p.58) e explorar suas idéias matemáticas (p.60). O item 60 foi revertido de tal forma que, na escala, valores altos indiquem alta ênfase em trabalho conjunto.

Ressaltamos que, quando usamos escalas, as respostas estão pré-determinadas e o professor é solicitado a se posicionar, diferenciando-se de uma situação mais natural, em que o professor pode falar sobre como trabalha com os alunos. Assim, de acordo com Sztajn (2000, p.226) “não são oferecidas oportunidades para trabalhar com os particulares, com os detalhes, com as nuances que de fato caracterizam cada um dos indivíduos e sua opinião”. O que temos aqui é uma

fotografia panorâmica dos professores com relação ao que escolhemos para definir resolução de problemas, automatização e trabalho conjunto. Nesse sentido, os resultados apresentados buscam entender os professores enquanto grupo, e não enquanto indivíduos. Mais ainda, enquanto grupo que precisou posicionar-se em relação a afirmativas bastante específicas. A tabela a seguir apresenta a média da pontuação obtida pelos professores da amostra para cada uma das escalas.

Tabela 14: Médias e desvios padrões da pontuação obtida pelos professores da amostra em cada escala

Escala	Média	Desvio padrão
Ênfase em resolução de problemas	12,1	2,2
Ênfase em automatização	6,8	1,4
Ênfase em trabalho conjunto	8,9	1,8

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

Explorando um pouco mais esses resultados, buscamos ver se havia diferenças de práticas pedagógicas entre os professores que atuam nas escolas municipais e nas escolas privadas. Os resultados obtidos para esses dois grupos encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 15: Médias e desvios padrões da pontuação obtida pelos professores da amostra em cada escala, segundo a rede

Escala	Municipal		Privada	
	Média	D. p.	Média	D. p.
Ênfase em resolução de problemas	11,7	2,2	12,4	2,1
Ênfase em automatização	6,9	1,1	6,7	1,6
Ênfase em trabalho conjunto	8,8	1,9	9,2	1,8

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

Observamos que os professores da rede privada tendem a enfatizar mais a resolução de problemas em suas aulas, quando comparados com o grupo que atua na rede municipal de ensino (12,4 e 11,7). Em relação aos procedimentos de automatização, não há diferença entre os dois grupos (6,9 e 6,7). Esses resultados mostram que a atuação do docente numa ou noutra rede não é capaz de explicar a variação encontrada nas respostas obtidas no questionário. Já em relação à organização da sala, no sentido de favorecer o trabalho conjunto, a diferença entre os

dois grupos é bem pequena (8,8 e 9,2). A seguir, apresentamos três gráficos que ilustram essas questões.

Gráfico 5: Distribuição dos professores segundo “ênfase em resolução de problemas” e nível socioeconômico da escola, por rede e tipologia.

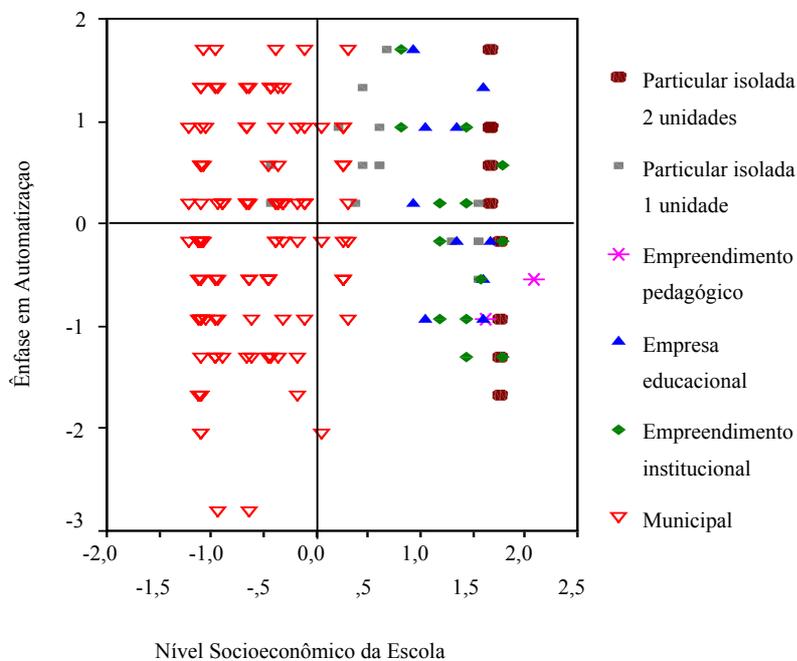


Gráfico 6: Distribuição dos professores segundo “ênfase em automatização” e nível socioeconômico médio dos alunos da escola, por rede e tipologia.

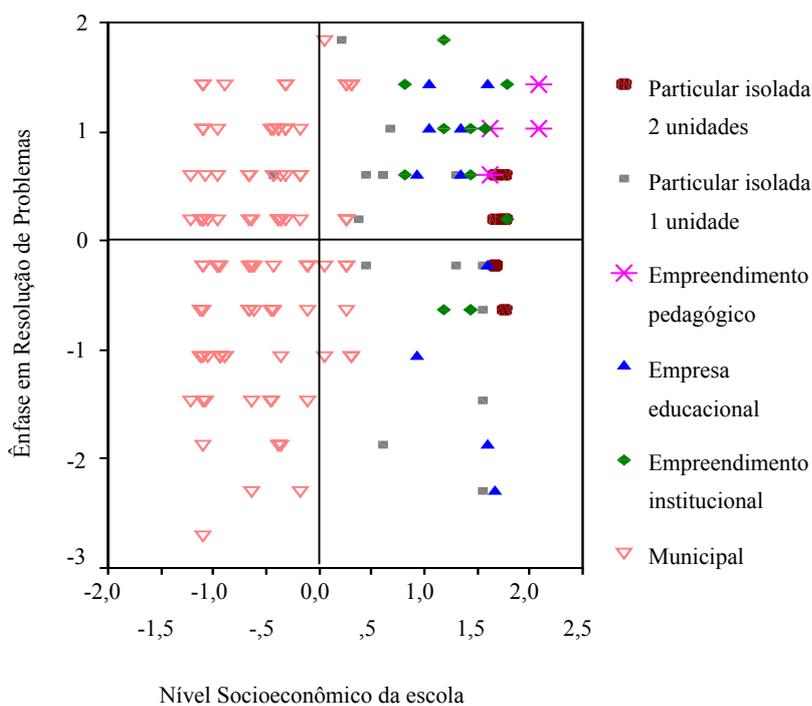
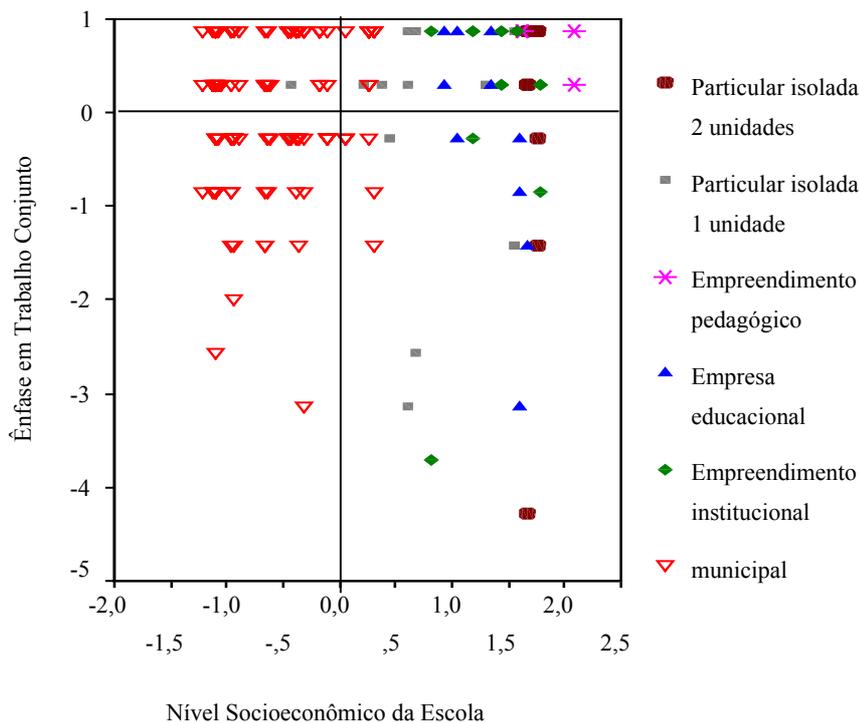


Gráfico 7: Distribuição dos professores segundo “ênfase em trabalho conjunto” e nível socioeconômico médio dos alunos da escola, por rede e tipologia.



Para a confecção dos três gráficos, as escalas foram padronizadas de forma a assumir média zero de desvio padrão 1. Além disso, inserimos duas retas representando a média de cada escala. Essas retas dividem cada diagrama em quatro quadrantes, indicando, por exemplo, que no primeiro quadrante situam-se os docentes que enfatizam muito a característica medida e atuam em escolas que atendem a alunos de NSE médio alto; no segundo quadrante, situam-se os docentes que afirmam alta ênfase na característica em questão e lecionam em escolas de NSE médio baixo.

O gráfico 5 mostra a relação entre resolução de problemas e NSE médio dos alunos da escola, segundo a tipologia e a rede. Observamos que, em relação aos docentes que atuam na rede municipal, há um espalhamento entre o segundo e terceiro quadrante; já em relação aos docentes que atuam na rede privada, há uma leve tendência à concentração no primeiro quadrante.

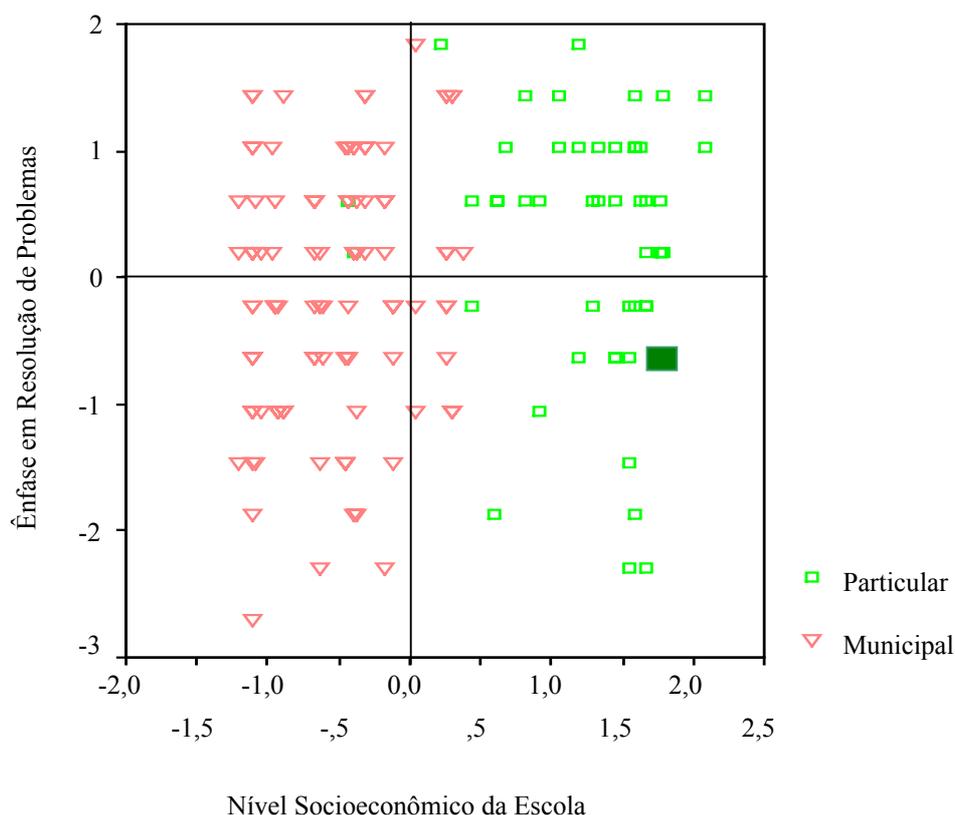
O segundo gráfico (gráfico 6) ilustra a relação entre automatização e nível socioeconômico médio dos alunos da escola, de acordo com a rede e tipologia. Observamos que o fato do professor trabalhar na escola municipal ou na privada não é capaz de explicar a variação das respostas obtidas.

