



***BOAS PRÁTICAS DOCENTES  
NO ENSINO DA MATEMÁTICA***

**RELATÓRIO FINAL**

Fundação Cesgranrio

Com apoio da Fundação Victor Civita

**JUNHO/2012**

Realização:



**ESTUDOS E PESQUISAS  
EDUCACIONAIS**

Parceria:



**Instituto  
UNIBANCO**



**ESTUDOS E PESQUISAS  
EDUCACIONAIS**

A Fundação Victor Civita, que tem por missão contribuir para a melhoria da qualidade da Educação Básica no Brasil, produzindo conteúdo que auxilie na capacitação e valorização de professores e gestores e influencie políticas públicas, implantou uma área de estudos com o objetivo de levantar dados e informações que auxiliem as discussões sobre práticas, metodologias e políticas públicas de Educação.

Para acompanhar outros trabalhos, visite o nosso site: [www.fvc.org.br/estudos](http://www.fvc.org.br/estudos).

#### EQUIPE DA FUNDAÇÃO VICTOR CIVITA

##### DIRETORIA EXECUTIVA

Angela Cristina Dannemann

##### COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA

Regina Scarpa

Priscila Monteiro

##### REVISTA NOVA ESCOLA E GESTÃO ESCOLAR

Maggi Krause

Beatriz Vichessi

Gabriel Grossi

##### ESTUDOS, PESQUISAS E PROJETOS

Mauro Morellato

Adriana Deróbio



## EQUIPE DA FUNDAÇÃO CESGRANRIO

### PRESIDENTE

Carlos Alberto Serpa de Oliveira

### COORDENAÇÃO

Nilma Santos Fontanive

Ruben Klein

### ASSISTENTE DE PESQUISA

Suely da Silva Rodrigues

### ESTATÍSTICO

Leandro Lins Marino

### CONSULTORES

Fátima Alves

Carlos Eduardo Mathias Motta

Elizabeth Ogliari Marques

Ledo Vaccaro Machado

Lilian Nasser

Maria Palmira da Costa Silva

### EQUIPE – Auxiliar de Pesquisa

Patrícia Miguez Glasser

### DESIGNER GRÁFICO

Annibal da Silva Neto

### EQUIPE – Assistentes

Erica Silva Guillin

Giselle Verli de Paiva Morais

Wagner Braz Beloto

## **Boas Práticas Docentes no Ensino da Matemática.**

### **1. Introdução**

Este relatório vai discutir os principais resultados encontrados na pesquisa de campo realizada com 68 professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio da Rede Estadual de São Paulo. Os participantes da pesquisa foram selecionados com base em um estudo do cadastro de 11.997 professores, que se inscreveram no Processo de Promoção por Merecimento e compareceram à prova. Dos participantes, aproximadamente 10% obtiveram média maior ou igual a 6,0 (seis), critério para ser considerado aprovado.

Preliminarmente, fez-se um estudo com os 1.230 professores aprovados para identificar aqueles cujas turmas apresentaram bom desempenho no SARESP 2008, 2009 e 2010. Com essa identificação, foram escolhidos aproximadamente 100 professores com melhor desempenho na prova e cujos alunos do EF e do EM apresentaram as melhores médias. Considerando a possibilidade de perdas por desistência, foram escolhidos mais 20 professores para reserva técnica. Os sujeitos da pesquisa formaram, inicialmente, um grupo de 120 professores.

### **2. Breve contextualização teórica da pesquisa**

#### **2.1. A qualidade docente – Conceituação e quadro de referência para análise**

Analisando algumas pesquisas que investigam a qualidade docente, vê-se que elas podem enfocar seus inputs, os processos e os resultados de aprendizagem dos alunos.

Nesta proposta de pesquisa, será priorizada a discussão sobre a efetividade docente, definida como a contribuição demonstrável para o crescimento da aprendizagem do aluno por ser esse o objetivo central do estudo a ser realizado com professores da Educação Básica da rede estadual paulista que se submeteram a um Processo de Promoção por Merecimento do Quadro de Magistério no ano de 2010.

Antes de prosseguir, deve-se apontar o caráter não consensual do conceito de efetividade docente, considerado apenas na sua relação com ganhos de aprendizagem cognitiva, pois bons

professores podem acrescentar também outros valores, tais como motivação e engajamento dos estudantes para adquirir novos conhecimentos, habilidades e espírito de colaboração com os colegas. Portanto, a aprendizagem dos alunos pode ser avaliada de diferentes maneiras e não apenas por meio dos seus resultados nos testes e exames de final de curso. Independentemente dos instrumentos usados como medida, a maioria dos educadores e das autoridades educacionais concorda que há efetividade docente quando a aprendizagem dos estudantes aumenta (Darling-Hammond, 2007).

Focalizando a efetividade docente em termos dos resultados dos estudantes, importa saber quais são os professores que estão obtendo resultados e por que estão obtendo. Quando os dados de desempenho dos alunos estão disponíveis, esses dados podem ser usados como *proxy* da efetividade docente, embora seja recente a aceitação nos meios acadêmicos de que o desempenho dos alunos seja um componente da medida da qualidade docente. Até bem pouco tempo atrás, educadores e gestores avaliavam a qualidade docente usando somente critérios de qualificação, de certificação, anos de experiência profissional, aquisição de graus mais avançados de Educação, como mestrado e doutorado.

Essa qualificação não deve ser desprezada nos estudos do efeito – professor, pois ela serve como um controle de qualidade do desempenho docente e pode algumas vezes ser uma boa preditora do sucesso dos alunos. Entretanto, nos dias atuais, há um consenso quanto à qualificação do professor ser uma condição necessária, mas não suficiente, para produzir efeitos positivos no desempenho dos alunos.

A análise da literatura revela também que a ciência para medir a qualidade docente ainda está em estágios de desenvolvimento. Não se pode ainda contar com respostas ou achados definitivos para todas as questões nas inúmeras pesquisas da área – embora em desenvolvimento, já há um bom número delas que permite manter acesa a discussão.

A qualidade docente compreende vários aspectos que fazem um professor ser “bom”. Entre eles, Goe (2007) inclui: qualificação, formação, capacidade, expertise, caráter, performance e sucesso profissional. Ainda segundo a autora, há numerosos instrumentos para avaliar mais do que uma dimensão da qualidade docente e o uso de instrumentos variados requer um significativo investimento de tempo para desenvolvê-los e validá-los, treinar pessoas para aplicá-los, constituir

os bancos de dados e analisar seus resultados. Medir a qualidade docente exige a criação de um sofisticado e compreensivo sistema de dados que possibilite usos específicos e muitos desses instrumentos, por considerarem a qualidade docente como um conceito global, necessitam usar modelos complexos de medida que incorporem muitas facetas. Por isso, ainda nos dias atuais, avaliar a qualidade docente é um desafio para os especialistas em medidas ou para os que estão interessados em incrementar essa qualidade.

Voltando a Laura Goe (2007, p. 1), a qualidade docente pode ser definida de diferentes maneiras e, embora não haja consenso sobre uma definição única, há uma relativa concordância entre os pesquisadores da área que a qualidade docente pode ser evidenciada em professores com as seguintes características:

- Qualificações e experiência apropriada para a matéria e o nível de ensino onde atua;
- Altas expectativas para os estudantes, especialmente para os de baixo desempenho;
- Criação de um ambiente na sala de aula que encoraje a participação de todos os estudantes nas atividades de aprendizagem propostas;
- Desejo de ajudar os estudantes a atingirem altos níveis de proficiências;
- Habilidade de motivar os estudantes de minorias a frequentarem a escola e participarem das atividades, mesmo que eles não demonstrem alcançar ganhos significativos de aprendizagem;
- Habilidade em monitorar novos professores e ação estabilizadora da permanência e coesão do corpo docente na escola;
- Disposição para trabalhar com afinco para ajudar os estudantes com necessidade de maior apoio, mesmo que os resultados do desempenho desses alunos não reflitam a contribuição do professor.

É importante observar que qualificações, características e práticas são usadas para definir qualidade docente e existem independentemente do desempenho dos estudantes, ao passo que a efetividade docente é totalmente dependente dos escores obtidos pelos estudantes em testes estandardizados, o que equivale dizer que a efetividade docente não pode ser determinada sem os resultados obtidos pelos alunos em avaliações externas.

As outras três maneiras de olhar a qualidade docente teoricamente podem ser conectadas ao desempenho dos alunos, mas elas existem independentemente de serem ou não mensuradas,

como a certificação docente pode ser uma *proxy* da qualidade docente, mesmo sem estar conectada aos resultados dos alunos.

As pesquisas sobre os desempenhos dos alunos em exames padronizados, associadas às características das escolas onde eles estudaram e às dos seus professores, não são recentes. Hanushek (1971) foi um dos primeiros pesquisadores a isolar de maneira analítica as diferenças de desempenho entre classes de uma escola e mostrou que existem diferenças de progresso bastante significativas segundo as salas de aula que os alunos frequentam. Na obra citada, o autor e, posteriormente, Veldman e Brophy (1974) concluem, por inferência, que os efeitos de variabilidade do desempenho entre salas de aula eram produzidos pelos professores. Hanushek, entretanto, assinala que o efeito sala de aula não parece ser dissociado de um possível efeito de composição dos alunos daquela classe, enquanto Veldman e Brophy (1974, p. 319-324) sustentam que o impacto do ensino é mais forte junto aos alunos de nível socioeconômico mais baixo. Esses autores acrescentam que as variáveis contextuais que caracterizam os alunos, como a classe social, têm impacto apenas moderado sobre o desempenho da sala de aula e apontam para a necessidade de estudar com maior amplitude todo o efeito sala de aula, incluindo o do professor e das suas práticas.

## **2.2. A efetividade docente e a sua medida**

A efetividade docente se tornou um tema de grande interesse entre os pesquisadores que estudam a qualidade docente. Conforme assinalado anteriormente, essa área de investigação ainda necessita de mais trabalhos para demonstrar quais são as características docentes, qualificações e práticas que contribuem para as diferenças de desempenho encontradas nos alunos.

Outro aspecto importante na investigação na área da efetividade docente é a questão metodológica, pois o desenho das pesquisas deve possibilitar fazer a ligação entre o professor (práticas, características docentes e formação) com o desempenho dos alunos.

Aaronson, Barrow e Sanders (2003), por exemplo, conduziram um estudo unindo os dados do Chicago Public Education High School de professores e alunos de 8º e 9º anos em Matemática. Usando o método de valor agregado, os autores encontraram que professores de alta qualidade

acadêmica (médias de desempenho com dois desvios-padrão) adicionam entre 25 e 45% no crescimento da média de um ano de escolaridade nos escores do estudante em Matemática. Os autores tentaram correlacionar alguns dados disponíveis dos professores, idade, experiência, certificação e diploma de graduação na área e encontraram uma pequena variância nos professores que poderia ser atribuída a esses fatores observáveis, exceto a graduação em Matemática. Eles concluíram que o que os professores de alta qualidade fazem nas salas de aula é mais importante do que suas qualificações iniciais. Para os autores, o método de valor agregado não explica por que os professores variam de qualidade e nada se sabe do que se passa na sala de aula que ajude a prever com quais professores os alunos ganharão mais. Há ainda algumas questões metodológicas que precisam também ser contornadas, pois, de acordo com Braun (2004), é difícil isolar o efeito do professor de outros efeitos do nível sala de aula, como clima, influência dos pares, disponibilidade de livros e outros materiais didáticos, e ainda de outros fatores escolares que podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes e estão fora do controle do professor.

Noell (2006) usou o método do valor agregado nos escores obtidos pelos alunos para examinar a eficácia do professor. Na primeira fase da pesquisa, os escores do valor agregado foram calculados para estudantes de 4º a 9º anos em 66 das 68 escolas públicas de Louisiana e ligados aos professores. Sem surpresa, encontraram que o maior preditor de ganhos de aprendizagem dos alunos foi o escore obtido pelo professor no teste inicial na área que ensinavam, Matemática ou Linguagem. Na segunda fase, o autor relacionou professores de um programa de capacitação e eles foram identificados e ranqueados de acordo com estimativas de efetividade. Embora tenham sido encontradas relações positivas entre os dois, os intervalos de confiança não permitiram afirmar a ligação entre os dados pesquisados.

Um dos mais importantes estudos ligando os impactos das escolas e dos professores ao desempenho dos estudantes foi realizado por Rivkin, Hanushek e Kain em 2005. Usando dados do Texas, os autores examinaram os resultados obtidos pelos alunos no Texas Assessment of Academic Skills (TAAS), componentes observáveis (educação do professor e experiência) e componentes não observáveis (residuais). Focalizando alunos do 3º ao 7º ano e escores de mais de 140.000 a 455.000 alunos (os números variavam dependendo do ano e série), os autores encontraram que as características observáveis têm um pequeno mas significativo efeito nos ganhos dos alunos, porém a maior efetividade docente está ligada a diferenças não observáveis da

qualidade da instrução. As principais conclusões dos autores contrariam as divulgadas pelo Relatório Coleman, pois afirmam que as escolas e os professores importam para os resultados dos alunos e o foco das pesquisas sobre essas relações não deve incidir sobre se as variáveis das famílias são ou não mais importantes do que as das escolas. Para os autores, parte desse debate tem origem em pesquisas cujos dados são confusos e conflitantes e que conduzem a argumentos simplistas sobre o papel das escolas. O modelo da pesquisa e os dados usados permitiram aos autores chegar a quatro importantes conclusões:

- Não há evidências quanto à obtenção de um diploma de mestrado aumentar as habilidades docentes;
- Os ganhos na qualidade docente são grandes no primeiro ano de exercício e menores nos anos seguintes, em até três anos. Há pequenas evidências que os ganhos na qualidade docente continuem após os três primeiros anos;
- O tamanho das classes tem um modesto, mas estatisticamente significativo, efeito em Matemática e Leitura nas séries iniciais, mas esses efeitos decrescem conforme aumenta a progressão nas séries escolares;
- Algumas diferenças dos efeitos dos recursos das escolas agregados pelo nível de renda das famílias são pequenas.

Entretanto, o aspecto mais polêmico dos resultados da pesquisa é a afirmação de que, embora reconhecendo que o professor tenha um poderoso efeito no desempenho dos alunos em Leitura e em Matemática, somente uma parte pequena da variação da qualidade docente é explicada por características observáveis, como a educação e a experiência. Essa conclusão tem um grande impacto nas políticas públicas de formação e educação continuada de professores, uma vez que são as características não observáveis do professor que explicam a maior porção da variação das proficiências dos alunos.