Finalmente, o gráfico 7 apresenta a distribuição dos professores em relação à “ênfase em trabalho conjunto” e NSE médio dos alunos da escola, segundo a rede e tipologia. Observamos uma tendência generalizada (independe da rede ou da tipologia) de alta “ênfase em trabalho em grupo” nas aulas de Matemática do ensino fundamental de 5ª à 8ª séries. Nesse sentido, independentemente da rede, os professores tendem a organizar suas aulas de modo a favorecer o trabalho em equipe.

As escalas “Ênfase em resolução de problemas” e “Ênfase em automatização” são dois conceitos que compõem o tema da abordagem didática. Eles foram foco de nossa observação em sala de aula, como descrito no capítulo 3 (a observação em sala de aula objetivou o processo de validação por triangulação). Nestas observações, direcionamos nossa atenção ao modo como os professores tratam os conteúdos ensinados. Com o intuito de exemplificar o que observamos, apresentamos a aula de um dos professores (professor da escola 1), destacado no diagrama a seguir por um retângulo maior.

Este professor trabalha em uma escola que atende a alunos de alto poder aquisitivo e, de acordo com as suas respostas ao questionário, podemos identificá-lo com um docente que afirma média/baixa ênfase em resolução de problemas.

Gráfico 8: Distribuição dos professores segundo ênfase em resolução de problemas e nível socioeconômico médio dos alunos da escola, por rede.



Ao assistir as aulas desse professor foi possível constatar analogia entre as suas respostas ao questionário, evidenciadas pela posição ocupada no gráfico acima, e a abordagem didática utilizada por ele para ensinar Matemática. Nas aulas assistidas o assunto abordado era Simetria, tema que possibilita vinculação a diversos exemplos do cotidiano. No entanto, durante as aulas assistidas o professor concentrou-se na apresentação dos conceitos matemáticos associados ao tema estudado, sem relacioná-los a aspectos do mundo real. A rotina das aulas observadas segue a seguinte estrutura: antes de iniciar a aula, o professor pede aos alunos que se organizem (retornem a seus lugares, peguem o material necessário para iniciar a aula); em seguida, o professor propõe uma lista de atividades no quadro – questões para os alunos trabalharem em pequenos grupos -, com o professor monitorando os seus progressos. Quando todos terminam, o professor solicita alguns voluntários para apresentarem as suas soluções; o professor comenta cada uma das soluções, destacando detalhes nos procedimentos apresentados e discutindo as soluções. As listas de atividades, organizam-se do mais simples ao mais complexo e todos os exemplos propostos estão centrados na estrutura da Matemática. Mesmo promovendo a participação dos alunos na aula, o professor mantém o controle da aprendizagem.

Com relação à automatização de procedimentos, observamos ser esta uma preocupação presente em todas as aulas observadas. De maneira geral os professores apóiam-se em estratégias que levam seus alunos à automatização, fazendo-os repetir em voz alta as regras estudadas. Um dos professores observados faz uso desse recurso de forma bastante curiosa. Ele cria uma série de paródias e as utiliza para que os alunos decorem as regras e fórmulas. Para cada fórmula e regra, há uma música e, durante a semana em que observei as aulas deste docente, pude vê-lo solicitando aos alunos que as cantassem. A escala construída a partir das respostas dos professores, entretanto, aponta para um espalhamento no posicionamento dos professores, evidenciando que suas aulas tendem a ser menos tradicionais do que o são as suas respostas.

A escala “Ênfase em trabalho conjunto” é um dos conceitos que compõe o tema da organização da sala de aula. Esse conceito foi também foco de nossas observações de aula, como mencionado no capítulo 3, que discute o método desta pesquisa.

Em relação às observações de aula, nas escolas particulares, verificamos tanto aulas onde os alunos trabalham individualmente (nesse caso, suas carteiras

são organizadas em coluna), como aulas onde eles são incentivados a sentar-se em grupo de 4 ou 5 alunos, para a realização de um trabalho coletivo (nesse caso, as carteiras são agrupadas). Nas escolas públicas observadas, os alunos estavam sempre sentados enfileirados dois a dois (carteiras organizadas em fileiras duas a duas). De acordo com o depoimento de um dos professores,

É impossível arrumar de outra maneira estes alunos. A turma é muito grande. Além disso, não acho muito bom o trabalho em grupo. Eles precisam aprender a fazer as coisas... Se ficarem em grupo, tem sempre um que não faz nada e se aproveita daquele que faz. (Professor da escola 4)

Na fala desse professor, há duas características distintas. A primeira refere-se ao número de alunos; a segunda, refere-se à sua concepção sobre o ensino de Matemática. Com relação ao número de alunos em sala, observamos que, nas unidades da rede municipal, esse número (39,29 em média) é bem maior do que o observado nas unidades da rede privada (28,16 em média). Essa característica é apontada pelos professores como uma dificuldade significativa para o trabalho de grupo e para uma organização de sala de aula que favoreça esse tipo de estratégia. Tal queixa não aparece apenas nas falas de professores de Matemática, mas estende-se aos docentes de outras disciplinas, com os quais tive a oportunidade de conversar durante a pesquisa de campo em escolas públicas.

Com relação à observação de aula realizada em escolas particulares, presenciávamos uma organização dos alunos tanto em grupo como em colunas. Quando indagamos aos professores sobre esta organização, eles responderam:

Depende do dia e do trabalho. Na 7^a A, os alunos são mais calmos e é mais fácil propor atividades em grupo. Na 7^a B eu priorizo o trabalho individual: eles são muito agitados. Há alunos com muita dificuldade de comportamento, nesta turma, e isto atrapalha a aula. Já na 8^a série, a turma é ótima. Além disso, a própria matéria favorece esse tipo de trabalho (Professor da escola 1).

Eu não costumo passar trabalho em grupo, nem deixo os alunos sentarem muito juntos. Eu quero ver o que cada um sabe. O outro professor gosta de trabalhar em grupo, mas os alunos são menores e esse tipo de trabalho cabe bem para esta faixa etária (Professor da escola 2).

Nas duas escolas, observamos que, mesmo quando os alunos estão organizados em pequenos grupos, eles trabalham individualmente, não sendo incentivados pelo professor a discutir as suas soluções. Assim, em relação à característica “trabalho conjunto” parece não haver diferença nas práticas realizadas em escolas públicas ou privadas, exceto no que se refere à organização das carteiras dos alunos. Cabe observar que, provavelmente, esta escala esteja captando mais a organização das carteiras dos alunos na aula do que propriamente um trabalho em equipe, que valorize a comunicação matemática no sentido desejado por educadores matemáticos.

4.3

A seleção de conteúdos para o ensino

Nesta seção, descrevemos os temas de Matemática, selecionados por professores do Ensino Fundamental de 5^a à 8^a séries, para abordagem em suas aulas. Discutimos ainda a associação entre essa seleção e o perfil socioeconômico médio dos alunos da escola. Finalizamos com a apresentação do estudo exploratório envolvendo algumas características escolares e a seleção de alguns conteúdos matemáticos.

Quatro itens incluídos no questionário possibilitam traçar um perfil sobre as escolhas curriculares dos professores para suas aulas de Matemática no Ensino Fundamental de 5^a à 8^a séries. São eles:

- Questão 12 – essa questão indaga sobre quais conteúdos os professores costumam selecionar para a abordagem nas suas aulas de Matemática;
- Questões 13 e 14 – essas questões indagam sobre ênfases em relação à abordagem dos conteúdos: quais conteúdos são abordados com maior/menor ênfase;
- Questão 15 – essa questão indaga sobre quais conteúdos o professor costuma, por algum motivo, não abordar com seus alunos.

Buscamos com essas questões conhecer aspectos do currículo ensinado de Matemática (5^a à 8^a séries), em escolas municipais e privadas da cidade do Rio de Janeiro. O currículo ensinado corresponde ao que, segundo Forquin (1996), é realmente ensinado nas salas de aula e que às vezes está muito distante daquilo que é oficialmente prescrito.

Estudos sobre currículo têm alertado para a existência de uma seleção cultural no interior das escolas. Para Perrenoud (1993, apud Forquin, 1996), o processo de transposição didática que ocorre nas escolas a fim de que os saberes, culturas e conteúdos sejam ensináveis ocorre em três fases de transformação curricular. A primeira acontece quando os saberes são transformados em saberes a ensinar pelos docentes, coletivamente em associações ou em outras instâncias. O autor denomina essa fase de currículo formal, que corresponde aos “programas, metodologias e meios de ensino, muitas vezes apresentados por meio de exemplos e exercícios” (p.24). A segunda fase corresponde ao processo em que os saberes a ensinar são transformados em ensinados, o que seria a passagem do currículo formal ao real. A terceira fase realiza-se quando os saberes ensinados são adquiridos pelos alunos – a passagem do currículo real à aprendizagem efetiva dos alunos.

Essas transformações podem sofrer interferências diversas. O autor (idem, p.31) afirma que “diferentes escolas podem fazer diferentes tipos de interpretação. Os docentes podem ter hierarquias de prioridades divergentes, mas todos os docentes e todas as escolas fazem seleções de um tipo ou de outro no interior da cultura”. Um mesmo tópico pode ser ensinado com destaque por um professor, ser abordado com pouca ênfase por outro, ou mesmo sequer ser mencionado por um terceiro docente. Esse tipo de seleção implica em que diferentes alunos terão chances diversas de acesso a determinados tópicos de Matemática. Nossa intenção com esta pesquisa foi conhecer e evidenciar que características escolares estão associadas à seleção de conteúdos e às ênfases com que são abordados nas aulas de Matemática para o Ensino Fundamental.

Em nossas observações de aula, como mencionado na seção na qual discutimos o método da pesquisa, evidenciamos um exemplo da não aleatoriedade em relação à seleção de conteúdos para o ensino. Essas observações foram realizadas em uma sub-amostra de quatro escolas, sendo duas particulares e duas públicas³, num período de uma semana em cada uma. Nessas escolas, os professores observados tiveram a preocupação em mostrar o que haviam planejado para as suas aulas daquela semana. Constatamos que planejamentos feitos para turmas de mesma série não se diferenciam, ao menos na rede privada. Nas duas escolas particulares (escola 1 e 2), os professores de Matemática costumam conversar no intervalo do recreio, trocando seus planejamentos e comentando sobre os seus alunos. Quando indaguei se essa postura era habitual, um deles imediatamente afirmou: “Nós precisamos andar juntos com o conteúdo pois, caso haja diferenças, somos cobrados pela coordenação ou pelos pais dos alunos” (Professor da escola 1). Na escola 2, também buscamos conhecer um pouco sobre o planejamento das aulas. A resposta obtida possibilita afirmar que os dois professores seguem estritamente o que a escola determina ser o currículo de Matemática. Esses dois professores utilizam livro didático e o programa segue o sumário do livro. Podemos afirmar, portanto, que, nas escolas particulares, turmas de mesma série tendem a caminhar juntas em relação ao conteúdo de Matemática ensinado aos alunos.

Na rede municipal, o programa de ensino relaciona-se com os alunos da turma⁴. Por exemplo, na escola 3, o professor fez questão de frisar que as suas aulas para os alunos da 7ª série (turno da manhã) eram muito mais “puxadas” que as dos alunos da outra turma (referindo-se a uma turma de 6ª série).

³ Numeramos as quatro escolas de 1 a 4: as escolas 1 e 2 são particulares, sendo que a primeira atende a alunos de NSE médio alto e a segunda de NSE médio baixo. A escola 3 é da rede municipal e atende a alunos de NSE médio alto; escola 4 também é pública e seus alunos possuem nível socioeconômico médio baixo.

⁴ Cabe observar que em todas as 25 escolas municipais da amostra pudemos perceber que, em geral, as turmas são organizadas de acordo com o desempenho dos alunos. As turmas mais fracas são compostas por alunos com defasagem escolar ou com nível aquisitivo mais baixo, em relação aos seus colegas da escola.

Você sabe, esses alunos (referindo-se à escola) são mais carentes. Eu quero que eles saiam daqui e sejam capazes de enfrentar um concurso, um trabalho. Muitos alunos desta escola são aprovados na Escola Técnica Federal, Pedro II e Colégio Militar. Os alunos destas turmas (manhã) são muito bons e acompanham tudo que ensino. Os da tarde ... (pausa) são muito fraquinhos. Eles mal sabem somar... Então, como posso ensinar equação? Eu acabo limitando o trabalho nas quatro operações e nuns *probleminhas*. (Professor da escola 3)

Percebemos na fala desse professor uma preocupação genuína com a aprendizagem dos alunos. Em suas aulas nas duas turmas de 7^a série, observamos a sua preocupação para que os alunos aprendam a matéria ensinada, muitas vezes fazendo-os repetir, cantarolando regras que julga importante⁵. Para esses alunos, faz questão de ensinar o que chama de “currículo forte”, pois quer vê-los prosseguindo nos estudos. Já em relação à sua turma de 6^a série, diz limitar-se ao “básico”⁶. Nessas aulas, a preocupação está voltada para que os alunos copiem a matéria do quadro. Entretanto, parece não haver cobrança em relação a fazer ou não as tarefas propostas. As observações realizadas sobre o ensino desse professor ilustram o fato de que a seleção de conteúdos para o ensino não é aleatória. Ao contrário, está associada com o perfil socioeconômico médio dos alunos da turma.

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 conclui que os currículos, as práticas e as habilidades desenvolvidas estão associados com aos diferentes perfis de alunos, contribuindo para a manutenção e reprodução das desigualdades existentes na sociedade.

⁵ O professor tem o hábito de fazer paródias envolvendo regras e fórmulas matemáticas. Para ele, essas paródias funcionam como um recurso didático facilitador da memorização.

⁶ O básico para esse professor reduz-se ao ensino dos números, das quatro operações fundamentais e de alguns problemas práticos envolvendo valores monetários.

Na seqüência, listamos os conteúdos matemáticos que, de maneira geral, os professores selecionam para o ensino em suas aulas. Em seguida, apresentamos os resultados das análises estatísticas bivariadas, que serviram de base para a modelagem usada na investigação dos fatores associados à seleção de tópicos matemáticos.

4.3.1

Os conteúdos selecionados para o ensino de Matemática

Após a coleta dos dados, as respostas dos professores foram enumeradas e tabuladas, a partir de um livro de códigos⁷. Inicialmente, optamos por agrupar apenas os conteúdos considerados no mesmo nível de hierarquia. Assim, por exemplo, “Teorema de Pitágoras”, “Estudo do triângulo Retângulo” e “Relações Métricas nos Triângulos Retângulos” receberam o mesmo código numérico para a tabulação. Já “Operações com Números Naturais” e “Operações com Números Inteiros” receberam códigos numéricos diferenciados, pois entendemos que há uma hierarquia natural no ensino desses tópicos. O procedimento adotado na tabulação de dados é recomendado por Babbie (Babbie, 1999, p. 264), que chama a atenção para a importância do pesquisador anotar as respostas exatamente como foram dadas, pois, ao codificá-las, não se sabe ainda como elas serão processadas. Seguindo essa recomendação, adotamos, inicialmente, um procedimento na tabulação no qual os dados se aproximassem o mais possível das respostas dos professores. Posteriormente, as respostas dos professores foram agrupadas em blocos de conteúdos: “Números e Operações”, “Geometria”, “Álgebra”, “Tratamento da Informação” e “Medidas e Grandezas”. Adicionalmente, criamos um novo bloco – “Miscelânea” –, no qual incluímos os temas citados por professores, mas que não se referem especificamente a uma das áreas da Matemática, tais como, “definições de conceitos”, “ler, escrever e calcular”, “ênfase em questões de concurso” ou “exercícios repetidos”.

⁷ Um livro de códigos é um documento que descreve as localizações das variáveis e lista os vínculos entre os códigos e os atributos que compõem as variáveis (Babbie, 1999, p. 291)

O documento curricular Parâmetros Curriculares de Matemática/PCN (Brasil, 1998) propõe uma organização de conteúdos distribuída em quatro blocos: “Números e Operações”, “Espaço e Forma”, “Grandezas e Medidas” e “Tratamento da Informação”. Diferentemente do que propõe o PCN, optamos por não agrupar os conteúdos relacionados a Números, Operações e Álgebra num único bloco, na medida em que correríamos o risco de ter um bloco muito grande em relação aos demais, o que poderia acarretar em perda de informação. Também não utilizamos a nomenclatura “Espaço e forma”, adotada pelo PCN, preferindo o termo “Geometria” por ser universalmente conhecido.

O quadro abaixo sintetiza os conteúdos que foram citados por professores que participaram da pesquisa como sendo aqueles que eles costumam abordar em suas aulas de Matemática.

Quadro 11: Síntese das respostas dos professores ao relatarem os conteúdos selecionados para o ensino em suas aulas de Matemática.

NÚMEROS E OPERAÇÕES	GEOMETRIA	ÁLGEBRA
Algarismos romanos As quatro operações com N As quatro operações em Q As quatro operações em Z Bases numéricas /agrupamento Cálculo aritmético Cálculos com radicais Conceito de número e de numeral Conjuntos Conjuntos reais Decimais Divisibilidade Equivalência Estimativas / cálculo mental Frações Juros / Juros compostos Número como representação Operações e significados Outros números Porcentagem / Aplicações de porcentagens Potências e raízes Proporcionalidade Relações numéricas Sistema decimal	Ângulos Circunferência e círculo Construções geométricas Geometria / Geometria Tri-dimensional Grandezas geométricas Lados e apótemas Operações com ângulos Pitágoras / Pitágoras no dia-a-dia Planificações Polígonos / Triângulos /Quadriláteros Pontos notáveis do triângulo Produto cartesiano Relações métricas na circunferência Relações métricas no círculo Relações trigonométricas (no triângulo retângulo e em outros triângulos) Semelhança Simetrias Teorema de Tales Uso de materiais concretos e regularidades	Aplicações da álgebra em situações reais Cálculo algébrico Cubo da soma Demonstrações Divisão de polinômios Equação do 1o grau Equação do 2o grau Equações Equações com 1 e 2 variáveis Equações fracionárias Equações literais Fatoração e Produtos notáveis Frações algébricas Função quadrática Inequações Introdução à Álgebra Problemas do 2o grau Racionalização de denominadores Regra de três (composta) Relações e funções Sistemas de equações Teorema das bissetrizes

MEDIDAS E GRANDEZAS	TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	MISCELÂNEA
Distâncias Medidas Medidas - Escalas Medidas de Capacidade/volume Medidas de comprimento Medidas de massa Medidas de superfície Medidas de tempo Medidas e comparações Medidas e seus significados Transformações das unidades de medidas	Cálculos estatísticos Combinatória Estatística e possibilidades Gráficos e Tabelas Médias Noções de estatística Probabilidade Tratamento da informação	Arte de argumentar Definição de conceitos Ênfase em questões de concurso Exercícios repetidos Iniciação à Lógica Matemática Ler, escrever e calcular Problemas

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

A análise das respostas dos professores em relação aos conteúdos selecionados em sala revela grande homogeneidade no “corpo” da Matemática ensinada aos alunos de 5^a à 8^a séries das escolas urbanas do Rio de Janeiro. É consensual a idéia de que os currículos de Matemática devem contemplar o estudo dos números e das operações, o estudo do espaço e das formas e o estudo das medidas. Além desses temas, desde o início dos anos 80, tem-se destacado a importância de temas que permitam ao cidadão “tratar” as informações que recebe diariamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos e a raciocinar utilizando idéias relativas à probabilidade e à combinatória. De acordo com os PCN (Brasil 1998, p. 52), esses tópicos integram um bloco temático denominado “Tratamento da informação”. O documento curricular reconhece que “a finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função de seu uso na atual sociedade” (p.52). Neste sentido, ressalta:

Os conteúdos que constituem o bloco Tratamento da Informação propiciam estabelecer ligações entre a Matemática e os conteúdos de outras áreas e com os Temas Transversais, à medida que o aluno os perceba como instrumentos essenciais para a constituição de uma atitude crítica diante de questões sociais, políticas, culturais, científicas da atualidade (p.70).

O quadro 11, acima, evidencia a amplitude dos conteúdos ensinados aos alunos de 5^a à 8^a séries do Ensino Fundamental. De maneira geral, podemos afirmar que a Matemática ensinada (currículo real ensinado) não mais se limita ao estudo dos números, das operações, das medidas e das formas, das regras e fórmulas. Segundo resposta dos professores, podemos dizer que o ensino de Matemáti-

ca, atualmente, incorpora tanto preocupações com os conteúdos genuínos da área como com o desenvolvimento de competências e habilidades consideradas fundamentais e necessárias para a vida em sociedade. Essa evidência aparece quando professores respondem que costumam selecionar para o ensino temas como: o tratamento e análise de dados por meio de gráficos; a introdução de noções de estatística e probabilidade; a introdução de matemática financeira (aplicações de porcentagens); a exploração do conceito de função; a percepção de que a Matemática é uma linguagem (iniciação à Lógica Matemática, demonstrações, arte de argumentar); o reconhecimento da importância do raciocínio combinatório; o trabalho com escalas e gráficos, a preocupação com leitura e escrita.

É interessante observar que tópicos relacionados à “Teoria dos Conjuntos” praticamente já deixaram de ser ensinados aos alunos dessa faixa escolar: a citação a conjuntos ocorreu em menos de 1% dos questionários. Muito provavelmente, influenciados pelas sugestões contidas nos PCN em relação à organização e seleção curricular e ainda pela ausência destes tópicos na grande maioria dos livros didáticos, os professores, ao responderem ao questionário, informaram abordar tais tópicos com pouca ênfase ou, até mesmo, disseram não abordá-los em suas aulas.

Observa-se, ainda, que, em nenhum momento, aparece, nas respostas dos professores, qualquer menção à história da Matemática. Provavelmente, isso se relaciona ao fato de que, para os professores, aspectos históricos da Matemática são estratégias didáticas, e não tópicos a serem ensinados. Os PCN de Matemática, por exemplo, indicam que “o recurso à história da Matemática” é um dos caminhos possíveis para se trabalhar a disciplina Matemática nas salas de aula (Brasil, 1998, p. 42). Para o documento,

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. (Brasil, 1998, p.42)

Como o questionário não indaga “como” o professor ensina, mas “o que” ele ensina, não é possível saber que estratégias ele adota para a abordagem dos temas da Matemática.