Os resultados que podem ser obtidos nessa proposta de pesquisa com os professores de Matemática da rede estadual paulista, aprovados no Processo de Promoção, talvez possibilitem acrescentar novos elementos às conclusões da pesquisa conduzida por Hanushek, pois é possível que sejam encontrados efeitos positivos, de certa magnitude, relacionando o professor aprovado ao desempenho dos alunos desses professores medido pelo SARESP.

Outra pesquisa conduzida por Harris e Sass (2007) chegou a interessantes resultados. Investigando os efeitos da Educação e do treinamento docente nos anos de 1995-1996 e 2003-2004, os autores usaram mais de 1 milhão de dados referentes a professores-alunos de nível médio na Flórida e concluíram que os escores dos professores no SAT nas seções verbais e quantitativas não tiveram nenhum impacto no desempenho dos alunos, assim como a obtenção de níveis mais avançados de escolaridade não contribuíram para a efetividade docente. Mas o desenvolvimento profissional orientado para o conteúdo da área teve efeitos altamente positivos no desempenho dos alunos do Ensino Secundário e Médio em Matemática.

Exemplo de estudo da mesma natureza foi o conduzido por Gordon *et al* (2006), levando-os a concluir que o grande preditor do sucesso dos estudantes, mais importante do qualquer outro fator, é o que o professor faz na sala de aula e que alunos que consistentemente têm professores efetivos se beneficiam exponencialmente desse fato.

Por exemplo, pesquisadores no estado do Tennessee encontraram que estudantes que tiveram melhores professores por três anos demonstraram duas vezes mais ganhos (83%) quando comparados com estudantes que tiveram professores menos efetivos, cujos ganhos foram de apenas 29%.

Desse modo, estudos têm consistentemente encontrado que professores efetivos provocam impactos mais significativos na aprendizagem dos estudantes do que qualquer outro fator e que professores efetivos podem compensar desafios tais como pobreza, etnia e lacunas de aprendizagem (Rivkin *et al*, 2002; Clotfelter *et al*, 2007).

Mostrando a magnitude da diferença nos desempenhos dos alunos como efeito do ensino, muitos pesquisadores vêm enfatizando que a efetividade do professor, mais do que qualquer outro indicador da qualidade docente, deve ser a área em que os educadores e os implementadores de políticas educacionais precisam focar sua atenção se o objetivo é aumentar os ganhos de aprendizagem dos alunos (Alliance for Excellent Education, 2008, p. 2).

Entretanto, como apontado anteriormente, a efetividade do professor e também dos outros fatores escolares não são fáceis de medir, pois, para estimar os efeitos desses com maior precisão, deve-se descontar a parcela do desempenho escolar, que é explicada pelos fatores extraescolares dos alunos.

É importante assinalar que as pesquisas sobre o impacto da qualidade docente no desempenho dos alunos ainda necessitam desenvolver instrumentos mais apurados para medir nuances de características e da prática docente, acrescidas do desenvolvimento de abordagens analíticas capazes de capturar com maior precisão quais efeitos do professor estão sendo medidos. Assim, essa área de pesquisa, no futuro, precisa investir mais esforços no desenvolvimento de sistemas mais acurados de coleta de dados e de métodos estatísticos mais precisos para analisar os resultados obtidos.

Apesar das dificuldades metodológicas apontadas, alguns efeitos foram consistentemente encontrados nos diferentes estudos sobre a qualidade docente. O primeiro deles é a correlação positiva entre a graduação do professor e a certificação ou a aprovação em exames de Matemática e o desempenho dos alunos nessa disciplina, particularmente no Ensino Secundário e Médio. Em outras áreas curriculares, como Linguagem, Estudos Sociais e Ciências, não há tantos estudos focalizando os aspectos que as pesquisas em Matemática vêm estudando. Alguns pesquisadores sugerem que a aprendizagem da Matemática se dá em grande medida na escola, diferentemente de outras disciplinas, como a língua, que são influenciadas por outras situações sociais não mediadas pela escola. Nesse raciocínio, os efeitos do professor são mais sensíveis de serem encontrados nessa área curricular e, para desenvolver habilidades de alta ordem, é fundamental que os professores de Matemática tenham competência para guiar seus alunos nas atividades práticas na sala de aula que conduzem a descobertas.

O segundo efeito encontrado pelas pesquisas refere-se ao número de anos de exercício profissional, evidenciando que o pico de performance se dá até o quinto ano de magistério. Assim, torna-se bastante relevante traçar políticas efetivas para distribuir equitativamente os professores pelas escolas, evitando fixar professores inexperientes em escolas com altas porcentagens de alunos de nível socioeconômico mais desfavorecido ou de minorias raciais.

Outro aspecto importante a considerar diz respeito ao contexto do ensino. Até que ponto o ambiente social da escola interfere no desempenho de alunos e professores? Essa é uma questão crucial para promover a equidade. A pergunta que precisa ser respondida é: dado determinado contexto, que características devem ter os professores para produzir um efetivo impacto nos ganhos de aprendizagem dos alunos? Ou que práticas os professores efetivos das escolas que

atendem alunos em situação de vulnerabilidade social adotam para levar esses alunos a altos níveis de desempenho?

O que importa é que as definições da qualidade docente dependem dos propósitos que se tem em mente e essas definições devem, em princípio, englobar dois componentes:

- 1) Um conjunto de qualificações ligadas fortemente à disciplina e ao nível de ensino tem que estar garantido antes que o professor assuma uma classe e;
- 2) Algum mecanismo para avaliar a efetividade docente capaz de predizer altos níveis de aprendizagem de seus alunos.

A combinação das duas definições conduz a dois estágios de avaliação da qualidade docente: o primeiro, baseado nos diplomas e nas certificações dos professores e alguma medida de efetividade a ser obtida antes que o professor assuma seu posto com uma turma. Essa avaliação envolve a combinação de provas ou certificações, de avaliação de especialistas ou de pares e portfólios docentes. O segundo é avaliar o professor já em exercício pelos escores do desempenho dos seus alunos, medidos por avaliações externas.

### **3. A metodologia da pesquisa**

A pesquisa que está sendo apresentada pode ser caracterizada como um estudo de campo de natureza exploratória. Segundo Kerlingher, estudos de campo são investigações científicas *ex post facto* destinadas a descobrir interações entre variáveis sociológicas, psicológicas ou educacionais no âmbito de estruturas sociais reais. São estudos científicos que, sistematicamente, busquem identificar relações e testar hipóteses que já ocorreram em situações concretas de vida como em comunidades, escolas, fábricas, organizações e instituições (Kerlingher, 1984, p. 386-391).

Ainda segundo o autor, as pesquisas de campo de natureza exploratória são assim classificadas com base em suas propriedades epistemológicas, como as propostas no presente estudo, como: descobrir e isolar variáveis significativas na situação de campo que possam explicar as relações entre a aprovação dos professores de Matemática no Processo de Promoção por Merecimento e as médias de proficiências das suas turmas.

O trabalho de investigação a ser realizado com alunos e professores das escolas estaduais de São Paulo pode ser conduzido graças à existência no Brasil de condições favoráveis de pesquisa com os dados obtidos nas avaliações nacionais a partir de 1995, que ao descrever escalas de proficiências invariantes permitiram comparar os desempenhos dos alunos brasileiros e acompanhar sua evolução ao longo do tempo.

Entre esses recursos, pode-se citar o grande avanço na área das medidas educacionais decorrente do uso da Teoria da Resposta ao Item (Fletcher, 1994, Klein e Fontanive, 1995, e Klein, 2003) e também das Análises Hierárquicas ou de Multinível, capazes de identificar fatores escolares, socioeconômicos e culturais dos alunos e suas famílias associados aos resultados de desempenho encontrados (Klein e Moura, 1998, Soares, 2001, e Franco, 2007).

A Teoria da Resposta ao Item, associada a outros modelos matemáticos e estatísticos, ao obter escalas invariantes de proficiências (Klein e Fontanive, 1995), possibilita a comparabilidade de medidas de aprendizagem entre diferentes populações de alunos. Essa é uma questão crucial no estudo da variação de desempenho de grupos de alunos e, mais ainda, a comparabilidade é fundamental para acompanhar essa variação ao longo dos anos, sobretudo quando são implementadas políticas educacionais de intervenção nos fatores escolares que possam produzir efeitos de melhoria dos resultados da aprendizagem, como programas de Educação continuada de professores e concursos de certificação ou de promoção na carreira docente.

Os fatores extraescolares e o nível socioeconômico e cultural dos alunos e de suas famílias vêm sendo apontados, na maioria das pesquisas, como responsáveis pela maior parte da variabilidade de desempenho verificada a ponto de autorizar a afirmação de que a escola não fazia diferença, já que provinham das famílias as variáveis explicativas dos resultados dos alunos.

Entretanto, os estudos também apontam que a qualidade do professor não só tem uma relação muito forte com o desempenho dos alunos mas também que essa associação é progressivamente maior em séries mais avançadas, incluindo o impacto cumulativo da qualidade do conjunto dos professores de uma escola neste desempenho (Darling-Hammond & Bransford, 2005).

No Brasil, estudos realizados com os dados contextuais obtidos pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB encontram também associações positivas entre o desempenho dos alunos e algumas características das escolas e de seus professores.

Soares (2001), pesquisando a associação de fatores ligados ao professor e ao desempenho dos alunos, estudou oito fatores: três são características demográficas, três ligados a formação, satisfação e processo didático do professor e, por fim, dois ligados aos métodos de ensino.

Soares constrói uma tipologia para o método de ensino usado pelos professores. Duas abordagens foram destacadas: a primeira mais centrada em aspectos formais de conteúdo e em repetição e a segunda centrada na contextualização e em atividades envolvendo a participação ativa dos alunos.

De maneira geral, o método de ensino mais centrado no professor e mais formal está associado a piores desempenhos enquanto o método que utiliza a contextualização e maior interação do professor com os alunos tem efeito positivo em todas as séries, não sendo significativo, entretanto, em algumas situações (Soares, 2001, p. 36).

Pesquisadores do Laboratório de Avaliação da Educação, da PUC Rio (Bonamino e Franco, 2002), constataram resultados interessantes em relação à categoria “estilo pedagógico dos professores”. Analisando resultados do SAEB 2001 para 4ª e 8ª séries do Ensino Fundamental, foram selecionados alunos que responderam aos testes de Matemática. Segundo os autores da pesquisa, a Matemática tem um caráter tipicamente escolar quando comparado ao conhecimento da língua nativa, que se desenvolve nos diferentes ambientes sociais frequentados pelos alunos.

Essa afirmação encontra suporte em Jacobs (2002), que estudando o desempenho dos alunos das escolas públicas em Chicago com o objetivo de analisar os impactos da política de *accountability* implementada entre 1996-1997, evidencia maiores ganhos em Matemática do que em Leitura. Segundo o autor, esse achado é consistente, presumivelmente porque a Leitura (língua nativa) é influenciada por fatores não escolares, enquanto os ganhos na Matemática são determinados em grande parte pela escola.

Os resultados encontrados por Bonamino e Franco (2002) mostram que nas escolas cujos professores enfatizam o desenvolvimento de habilidades de alta ordem – resolução de problemas, atividades diversificadas e desafiadoras – os alunos apresentam melhores resultados quando comparados com os alunos cujos professores frequentemente adotam procedimentos como repetição e memorização. Essas escolas apresentam, em média, piores resultados e os autores concluem que a abordagem pedagógica importa e faz a diferença na explicação da variação do desempenho entre as escolas.

Os estudos e as pesquisas voltados para identificar os fatores associados aos desempenhos dos alunos têm um traço comum: a medida da eficácia escolar, ou seja, a identificação das características dos processos pedagógicos internos à escola que se associam a melhores resultados do processo educativo.

Em geral, na maioria das pesquisas sobre o efeito escola, as evidências são representadas pelos desempenhos dos alunos medidos com testes de escolaridade padronizados e filtradas dos efeitos provenientes da origem social, racial e étnica dos alunos. Essas pesquisas podem ser realizadas porque contam com resultados de desempenho obtidos em processos avaliativos em que a comparabilidade esteja assegurada e também porque se procura obter informações sobre variáveis demográficas, socioeconômicas e culturais que possibilitem a realização de análises correlacionais entre estas e os desempenhos dos alunos.

Satisfazendo a essas duas condições, o Brasil, desde 1995, por meio do SAEB, vem obtendo medidas de proficiências dos alunos em Língua Portuguesa e Matemática, colocando-as em escalas comparáveis entre as séries avaliadas e entre anos (Fontanive, 1997), possibilitando o acompanhamento da evolução do desempenho dos alunos brasileiros ao longo de uma série histórica de 14 anos. Além da aplicação dos testes a alunos, em três momentos da trajetória escolar da Educação Básica, o SAEB coleta informações sobre os alunos e suas famílias, sobre os professores, diretores e características das escolas que permitem realizar estudos sobre fatores intra e extraescolares associados aos desempenhos obtidos. Os bancos de dados constituídos pelo

SAEB vêm dando origem a um conjunto expressivo de pesquisas brasileiras sobre o efeito escola (2003),<sup>1</sup> que coloca o Brasil no cenário internacional dos estudos nessa área.

Ao lado das avaliações dos alunos brasileiros realizadas pelo Governo Federal, muitos estados desenvolveram nos últimos anos sistemas de avaliação próprios e, a maioria deles, como o estado de São Paulo, com o SARESP ao adotar, desde 2007, as escalas do SAEB para descrever as proficiências, amplia o escopo da avaliação nacional e aumenta as informações disponíveis sobre os alunos e sobre as variáveis escolares e não escolares descritas.

A pesquisa proposta nesse projeto teve duas dimensões: quantitativa e qualitativa. Para obter um perfil de professores, turmas e escolas dos professores de Matemática aprovados no Processo de Promoção, foram analisados os bancos de dados provenientes do SARESP e da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP), obtidos com essa Secretaria mediante convênio assinado com a Fundação Cesgranrio (Convênio Nº 2888/0000/2010).

Após análise desses dados, foram escolhidos cerca de 120 professores (20 de reserva técnica), que participaram da pesquisa qualitativa sobre suas práticas e atitudes docentes.

Os professores selecionados participaram de um seminário, na cidade de São Paulo, para conhecerem o projeto de pesquisa e assinarem um termo de compromisso de participação e de cessão do direito de imagem.

Os professores participantes foram acompanhados em suas aulas durante o ano de 2011 por pesquisadores (mestrandos e/ou doutorandos em Matemática ou em Educação Matemática) selecionados nos cursos de Pós Graduação nas regiões geográficas de atuação dos professores. Uma vez selecionados, os alunos foram treinados pelos coordenadores da pesquisa da Fundação Cesgranrio no seminário anteriormente citado. O treinamento versou sobre o uso dos instrumentos de registro da atuação desses professores nas salas de aula, incluindo o manejo de um equipamento de filmagem.