É interessante observar a presença de referências da ligação entre temas da Matemática e o cotidiano dos alunos. Isso pode ser percebido, por exemplo, quando os professores respondem que, em suas aulas, costumam abordar: operações e seus significados, Pitágoras no dia-a-dia, aplicações da álgebra em situações reais, medidas e seus significados, aplicações de porcentagens. Essas respostas podem ser tomadas como indicativos da preocupação dos docentes com a contextualização e em mostrar que a Matemática é uma criação cultural de grupos humanos. Para Carvalho e Sztajn (1997), a Matemática adquire vida quando é utilizada para resolver problemas, sejam eles problemas matemáticos ou da vida cotidiana, problemas simples ou complexos, problemas concretos ou abstratos.

Em meados dos anos 90, a Fundação Carlos Chagas (FCC), a pedido do Ministério da Educação e do Desporto, coordenou uma pesquisa com vistas a subsidiar a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, tendo como ponto de partida a análise de propostas curriculares de 21 estados brasileiros, do Distrito Federal e dos municípios de Rio de Janeiro, de Belo Horizonte e de São Paulo (Barreto, 1998). Na área da Matemática, a pesquisa foi coordenada por João Bosco Pitombeira de Carvalho⁸. Para Carvalho (1998), os currículos de Matemática brasileiros, entre 1985-1995 (período considerado na análise), viviam um período de transição marcado pela convivência de aspectos positivos e negativos. Dentre os aspectos positivos citados pelo autor, destacam-se: o desaparecimento da ênfase na teoria dos conjuntos, o tratamento e a análise de dados por meio de gráficos, a introdução de noções de estatística e probabilidade, a introdução da Matemática Financeira, a percepção de que a Matemática é uma linguagem, o trabalho com escalas e gráficos. Em relação aos aspectos negativos são citados, por exemplo, grande detalhamento dos conteúdos, como se isso fosse suficiente para garantir uma boa aprendizagem; ênfase em algoritmos das operações, priorizando-os em relação aos conceitos; ausência de uma perspectiva histórica na proposta, quer em sua apresentação e instruções metodológicas, quer no próprio conteúdo; falta de cálculo mental, das estimativas e das aproximações.

Tomando a pesquisa da FCC como referência, constatamos que alguns aspectos observados por Carvalho (1998) aparecem também nas respostas dos professores, quando eles se reportam ao currículo ensinado a seus alunos. Há exem-

⁸ Pitombeira de Carvalho é professor da PUC-Rio e consultor do MEC.

plos tanto em relação aos aspectos considerados positivos (ausência de ênfase na teoria de conjuntos, referência a temas relacionados a “Tratamento da informação”) como aos considerados negativos (ausência de uma perspectiva histórica no currículo). Podemos afirmar, então, um avanço na Matemática do Ensino Fundamental, na medida em que várias das sugestões da Educação Matemática, para o ensino dessa disciplina, já se fazem presentes e estão incorporadas aos currículos de diversas escolas. Apesar disso, ainda há muito que fazer. É preciso que trocas entre professores e pesquisadores sejam intensificadas, permitindo que mais mudanças sejam implementadas nas salas de aula – em benefício de nossos alunos.

4.4 A distribuição dos conteúdos

Na continuidade do estudo, decidimos investigar a distribuição dos conteúdos matemáticos. Dois tipos de investigação foram realizados nesse sentido: o primeiro, entre as séries, e o segundo, entre o nível socioeconômico médio dos alunos da escola. A pergunta feita na primeira investigação foi se haveria predominância de ensino de algum tema da Matemática em uma determinada série. Na segunda investigação, usando uma medida de nível socioeconômico médio dos alunos da escola (NSE), buscamos investigar a distribuição social dos conteúdos matemáticos. Nesse sentido, a pergunta feita foi se haveria predominância de ensino de algum tema em uma determinada faixa de nível socioeconômico médio, ou seja, se seleção de conteúdos matemáticos estaria associada às características dos perfis de alunos.

Para a realização dessas duas linhas de investigação, reorganizamos nossas variáveis referentes aos conteúdos abordados, agrupando-as por áreas: “Números e operações”, “Geometria”, “Álgebra”, “Tratamento da Informação”, “Medidas e grandezas”. Com isso, obtivemos um indicador de conteúdo, construído a partir das respostas dos professores à pergunta do questionário sobre quais conteúdos ele costuma selecionar para o ensino em suas aulas de Matemática. Esse indicador é uma variável dicotômica, que assume os seguintes valores: sim, caso o professor tenha indicado abordar algum dos conteúdos listados no “bloco de conteúdos”; e

não, caso contrário. A tabela a seguir apresenta os resultados sobre a distribuição dos conteúdos entre as séries.

Tabela 16: Distribuição percentual dos professores ao afirmarem sobre os conteúdos selecionados para o ensino em aulas de Matemática (*)

Blocos de conteúdos	Total	Distribuição por séries			
		5ª série	6ª série	7ª série	8ª série
Números e operações	69	78	68	72	61
Álgebra	54	8	65	80	69
Geometria	77	78	67	93	70
Medidas e grandezas	53	64	45	37	59
Tratamento da Informação	37	46	30	35	35
Miscelânea	7	25	16	10	3

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

* As células desta tabela devem ser lidas de forma independente (não somam 100%).

A tabela informa que 69% dos professores que lecionam de 5ª à 8ª séries do Ensino Fundamental afirmam selecionar conceitos relativos a números e operações. Desse total, 78% referem-se ao trabalho desenvolvido com alunos de 5ª série; 68% com alunos da 6ª série; 72% com alunos da 7ª série; e 61% com alunos da 8ª série. O resultado mostra que tópicos relacionados a números e operações são abordados ao longo de todo o Ensino Fundamental, como sugerem os PCN de Matemática. Como era de se esperar, há uma concentração de conteúdos de Álgebra na 7ª série (80%). Com relação ao bloco Geometria, podemos constatar presença significativa de tópicos desse bloco em todas as séries (78% na Quinta; 67% na Sexta; 93% na sétima; e 70% na oitava). A importância da Geometria nos currículos de Matemática do Ensino Fundamental tem sido ressaltada, fundamentalmente, porque, por meio deles, “o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive” (Brasil, 1998, p.51).

Em relação ao bloco “Tratamento da informação”, menos da metade dos professores indicou selecionar conteúdos para abordagem em suas aulas: 46% dos professores que responderam ao questionário, tendo por base uma turma de quinta série, afirmaram abordar conteúdos relacionados a esse bloco em suas aulas; para as demais séries, os percentuais são, respectivamente, 30%, 35% e 35%.

A literatura educacional reporta à importância e à necessidade de os alunos terem acesso a conteúdos desse bloco, o qual é justificado pela demanda social e por sua constante utilização na sociedade atual, pela necessidade de o indivíduo compreender as informações veiculadas, tomar decisões e fazer previsões que influenciam sua vida pessoal e em comunidade. Para Lopes (1999), a formação básica em Estatística e Probabilidade torna-se indispensável ao cidadão, nos dias de hoje e em tempos futuros. Nesse sentido, a autora afirma:

Parece-nos essencial à formação de nossos alunos o desenvolvimento de atividades que partam sempre de uma problematização, pois assim como os conceitos matemáticos, os estatísticos também devem estar inseridos em situações vinculadas ao cotidiano deles ... A aprendizagem de tópicos desta natureza só complementar a formação dos alunos se for significativa, se considerar situações familiares a eles, situações que sejam contextualizadas, investigadas e analisadas (p.168).

No âmbito desta pesquisa, devido às nossas opções metodológicas, não é possível um olhar mais fino sobre o ensino, que possibilite, por exemplo, conhecer como os professores lidam com os temas da Matemática, que articulações e problemas são propostos, e de que forma as situações cotidianas e próximas ao aluno são valorizadas nas aulas de Matemática. Por outro lado, esta pesquisa possibilita uma visão geral e ampliada do ensino dessa disciplina no Ensino Fundamental.

Ainda reportando-nos à tabela 16, observamos que tópicos relacionados às Medidas aparecem nas respostas de mais ou menos metade dos professores, em cada uma das séries. As exceções ocorrem em relação aos professores que responderam ao questionário tendo como base tanto uma turma de 5ª série (64%) como uma de 8ª série (59%). O documento PCN (Brasil, 1998) destaca a relevância social de tópicos relacionados com as medidas e suas grandezas, devido a seu caráter prático e utilitário, e pela possibilidade de variadas conexões com outras áreas do conhecimento. Para o documento,

na vida em sociedade, as grandezas e as medidas estão presentes em quase todas as atividades realizadas. Desse modo, desempenham importante papel no currículo, pois mostram claramente ao aluno a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano (p.52).

Na continuidade do estudo, investigamos a distribuição dos conteúdos em função de características do perfil socioeconômico médio da clientela da escola. O indicador de nível socioeconômico (NSE) foi obtido com base em metodologia utilizada pelo PISA (OECD, 2001), a partir de itens ordinais do questionário do

aluno em relação às informações sobre escolaridade familiar, capital econômico e disponibilidade de recursos educacionais/culturais familiar, conforme mencionado no capítulo anterior. Nas análises que se seguem, o indicador NSE foi particionado em dois percentis, resultando na variável NSE com duas categorias: baixo e médio/alto.

A medida de NSE possibilitou investigar se haveria diferença na distribuição social dos conteúdos quando agrupamos os alunos segundo o nível socioeconômico médio da escola a qual pertencem. Adiantamos que, em relação aos conteúdos dos três primeiros blocos – “Números e Operações”, “Álgebra”, “Geometria” – ao menos no nível das respostas dos professores, não há diferenças significativas na porcentagem de professores que afirma selecionar esses temas em escolas que atendem a alunos de NSE baixo ou NSE médio/alto. Ou seja, o nível socioeconômico médio dos alunos da escola parece não influenciar a fração de professores que seleciona conteúdos relacionados a esses blocos em suas aulas de Matemática. Já em relação aos blocos “Tratamento da informação” e “Medidas e Grandezas”, essa relação ocorre de forma diferente: o nível socioeconômico médio dos alunos da escola parece ter um efeito positivo na seleção de conteúdos de “Tratamento da informação” e de “Medidas e Grandezas”, visto que o percentual de professores que informa ter selecionado conteúdos dessa natureza aumenta, à medida que o nível socioeconômico médio também aumenta. Conseqüentemente, no grupo que afirmou não selecionar tais conteúdos, o percentual de professores diminui com o aumento do nível socioeconômico médio. Os gráficos a seguir ilustram essas situações.

Gráfico 9: Percentual de professores que afirmam selecionar de Números e operações, segundo o NSE médio dos alunos da escola.

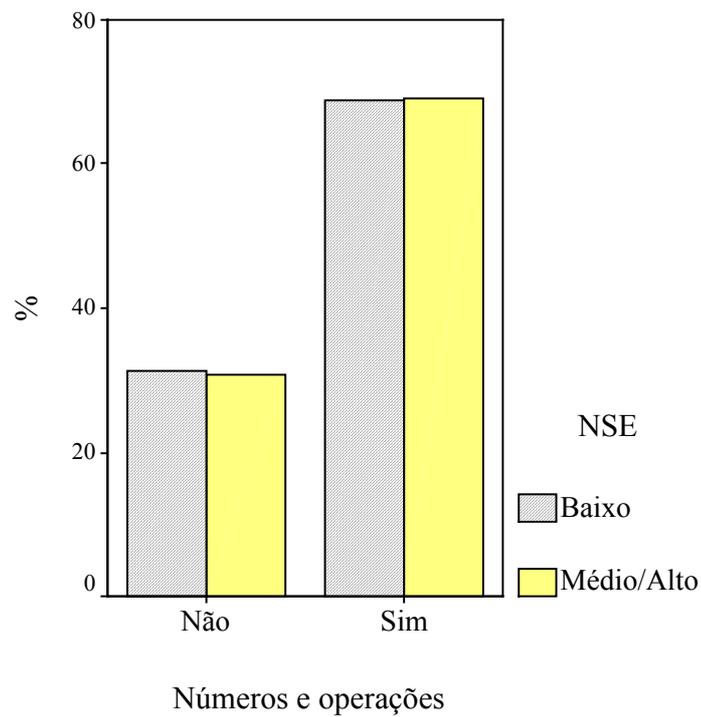
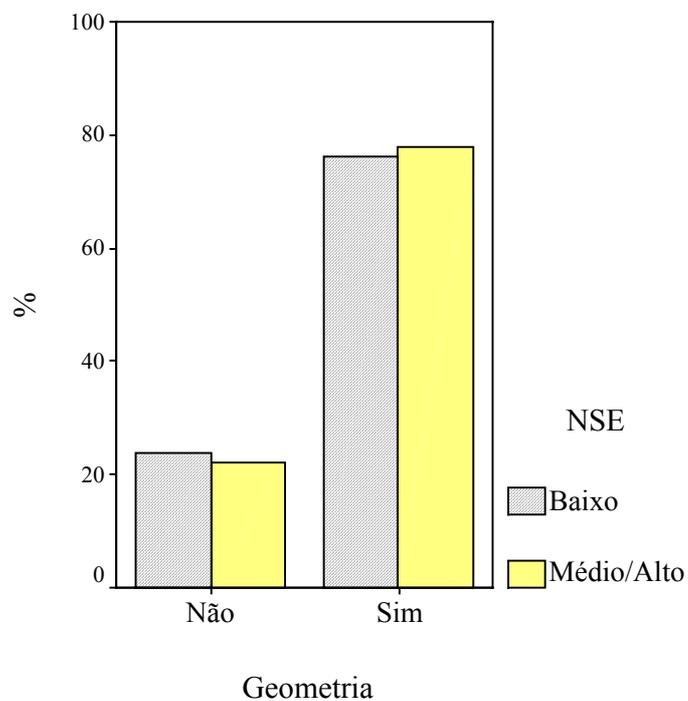
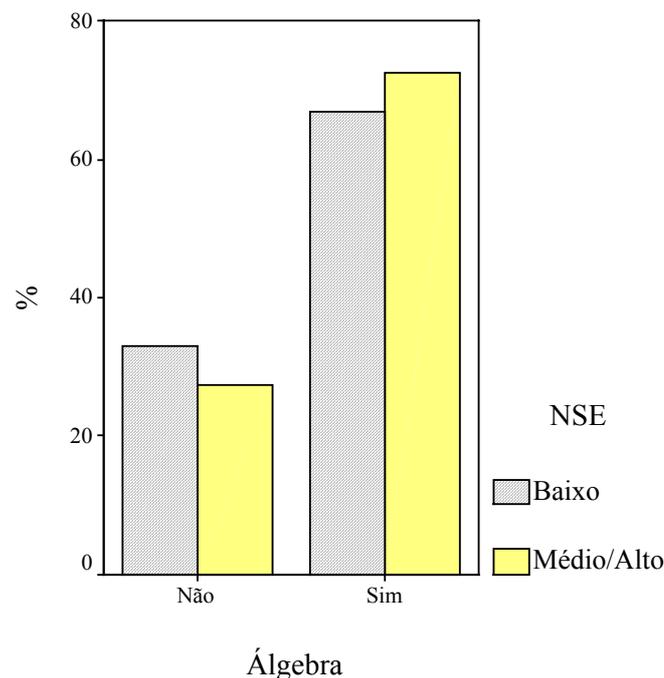


Gráfico 10: Percentual de professores que afirmam selecionar conteúdos de Geometria, segundo o NSE médio dos alunos da escola.



Os gráficos 9 e 10 ilustram o percentual de professores que afirmaram selecionar conteúdos, respectivamente, do bloco “Números e operações” e do bloco “Geometria”, em relação ao perfil da clientela da escola. Podemos observar que não há diferença na distribuição desses conteúdos entre as categorias NSE baixo e médio/alto.

Gráfico 11: Percentual de professores que afirmam selecionar conteúdos de Álgebra, segundo o NSE médio dos alunos da escola



O gráfico 11, acima, ilustra a associação entre características do NSE e a seleção de conteúdos de “Geometria”. Embora o gráfico anuncie uma pequena diferença quando os professores pertencem a escolas que atendem alunos de nível socioeconômico médio baixo em relação aos de nível socioeconômico médio médio/alto, essa não é significativa do ponto de vista estatístico.

Os gráficos 12 e 13, a seguir, apresentam a distribuição dos professores que indicaram selecionar conteúdos de “Medidas e Grandezas” e com “Tratamento da informação”, em relação a características do perfil socioeconômico da clientela da escola.

Gráfico 12: Percentual de professores que afirmam selecionar conteúdos de Medidas e grandezas, segundo o NSE médio dos alunos da escola.

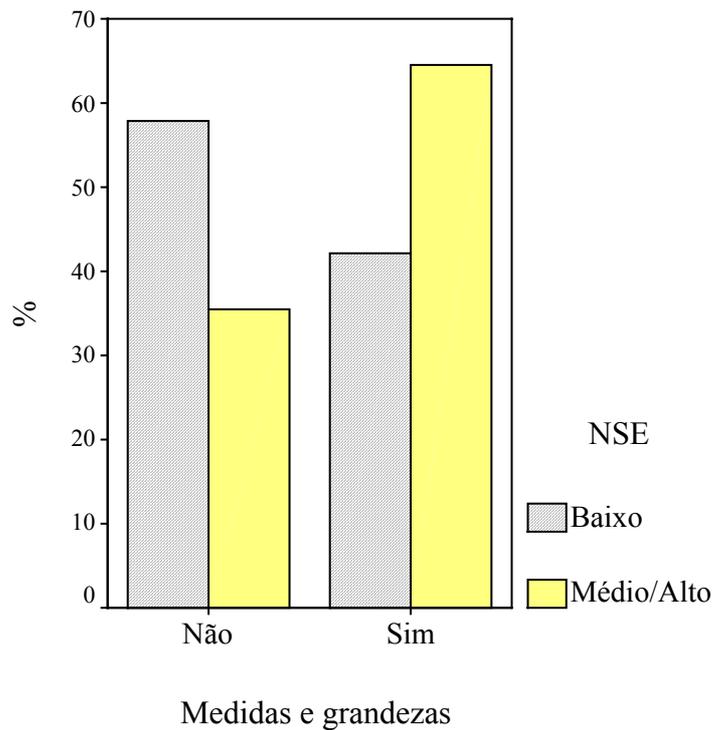
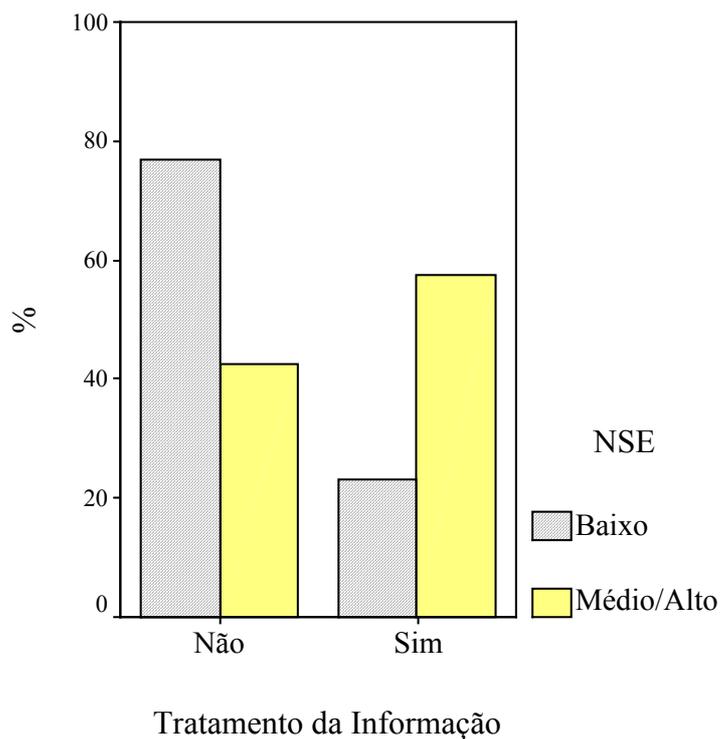


Gráfico 13: Percentual de professores que afirmam selecionar conteúdos de Tratamento da informação, segundo o NSE médio dos alunos da escola.



Podemos observar que, quando o professor afirma abordar tópicos do bloco Medidas e grandezas e ao bloco Tratamento da informação em suas aulas de Matemática, os alunos do Ensino Fundamental que se situam no nível socioeconômico mais baixo apresentam percentuais de acesso a esses temas menores do que os do grupo de nível socioeconômico médio/alto; e essas diferenças mostram-se estatisticamente significativas. Em relação aos professores que afirmam abordar conteúdos relacionados com medidas, as diferenças nas proporções variam de 42% (NSE baixo) para 65% (NSE médio/alto). Entre os professores que afirmaram abordar conteúdos relacionados ao bloco Tratamento da informação, as diferenças nas proporções de seleção desses conteúdos aumentam em três vezes, quando passa de um nível socioeconômico ao outro (23% quando o NSE é baixo e 60% para o NSE médio/alto).

Com esse resultado, verifica-se que os maiores índices de ausência de conteúdos relacionados tanto ao bloco “Tratamento da informação” quanto ao “Medidas” se concentram nos alunos pobres, evidenciando uma distribuição desigual de conteúdos matemáticos. Em contrapartida, dentre os professores que afirmam não abordar esses temas, a maioria ensina em escolas que atende a alunos provenientes de famílias de nível socioeconômico médio mais baixo. Esse resultado permite visualizar mais um aspecto da discriminação social mediada pela escola.

Na continuidade da pesquisa, investigamos a relação entre a seleção de determinados conteúdos e características escolares. Especificamente, investigamos a associação entre a seleção de conteúdos relacionados aos blocos citados e algumas características das escolas e dos professores. Os resultados foram análogos, ou seja, a associação entre características escolares e a seleção de tópicos de “Tratamento da informação” é extremamente parecida (valores praticamente idênticos), quando comparados com a associação entre características escolares e temas relacionados a Medidas. Diante de tal semelhança, **nossa opção foi por discutir apenas os resultados do estudo em relação ao bloco de conteúdos “Tratamento da informação”**, reportando em anexo os resultados das análises envolvendo a variável “Medidas e Grandezas”. A seguir, apresentamos os resultados do estudo exploratório em relação à seleção de conteúdos relacionados a “Tratamento da informação”.

4.5

Seleção de conteúdos relativos a “Tratamento da informação”: um estudo exploratório

Em nossa pesquisa, adotamos a mesma nomenclatura usada pelo documento Parâmetros Curriculares Nacionais do MEC – “Tratamento da informação” – para referir-nos ao ensino de Probabilidades e Estatística. Esse bloco é justificado no PCN pela demanda social e por sua constante utilização na sociedade atual, pela necessidade de o indivíduo compreender as informações veiculadas, tomar decisões e fazer previsões que influenciam sua vida pessoal e em comunidade. Nesse bloco, além das noções de estatística e probabilidade, destacam-se também as noções de combinatória (Brasil, 1998).

O PCN considera que tais assuntos possibilitam o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio, envolvendo fenômenos aleatórios, interpretando amostras, fazendo inferências e comunicando resultados por meio da linguagem estatística, além de permitir a leitura e compreensão de uma realidade. Ressalta também que o estudo desses temas favorece o desenvolvimento de atitudes que possibilitam ao aluno posicionar-se criticamente, fazer previsões e tomar decisões – atitudes necessárias à formação do indivíduo na sociedade. Para Lopes (2001), a relevância social destes temas tem contribuído para a consciência “da idéia necessária da *literacia* estatística⁹” (p.187).