Utilizaram-se na pesquisa qualitativa dois tipos de instrumentos:

---

<sup>1</sup> Efeitos na aprendizagem do aluno relativos à escolarização e não às origens socioeconômicas culturais das famílias dos alunos.

1. Fichas de registro de comportamentos e atitudes docentes;
2. Gravação das aulas em videoteipe.

Os dados foram coletados durante cinco meses de observação – de maio a novembro de 2011. Os dados coletados pelas fichas foram tratados estatisticamente para traçar um perfil da prática docente. As gravações foram assistidas por especialistas do ensino da Matemática para a identificação e a seleção das melhores práticas.

### **3.1. Os sujeitos da pesquisa**

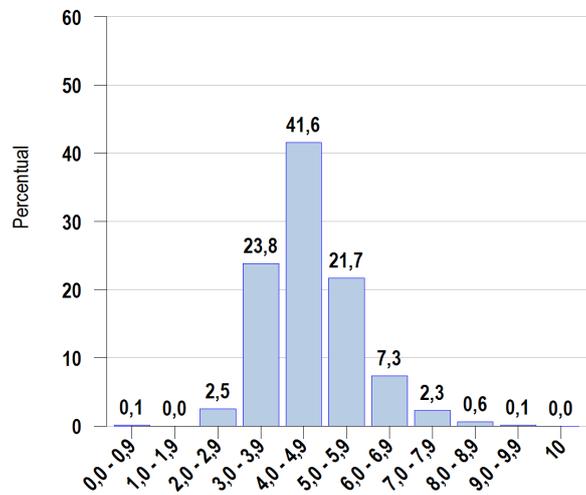
Inscreveram-se no Processo de Promoção por Merecimento 17.104 Professores de Matemática, tendo comparecido à prova 11.997, registrando um percentual de faltas de 29,9%.

As provas foram aplicadas no dia 1 de fevereiro de 2010 e foram compostas de 60 questões de múltipla escolha, abrangendo o perfil e a bibliografia publicada em DO pela SEE-SP, e uma Redação.

O desempenho dos professores pode ser considerado insatisfatório, pois, dos 11.997 professores presentes ao exame, apenas 1.230 (10,3%) puderam ser considerados aprovados para fazer jus à promoção por merecimento, pois obtiveram nota maior ou igual a 6,0 (seis).

A média global foi de 4,6 e a distribuição das notas pode ser analisada no gráfico a seguir:

**Percentual de professores por intervalo de nota  
PEB II – Matemática**



Preliminarmente, fez-se um estudo com os 1.230 professores aprovados para identificar aqueles cujas turmas apresentaram bom desempenho no SARESP 2009.

Foi gerada uma relação de professores que obtiveram a nota 6,0 (seis) considerando apenas as 40 questões da prova que versavam sobre conteúdos da Matemática. Na seleção, foram abandonadas as 20 questões que tratavam de legislação e de práticas pedagógicas. A decisão de priorizar na seleção dos professores os que apresentaram maior domínio de conteúdos matemáticos apoiou-se na literatura, em que há o consenso de que a primeira condição de ser um bom professor é dominar o conteúdo da área que ele vai ensinar.

Nesse momento da seleção, restaram 650 professores, cujos nomes foram enviados à Secretaria de Educação para que ela encaminhasse à Fundação Cesgranrio as escolas e turmas que esses professores lecionaram nos anos de 2008, 2009 e 2010.

A equipe de pesquisa da Fundação Cesgranrio, com os dados enviados pela SEE-SP e com os bancos de dados do SARESP, calculou a média das turmas desses professores nos anos de interesse. Após estudos das médias foram selecionados professores a partir de dois critérios:

1. Professores cujas turmas obtiveram média superior em 5 pontos à média geral do estado, em pelo menos duas edições do SARESP.

2. Incluir todos os professores do 2º segmento do Ensino Fundamental que satisfizessem o critério, já que a maioria dos professores pesquisados lecionava no Ensino Médio.

Assim, ao final, foram obtidos 120 professores, que participaram da pesquisa.

Dos 120 professores inicialmente selecionados, muitos deles não estavam mais em sala de aula, seja por estarem de licença médica, de licença para estudo ou, ainda, por terem assumido cargos de monitoria/coordenação na escola ou na diretoria de ensino. Outros alegaram motivos pessoais para não aceitar o convite ou não confirmaram sua participação no site criado para cadastrar os dados pessoais dos professores participantes. Assim, ao final, 63 confirmaram a participação na pesquisa.

Após a apresentação formal do projeto e de seus objetivos, os dez pesquisadores de campo, previamente selecionados pela Fundação Cesgranrio, foram apresentados aos professores presentes. Seguiu-se, então, o encontro de cada pesquisador com o seu grupo de professores, com a incumbência de apresentar, sanar dúvidas, confirmar os dados de contato e se inteirar dos dias e horários de aula de cada professor, além de coletar informações, seja sobre a disponibilidade do professor, seja sobre a localização da escola, que pudessem facilitar o agendamento de suas visitas.

Os professores que aceitaram participar do estudo assinaram uma lista de presença e uma autorização de cessão de imagem (e de voz).

### **3.2. Seminário de apresentação do projeto aos participantes e capacitação dos pesquisadores de campo**

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi necessário recrutar e selecionar duas categorias de participantes: os pesquisadores de campo e os sujeitos da pesquisa. No mês abril de 2011, na cidade de São Paulo, a Fundação Cesgranrio, com o apoio da Fundação Victor Civita e da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), promoveu na Escola de Formação de Professores, vinculada à SEE-SP, um Seminário de Apresentação do Projeto aos pesquisadores de campo e aos professores preliminarmente selecionados como sujeitos da pesquisa.

### **3.3. Os pesquisadores de campo**

A Fundação Cesgranrio selecionou dez mestrandos ou doutorandos em Matemática ou Ensino da Matemática, matriculados nas universidades Uniban, UFSCAR, Unicamp, Unesp e Uniso para conduzir a pesquisa de campo e, no dia 15 de abril de 2011, em São Paulo, foi realizado um seminário de capacitação dessa equipe.

O seminário incluiu a apresentação do projeto, o detalhamento das atividades relacionadas ao trabalho de campo, a entrega e o manuseio dos instrumentos de pesquisa, além da assinatura de um termo de responsabilidade por todo o equipamento recebido e, também, pelo sigilo das gravações.

A equipe de trabalho de campo recebeu instruções sobre o preenchimento da ficha de observação e assistiu a um vídeo explicativo sobre o uso da câmera, do tripé e o posicionamento ideal em sala de aula para efetuar a gravação. Feito isso, cada pesquisador testou sua câmera e seu tripé e também foi instruído sobre o melhor aproveitamento das funções desses equipamentos e sobre o correto uso dos DVDs distribuídos para o armazenamento e envio das gravações pelos Correios. Cada um dos membros da equipe também recebeu uma listagem contendo o nome, a cidade, o telefone e o e-mail dos professores que deveriam acompanhar em sala de aula e fichas de quadro de horário para serem preenchidas pelos professores.

### **3.4. A metodologia do trabalho de campo**

O trabalho de campo iniciou-se no mês de maio de 2011, sendo realizado pelos dez bolsistas contratados para observar as aulas dos 63 professores da Rede Estadual de São Paulo selecionados, e encerrou-se no mês de novembro do mesmo ano.

O trabalho de campo foi realizado utilizando dois instrumentos: uma ficha de observação e a gravação das aulas em vídeo.

#### **3.4.1. A ficha de observação**

A ficha de observação era composta de três blocos de variáveis, categorizadas como: Condições da Sala de Aula, Estrutura da Aula e Clima de Sala de Aula. O bloco 1 continha 21

perguntas objetivas, variando de A a D. O Bloco 2, de Estrutura da Aula, solicitava informações sobre os Rituais do Início da Aula (dez primeiros minutos) e continha 11 questões com escala de três opções. A seguir, ainda no bloco Estrutura da Aula, são colocadas questões de Sim e Não sobre Tipo de Aula, Objetivo da Aula, Utilização de Material pelo Professor, Tipo de Interação Didática com a Turma e Rituais de Encerramento da Aula. O Bloco 3 continha perguntas sobre o relacionamento do professor com os alunos, sua movimentação em sala de aula e o engajamento dos alunos nas atividades propostas (veja Anexo 1).

A ficha de observação era preenchida pelo pesquisador de campo para cada aula observada. Uma vez preenchidas, as fichas eram postadas nos Correios pelos pesquisadores, via Sedex, para a Fundação Cesgranrio. Para serem digitadas, as fichas foram etiquetadas e distribuídas a sete digitadores. O trabalho de digitação foi realizado mediante a elaboração de um programa de entrada de dados.

### **3.4.2. A gravação das aulas em vídeo**

Antes do Seminário de Apresentação, a Coordenação do Projeto havia destinado um grupo de professores para cada um dos dez pesquisadores de campo de acordo com a proximidade geográfica. Esse critério precisou ser adotado diante da grande dispersão das escolas em que atuavam os sujeitos da pesquisa pelos municípios do estado de São Paulo. Assim, durante o seminário, coube a cada um dos pesquisadores de campo a tarefa de se reunir com seu grupo de professores não só para se apresentar formalmente mas também para coletar os dados referentes ao quadro de horários de cada professor, verificar o endereço das escolas e trocar endereços eletrônicos e telefones pessoais para que se fizesse o agendamento das gravações, acordando os melhores dias e horários diante da disponibilidade de ambos.

Como muitos professores não lembravam exatamente os dias, os horários e as turmas em que lecionavam, essas informações foram prestadas posteriormente por e-mail. Foi solicitado, então, aos pesquisadores de campo o envio, também por e-mail, da versão final do quadro de horário dos professores, informando os turnos, as séries e os horários em que eles lecionavam nas escolas estaduais. Além disso, eles também foram incumbidos de elaborar uma prévia do cronograma de observação para a Coordenação ter uma ideia das turmas que seriam observadas em determinados períodos.

Ainda no seminário, foram dadas algumas orientações acerca da gravação e do envio dos vídeos. Os pesquisadores só poderiam gravar aulas de Matemática do ensino regular e, como já foi dito anteriormente, não agendar gravações para dias de avaliação ou em que houvesse algum evento programado pela escola. Algumas recomendações técnicas também foram repassadas, tais como:

- ✓ Fazer uma claquete oral logo no início da gravação para cada aula de professor gravado, informando a data, o nome do professor, da escola, da série e da turma.
- ✓ Identificar no DVD por meio de caneta de escrita permanente a ordem de gravação da aula, o nome do professor a data e o seu nome (pesquisador de campo).
- ✓ Evitar janelas durante a gravação, pois a luz “explode” no vídeo.
- ✓ A cada 20 minutos, ou cerca disso, pressionar duas vezes e rapidamente o botão de gravação (stop/rec) para quebrar a gravação em arquivos pequenos, visando evitar perdas e facilitar a passagem para o computador/DVD.
- ✓ Não apagar os vídeos do HD antes de receber confirmação de recebimento da Coordenação.
- ✓ Fazer movimentos lentos para direita e esquerda, para cima e para baixo e, principalmente, ao aproximar ou distanciar o foco (zoom).
- ✓ Posicionar a câmera e o tripé no fundo da sala de aula, acompanhando a movimentação do professor e evitando ao máximo gravar os alunos de frente.

Essa última recomendação prende-se ao fato de a Coordenação da pesquisa ter adquirido o direito de uso de imagem do professor, mas não dos alunos.

Mensalmente, as gravações em vídeo, armazenadas em DVDs, eram enviadas via Sedex para a Coordenação da pesquisa. Todos os DVDs receberam o mesmo código de identificação das fichas de observação, possibilitando relacionar a aula gravada com os dados da ficha. Ao final da fase de trabalho de campo, a Coordenação havia recebido, aproximadamente, 1.000 horas/aula gravadas em DVD. Para manter uma cópia de segurança dos vídeos, a Fundação Cesgranrio adquiriu um servidor com capacidade de armazenamento de 6 TB.

## 4. Principais resultados

### 4.1. O perfil didático e de relacionamento com os alunos dos professores

Os resultados que serão descritos nessa seção do relatório foram obtidos com o tratamento estatístico das fichas de observação.

Foram entregues 753 fichas de observação, do total previsto de 945. O total previsto foi calculado pela multiplicação do número de professores (63) pela quantidade de aulas (15) contratadas para cada pesquisador de campo. A discrepância entre o total previsto e o obtido ocorreu não por ausência de devolução das fichas por parte dos pesquisadores, mas pela reunião em uma única ficha de observação das aulas duplas dadas pelo professor.

O instrumento revelou-se bastante rico para traçar um perfil didático e de relacionamento dos professores participantes da pesquisa. A seguir serão apresentados os resultados, em tabelas de frequência, e um resumo dos principais aspectos apurados.

Em primeiro lugar, observou-se que, quanto às condições da sala de aula, em particular, suas instalações físicas, pelo menos 92% das respostas atestaram que elas são satisfatórias (Tabela 1).

**Tabela 1. Em relação às condições das instalações físicas da sala de aula, observa-se que:**

ITEM	SATISFATÓRIO	INSATISFATÓRIO	SEM RESPOSTA
10.1. Espaço	95,9	3,5	0,7
10.2. Iluminação	92,3	7,2	0,5
10.3. Mobiliário	93,0	6,5	0,5
10.4. Acústica	95,6	3,9	0,5
10.5. Ventilação	97,7	1,6	0,7
10.6. Limpeza	91,9	7,3	0,8
10.7. Janelas/portas	92,8	6,5	0,7
10.8. Quadro negro/ lousa/quadro branco	95,8	3,3	0,9

Na Tabela 2, observa-se que em 98% das aulas os professores utilizaram giz/pincel atômico e apagador disponibilizados pela escola, de modo que eles não investem recursos próprios na compra desses instrumentos.

**Tabela 2. O professor tem a sua disposição giz/apagador/pincel atômico?**

ITEM	%
(A) Não, o professor fica com dificuldade para conseguir o material.	0,1
(B) Sim, disponibilizado pela escola, mas não fica na sala e o professor traz o seu.	98,0
(C) Sim, trazido pelo professor de casa, pois a escola não disponibiliza esse material.	0,3
Sem Resposta	1,6

A Tabela 3 permite dizer que 96,3% das salas de aula observadas possibilitam a utilização de recursos audiovisuais. Isso não significa que os professores utilizem com frequência tais recursos. Nas gravações em vídeo das aulas, fica clara a pouca utilização de recursos audiovisuais, predominando a lousa e o giz.