Para a realização deste estudo construímos dois indicadores de “Tratamento da informação”: um indicando a seleção de conteúdos e outro indicando ênfases na abordagem dos conteúdos. No primeiro, usamos as respostas dos professores à pergunta sobre que conteúdos eles costumam selecionar para o ensino de Matemática a seus alunos (questão 12). No segundo indicador, usamos as respostas às questões 13 e 14, sobre ênfases na abordagem dos conteúdos. Diversas foram as manifestações dos professores com relação a temas desse bloco: cálculos estatísticos, Combinatória, Estatística e possibilidades, Gráficos e Tabelas, Médias, Noções de estatísticas, Probabilidade, “Tratamento da informação”. Além dessas, incluímos nesse bloco a resposta “Arte de argumentar”.

Os indicadores foram construídos de forma tal que captasse alguma dessas manifestações. Portanto, no primeiro caso, “Tratamento da informação” é uma variável

⁹ A autora compreende este termo como a capacidade para interpretar argumentos estatísticos em textos jornalísticos, notícias e informações.

dicotômica que indica se o professor costuma selecionar para suas aulas ao menos algum desses tópicos. Essa variável assume valores zero (professor não indicou nenhum dos temas do bloco “Tratamento da informação”) ou um (professor indicou algum dos temas citados acima). A construção desta variável na forma dicotômica poderia reduzir a complexidade do fenômeno estudado e, por isso, decidimos, também, considerar o grau de ênfase dado ao ensino deste tema. Essa decisão levou-nos à construção da variável “Tratamento da informação” ordinal, indicando se o professor aborda tais conteúdos com maior/menor ênfase. Nesse caso, a variável assume três valores: zero (professor não aborda tais temas em suas aulas), um (professor aborda algum dos temas, com menor ênfase) e dois (professor aborda com maior ênfase algum dos temas).

A seguir, apresentamos os principais resultados das análises bivariadas entre o indicador seleção de conteúdos do bloco “Tratamento da informação” (dicotômico) e algumas características da escola, do professor e do ensino de Matemática. Em anexo, encontram-se os resultados do estudo exploratório envolvendo a abordagem a conteúdos relacionados a “Tratamento da informação” (variável ordinal).

Dependência administrativa (Rede)

Observa-se que, nas escolas da rede municipal de ensino, o percentual de professores que selecionam conteúdos de Tratamento da informação é menor do que na rede privada de ensino. Entre os professores da rede privada, 53,4% costumam selecionar conteúdos do bloco “Tratamento da informação”, enquanto este percentual é de 21,5% para os professores da rede municipal. A tabela a seguir apresenta os resultados da análise bivariada entre “Tratamento da informação” e dependência administrativa da escola.

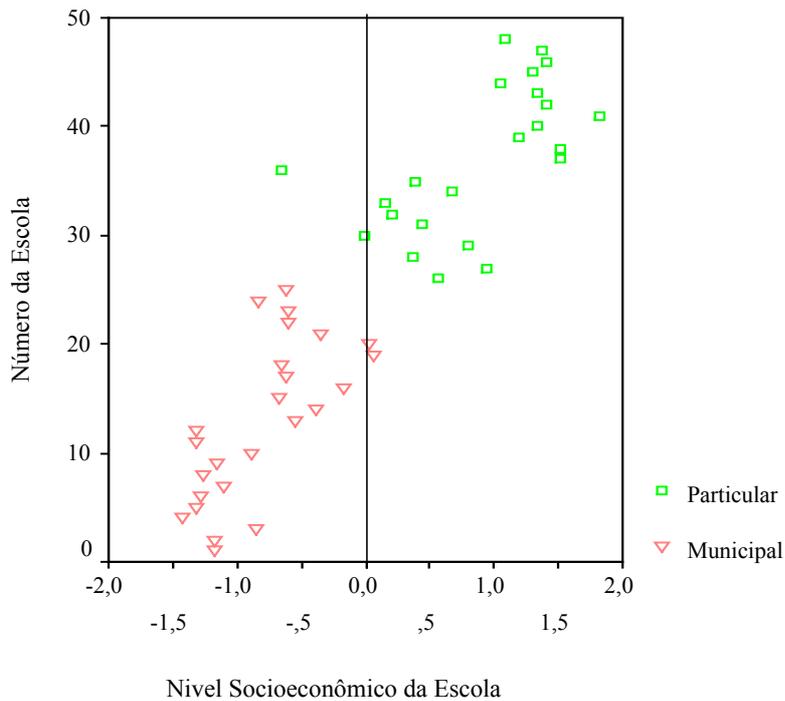
Tabela 17: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da Informação” segundo a dependência administrativa da escola.

Tratamento da informação	Dependência administrativa	
	Particular	Municipal
Não	46,6	78,5
Sim	53,4	21,5
	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

A associação entre as variáveis “rede” e “NSE médio” da escola foi discutida neste capítulo, quando evidenciamos a alta correlação entre estas duas características. Para resgatar essa discussão, trazendo-a para mais perto, rerepresentamos o gráfico abaixo, mas, sem evidenciar a tipologia usada anteriormente.

Gráfico 14: Distribuição das escolas da amostra segundo o nível socioeconômico médio de seus alunos, por rede



As escolas municipais concentram-se, em sua grande maioria, à esquerda do gráfico (nível socioeconômico médio abaixo da média). Há apenas duas escolas municipais localizadas na média. Com o grupo de escolas particulares, ocorre o oposto: a maioria aparece concentrada à direita do gráfico (nível socioeconômico médio acima da média). Observa-se neste grupo uma escola com características semelhantes às de uma escola pública, em termos de clientela atendida. Trata-se de uma unidade escolar que atende a alunos provenientes de famílias de baixa renda, localizada em bairro pobre da zona Oeste do Rio de Janeiro.

O gráfico acima evidencia a existência de diferenças nas redes de ensino – privada e pública – em relação ao nível socioeconômico médio da clientela atendida. Diversas pesquisas, realizadas a partir dos dados do SAEB têm constatado diferenças significativas nos desempenhos médios dos alunos nas redes de ensi-

no¹⁰. Soares, César e Mambrini (2001), usando os dados do SAEB 97 e implementando modelagem multinível na análise, verificaram que

o efeito rede foi consistente, com todos os estados brasileiros apresentando efeito positivo para a variável, indicando que em média, os alunos das escolas particulares têm desempenho superior aos das escolas públicas (p. 137).

Resultados semelhantes ao encontrado por esses autores foi verificado por estudos envolvendo os dados do SAEB 1999 e 2001, realizados no âmbito do Laboratório de Avaliação da Educação (LAED) da PUC-Rio.

Em nossa pesquisa, as respostas dos professores sinalizam diferenças na fração de docentes que selecionam conteúdos do bloco “Tratamento da informação” entre as redes de ensino. Motivados por esses resultados e por aqueles obtidos pelas pesquisas que associam resultados médios dos alunos a características escolares, resolvemos prosseguir na investigação, buscando separadamente, em cada uma das redes de ensino, compreender as características associadas com o currículo de Matemática ensinado aos alunos.

Uso de livro didático em sala

Entre os professores que costumam selecionar conteúdos relacionados a “Tratamento da informação”, o percentual dos que usam livro didático em suas aulas de Matemática é maior do que os que afirmam não fazer uso desse recurso didático. A tabela a seguir ilustra a questão.

Tabela 18: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da Informação” segundo uso de livro didático em sala.

Tratamento da informação	Uso do livro didático em sala	
	Não	Sim
Não	88	53
Sim	12	47
	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

¹⁰ Análises de resultados quantitativos, possibilitadas pelo SAEB (independente da técnica utilizada – regressão linear ou modelos hierárquicos) têm verificado que alunos com melhor condição socioeconômica, trajetória escolar regular (sem reprovações e sem abandono da escola) e que estudam em escolas particulares são aqueles com um melhor desempenho nas provas do SAEB.

Como podemos observar, entre os de professores que usam livros didáticos em suas aulas de Matemática no Ensino Fundamental, a fração dos que costumam abordar conteúdos do bloco “Tratamento da informação” é quatro vezes maior (47% e 12%) em relação aos docentes que não utilizam esse recurso didático.

Os livros didáticos são instrumentos auxiliares importantes da atividade docente, seja para a formação de professores, seja como fonte de difusão de idéias defendidas por segmentos da Educação Matemática. Em muitos casos, é apontado como o principal referencial do trabalho em sala de aula (Dante, 1996), devido, em boa parte, à ausência de outros materiais que orientem os professores em relação a “o que ensinar” e “como ensinar”.

Soares (1996), ao fazer uma análise sociológica do livro didático no Brasil, chama a atenção para a prática comum entre docentes de se transferir ao livro didático a tarefa de preparar aulas e exercícios. Para a autora, esse processo ocorre simultaneamente ao processo de depreciação da função docente¹¹. Pesquisas no campo do currículo têm apontado a forte influência que os livros escolares possuem na definição do que é o currículo real nas nossas escolas.

A conscientização em relação ao papel e à função do livro didático levou à criação de uma política governamental – Programa Nacional do Livro Didático/PNLD – que garantisse a qualidade de material didático-escolar, provendo todas as escolas públicas do ensino fundamental de livros didáticos de qualidade para uso dos alunos¹². Em relação a esse nível escolar, já ocorreram três processos de avaliação de livros didáticos: PNLD 1999, PNLD 2002 e PNLD 2005.

Em função da existência e das características do PNLD, esperávamos que, entre os docentes que responderam ao questionário referindo-se à escola pública, a grande maioria usasse livro didático. Nossa hipótese preliminar não se confirmou com o desenrolar da pesquisa. Observamos que o percentual de uso do livro didático nas aulas é mais elevado quando o professor atua na rede particular (87,5%). Entre os professores que responderam ao questionário tendo como base uma escola

¹¹ Para Soares, o processo de expansão da escolarização gerou a necessidade de recrutamento mais amplo e, portanto, menos seletivo de professores. Resultado da democratização do ensino e da multiplicação de alunos dela decorrente, esse processo vai conduzindo ao rebaixamento salarial e, conseqüentemente, a precárias condições de trabalho, como também a uma formação profissional deficiente. Tudo isso constitui uma situação que obriga os professores a buscar estratégias de facilitação de sua atividade docente – uma delas é transferir ao livro didático a tarefa de preparar aulas e exercícios (Soares, 1996, p.62).

¹² A avaliação nacional de livros didáticos é uma realização Ministério da Educação e do Desporto (MEC) por meio da Secretaria de Educação Fundamental – SEF.

pública, 59,5% afirmaram usar livro didático em suas aulas. Já quando o professor afirmou não adotar livro didático, os maiores índices encontraram-se na rede municipal (40,5% contra 12,5%). Essa diferença indica que a política do livro didático (PNLD) implementada pelo MEC ainda não foi suficiente para mudar o quadro de acesso a esse instrumento. Alunos de escolas das redes públicas do Ensino Fundamental recebem gratuitamente (por direito) livros escolhidos previamente pela equipe pedagógica da escola. Apesar disso, de acordo com o que foi observado, nem todos os professores da escola os utilizam nas suas aulas de Matemática.

Os dados da pesquisa informam, ainda que, se a escola pertence à rede privada, há uma homogeneidade em relação ao uso do livro didático, na medida em que a resposta de um professor sobre esse uso garante a mesma resposta dos demais docentes dessa escola. Nas escolas particulares, três situações podem ser observadas: (a) todos os professores informam usar esse instrumento em suas aulas – observado em 74% das escolas privadas -; (b) a escola adota um sistema de apostilas e, nesse caso, todos os professores informam isso (17% das escolas); (c) todos os docentes da escola informam não usar livro didático em suas aulas de Matemática – evento observado em 9% das escolas.