**Tabela 3. A sala de aula oferece tomadas de forma a possibilitar a utilização de recursos audiovisuais?**

ITEM	%
(A) Sim, em grande quantidade.	10,6
(B) Sim, em número reduzido.	85,7
(C) Não.	2,9
Sem Resposta	0,8

Quanto à exposição de trabalhos na sala de aula, as Tabelas 4, 5 e 6 informam que somente 30,4% das salas possuem murais/varais e que neles apenas 4,5% dos trabalhos eram dos alunos das turmas observadas, sendo que somente 2,1% estavam vinculados a conteúdo matemático. Por outro lado, a Tabela 7 mostra que, nas salas em que há murais/varais, 22,4% são utilizados para divulgação de eventos, calendários de provas, campanhas e informes aos alunos. Estes dados revelam a pouca valorização que a escola faz da participação efetiva dos alunos, indicando também certa “despersonalização”, ou “anonimato”, depondo contra a recomendação sobre o protagonismo dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

**Tabela 4. Há murais/varais na sala de aula?**

ITEM	%
(A) Sim	30,4
(B) Não.	68,7
Sem Resposta	0,9

**Tabela 5. Há trabalhos dos alunos expostos nos murais/varal/paredes da sala de aula?**

ITEM	%
(A) Sim, da turma observada.	4,5
(B) Sim, de outras turmas/séries.	10,1
(C) Não.	46,2
(D) Não se aplica.	38,5
Sem Resposta	0,7

**Tabela 6. Há trabalhos dos alunos na área de matemática expostos nos murais/varais/paredes da sala de aula?**

ITEM	%
(A) Sim, da turma observada.	2,1
(B) Sim, de outras turmas/séries.	3,2
(C) Não.	53,1
(D) Não se aplica.	40,9
Sem Resposta	0,7

**Tabela 7. Há trabalhos da escola (informes, campanhas, cartazes de divulgação de eventos, calendários de provas) expostos nos murais/varal/paredes da sala de aula?**

ITEM	%
(A) Sim	22,4
(B) Não.	76,0
Sem Resposta	1,6

Em relação aos rituais do início da aula, observa-se na Tabela 8 que, ao entrar em sala de aula, a maioria dos sujeitos da pesquisa não comenta assuntos do cotidiano (86,2%), sobre a escola em geral (88,3%) ou características pessoais dos alunos (91%). Ao mesmo tempo, os dados indicam que 35,3% iniciam a aula ressaltando uma qualidade ou um bom resultado escolar relacionado ao conteúdo matemático e que 40,5% explicitam suas expectativas, suas metas ou seus conteúdos que serão abordados em aula de maneira positiva para os alunos. É surpreendente o fato de que menos da metade dos professores tratem logo no início da aula sobre os objetivos a serem alcançados, motivando os alunos a realizar as tarefas.

**Tabela 8. Com relação aos rituais do início da aula (até os dez minutos iniciais), o professor ao entrar em sala de aula mantém conexão pessoal com os alunos sobre:**

ITEM	SIM, COM COMENTÁRIOS POSITIVOS	SIM, COM COMENTÁRIOS NEGATIVOS	NÃO	BRANCO
22.1. Assuntos do cotidiano, tais como esportes, televisão, música etc.	11,6	1,7	86,2	0,5
22.2. Características/aparência dos alunos	6,5	1,9	91,0	0,7
22.3. Assuntos de conteúdo matemático	35,3	0,8	62,9	0,9
22.4. Assuntos sobre a escola em geral (festas, outras disciplinas, direção da escola, atividades da escola etc.)	8,6	2,0	88,3	1,1
22.5. Expectativas/metas/conteúdos que serão tratados na aula	40,5	1,1	57,4	1,1

Ainda em relação os rituais do início da aula, a Tabela 9 mostra que em apenas 17,7% das aulas observadas os professores verificaram quantos alunos fizeram o dever de casa. Entretanto, todas as pesquisas sobre o efeito-professor e o efeito-escola evidenciam que passar dever de casa, cobrar sua execução e corrigi-los relaciona-se positivamente com o desempenho dos alunos.

A maioria dos professores, no início da aula, cumprimenta seus alunos 78,9% e mais da metade 59,2% verificam a presença. Um pouco mais da metade deixa de verificar se os alunos estão cumprindo as normas da escola sobre o uso de uniformes, celulares e eletrônicos, entre outros.

**Tabela 9. Ainda com relação aos rituais de início da aula, o professor:**

ITEM	SIM	NÃO	NÃO É POSSÍVEL INFORMAR	BRANCO
23.1. Cumprimenta os alunos	78,9	15,8	4,4	0,9
23.2. Faz a chamada	59,2	31,7	7,6	1,5
23.3. Verifica quantos alunos fizeram o dever de casa	17,7	36,8	44,5	1,1
23.4. Verifica a arrumação/ordem das carteiras	21,1	50,9	27,2	0,8
23.5. Cobra o cumprimento das normas da escola sobre o uso de uniforme, bonés, óculos escuros, celular, eletrônicos etc.	12,7	52,6	34,0	0,7
23.6. Verifica a aparência/condições dos materiais dos alunos	6,6	59,9	32,8	0,7

Antes de comentar os dados evidenciados pela Tabela 10 a respeito do tipo de aula observado, é preciso esclarecer que foi solicitado aos pesquisadores de campo que não agendassem gravação em dias de avaliação ou evento na escola. Portanto, os percentuais de aulas em que houve avaliação (1,9%), correção de avaliação (4,6%) ou algum evento proposto pela escola (0,5%) são bastante baixos e não são significativos.

Como as aulas foram agendadas de comum acordo entre pesquisador de campo e sujeito da pesquisa, observa-se que a grande maioria das aulas escolhidas para gravação tratou de consolidação dos conteúdos, exercícios, resolução de problemas, tarefas e jogos (75,3%) e/ou deu continuidade ao ensino de conceitos das aulas anteriores (63,7%). Somente 19,9% das aulas gravadas foram de introdução de novo conteúdo e 30,1% foram utilizadas para a revisão. Observe, também, que em apenas 21,5% das aulas houve correção de dever de casa, o que de certa forma confirma ou até mesmo justifica o baixo percentual visto na Tabela anterior de aulas em que os professores controlaram a realização dos deveres de casa.

**Tabela 10. Tipo de aula:**

ITEM	SIM	NÃO	BRANCO
24.1. Introdução de novo conteúdo	19,9	78,2	1,9
24.2. Continuidade do ensino de conceitos das aulas anteriores	63,7	34,4	1,9
24.3. Consolidação dos conteúdos, exercícios, resolução de problemas, tarefas, jogos etc.	75,3	21,8	2,9
24.4. Revisão dos conteúdos	30,7	67,2	2,1
24.5. Avaliação	1,9	96,0	2,1
24.6. Utilização da aula para a realização de atividades propostas pela escola (eventos da escola)	0,5	97,7	1,7
24.7. Correção de avaliação	4,6	93,6	1,7
24.8. Correção de dever de casa	21,5	76,5	2,0

A Tabela 11 mostra que em 67,5% das gravações os professores explicitaram o objetivo da aula, sendo que em 57,2% das aulas tal exposição foi feita oralmente.

**Tabela 11. O professor explicita o objetivo da aula?**

ITEM	%
(A) Sim, escrevendo no quadro	10,2
(B) Sim, falando para os alunos	57,2
(C) Sim, em material entregue	0,1
(D) Não	27,1
Sem Resposta	5,3

A Tabela 12 revela que as aulas observadas podem ser classificadas como tradicionais, essencialmente expositivas e com predominância do uso do quadronegro/branco. É interessante observar que em um pouco mais de 30% das aulas os professores utilizaram material didático

fornecido pela Secretaria Estadual de Educação de São Paulo. Entretanto, como em quase 45% das aulas o professor trouxe atividades preparadas, é possível que o material – livro do professor e caderno de exercícios – distribuído pela Secretaria tenha utilização maior que a indicada no item 27.6 da Tabela.

**Tabela 12. Utilização de material durante a aula pelo professor:**

ITEM	SIM	NÃO	BRANCO
27.1. Quadro negro/branco	94,8	4,1	1,1
27.2. Atividades preparadas	44,8	53,0	2,3
27.3. Dever de casa preparado	10,8	87,3	2,0
27.4. Livro didático – conteúdo	10,4	87,5	2,1
27.5. Livro didático – dever de casa/exercício em sala	14,6	83,3	2,1
27.6. Apostila da Secretaria de Educação de SP	34,1	62,7	3,2
27.7. Caderno de anotações	29,1	69,3	1,6
27.8. Materiais de contar	0,8	97,6	1,6
27.9. Materiais geométricos	8,1	90,6	1,3
27.10. Jogos/atividades de aprendizagem (Tangram/ábaco)	3,7	94,6	1,7
27.11. Calculadoras	5,4	93,1	1,5
27.12. Recursos audiovisuais (retroprojetor, projetor multimídia, TV, DVD, computador)	8,8	89,8	1,5
27.13. Jornais, revistas, dicionários, enciclopédias	0,9	97,6	1,5
27.14. Questões de concursos e/ou vestibulares	2,0	96,1	1,9
27.15. Questões de ENEM, SAEB/Prova Brasil, SARESP	5,2	92,8	2,0
27.16. Livro paradidático	0,5	97,3	2,1

Pelos dados da Tabela 13, pode-se inferir que os professores estimulam a participação dos alunos, embora em cerca de 1/4 das aulas observadas os professores tenham sido os protagonistas, não oportunizando o envolvimento dos alunos com a aula.

**Tabela 13. Ao trabalhar determinado conteúdo ou atividade, o professor:**

ITEM	SIM	NÃO	BRANCO
29.1. É o elemento chave, não havendo a participação dos alunos na apresentação, discussão ou proposição de materiais ou problemas matemáticos.	25,4	72,9	1,7
29.2. Permite uma ou outra intervenção dos alunos, mas mantém o controle do direcionamento da apresentação/discussão.	83,9	13,9	2,1
29.3. Possibilita que os alunos compartilhem suas ideias, seus diferentes raciocínios ou passos para resolver um problema dado e comentem sobre as contribuições uns dos outros.	66,0	31,1	2,9
29.4. Estimula os alunos a fazerem perguntas.	66,4	32,1	1,5

O que mais chama a atenção na Tabela 14 é que, em um pouco menos da metade das aulas, os professores não contextualizaram o ensino da matemática, trazendo para o cotidiano dos alunos. As teorias de aprendizagem vigentes desde o advento da Escola Nova preconizam que a aprendizagem é facilitada quando o aluno consegue estabelecer relações cognitivas entre a “teoria” e a sua vivência cotidiana. Sendo a matemática uma disciplina basicamente abstrata, mas presente no dia a dia do cidadão, seria de fundamental importância o esforço do professor em trazer para a sala de aula exemplos práticos do uso da matemática.

**Tabela 14. Em relação à contextualização dos problemas matemáticos, o professor...**

ITEM	%
(A) ...trabalha em aula com exemplos do cotidiano do aluno para aplicar um conceito ou descobrir a relação matemática envolvida naquela situação.	39,8
(B) ...cita um problema contextualizado dado no passado, mas não trabalha com ele.	3,5
(C) ...utiliza o contexto de um problema para ilustrar uma situação, mas não trabalha efetivamente com ele.	7,3
(D) ...não faz contextualização.	46,6
Sem resposta	2,8

A Tabela 15 confirma os comentários feitos anteriormente de que na maioria das aulas o professor adota um ensino frontal, expositivo para a classe como um todo.

**Tabela 15. O professor promove um ensino diferenciado em sala de aula?**

ITEM	%
(A) Não.	90,4
(B) Sim, de modo que diferentes grupos de alunos se envolvem em tarefas focadas em conteúdos diferentes.	3,7
(C) Sim, distribuindo tarefas similares de diferentes níveis de dificuldade.	4,5
Sem resposta	1,3

Em relação à orientação dos alunos a trabalharem diretamente com questões ou problemas matemáticos, vê-se que na maioria das aulas (67,21%) o professor trabalha majoritariamente com a turma toda. Entretanto, nota-se na questão 32.6 que em pouco mais de 17% das aulas os alunos tomam a iniciativa de trabalhar com os colegas. É importante salientar que as questões não são mutuamente excludentes, podendo acontecer em uma mesma aula diferentes formas de interação entre professor-conteúdo-aluno. Pois, enquanto em 74% das aulas observadas o professor leva o aluno a trabalhar individualmente, também aparece em menor frequência o trabalho em grupo e, majoritariamente, ele trabalha coletivamente.

**Tabela 16. Em sala de aula, o professor orienta os alunos a trabalharem em questões ou problemas matemáticos (exercícios ou estudo sobre o conteúdo dado):**

ITEM	SIM	NÃO	BRANCO
32.1. Individualmente.	74,0	25,2	0,8
32.2. Em duplas.	18,5	80,6	0,9
32.3. Em pequenos grupos.	13,3	85,8	0,9
32.4. Em grandes grupos.	4,0	95,0	1,1
32.5. O professor trabalha majoritariamente com toda a turma ao mesmo tempo.	67,1	31,6	1,3
32.6. O professor não orienta. Os alunos é que tomam a iniciativa.	17,3	81,5	1,2

Para entender os dados da Tabela 17, deve-se lembrar que o “Não Se Aplica” refere-se às situações em que o trabalho proposto era de outra natureza, não individual. Quando nas aulas é solicitado o trabalho individual dos alunos, vê-se que esse trabalho circunscreve-se basicamente na cópia de instruções, problemas e/ou correções (81,7%). Em cerca da metade das aulas, o professor circula entre as carteiras enquanto os alunos trabalham individualmente.

**Tabela 17. Trabalho individual em classe. Os alunos estão sentados individualmente e trabalhando**

ITEM	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	BRANCO
33.1. Copiando instruções/problemas/correções	81,7	4,0	13,4	0,9
33.2. Solucionando problemas individualmente – professor circulando	50,7	19,1	28,7	1,5
33.3. Solucionando problemas individualmente – professor em outra tarefa	4,0	53,3	41,6	1,2
33.4. O professor está circulando pela sala, corrigindo trabalhos individuais, enquanto os outros alunos continuam trabalhando	34,1	27,9	36,7	1,3
33.5. O professor está circulando pela sala, corrigindo trabalhos individuais, enquanto os outros alunos aguardam a vez	12,1	41,3	45,2	1,5

Na Tabela 18, o que mais chama a atenção é a situação em que os alunos respondem à pergunta voluntariamente logo após ela ter sido feita. O professor não dá um tempo para todos pensarem e só depois escolher quem vai responder. Essa atitude do professor contraria a técnica didática na qual todos os alunos devem estar atentos à pergunta, pois poderão ser solicitados a respondê-la. Quando o professor permite que os alunos respondam voluntariamente, imediatamente o restante da classe se desmobiliza para realizar o esforço para solucionar a questão.