Nas escolas municipais, a ocorrência observada sobre o uso de livro didático em um professor não garante que os demais docentes da escola também o utilizem em suas aulas. Na mesma escola, observamos professores que afirmaram usar livro e professores que afirmaram não usa-lo. Em apenas 24% observamos que todos os docentes informaram usar livro didático. Nas observações de aula realizadas nas escolas municipais, também foi possível perceber, na mesma escola, professores que usam esse recurso e os que não o utilizam. Os argumentos para não usar livro didático, segundo depoimento do professor, estão relacionados às dificuldades de entendimento de seus alunos em relação aos conteúdos e às atividades contidas no livro.

Quando nós escolhemos este livro, pensamos em outro aluno. Eu, por exemplo, já tinha usado este livro na escola particular. Mas, aqui não deu certo. A Matemática desse livro é muito difícil para os meus alunos (referindo-se a sua turma de 8^a série). O professor da 801 (turma 801 da mesma escola) usa este livro e os alunos de lá acompanham legal. Com esses daqui, o que eu faço: tiro o que tem de mais simples e preparo uma folhinha (cópia em xerox). Mesmo assim, eles acham muito difíceis... (Professor da escola 4)

Uso de Jogos e quebra-cabeça em sala de aula

Jogos e quebra-cabeças constituem uma forma interessante de lidar com problemas, pela possibilidade de serem propostos de modo atrativo, favorecendo a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. O indicador “uso de jogos” foi construído a partir de pergunta do questionário que indaga sobre a frequência com que esses recursos são utilizados pelo docente nas aulas de Matemática¹³. A tabela abaixo informa o percentual de professores que costumam selecionar conteúdos relacionados ao bloco “Tratamento da informação” em função do uso de jogos e quebra-cabeças em suas aulas de Matemática.

Tabela 19: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da Informação” segundo uso de jogos em sala.

Tratamento da informação	Uso de jogos em sala	
	Não	Sim
Não	86	55
Sim	14	45
	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

A tabela informa que, entre os professores que costumam fazer uso de jogos e quebra-cabeças em suas aulas de Matemática, o percentual dos que selecionam tópicos do bloco “Tratamento da informação” é maior (45%) do que aqueles docentes que disseram nunca fazer uso desses recursos didáticos em suas aulas (14%).

De acordo com os PCN (Brasil, 1998, p. 47), os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes necessárias para a aprendizagem da Matemática, na medida em que possibilitam que o aluno desenvolva a capacidade para enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolver a capacidade para criticar, intuir, criar estratégias e altera-las quando o resultado não é satisfatório. Além disso, segundo Silva e Kodama (2004), o uso de jogos está associado a uma mudança de postura do professor em relação ao que é ensinar matemática. Para os autores,

¹³ A variável “jogos” foi recodificada de forma a assumir dois valores: um e zero. O valor um indica que o professor utiliza estes recursos didáticos em suas aulas, ao menos algumas vezes por ano; o zero da nova variável indica que o professor nunca usa esses recursos em suas aulas.

O professor muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, inventor, controlador e incentivador da aprendizagem, do processo de construção do saber pelo aluno, e só irá interferir, quando isso se faz necessário, através de questionamentos, por exemplo, que levem os alunos a mudanças de hipóteses, apresentando situações que forcem a reflexão ou para a socialização das descobertas dos grupos, mas nunca para dar a resposta certa. O professor lança questões desafiadoras e ajuda os alunos a se apoiarem, uns nos outros, para observar as dificuldades, leva a pensar, espera que eles pensem, dá tempo para isso, acompanha suas explorações e resolve, quando necessário, problemas secundários (p.5)

Com os dados de nossa pesquisa, observamos que, em 36% das escolas da rede municipal, todos os professores afirmam usar jogos e quebra-cabeças em suas aulas de Matemática, contra 8% das unidades onde nenhum professor usa essa estratégia. Nas escolas particulares, o percentual de uso deste recurso didático atinge 82,6% dos docentes, comparados com 4,3% que afirmaram não utilizar.

Uso de jornais e revistas informativas em sala de aula

O indicador “uso de jornais e revistas” foi construído a partir de pergunta do questionário que indaga sobre a frequência com que esses recursos são utilizados pelo docente em suas aulas de Matemática¹⁴. A tabela abaixo apresenta os resultados da análise bivariada entre “Tratamento da informação” uso de jornais e revistas.

Tabela 20: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da Informação” segundo uso de jornais e revistas informativas em sala.

Tratamento da informação	Uso de jornais e revistas em sala	
	Não	Sim
Não	61	59
Sim	39	41
	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

A tabela informa que, entre os professores que costumam fazer uso de jornais e revistas informativas em suas aulas de Matemática, o percentual dos que selecionam tópicos do bloco “Tratamento da informação” é apenas dois pontos percentual maior quando comparada com aqueles docentes que disseram nunca utilizar esses recursos didáticos em suas aulas (41% e 39%).

¹⁴ A variável “jornais” foi recodificada de forma a assumir dois valores: um e zero. O valor um indica que o professor utiliza esse recurso didático em suas aulas, ao menos algumas vezes por ano; o zero da nova variável indica que o professor nunca usa esse recurso em suas aulas.

Entre os docentes que atuam na rede municipal, 75% afirmaram usar jornais e revistas como recurso didático em suas aulas. Na rede privada, o percentual de professores que usa esse recurso é de 81%. A tabela a seguir apresenta as respostas dos professores sobre a frequência com que jornais e revistas são utilizados em suas aulas.

Tabela 21: Frequência com que jornais e revistas são utilizados em sala de aula, de acordo com as respostas dos professores, considerando-se a rede em que atuam

Frequência com que jornais e revistas são utilizados em sala de aula	Rede de ensino (%)	
	Municipal	Privada
Algumas vezes por semana	0,9	1,9
Algumas vezes por mês	17,5	23,1
Algumas vezes por ano	56,1	55,8
Nunca	25,4	19,2
	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

Observa-se um uso mais freqüente desse recurso por professores que atuam na rede privada de ensino (1,9% e 23,1%), em comparação aos que atuam na rede municipal (0,9% e 17,5%). Em relação aos que afirmaram nunca utilizar este recurso, a maioria atua na rede municipal.

O reconhecimento do jornal como um importante portador de textos, sua especificidade e função como objeto social e a importância ou o papel que pode ocupar como recurso didático, tem sido tratado por diversos autores¹⁵. Jornais e revistas são fontes de materiais interessantes para as aulas de Matemática. Segundo Smole e Centurión (1992), “trazem assuntos que podem ser explorados em classe, aproveitando-se os fatos e acontecimentos que fazem parte do dia-a-dia do aluno” (p.2). Para essas autoras, o uso (de forma efetiva) de jornais em sala de aula favorece que o aluno reflita sobre a realidade que o cerca, fazendo uso das informações de que dispõe. Apesar desse reconhecimento, não há pesquisas que comprovem a eficácia desses recursos na aprendizagem dos alunos.

¹⁵ A maioria dos artigos que aborda o uso social de jornais na educação situa a discussão na área da Língua Portuguesa. Exemplos neste sentido podem ser encontrados em: Faria, Maria Alice. O jornal na sala de aula. São Paulo: Editora Ática, 1994; Rezende, Fernando. O jornal na escola: contando histórias do cotidiano. Presença Pedagógica. Belo Horizonte: Ed. Dimensão, 1996.

Rosemary Freitas dos Reis, em sua pesquisa de Mestrado, investigou, por meio de entrevistas e observação de aulas e das práticas na escola, de que forma professores das séries iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal têm se apropriado das idéias renovadoras do ensino da Língua Portuguesa (Reis, 2001). Dentre os recursos didáticos utilizados pelas professoras em sala de aula, a autora discute o uso de jornais no ensino da Língua (Reis, 2001, capítulo 4). Embora a discussão de Reis esteja situada na área da Linguagem, suas considerações permitem generalizações para o ensino da Matemática apoiado por jornais e revistas. A autora constata que todas as professoras entrevistadas reconhecem o uso de jornais como um dos principais portadores de texto que utilizam. Entretanto,

apesar de encaminharem atividades que tomam, em geral, algumas notícias que despertam (ou partem do) interesse da turma como fontes para ampliar informações e possibilitar leituras e discussões, a forma como descrevem a utilização deste portador (ou de parte deles) em sala de aula reflete uma compreensão ainda muito restrita às propostas que o conduzem a uma mera fonte de pesquisa e recorte de palavras ou de textos para estudos de aspectos gramaticais, distanciando-se da compreensão que o caracteriza como um rico recurso didático para a formação de leitores críticos e informados, assim como para a exploração de infindáveis possibilidades de ampliar conhecimentos lingüísticos ou conhecimentos de outras formas de linguagem a partir dos gêneros de textos presentes neste portado (p. 107).

Em minha experiência com formação de professores de Matemática, tenho observado que, muitas vezes, a utilização de jornais em sala de aula é conduzida de tal forma que ao aluno solicita-se apenas que ele procure e recorte números, gráficos e tabelas, sem que haja uma discussão em sala sobre a relação dos “achados” dos alunos com a Matemática. Essa proposta, como observado por Reis (op. cit), distancia-se da compreensão que caracteriza o jornal “como um rico recurso didático para a formação de leitores críticos e informados”. A pergunta feita e incluída no instrumento de nossa pesquisa não possibilita saber “como” esse recurso é utilizado, mas, se ele “é” utilizado nas aulas e com que frequência. As respostas, portanto, não oferecem indicativos sobre como o professor utiliza este recurso.

Ênfase em resolução de problemas

A escala “Ênfase em resolução de problemas” foi particionada em dois percentis, resultando na variável dicotômica cuja categoria de base refere-se àqueles professores que afirmam baixa ênfase nesta característica. O valor 1 dessa va-

riável refere-se aos professores que de alguma forma enfatizam resolução de problemas em suas aulas de matemática.

A tabela a seguir apresenta os resultados da análise bivariada entre “Tratamento da informação” e “ênfase em resolução de problemas”.

Tabela 22: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da informação” segundo “ênfase em resolução de problemas”

Tratamento da Informação	Ênfase em Resolução de Problemas	
	Baixa	Média/Alta
Não	73	56
Sim	27	44
	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

Os resultados da tabela mostram que, entre os docentes que afirmaram enfatizar pouco a resolução de problemas, o percentual dos que selecionaram tópicos de “Tratamento da informação” é menor (27%), quando comparada à fração de professores que abordam tais conteúdos (44%). A fração de professores que seleciona conteúdos relacionados a Tratamento da Informação aumenta, quando transitamos de baixa para média/alta “ênfase em resolução de problemas”.

A resolução de problemas é um tema central quando se discute qualidade no ensino de Matemática. Diversos autores enfatizam a sua importância para o ensino e a aprendizagem da Matemática, afirmando que a atividade de resolução de problemas está no cerne da ciência Matemática (Lester, 1982; Charnay, 1996; Carvalho e Sztajn, 1997). Muitas pesquisas de cunho qualitativo foram conduzidas no âmbito das pós-graduações em Educação Matemática¹⁶, ressaltando a importância da estratégia de resolução de problemas na construção do conhecimento matemático.