**Tabela 18. Trabalho oral em classe. Os alunos respondem ao professor e interagem com ele de diversas maneiras**

ITEM	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	BRANCO
34.1. Alunos respondem ao professor individualmente, mas somente após o professor perguntar quem sabe a resposta e escolher dentre aqueles que se manifestaram diante da classe toda, que escuta cada resposta	15,9	38,2	44,5	1,3
34.2. Alunos respondem à pergunta logo após ela ter sido feita, antes que o professor escolha alguém para responder	69,2	10,4	19,1	1,3
34.3. Alunos respondem ao professor individualmente após serem escolhidos aleatoriamente diante da classe toda, que escuta cada resposta	24,2	37,5	37,2	1,2
34.4. Alunos respondem às perguntas em coro	44,4	31,7	22,0	1,9
34.5. Aluno(s) individual(is) trabalha(m) na lousa, enquanto os outros observam	6,5	47,1	44,8	1,6

Em relação ao trabalho em grupo, vê-se que há pouca tradição entre os professores em estimular essa dinâmica de sala de aula. É interessante notar que, mesmo quando o trabalho em grupo é proposto, o professor não se coloca como um recurso pedagógico para a consulta do grupo. Ele está basicamente circulando pelas carteiras ou no quadronegro.

**Tabela 19. Trabalho em grupo. Os alunos estão arranjados em grupo**

ITEM	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	BRANCO
35.1. Professor circulando na maior parte do tempo ou no quadro-negro.	26,6	5,7	66,8	0,9
35.2. Professor em outra tarefa, não relacionada ao exercício.	0,1	25,5	73,4	0,9
35.3. Os estudantes estão reunidos em grupo, mas estão trabalhando individualmente, sem nenhuma interação entre eles.	4,9	20,2	74,0	0,9
35.4. Os estudantes estão trabalhando individualmente, nos problemas e falando entre si, formulando perguntas ou dando exemplos.	15,4	11,3	72,4	0,9
35.5. Discussão em grupo – O grupo está tendo uma discussão geral sobre o problema, com a divisão de trabalho a ser feito	4,9	18,5	75,8	0,8
35.6. Solução em grupo – Os alunos estão trabalhando juntos para solucionar o problema e estão, de fato, trabalhando sobre qual é o método e/ou resposta correto	11,8	13,9	73,6	0,7
35.7. Grupos trabalhando enquanto o professor circula corrigindo o trabalho	14,7	13,1	71,0	1,1
35.8. Grupos parados enquanto o professor circula corrigindo o trabalho	4,2	19,7	75,2	0,9

A Tabela 20 mostra que, nas aulas em que há a participação dos alunos, os professores de fato aproveitam as contribuições dos alunos ou respondendo apropriadamente às dúvidas, ampliando e reforçando as afirmações dos alunos e ainda construindo instruções com base nas ideias ou nos métodos adotados pelos alunos.

**Tabela 20. Em relação às contribuições ou participações dos alunos nas aulas, o professor:**

ITEM	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	BRANCO
36.1. Ouve de fato o que os alunos estão dizendo, matematicamente, e responde apropriadamente.	86,5	4,4	8,5	0,7
36.2. Ouve o aluno, mas prefere não respondê-lo imediatamente.	6,4	61,4	31,5	0,8
36.3. Ignora as ideias dos alunos.	0,8	74,5	23,9	0,8
36.4. Pede a outros alunos que comentem as ideias apresentadas.	43,3	17,0	38,5	1,2
36.5. Amplia e reforça as afirmações dos alunos.	69,7	7,4	21,4	1,5
36.6. Identifica as ideias-chave das perguntas e/ou comentários dos alunos.	59,1	11,8	27,4	1,7
36.7. Constrói instruções com base nas ideias ou nos métodos adotados pelos alunos.	40,6	13,3	44,6	1,5

A Tabela a seguir tem que ser analisada confrontando alguns dados apresentados em outras tabelas comentadas anteriormente, nas quais, na maioria das aulas observadas, predomina o ensino frontal, centrado no professor e no quadro-negro. Portanto, os aspectos didáticos mais interessantes do ponto de vista da efetiva participação do aluno na construção do conhecimento

ficam minimizados com o alto percentual de “Não Se Aplica”. Por exemplo, o pedido que os alunos expliquem por que um método de solução é adequado ou melhor do que outro não foi observado em quase 50% das aulas (Não Se Aplica). Por outro lado, em mais da metade das aulas observadas os professores solicitam que os alunos expliquem o procedimento usado para resolver o problema (52%) ou o significado de determinada resposta (51,5%) e ainda fazem perguntas que solicitem dos alunos explicações matemáticas (53,3%). Acrescente-se ainda que, em pouco menos da metade das aulas observadas (48,7%), os professores solicitam que os alunos formulem suas próprias conclusões baseados em padrões ou evidências.

**Tabela 21. Em relação à participação ativa dos alunos para contribuir com a construção de significado e de raciocínio nas tarefas matemáticas solicitadas, observa-se que o professor incentiva ou permite que os alunos:**

ITEM	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	BRANCO
37.1. Expliquem por que um procedimento funciona.	42,1	21,9	34,8	1,2
37.2. Expliquem o procedimento que eles usaram para resolver determinado problema.	52,2	9,4	37,3	1,1
37.3. Expliquem o significado das etapas envolvidas em um procedimento, em vez de simplesmente listar os passos.	32,4	23,1	43,4	1,1
37.4. Expliquem o que significa determinada resposta.	51,5	16,7	29,7	2,0
37.5. Expliquem por que um método de solução é adequado ou melhor do que qualquer outro método.	34,7	14,1	49,8	1,5
37.6. Expliquem uma resposta baseada em uma estimativa ou outro raciocínio de senso numérico.	36,7	17,4	44,5	1,5
37.7. Exponham contra-alegações em resposta a uma afirmação matemática ou a uma ideia proposta por outro aluno, pelo professor ou por um texto.	30,9	18,2	49,4	1,5
37.8. Façam perguntas que solicitem explicações matemáticas (como por que uma regra funciona ou o que aconteceria com a mudança de uma ou mais condições iniciais).	53,3	17,8	27,8	1,2
37.9. Raciocinem sobre um caso hipotético ou geral.	38,9	21,9	37,8	1,3
37.10. Formulem suas conclusões baseados em padrões que eles tenham identificado ou em uma evidência.	48,7	17,9	31,9	1,5

**Tabela 21. Em relação à participação ativa dos alunos para contribuir com a construção de significado e de raciocínio nas tarefas matemáticas solicitadas, observa-se que o professor incentiva ou permite que os alunos (continuação):**

ITEM	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	BRANCO
37.11. Façam e testem conjecturas sobre a matemática discutida em aula.	27,8	26,4	44,8	1,1
37.12. Deem exemplos de um fenômeno.	13,5	31,9	53,4	1,2
37.13. Analisem as restrições de uso de determinado método.	31,7	24,2	42,8	1,3
37.14. Observem os padrões.	57,2	12,5	28,8	1,5
37.15. Façam conexões entre diferentes conceitos ou representações.	38,6	23,0	36,7	1,7

Em relação à Tabela 22, chama a atenção que, na maioria das aulas (60,8%), o professor não avalia com os alunos as atividades realizadas e nem relaciona o que foi ensinado com os objetivos da aula (54,1%). Também somente em 35,3% das aulas o professor passou dever de casa.

**Tabela 22. Com relação aos rituais de encerramento da aula, o professor:**

ITEM	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	BRANCO
38.1. Avalia com os alunos as atividades realizadas.	15,9	60,8	19,5	3,7
38.2. Relaciona as aprendizagens com os objetivos da aula.	17,7	54,1	24,6	3,7
38.3. Passa dever de casa.	35,3	45,7	14,2	4,8
38.4. Relaciona a produção do dia com os materiais e as atividades que serão feitas nas aulas seguintes.	31,7	47,0	16,7	4,5
38.5. Pede aos alunos para organizarem o espaço antes de saírem.	8,2	61,6	25,9	4,2
38.6. O final da aula guarda relação com as atividades realizadas durante a aula.	59,2	22,4	14,7	3,6
38.7. A aula simplesmente termina de uma forma não clara.	14,2	68,8	13,5	3,5

A Tabela 23 mostra que, na grande maioria das aulas observadas, os professores sabiam o nome de todos (43,2%) ou de quase todos (31,2%) os alunos da turma. Esse fato fica claro nas gravações em vídeo, em que se percebe que os alunos são majoritariamente solicitados pelo nome nas diversas tarefas propostas em aula.

**Tabela 23. O professor chama seus alunos pelo nome?**

ITEM	%
(A) Sim, de todos os alunos.	43,2
(B) Sim, da maioria dos alunos.	31,2
(C) Sim, mas apenas de alguns.	8,9
(D) Não	2,9
Sem resposta	13,8

Para analisar a Tabela 24, é preciso entender que os percentuais de resposta se referem à concentração de alunos em cada turma observada que atendem a cada item. Assim, os dados da tabela revelam que, de todas as aulas observadas, em 40,6 % delas havia a concentração de mais de 75% de alunos da turma que atendia prontamente às solicitações do professor e, em 20,6% das aulas, todos os alunos da turma demonstravam tal obediência. O mais interessante, porém, é verificar que em apenas 8,4% das aulas os alunos não conversavam enquanto o professor estava envolvido em outra atividade, como escrever no quadro. Nas demais aulas, observaram-se conversas paralelas entre os alunos. Em 23,6% das aulas, inclusive, mais que a metade dos alunos da turma conversava em tais ocasiões, o que comprova comentários anteriormente feitos que um professor que utiliza com muita frequência o quadro ou a lousa, ficando de costas para a turma, estimula a falta de atenção dos alunos e a indisciplina. Infelizmente, essa técnica didática – ensino centrado no professor com o uso do quadro-negro – predominou nas aulas observadas.

**Tabela 24. Qual é a porcentagem de alunos da turma que:**

ITEM	MENOS QUE 50%	ENTRE 51% E 75%	MAIOR QUE 75%	100%	BRANCO
40.1. Faz o que é pedido quando o professor pede.	11,8	25,9	40,6	20,6	1,1
40.2. Não conversa enquanto o professor está passando conteúdo.	15,7	31,6	38,1	12,9	1,7
40.3. Não conversa enquanto o professor está passando instruções.	14,1	28,3	40,2	15,7	1,7
40.4. Não conversa enquanto o professor está envolvido em outra atividade (copiando no quadro).	23,6	34,0	32,7	8,4	1,3

Nas aulas observadas, o professor mantém um clima de obediência e disciplina na sala de aula. Os dados da Tabela 25 mostram que a maioria dos professores estabelece padrões de obediência e convivência com os alunos.

**Tabela 25. Em relação à criação/manutenção do clima de obediência/disciplina em sala de aula, o professor:**

ITEM	SIM	NÃO	BRANCO
41.1. Está atento à forma como os alunos respondem às orientações dadas.	94,3	4,4	1,3
41.2. Mantém contato visual com os alunos.	92,7	5,7	1,6
41.3. Estabelece um padrão de obediência/regras de convivência visível/observável (pedem para se sentarem direito, olharem para a frente, ficar em silêncio, levantarem a mão, guardarem o material).	74,2	21,2	4,5
41.4. Intervém em situações de indisciplina/desobediência de forma não verbal (gestos, contato visual com os alunos que não estão trabalhando).	63,1	29,9	7,0
41.5. Usa tom de voz diferenciado para cada situação (voz de comando, formal, caloroso, expansivo quando está discutindo conteúdo com os alunos).	75,7	21,2	3,1

Nas aulas observadas em que houve situações de indisciplina ou desobediência, a atitude mais frequente do professor foi uma censura pública negativa (25,6%) ou a interrupção da aula (21,9%), conforme mostram as Tabelas 26 e 27.

**Tabela 26. O professor em situações de indisciplina, desobediência ou não cumprimento das tarefas faz correções individuais de forma:**

ITEM	%
(A) Pública e negativa.	25,6
(B) Pública e positiva.	18,7
(C) Privada e negativa.	2,1
(D) Privada e positiva.	2,7
(E) Não faz correções.	3,9
(F) Não se aplica.	45,6
Sem resposta	1,5

**Tabela 27. O professor em situações de indisciplina/desobediência estabelece consequências (tarefas extras; suspensão do recreio; expulsão da sala)?**

ITEM	%
(A) Sim, interrompendo a aula.	21,8
(B) Sim, tomando muito tempo da aula.	0,8
(C) Sim, de forma invasiva/emotiva.	0,1
(D) Não.	20,1
(E) Não se aplica.	56,3
Sem resposta	0,9

De acordo com a pesquisa realizada por Lemov (2010), quando o professor quer passar orientações importantes, é recomendável que ele fique parado diante da turma, e não se movimentando enquanto fala. Nas aulas observadas, vê-se que em 47,4% das vezes os professores movimentam-se enquanto passam orientações importantes, ao passo que 46,7% atendem à recomendação da pesquisa de Lemov.

**Tabela 28. Quando o professor quer passar orientações importantes, a sua linguagem corporal:**

ITEM	%
(A) Movimenta-se enquanto fala fazendo outra atividade.	47,4
(B) Fica parado com tom de serenidade.	46,7
Sem resposta.	5,8

Quanto às atitudes do professor em situação de grande dispersão dos alunos, observou-se que, na maioria das aulas, eles pedem silêncio ou fazem “psiu” (42,8%), enquanto 30% dos professores mudam o tom de voz, falando mais alto.

**Tabela 29. O professor em uma situação de grande dispersão dos alunos:**

ITEM	%
(A) Muda o tom de voz, falando mais alto.	30,7
(B) Muda o tom de voz, falando mais rápido.	3,3
(C) Fica em silêncio.	5,2
(D) Gesticula (bate palmas, bate no quadro).	0,9
(E) Pede silêncio (ou psiu).	42,8
(F) Não faz nada a respeito.	4,6
Sem resposta.	12,5

Na Tabela 30, embora em 63,7% das aulas observadas o professor adote uma atitude positiva. Oferecendo condições para o aluno chegar à resposta correta, chama a atenção que somente em 8% das aulas o professor utilize o erro para novas propostas didáticas ou novas informações.

**Tabela 30. Na maior parte do tempo da aula, como o professor reage à resposta errada de um aluno?**

ITEM	%
(A) Dá a resposta certa para o aluno imediatamente.	20,7
(B) Oferece condições para que o aluno chegue à resposta certa (utiliza outros exemplos; repete o erro em voz alta; explicita uma regra etc.).	63,7
(C) Ignora o erro.	1,6
(D) Utiliza o erro como uma fonte de novas propostas didáticas.	8,0
Sem Resposta	6,0

Em relação à Tabela 32, serão comentados os aspectos que obtiveram percentuais mais elevados de ocorrência do item com um menor percentual de “Não Se Aplica”, ou seja, a situação de interação com o professor não ocorreu na sala de aula.

Os dados apresentados na Tabela 32 mostram que, nas aulas observadas, os professores praticamente não ofereceram prêmios, promoveram tarefas que envolvessem a competição entre os alunos ou usaram a expectativa por ascensão social ou sucesso financeiro como meios para estimular a participação ou a realização de tarefas. Em relação às características pessoais, percebe-se que na maioria das aulas observadas os professores mostraram ter senso de humor (63,3%) e entusiasmo com a matéria (80,7%), além de estarem atentos aos interesses dos alunos (78,9%) e serem atenciosos ao escutá-los (84,5%), criando em 64,3% das aulas um ambiente de respeito e aceitação pelas ideias dos alunos.

Percebe-se que na maioria das aulas os professores mostraram entusiasmo com as ideias dos alunos (71,7%). Quanto ao aspecto investigado no item 48.3 da Tabela 32, deve-se estar atento ao fato de que, embora 83,4% das observações indiquem que os professores costumam dar tempo suficiente para que os alunos raciocinem antes de dar a resposta, no item 34.2, anteriormente comentado, constatou-se que em quase 70% das aulas os alunos respondiam voluntariamente e logo após a questão ter sido feita. As informações fornecidas pelas duas tabelas parecem ser conflitantes e mereceriam uma melhor investigação.

Constata-se, também na Tabela 32, que em mais da metade das aulas os professores utilizaram exemplos para ilustrar o assunto abordado ou apresentaram situações-problema aos

alunos e também estimularam os alunos a analisarem diferentes aspectos de um problema, sendo que em 63,3% das aulas os professores lançaram questionamentos aos alunos, buscando conexões com os assuntos abordados.

**Tabela 32. Em relação ao trabalho desenvolvido pelo professor na interação com seus alunos, podemos afirmar que:**

ITEM	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA
48.1. Mostra entusiasmo com as ideias dos alunos.	71,7	9,2	17,3
48.2. Mostra entusiasmo com a matéria.	80,7	10,5	6,8
48.3. Dá tempo suficiente para que os alunos pensem sobre as respostas que precisam dar.	83,4	4,2	10,8
48.4. Abre espaço para que os alunos apresentem/mostrem os seus trabalhos realizados para os demais alunos.	38,2	14,5	45,7
48.5. Pede para que os alunos tentem novamente quando não sabem a resposta para uma questão.	65,7	8,5	24,3
48.6. Estimula os alunos a analisarem diferentes aspectos de um problema.	54,6	16,6	26,7
48.7. Leva o aluno a perceber e conhecer pontos de vistas divergentes sobre o mesmo problema ou tema de estudo.	41,6	21,4	35,9
48.8. Faz perguntas desafiadoras, que motivam os alunos a pensar e raciocinar.	45,3	28,2	25,0
48.9. Estimula o aluno a pensar idias novas relacionadas ao conteúdo da disciplina.	46,9	23,0	29,0
48.10. Apresenta vários aspectos de uma questão que está sendo estudada.	45,9	23,2	29,2
48.11. Faz perguntas, buscando conexões com os assuntos abordados.	63,3	19,3	15,8
48.12. Promove o debate com estímulo à participação de todos os alunos.	43,8	21,8	32,9
48.13. Cria um ambiente de respeito e aceitação pelas ideias dos alunos.	64,3	6,0	28,6
48.14. Escuta com atenção as intervenções dos alunos.	84,5	2,4	11,7
48.15. Dá chance aos alunos discordarem de seus pontos de vista.	48,7	9,6	40,2
48.16. Está atento aos interesses dos alunos.	78,9	5,2	14,9
48.17. Tem senso de humor em sala de aula.	63,3	14,6	20,2
48.18. Utiliza exemplos para ilustrar o que está sendo abordado em classe.	57,0	24,2	17,1
48.19. Apresenta situações-problema a serem solucionados pelos alunos.	53,8	23,6	20,8
48.20. Apresenta ampla bibliografia relativa aos tópicos abordados.	7,4	38,6	52,7
48.21. Oferece prêmio por trabalhos de aula para estimular o estudo.	9,3	44,8	44,4
48.22. Oferece prêmio por trabalhos de casa para estimular o estudo.	7,4	42,1	49,1
48.23. Oferece prêmio por resultado de provas para estimular o estudo.	1,1	40,1	57,5
48.24. Desenvolve atividades de competição entre os estudantes.	4,5	54,1	40,2
48.25. Valoriza o desempenho do estudante perante a turma.	27,1	34,5	37,1
48.26. Argumenta sobre a ascensão social para estimular o estudo.	3,9	52,6	42,2

**Tabela 32. Em relação ao trabalho desenvolvido pelo professor na interação com seus alunos, podemos afirmar que (continuação):**

ITEM	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA
48.27. Valoriza a autoestima para estimular o estudo.	12,7	40,6	45,4
48.28. Argumenta sobre o sucesso financeiro para estimular o estudo.	2,0	53,8	43,0

## 4.2. A análise dos vídeos

A etapa de análise dos vídeos foi iniciada com a seleção e contratação de cinco especialistas com larga experiência em Matemática e Educação. Esses especialistas já trabalham com os Coordenadores da Pesquisa em outros projetos de ensino da Matemática que envolvem, dentre outros, a capacitação de professores da Educação Básica.

Antes de iniciar o trabalho, foi realizada uma reunião com os coordenadores do projeto para a convergência dos critérios de análise. Esses critérios de análise foram sumarizados no roteiro de observação apresentado a seguir:

### Roteiro de observação dos especialistas

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome da escola: \_\_\_\_\_

Nome do professor: \_\_\_\_\_

Série: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

Nome do pesquisador de campo responsável: \_\_\_\_\_

1. O professor utiliza linguagem matemática?
- ) Sim, correta e de acordo com a série da turma.
- ) Sim, correta, mas inferior ao nível da série/turma.
- ) Sim, correta, mas superior ao nível da série/turma.
- ) Sim, incorreta, cometendo alguns equívocos no uso da terminologia matemática.
- ) Sim, incorreta, cometendo muitos equívocos no uso da terminologia matemática.
- ) Não, demonstrando despreocupação ou desconhecimento dos termos matemáticos.

2. Em relação aos alunos, o professor:
- ) Explica os termos matemáticos citados, incentivando os alunos a utilizá-la corretamente.
- ) Explica os termos matemáticos citados, mas não corrige os erros dos alunos.
- ) Não explica os termos matemáticos citados em aula.

3. Em relação às características de sua explanação sobre o significado dos fatos e procedimentos matemáticos, o professor:

Item	Sim	Em parte	Não
Explica por que determinado procedimento é adequado para aquela situação.			
Explica por que a solução faz sentido ou é verdadeira.			
Busca a generalização com base em um problema particular.			
Explica detalhadamente os passos de um procedimento.			

4. Durante sua aula, o professor trabalha com as relações entre diferentes representações de ideias ou procedimentos matemáticos?
- ) Sim, detalhando a discussão de como duas ou mais ideias matemáticas estão relacionadas e explicitando as correspondências dessas representações
- ) Sim, as conexões são mencionadas, mas não são discutidas e/ou detalhadas.
- ) Não.
5. O professor incentiva que os alunos construam relações entre diferentes representações de ideias ou procedimentos matemáticos?
- ) Sim, na maior parte do tempo.
- ) Sim, algumas vezes.

6. ( ) Não. Em relação aos diferentes métodos de se resolver um problema, o professor:

<b>Item</b>	<b>Sim</b>	<b>Em parte</b>	<b>Não</b>
<i>Apresenta as múltiplas estratégias para resolver determinado problema.</i>			
<i>Utiliza mais de uma estratégia para resolver um problema na aula.</i>			
<i>Compara as estratégias, explicitando sua eficiência, facilidade de uso e suas vantagens e desvantagens para aquela situação.</i>			
<i>Explica as relações entre as várias estratégias.</i>			

7. Quando o aluno comete algum erro ou tem dificuldade, o professor:

<b>Item</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<i>Identifica a fonte do erro do aluno ou o equívoco conceitual envolvido.</i>		
<i>Uso os erros do aluno para ilustrar de forma mais ampla os mal-entendidos conceituais e, em seguida, aborda esses erros.</i>		
<i>Antecipa os erros comuns do aluno, dando instruções que o ajuda a evitá-los.</i>		
<i>Analisa a produção do aluno e separa o pensamento correto do incorreto.</i>		
<i>O professor não corrige o aluno.</i>		
<i>A intervenção do professor é confusa, fora de contexto ou incompleta.</i>		

8. O professor cometeu erros matemáticos graves ou foi negligente?

( ) Sim, mas corrigiu o seu próprio erro.

( ) Sim, não percebendo o seu equívoco.

9. *Os principais erros ou negligências observados na aula do professor foram:*

<b>Item</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<i>Resolução incorreta de problemas.</i>		
<i>Definição incorreta de termos matemáticos.</i>		
<i>Esquecimento de condição-chave de uma definição.</i>		
<i>Não terminar a resolução de um problema.</i>		
<i>Apresentação confusa de um conteúdo, problema ou atividade.</i>		
<i>Apresentação incorreta de um conteúdo, problema ou atividade.</i>		
<i>Associação incorreta de conceitos matemáticos.</i>		
<i>Uso incorreto de símbolos e/ou notações matemáticas.</i>		

Os especialistas, no primeiro momento de análise dos vídeos, realizaram as atividades em sua residência, tendo como referência, também, um roteiro de observação.

Cada um dos especialistas recebeu aproximadamente 200 horas/aula em DVDs para analisar, distribuídos da seguinte forma: em outubro, foram entregues cerca de 100 horas/aula em DVDs, agrupados por professor, de modo que cada especialista pudesse acompanhar algumas aulas de um mesmo professor; em novembro foram entregues as 100 horas/aula complementares, variando intencionalmente os professores observados por especialista, fazendo com que as aulas de cada sujeito da pesquisa fossem assistidas por dois ou mais especialistas.

A orientação dada a cada especialista foi que se fizesse uma triagem das aulas mais interessantes, do ponto de vista didático-pedagógico do conteúdo matemático abordado. Após essa primeira seleção, os especialistas foram orientados a selecionar os momentos mais representativos das aulas dos professores que ilustrassem boas práticas docentes, fossem elas referentes às dinâmicas de uso de recursos, estruturação da aula, abordagem pedagógica ou interação com os alunos, entre outros, e registrar a minutagem e uma breve descrição desses trechos em uma planilha.

As planilhas contendo a identificação dos trechos selecionados por cada especialista foram repassadas a uma equipe de profissionais para a montagem e a edição do material para ser discutido no Painel de Especialistas. Essa versão consistiu em uma pré-edição do vídeo final.

Inicialmente, a seleção dos especialistas resultou em cerca de 40 horas/aula em trechos de gravações em vídeo. Devido ao grande volume de material selecionado, que por vezes incluía aulas quase inteiras, a coordenação optou por promover uma nova seleção, desconsiderando os momentos em que o áudio ou a imagem estivessem prejudicados ou até mesmo cortando parte

de trechos muitos longos, em que o professor repetia a mesma dinâmica várias vezes. Dessa forma, reduziu-se o material de discussão para cerca de 18 horas de gravação.

### **4.3. O painel de especialistas**

Nos dias 10 e 11 de fevereiro de 2012, foi realizado o Painel de Especialistas para o julgamento das melhores práticas que comporão os produtos finais do projeto. O painel teve duração de oito horas/dia e foi composto dos Coordenadores do Projeto, dos especialistas no ensino da Matemática responsáveis pela análise e seleção dos vídeos, da Coordenadora da pesquisa de campo, de representantes da Fundação Victor Civita e da SEE-SP. Além desses, havia o apoio de um membro da equipe responsável pela pré-edição dos vídeos.

No primeiro dia, foram discutidos trechos de aula selecionados por dois especialistas e, no dia seguinte, o material selecionado pelo demais. A dinâmica de discussão do material transcorreu de modo que, enquanto se assistia aos trechos de vídeo de determinado professor, os participantes do painel anotassem o que eles viam de mais relevante. Após a exibição de todo o material selecionado por um especialista, foi realizado um debate, em que cada participante expôs suas opiniões a respeito das aulas de cada professor, e, ao final, elegeram-se os vídeos mais representativos e as categorias em que cada um deles melhor se enquadrava.

No segundo dia, a pedido de um dos participantes, cada um dos especialistas apresentou os motivos pelos quais selecionou os trechos das aulas de determinado professor antes da exibição desses vídeos. No mais, a dinâmica foi bem parecida com a do dia anterior, com os participantes fazendo suas anotações individualmente e havendo um debate para delineamento das categorias exemplificadas pelas aulas ou atitudes de cada professor.

Deve-se ressaltar que, após a análise realizada pelos especialistas e, posteriormente, pelo Painel de Especialistas, dos 63 sujeitos da pesquisa observados, foram selecionados como exemplos de boas práticas docentes trechos de aulas de 23 professores.

Os vídeos e suas respectivas categorias, eleitas pelo Painel de Especialistas, irão exemplificar boas práticas docentes no ensino da Matemática e orientar a composição do roteiro

do vídeo. As categorias que serão utilizadas para a produção final do vídeo incluem-se entre as relacionadas na Tabela 33, a seguir.