Na esfera das pesquisas quantitativas, já é possível, a partir dos dados do SAEB 2001, investigar certas práticas docentes no ensino da Matemática, associando-as aos desempenhos médios dos alunos. Em uma investigação realizada no âmbito do LAED/PUC-Rio, na qual tive a oportunidade de atuar diretamente, utilizando os dados do SAEB 2001 dos alunos de 8ª série do Ensino Fundamental que fizeram o teste de Matemática, observamos que quando os professores enfatizam resolução de problemas em suas aulas de Matemática, os estudantes tendem a

¹⁶ Referência: Banco de Teses em Educação Matemática do CEMPEM da FE-UNICAMP.

apresentar desempenhos melhores nesta disciplina¹⁷. Os resultados desse estudo estão reportados em Franco, Sztajn e Ortigão (2005) e em Franco, Ortigão e Albernaz (2004). Nos dois artigos, os autores ressaltam que enfatizar resolução de problemas resulta em uma melhor apropriação do conhecimento de Matemática pelos alunos, pois a média do desempenho escolar nessa disciplina aumenta. 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 efeito final sobre o sistema educacional é positivo, pois o efeito sobre a média escolar, que diminui as diferenças **entre escolas**, supera a desigualdade **intra-escolar** produzida. Em outras palavras, a ênfase em resolução de problemas contribui para um aumento do resultado escolar da quase totalidade dos alunos (mais de 99% dos alunos são beneficiados por essa característica), produzindo maior equidade no sistema educacional.

Ênfase em automatização

A escala “Ênfase em automatização” foi particionada em dois percentis, resultando na variável dicotômica cuja categoria de base refere-se àqueles professores que afirmaram baixa “ênfase em automatização”. O valor 1 dessa variável refere-se aos professores que, de alguma forma, enfatizam essa característica. A tabela a seguir apresenta os resultados da análise bivariada entre “Tratamento da informação” e “ênfase em automatização”.

Tabela 23: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da informação” segundo “ênfase em automatização”

Tratamento da Informação	Ênfase em Automatização	
	Baixa	Média/Alta
Não	62	63
Sim	38	37
Total	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

¹⁷ A resolução de problemas no âmbito do SAEB é medida por meio das seguintes manifestações: (a) possibilitar aos alunos lidar com problemas diferentes e mais complexos que os usuais; (b) interpretar resultados e discutir os diferentes modos de resolução; (c) lidar com temas de jornais e revistas, discutindo a relação desses temas com a Matemática.

Os resultados acima mostram que não há diferença no percentual de professores que se situam abaixo e acima da média em relação à automatização de procedimentos (38 e 37).

No âmbito da pesquisa desenvolvida no LAED, como mencionado anteriormente, investigamos o efeito da variável “ênfase em automatização” (obtida a partir do questionário do professor do SAEB 2001) nos desempenhos médios dos alunos. O resultado das análises não se mostrou estatisticamente significativo.

Ênfase em trabalho conjunto

A escala “Trabalho conjunto” foi particionada em dois percentis, resultando na variável dicotômica cuja categoria de base refere-se àqueles professores que afirmaram baixa ênfase nessa característica. O valor 1 dessa variável refere-se aos professores que, de alguma forma, enfatizam essa característica. A tabela a seguir apresenta os resultados da análise bivariada entre “Tratamento da informação” e “ênfase em trabalho conjunto”.

Tabela 24: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da informação” segundo “ênfase em trabalho conjunto”

Tratamento da Informação	Ênfase em Trabalho Conjunto	
	Baixa	Média/Alta
Não	69	52
Sim	31	48
	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

Os resultados sobre trabalho em equipe mostram que, entre os professores que afirmaram enfatizar pouco essa estratégia pedagógica, o percentual dos que selecionam tópicos relacionados a “Tratamento da informação” é menor (31%), quando a comparamos com os que afirmaram média/alta ênfase nessa característica (48%).

A literatura que discute o ambiente da sala de aula tem reservado importância fundamental a propostas que valorizam a troca de experiências, discussões e interações entre estudantes e o professor, argumentando que é nesse espaço (sala de aula) que acontecem encontros (Cândido, 2001, p.27). Afirma a autora,

Algumas formas de favorecer a interação social são o trabalho em grupo, a roda e a produção de painéis. Em situações como essas, os alunos estão o tempo todo em interação com seus colegas e, nesse sentido, as discussões orais em sala, permitem que o aluno fale sobre suas descobertas, mostre o seu trabalho e entenda algum conceito através da explicação, da leitura ou da observação do trabalho de outro colega. (idem)

O trabalho em grupo tem sido valorizado na literatura educacional pela possibilidade de se descobrir preferências, negociar soluções, diluir as dificuldades (Abrantes, s/d). Essa estratégia didática possibilita evidenciar diferentes modos de pensamento sobre as idéias surgidas nas discussões, o que permite o desenvolvimento de habilidades de raciocínio, como investigação, inferência, reflexão e argumentação. Para Cândido (2001),

o trabalho em grupo, a roda e os painéis geram um ambiente que se caracteriza pela proposição, investigação e exploração de diferentes idéias por parte dos alunos, bem como pela interação entre os alunos, a socialização de procedimentos encontrados para solucionar uma questão e a troca de informações (p.27).

Evidências da pesquisa de campo refletem que apesar do potencial educativo de trabalho conjunto, este tem desempenhado um papel secundário nas práticas escolares, sobretudo em disciplinas mais acadêmicas e seletivas como é o caso da Matemática.

Formação do professor

▪ Em nível de Graduação

O tipo de formação inicial dos professores parece não interferir na seleção de conteúdos relacionados a “Tratamento da informação”. Observamos pequena diferença entre o percentual de professores que informaram possuir diploma de graduação em Bacharelado em Matemática ou em Licenciatura Curta em Ciências, quando comparados com os professores que possuem Licenciatura Plena em Matemática. Os resultados também não se mostraram significativos quando a análise envolveu o tipo de instituição da graduação. Nesse caso, a diferença observada foi de 2% (36% e 38%), como mostra a tabela a seguir.

Tabela 25: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da informação” segundo tipo de instituição onde se graduou.

Tratamento da Informação	Tipo de instituição onde se graduou	
	Pública	Privada
Não	63	62
Sim	36	38
	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

▪ Em nível de Pós-Graduação

Os dados levantados pela pesquisa revelam que, entre os professores que seguiram estudando, as proporções dos que afirmaram selecionar conteúdos relacionados a “Tratamento da informação” são maiores (41%, 52% e 37%) do que os que possuem apenas o diploma de graduação (31%). Observamos ainda que as maiores incidências ocorrem entre os que possuem curso de Extensão ou Aperfeiçoamento; a menor incidência ocorre entre os professores que possuem título de Mestre. A tabela abaixo ilustra este fato.

Tabela 26: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da informação” segundo continuidade nos estudos.

Tratamento da Informação	Graduação	Modalidade de Curso de Pós-Graduação			
		Extensão	Aperfeiçoamento	Especialização	Mestrado
Não	69	59	48	63	71
Sim	31	41	52	37	29
	100	100	100	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

É interessante observar ainda que, entre os docentes que cursaram pós-graduação e o curso feito tem relação com a área da Educação Matemática, o percentual de docentes que aborda temas de “Tratamento da informação” em suas aulas é maior (41%) do que os que fizeram cursos não relacionados com a área da Educação Matemática (36%). A tabela a seguir ilustra esse fato.

Tabela 27: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da informação” segundo afirmação de que o curso se relaciona com a área de EM.

Tratamento da Informação	Curso relaciona-se com Educação Matemática	
	Não	Sim
Não	64	59
Sim	36	41
	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

Formação continuada

O tema da formação continuada de professores tem sido recorrente em diversos estudos sobre o professor e a escola. De modo geral, tem-se sublinhado a relevância da escola como instância de formação continuada (Candau, 1997; Franco e Sztajn 1997).

Observamos, a partir dos dados da pesquisa, que, entre os professores que participaram de formação continuada nos últimos dois anos, a porcentagem de abordagem de temas relacionados a “Tratamento da informação” é maior (39%), quando a comparamos com os que não participaram desses eventos no período citado (29%). A tabela 28 ilustra esse fato.

Tabela 28: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da informação” segundo participação em evento de formação continuada

Tratamento da Informação	Formação continuada	
	Não	Sim
Não	71	61
Sim	29	39
	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

Além da pergunta sobre a participação do professor em eventos de formação continuada, indagamos sobre o hábito em relação a leituras específicas na área. A formação do professor não pode estar associada apenas à participação em cursos e/ou eventos ou a discussões entre seus pares. A leitura é parte significativa do processo de formação do professor.

Em nossa pesquisa, constatamos que 73% dos professores assinam ou lêem regularmente alguma revista de divulgação em educação. Os dados revelam que, entre os docentes que afirmaram assinar ou ler regularmente alguma revista de informação, o percentual dos que costumam abordar conteúdos relacionados a “Tratamento da informação” é mais elevado (39%) do que os que não têm o hábito dessa leitura (33%). A tabela abaixo ilustra este fato.

Tabela 29: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da informação” segundo afirmação leituras específicas na área.

Tratamento da Informação	Leitura específica na área	
	Não	Sim
Não	67	61
Sim	33	39
	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

A pesquisa nacional realizada pela UNESCO, sobre o perfil dos professores brasileiros (UNESCO, 2004), no intuito de conhecer os hábitos de leituras dos docentes, solicitou que eles indicassem o tipo de leitura com o qual preferiam ocupar seu tempo livre. A pesquisa conclui que, dentre os gêneros considerados mais interessantes por eles, a opção que obteve maior número de respostas foi pedagogia e educação (49,5%); o segundo tipo mais apontado foi revistas e livros científicos (28,3%). Esses resultados sugerem que os professores ocupam com leituras relacionadas ao trabalho seu tempo livre.

As revistas mais citadas pelos professores que responderam sim à pergunta sobre hábitos de leitura de revistas de divulgação científica na área da educação Matemática foram: Revista Nova Escola da Editora Abril (50%); Revista do Professor de Matemática (RPM) da Sociedade Brasileira de Matemática/ SBM (39%); Educação Matemática em Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática/SBEM (12%) e Revista do Grupo de estudos e Pesquisa em Educação Matemática/ GEPEM (6%).

A partir das informações dos professores sobre suas leituras, construímos um indicador que informa se o docente lê com regularidade alguma das revistas de divulgação científica citadas por eles no questionário. Nesse sentido, a nova variável assume dois valores. O valor 1 indica se o docente assina ou lê com regularidade alguma revista de divulgação científica; o valor 0 indica que o professor não costuma ler títulos. As revistas consideradas nesse indicador são: Revista do Professor de Matemática (RPM/SBM), Educação Matemática em Revista/SBEM e Revista do Grupo de estudos e Pesquisa em Educação Matemática/GEPEM. A tabela abaixo apresenta os resultados da análise bivariada da associação entre abordar “Tratamento da informação” e a leitura de revista de divulgação científica.

Tabela 30: Percentual de professores que afirmam selecionar “Tratamento da informação” segundo leituras de revista de divulgação científica

Tratamento da Informação	Revista de divulgação científica	
	Não	Sim
Não	64	52
Sim	36	48
	100	100

Fonte: PUC-Rio: Pesquisa sobre Práticas pedagógicas de professores de Matemática, 2004.

Neste capítulo, apresentamos e discutimos os conteúdos selecionados pelos professores para o trabalho em suas aulas de Matemática no Ensino Fundamental, bem como as características associadas com a seleção de temas de Tratamento da informação. Evidenciamos, neste estudo exploratório, que há diferenças no trabalho pedagógico em Matemática desenvolvido em escolas municipais e particulares e que as variáveis associadas a cada rede não são as mesmas. Esta constatação levou-nos a realizar as análises subseqüentes, separadamente por rede de ensino. Assim, no próximo, estimamos um modelo de regressão logística para a seleção de conteúdos. Os resultados sugerem que as variáveis selecionadas nesta análise preliminar são candidatas a fatores que condicionam as oportunidades de seleção de conteúdos matemáticos relacionados a “Tratamento da informação”.