**Tabela 33. Categorias eleitas pelo Painel de Especialistas**

<b>CATEGORIAS</b>	<b>PROFESSOR(A)</b>	<b>CONSULTOR</b>
Diferentes abordagens para cálculo da área de triângulo.	Valéria Nogueira	Maria Palmira
Circula entre os alunos.	Valéria Nogueira	Maria Palmira
Transposição da linguagem corrente para a linguagem/formulação matemática.	Valéria Nogueira	Maria Palmira
Oralidade/boa comunicação.	Valéria Nogueira	Maria Palmira
Abordagem/intervenção individualizada.	Valéria Nogueira	Maria Palmira
Boa interpretação de um problema.	Valéria Nogueira	Maria Palmira
Analisa o resultado com os alunos.	Valéria Nogueira	Maria Palmira
Faz/estimula o uso da estimacão.	Valéria Nogueira	Maria Palmira
Utiliza alunos que já sabem o conteúdo como monitores.	Márcia da Silva	Maria Palmira
Boa interação com os alunos.	Ricardo dos Santos	Maria Palmira
Demonstrou domínio do conteúdo na explicação sobre o coeficiente angular.	Ricardo dos Santos	Maria Palmira
Bom uso de modelagem/justificativa matemática na explicação sobre o coeficiente angular.	Ricardo dos Santos	Maria Palmira
Cuidadoso e atencioso com os alunos, escutando e respondendo-os.	Ricardo dos Santos	Maria Palmira
Retirar parte da dúvida não respondida ao aluno ou colocar a parte em que ele responde.	Ricardo dos Santos	Maria Palmira
Boa observação acerca da velocidade de crescimento da PG (10 min.).	Ricardo dos Santos	Maria Palmira
Boa contextualização/bom exemplo para definir lugar geométrico (circunferência).	Elcie Sanches	Maria Palmira
Aula estruturada.	Elcie Sanches	Maria Palmira
Revisa o conteúdo (2:58).	Elcie Sanches	Maria Palmira
Coloca o objetivo da aula (3:00 e 3:04).	Elcie Sanches	Maria Palmira
Boa interação com os alunos.	Elcie Sanches	Maria Palmira
Uso de experimento (boa proposição).	Elcie Sanches	Maria Palmira
Boa contextualização (mas é reprodução do material) (12:14).	Roque de Moraes	Maria Palmira
Retirar parte que usa o termo "proporção".	Roque de Moraes	Maria Palmira
Coloca o objetivo da aula (11:20 e 17:50).	Roque de Moraes	Maria Palmira
Discute o enunciado (15:15).	Roque de Moraes	Maria Palmira
Dá tempo para os alunos pensarem, não respondendo imediatamente/diretamente (17:36).	Roque de Moraes	Maria Palmira
Interrompe a aula para ouvir a dúvida do aluno (18:06).	Roque de Moraes	Maria Palmira
Não selecionar o uso imediato da fórmula de combinação.	Roque de Moraes	Maria Palmira
Explora o erro de uma aluna para comentar a correção para toda a turma.	Roque de Moraes	Maria Palmira
Uso de experimento vivenciado pelos alunos	Marcelo de Melo	Maria Palmira
Organização de trabalho em grupo.	Marcelo de Melo	Maria Palmira

Tabela 33. Categorias eleitas pelo Painel de Especialistas (continuação):

CATEGORIAS	PROFESSOR(A)	CONSULTOR
Retornar o original para ver a parte da leitura e interpretação do texto e uso do jogo do xadrez.	Luis Fernando Ridi	Beth Ogliari
Localização no plano cartesiano (6:20).	Luis Fernando Ridi	Beth Ogliari
Antecipa as dúvidas dos alunos/direciona o raciocínio dos alunos.	Roberto Martins Mendes	Beth Ogliari
Motiva os alunos.	Roberto Martins Mendes	Beth Ogliari
Bom uso do exemplo da Mega Sena para calcular as chances de ganhar.	Roberto Martins Mendes	Beth Ogliari
Faz/estimula o uso da estimação.	Roberto Martins Mendes	Beth Ogliari
Desenvolve a consciência crítica dos alunos em relação aos cálculos.	Roberto Martins Mendes	Beth Ogliari
Faz releitura geométrica de parâmetros algébricos.	Roberto Martins Mendes	Beth Ogliari
Estimula o uso e aponta as limitações da calculadora, trabalhando com aproximações.	Roberto Martins Mendes	Beth Ogliari
Boa exposição do conteúdo.	Roberto Martins Mendes	Beth Ogliari
Uso de tecnologia para agilizar a revisão de conteúdo (apresentação Power Point) (39:47).	Valéria Nogueira	Beth Ogliari
Oralidade/boa comunicação.	Eliane Alves	Beth Ogliari
Boa contextualização de situação-problema.	Eliane Alves	Beth Ogliari
Aponta a importância de ler, entender e interpretar na hora da resolução de problemas (1:38).	Eliane Alves	Beth Ogliari
Estimula a análise da validade das respostas (3:34 e 4:24).	Eliane Alves	Beth Ogliari
Boa orientação para estudo em casa.	Eliane Alves	Beth Ogliari
Escuta e tenta entender a dúvida do aluno com dificuldade para estudar em casa (5:17, 5:34, 6:19).	Eliane Alves	Beth Ogliari
Estimula a participação dos alunos.	Robson Alves	Beth Ogliari
Boa interação com os alunos.	Robson Alves	Beth Ogliari
Incentiva o trabalho de casa.	Robson Alves	Beth Ogliari
Questiona se os alunos tiveram auxílio para fazer o trabalho de casa.	Robson Alves	Beth Ogliari
Questiona se os alunos tiveram dificuldade para fazer o trabalho de casa.	Robson Alves	Beth Ogliari
Escolhe diferentes alunos para responder a seus questionamentos durante a correção de exercícios.	Robson Alves	Beth Ogliari
Dá tempo para os alunos pensarem, não respondendo imediatamente/diretamente.	Robson Alves	Beth Ogliari
Valida as respostas dos alunos ao colocar no quadro.	Robson Alves	Beth Ogliari
Exemplo de uso de contexto de outra disciplina (Física).	Sérgio Luiz Francisco	Beth Ogliari
Trabalha o vocabulário do enunciado.	Sérgio Luiz Francisco	Beth Ogliari
Diferentes abordagens para cálculo de medida com utilização de tangente para validar experimento.	Valter Mandolini	Beth Ogliari
Uso de experimento vivenciado pelos alunos.	Valter Mandolini	Beth Ogliari
Faz fechamento do experimento do cálculo da altura da torre utilizando Tales.	Valter Mandolini	Beth Ogliari

Tabela 33. Categorias eleitas pelo Painel de Especialistas (continuação):

CATEGORIAS	PROFESSOR(A)	CONSULTOR
Sugestão para o roteiro: uso de qualquer ângulo com auxílio da calculadora na proposição do experimento.	Valter Mandolini	Beth Ogliari
Colocou o objetivo da aula.	Caibar Soares Vital	Mathias
Problemas desafiantes de maior grau de dificuldade (Torre de Hanói).	Caibar Soares Vital	Mathias
Organização de trabalho em grupo.	Caibar Soares Vital	Mathias
Boa utilização de jogo para dar significado ao conteúdo (Torre de Hanói).	Caibar Soares Vital	Mathias
Boa interação com os alunos.	Caibar Soares Vital	Mathias
Utilização do princípio multiplicativo, em vez da fórmula.	Caibar Soares Vital	Mathias
Dá sequência ao conteúdo nas aulas.	Caibar Soares Vital	Mathias
Uso de tecnologia para agilizar a apresentação de problemas (apresentação Power Point).	Caibar Soares Vital	Mathias
Faz reforço positivo.	Daniela Mazoco	Mathias
Explora a dúvida da aluna para fazer explanação geral para a turma/socializa dúvida de aluno.	Daniela Mazoco	Mathias
Demonstrou domínio do conteúdo na explicação.	Daniela Mazoco	Mathias
Interrompe o plano de aula para atender a dúvida e, após debater com a turma, retorna para o planejado.	Robson Alves	Beth Ogliari
Interrompe o plano de aula para atender a dúvida e, após debater com a turma, retorna para o planejado.	Roberto Martins Mendes	Beth Ogliari
Interrompe o plano de aula para atender a dúvida e, após debater com a turma, retorna para o planejado.	Daniela Mazoco	Mathias
Exige oralmente a atenção dos alunos.	Daniela Mazoco	Mathias
Exemplo de exposição de conteúdo (domínio discreto e $\mathbb{R}$ , não apenas expressão analítica).	Irene Prestes	Mathias
Oralidade/boa comunicação.	Fátima Buzo	Mathias
Exemplo de exposição de conteúdo (leitura de número e notação científica).	Fátima Buzo	Mathias
Boa exposição do conteúdo (relação entre álgebra e geometria - sistemas e retas no plano).	Inês Ribeiro	Mathias
Bom uso do quadro negro (gráfico com régua).	Inês Ribeiro	Mathias
Boa interação com os alunos.	Inês Ribeiro	Mathias
Bons questionamentos lançados aos alunos acerca do conteúdo.	Paulo Rogério	Mathias
Uso adequado do winplot para fazer conjecturas.	Paulo Rogério	Mathias
Uso de experimento vivenciado pelos alunos.	Valter Mandolini	Mathias
Explora a dúvida da aluna para fazer explanação geral para a turma/socializa dúvida de aluno.	Robson Alves	Mathias
Utiliza exemplos e contraexemplos para construir o conceito de divisibilidade.	Robson Alves	Mathias
Valida o conhecimento do aluno.	Robson Alves	Mathias
Relaciona multiplicação/divisão como operações inversas.	Robson Alves	Mathias
Boa contextualização (uso do exemplo da gincana da escola para introduzir o conceito de divisibilidade).	Robson Alves	Mathias
Tratamento do erro do aluno (de generalização a partir de uma única observação).	Robson Alves	Mathias

Tabela 33. Categorias eleitas pelo Painel de Especialistas (continuação):

CATEGORIAS	PROFESSOR(A)	CONSULTOR
Aponta a importância de calcular a resposta, em vez de "chutá-la".	Robson Alves	Mathias
Boa contextualização ao trazer notícia de jornal sobre (pivô de) irrigação e mapa do Brasil para trabalhar circunferências.	João Batista	Ledo
Boa contextualização com o mapa (leste/oeste).	João Batista	Ledo
Distribuição de folhas com a tarefa para os alunos.	João Batista	Ledo
Uso de barbante para traçar rapidamente e corretamente a circunferência.	João Batista	Ledo
Bom uso de tecnologia (projektor + notebook).	Valéria Nogueira	Ledo
Uso do laboratório de informática com os alunos.	Valéria Nogueira	Ledo
Uso de objetos de aprendizagem (softwares).	Valéria Nogueira	Ledo
Ensina aos alunos como usar o software enquanto mostra a construção de uma figura geométrica (triângulo).	Valéria Nogueira	Ledo
Estimula a participação dos alunos.	Valéria Nogueira	Ledo
Uso do laboratório de informática com os alunos.	Daniela Mazoco	Lilian Nasser
Dinamismo e boa presença em sala.	Daniela Mazoco	Lilian Nasser
Uso de software com sistematização de conteúdo.	Daniela Mazoco	Lilian Nasser
Vídeo mostra a produção dos alunos.	Elza Tresso	Lilian Nasser
Sugestão para o roteiro: colar com outro professor que relacionou álgebra com geometria.	Elza Tresso	Lilian Nasser
Uso de material estruturado.	Marly Carneiro Santos	Lilian Nasser
Alunos se levantam para tirar dúvida ou mostrar seu trabalho na mesa da professora.	Marly Carneiro Santos	Lilian Nasser
Tira dúvidas individuais no quadro.	Marly Carneiro Santos	Lilian Nasser
Correção do trabalho individual do aluno.	Marly Carneiro Santos	Lilian Nasser
Bom uso de tecnologia (geogebra com parâmetros).	Mário César Cunha	Lilian Nasser
Sugestão para o roteiro: distribuição e uso de calculadoras.	Marcelo de Melo	Lilian Nasser
Utilização de software (frações).	Regina Freitas	Lilian Nasser
Estimula o cálculo por tentativa e erro para resolver uma situação problema (1:38).	Paulo Rogério	Lilian Nasser

#### 4.4. As boas práticas docentes do ensino da Matemática

As categorias selecionadas pelo Painel de Especialistas deram origem a 12 Boas Práticas Docentes, que serão apresentadas no Vídeo Educativo.

As Práticas Docentes e um breve resumo do seu conteúdo encontram-se a seguir.

##### 1. Dominar o conteúdo e empregar corretamente a linguagem matemática

A primeira condição para ensinar bem é o professor conhecer o objeto do ensino. Não basta que ele saiba apenas o conteúdo que irá apresentar. É preciso ir além, conhecer diversos

conceitos matemáticos, bem como utilizar a linguagem específica dessa área do conhecimento em suas aulas.

## **2. Estruturar a aula**

### **2.1. Apresentar os objetivos**

### **2.2. Retomar o conteúdo ensinado**

Para que os alunos se engajem nas experiências propostas, é preciso organizar bem a aula em termos da progressão dos conceitos a serem apresentados e do controle do tempo. É importante que os estudantes saibam o que está sendo esperado deles e, portanto, é interessante que o professor apresente os objetivos que pretende alcançar. É fundamental que, ao introduzir novos conteúdos, o docente retome o que foi ensinado para que a turma possa utilizar o que já sabe e assim construir um novo conhecimento.

## **3. Contextualizar o conteúdo**

É importante contextualizar o conteúdo a ser apresentado para que os alunos atribuam sentido ao que estão aprendendo. Embora alguns contextos estejam relacionados a experiências extramatemáticas, a própria Matemática pode oferecer contextos interessantes, na medida em que a situação proposta convide o estudante a pensar, explorar e usar seus conhecimentos para resolvê-la.

O professor pode também aproveitar os momentos de correção de problemas para chamar a atenção dos alunos. Principalmente quanto aos erros que os alunos podem cometer por não lerem com atenção os enunciados. O professor deve estimular os alunos a analisar a validade dos resultados encontrados.

## **4. Respeitar o tempo de aprendizagem**

Atualmente, é unanimidade entre os especialistas que a aprendizagem da Matemática ocorre por meio da resolução de problemas. Para tal, é essencial que o professor reserve um tempo para que os alunos pensem sobre o desafio proposto. Isso quer dizer que eles precisam ter espaço para pensar, ensaiar, errar, comparar seu procedimento com o dos colegas. O professor precisa conter a ansiedade de certos alunos em apresentar a resposta correta.

## **5. Usar o erro a favor da aprendizagem**

Errar faz parte de todo e qualquer processo de aprendizagem. Os erros podem ser fontes de progresso desde que problematizados pelos professores.

O papel do professor, portanto, é levar os alunos a refletirem sobre o que não sabem ainda e assim aproximá-los do nível esperado.

## **6. Promover o uso de estimativa**

É comum os alunos apresentarem dificuldades em estimar medidas de grandezas. Também é importante levá-los a analisar a validade das respostas obtidas.

## **7. Comunicar o conteúdo com clareza**

Nas aulas observadas durante a pesquisa, foi constatado que os professores utilizam com muita frequência a exposição oral do conteúdo com o auxílio do quadro ou do projetor. Essa é uma técnica didática que requer uma boa fluência verbal, um bom tom de voz e um ótimo controle da turma. Com frequência, os alunos jovens dispersam facilmente sua atenção se a exposição for muito longa. É preciso então ter o cuidado de dosar o tempo de escrita no quadro. Nesses momentos, de costas para os alunos, o docente perde o contato visual com eles, favorecendo a desatenção da turma.

## **8. Utilizar bem o quadro e os recursos tecnológicos**

É muito frequente o uso do quadro pelo professor como auxílio à sua exposição didática. Assim é fundamental que ele tenha a habilidade de usá-lo adequadamente. Alguns professores acompanhados pela pesquisa mostraram um bom domínio desse recurso.

Em algumas aulas observadas, os professores também utilizaram recursos tecnológicos como apoio para trabalhar conceitos e discutir a produção dos alunos.

## **9. Promover relações entre procedimentos matemáticos**

Diversas pesquisas realizadas sobre o ensino da matemática, como as publicadas em 2004 por Heather Hill e Deborah Ball, apontam a importância de o professor ajudar os alunos a construir relações entre diferentes representações de ideias ou procedimentos.

É importante que os alunos generalizem conteúdos com base em um problema particular, discutindo com os colegas e o professor como duas ou mais ideias estão relacionadas.

O docente deve propor situações para que os estudantes averiguem por que determinado procedimento é adequado a uma situação e não a outra e por que uma solução é ou não verdadeira.

## **10. Interagir com os alunos**

Não há dúvida de que o bom relacionamento entre professores e alunos é importante para o sucesso da aprendizagem. Ouvir os estudantes e considerar seus conhecimentos para planejar o ensino são alguns dos comportamentos docentes que têm efeitos positivos na sala de aula. Também é fato que as expectativas positivas do professor em relação a cada aluno, acreditando que ele pode ter um bom desempenho, aumentam a aprendizagem.

## **11. Promover a interação entre os alunos**

Situações que envolvem ativamente os alunos nas atividades, criando condições de troca de experiências entre eles, têm sido fortemente recomendadas nas últimas décadas por pesquisadores renomados, como Robert Slavin. O trabalho em grupos favorece a troca e a negociação de ideias entre os pares, estimula o uso de argumentação, fundamentação e justificativa para convencer o outro e ativa comportamentos cooperativos que resultam em aprendizagem. Nas aulas observadas nesta pesquisa, o trabalho em grupo não aparece de forma frequente.

## **12. Propor e corrigir a lição de casa**

A lição de casa tem um papel importante na ampliação dos conteúdos trabalhados em sala de aula. É um momento de estudo individual, em que o aluno se confronta com as informações abordadas e suas dúvidas. Estudar não é um comportamento nato, portanto o professor precisa ensinar a turma a realizar essa tarefa.

As tarefas encaminhadas como lição de casa devem sempre ser retomadas pelo professor em sala. Ele pode fazer isso de diferentes maneiras. Corrigir a tarefa de cada estudante, deixando recados para que eles avancem, é uma delas. É possível também selecionar previamente a resolução de alguns exercícios feitos pelos alunos para um debate coletivo em função do que o professor deseja reforçar. O que importa é os alunos compreenderem que a lição de casa faz parte do processo e será retomada em sala de aula.

## 5. Conclusões e recomendações

Após um ano de trabalho pesquisando, em situação concreta de sala de aula, como professores da Rede Pública Estadual de São Paulo ministram aulas que podem ser consideradas como práticas exemplares ou boas práticas docentes no ensino da Matemática, chega-se ao final do processo a algumas constatações que merecem debates e reflexões.

A primeira delas diz respeito ao reduzido número de aulas aproveitadas para serem mostradas como exemplos de boas práticas docentes. De cerca de mil aulas gravadas, apenas cerca de 40 foram escolhidas pelo corpo de Especialistas do Ensino da Matemática. Do conjunto de 68 professores acompanhados na pesquisa, menos de um terço foi selecionado como exemplo de boa prática docente para a apresentação no vídeo educativo, um dos produtos do estudo.

A maioria das aulas gravadas mostra o professor adotando o ensino frontal, realizando sua exposição didática escrevendo no quadro, de costas para a turma. Observou-se também muita indisciplina entre os alunos. Com frequência, os alunos levantam-se, circulam livremente pela sala, sem nenhuma censura ou postura crítica dos professores.

Constata-se, mesmo entre um grupo seletivo de professores, um padrão tradicionalista de ministrar o ensino: aulas basicamente expositivas e tendo com recurso o quadro de giz. Poucos foram os docentes que utilizaram outros recursos didáticos, como jogos e softwares gratuitos, tais como o GeoGebra e o WinPlot. Nas situações em que esses recursos foram utilizados, observou-se bastante atenção e participação dos alunos.

Outra observação sobre o estilo docente é que a maioria deles posiciona-se na frente da classe e circula pouco entre as carteiras, aproximando-se dos alunos.

Embora essas observações sejam válidas para uma grande parte dos professores, houve honrosas exceções. Tais professores estabeleceram uma ótima relação com os alunos e mostraram um bom domínio do conteúdo e da dinâmica da aula.

As 12 práticas selecionadas para serem exemplos de boas práticas docentes têm suporte no contexto teórico que orientou a pesquisa e, nesse sentido, acredita-se que o estudo traz uma relevante contribuição para acrescentar aspectos brasileiros às conclusões de alguns

pesquisadores de renome internacional. Por exemplo, Linda Darling enfatiza que a primeira condição para ser um bom professor é ter domínio dos conceitos e da linguagem matemáticos. Muitos professores mostrados no vídeo materializaram a afirmação da autora. Da mesma maneira, promover relações entre procedimentos matemáticos preconizados por duas autoras famosas, como Heather Hill e Débora Ball, puderam ser exemplificados nos comportamentos docentes exibidos no vídeo.

Assim, a equipe da pesquisa, apesar das limitações anteriormente apresentadas, conclui que um dos méritos do estudo foi trazer exemplos de professores brasileiros desempenhando práticas recomendadas na literatura internacional como eficazes no ensino da Matemática. A equipe também está convencida de que o material apresentado pode ser útil para todos os interessados em formar e/ou melhorar a prática dos docentes de matemática.

A título de recomendação, sugere-se que a pesquisa possa ser reproduzida em outras áreas curriculares, como Língua Portuguesa e Ciências.

Na área de Matemática, talvez fosse interessante promover o estudo com docentes de outros estados brasileiros, visando, sobretudo, investigar se há diferenças nas práticas de sala de aula de professores das outras regiões do país.

## **Agradecimentos**

### **Secretaria de Educação do Estado de São Paulo**

#### **Pesquisadores de Campo**

Fabiana Cezário de Almeida  
Haroldo Aleixo de Lima Junior  
João Alves de Souza Neto  
Laerte Silva da Fonseca  
Lea Paz da Silva Feliciano  
Luci Fátima Montezuma  
Luis Fernando Affonso Fernandes da Cunha  
Marília Davoli Moreira  
Raquel Factori Canova  
Wagner Aguilera Manoel

#### **Professores participantes da pesquisa**

Alfredo Pires Neto  
Amadeu Tunini Doro  
Andreia Perpetua Barboza Breseghello  
Caibar Soares Vital  
Carlos Alberto Brauna Batista  
Carlos Alberto de Souza  
Celia Maria Aguiar de Carvalho  
Celso Pedrosa Filho  
Cesar Augusto Sverberi Carvalho  
Charles James Leite Martins  
Daniel Batarra  
Daniela Mazoco  
Danilo Marangao  
Deni Morales  
Edison Alba  
Eduardo Gomes Da Silva  
Elcie Sanches Eller  
Eliane Alves do Vale Oliveira  
Elsa de Jesus Maretti Tresso  
Everi Braidotte  
Fabiana Cristina Bianchi Baratella  
Fabio Carlos Badanai Tamiao  
Fatima Aparecida Rosa Buzo  
Guilherme Wellington da Silva  
Ines Regina Silva  
Irene da Conceicao Rodrigues Prestes  
Irene Szuster Woloszyn

**Professores participantes da pesquisa (Continuação)**

Jair Ferreira da Cunha  
Jander Carlos da Silva  
Jediane Teixeira de Souza  
Joao Batista Carvalho  
Joao Negri  
Juliana de Oliveira Fiorelli  
Juliana Pereira de Oliveira  
Kleber Rodrigo Antoniassi  
Leandro Mauricio Gallette  
Luciano Cesar Salles de Freitas  
Luciene Muniz Frigo  
Luis Fernando Ridi  
Marcelo de Melo  
Marcia da Silva Castro  
Marcos Rogerio Mingoranci  
Marcos Takashi Aoki  
Maria Fatima Quintal Freitas  
Maria Rita De Castro  
Mario Cesar Cunha  
Marly Carneiro Santos  
Nathalia Tornisiello Scarlassari  
Patricia Faissal Merigui Lorencao  
Paulo Rogerio Alves  
Regina Santana Alaminos de Freitas  
Ricardo Pessoa dos Santos  
Ricardo Pessoa dos Santos  
Roberto Martins Mendes  
Robson Alves de Oliveira  
Rodrigo Barbosa Caires  
Rodrigo Domingos Dias  
Roque Alfredo de Moraes  
Sandra Boldrini Nardelli  
Sergio Luiz Francisco  
Talita Arruda De Oliveira  
Valdeci Pereira de Araujo  
Valeria Nogueira Batista  
Valter Mandolini  
Veridiana Carla Zanetti  
Viviane de Fatima Santana  
Wilson Bertolim  
Wilson Roberto Soluna de Souza

## Bibliografia

- ALLIANCE FOR EXCELLENT EDUCATION: Issue Brief, Met Life Foundation, Washington, D.C., march. 2008.
- BRESSOUX,P. As Pesquisas sobre o Efeito Escola e o Efeito Professor. Educação em Revista, Belo Horizonte, n.38, dez, 2003.
- BROOKE, N.; SOARES, J. F. (org). Pesquisa em Eficácia Escolar: origem e trajetórias. Belo Horizonte: Editora UFMG, p. 67-73. 2008.
- BROOPHY.J.E.; GOOD,T.L., Teacher – Students Relationship: Causes and Consequenses. New York: Holt Rinerhart and Winston, 1974.
- BRYK, A.; RAUDENBUSH, S. Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods. Newbury Park: Sage, 1992.
- CLOTFELTER, C.; LADD, H.; VIGDOR, Teacher Credentials and Student Achievement in High School: A cCross-subject Analysis with Fixed Effects. Washington, DC: Urban Institute, 2007.
- COLEMAN. Equality of Educational Opportunity – Coleman Report. Washington DC: Printing Office. 1966.
- DARLING – HAMMOND L. Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence. Education Policy Analisys Archives, 8 (1). 2000
- DARLING – HAMMOND L.; BRANSFORD. Preparing Teachers for Changing World: What Teachers Should Learn and Be Able to Do. San Francisco: Jossey-bass, 2005.
- FLETCHER, P. A Teoria da Resposta ao Item: Medidas Invariantes do Desempenho Escolar. Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas em Educação, v. 1, n. 2, p. 21-28, jan/mar 1994.
- FLETCHER, P. À Procura do Ensino Eficaz. Rio de Janeiro: Ministério de Educação e Cultura, Departamento da Educação Básica, 1998 (mimeo)
- FONTANIVE, N. S. Avaliação em Larga Escala no Brasil: Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb/95). In: HELENA BOMENY (org.). Avaliação e Determinação de Padrões na Educação Latino-americana. Rio de Janeiro: Fundação de 2008.
- FRANCO, C, MANDARINO, M. ORTIGÃO, M. I. O Projeto Pedagógico e os Resultados Escolares. Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 32, n. 3, dez 2002.
- FRANCO, C. et al. O Referencial Teórico na Construção dos Questionários Contextuais do Saeb 2001. Estudos em Avaliação Educacional, n. 28, jul-dez/2003
- FRANCO, C. et al. Qualidade e Equidade em Educação: Reconsiderando o Significado de “Fatores Intraescolares”. Ensaio, Avaliação de Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 15, n. 55. Abr-jun 2007.
- FROME, P., LASATER, B. & COONEY,S. Well-qualified Teachers and High-quality Teaching: Are They the Same?, Atlanta, GA: Southern Regional Education Board, Research Brief, October 1 , 2007
- GOE, L. The Link Between Teacher Quality and Students Outcomes: a Research Synthesis. National Comprehensive Center for Teacher Quality. Washington, D.C., 2007.
- GORDON et al. Identifying Effective Teachers Using Performance on the Job: The Hamilton Project, Washington D.C., The Brooking Institution. 2006

- HANUSHEK E. A. Teacher Characteristics and Gains in Student Achievement Estimation: Using Micro Data. *American Economic Review*, v. 61, n. 2 p. 280-288, 1971.
- HANUSHEK, E. A. and RAYMOND, M. E. Lessons About the Design of State Accountability Systems in: HANUSHEK, E. A., KAIN, J. F. RIVKIN, S. G. Teachers, Schools and Academic Achievement. *Econometrica*, v.73, n. 2 (March, 2005), p. 417-458.
- HARRIS D. N. & SASS, T. R. Teacher Training, Teacher Quality and Student Achievement Washington, D.C. National Center for Analysis of Longitudinal Data in Education and Research, October 1, 2007 .
- HILL, H. C., ROWAN, B. e BALL, D. L. Effects of Teacher Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Journal*, 42 (2), 2005.
- HILL, H. C., SCHILLING, S. G., & BALL, D. L. Developing Measures of Teachers' Mathematics Knowledge for Teaching. *Elementary School Journal*, n. 105, 11-30, 2004.
- JACOBS, B. A. A Closer Look at Achievement Gains under High Stakes Testing in Chicago. In: LEMOV, D. *Teach Like a Champion*, São Francisco, Jossey-Bass, 2010.
- KERLINGER, F. *Foundations of Behavioral Research*. New York: Holt Rinehart, 1984.
- KLEIN, R.; FONTANIVE, N. S. Avaliação em Larga Escala. Em Aberto, Brasília, DF, v. 15, n. 66, p. 29-34, 1995.
- KLEIN, R.; MOURA, F. Relatório Técnico dos Resultados do Saeb 97. Rio de Janeiro: Fundação Cesgranrio, 1998.
- KLEIN, R. Utilização da Teoria de Resposta ao Item no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica. *Ensaio - Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 40, p. 283-296, 2003.
- RIVIKIN, S.; HANUSHEK, J. Teachers, Schools and Academic Achievement Dallas: University of Texas-Dallas Texas Schools Project, 2002.
- SANDERS, W.; RIVERS, J. Cumulative and Residual Effects of Teachers on Future Academic Achievement. Knoxville: University of Tennessee Value-Added Research and Assessment Center, 1996.
- SLAVIN, R. E., HURLEY, E. A., & CHAMBERLAIN, A. M. Cooperative Learning and Achievement: Theory and Research in REINOLDS, W. M. & MILLER, G. E. (eds.) *Handbook of Psychology*. NJ Hoboken, v. 7, p. 177-198, 2003.
- SOARES, J. F. Melhoria do Desempenho Cognitivo dos Alunos no Ensino Fundamental. *Cadernos de Pesquisa*, Fundação Carlos Chagas, v. 37, p. 135-160, 2000.
- SOARES, J. F. Fatores Associados ao Desempenho em Língua Portuguesa e Matemática: A Evidência do Saeb 2001: Relatório de Pesquisa. Belo Horizonte: UFMG, 2002 (mimeo).
- VELDMAN, D. J.; BROPHY, J. E. Measuring Teacher Effects on Pupil Achievement. *Journal of Educational Psychology*, v. 66, n. 3, p. 319-324, 1974.