

6

Discussão dos resultados

Nesta seção, inicialmente serão mostrados os resultados das regressões realizadas e incluídas nas subseções 6.1 e 6.2, respectivamente para Matemática e Língua Portuguesa. Na subseção 6.3 será apresentado um estudo da magnitude dos coeficientes b_2 em relação aos desvios padrão da variável Média07 e em relação ao desvio padrão do resíduo da regressão de Média07 em relação à variável controle Média01.

6.1

Os resultados em Matemática

O primeiro modelo para Matemática utilizando a variável Alt_part_4 apresenta o seguinte resultado com o coeficiente b_2 significativo a 10% como mostra a tabela 46.

Tabela 46. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_4, em Matemática.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância
b_0	136.223	11.870	11.476	0.000
b_1	0.434	0.055	7.840	0.000
b_2	4.718	2.605	1.811	0.073

significativo a 10%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Após uma análise de resíduos, verificou-se que duas escolas apresentaram-se como observações aberrantes ou “outliers”. Retirando-se essas escolas e refazendo-se a análise, obtém-se o coeficiente b_2 significativo a 5% como visto na tabela 47.

Tabela 47. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_4, em Matemática, retirando-se duas escolas “outliers”.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância
b_0	139.755	10.985	12.722	0.000
b_1	0.417	0.051	8.096	0.000
b_2	4.962	2.315	2.143	0.034

significativo a 5%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Essas escolas retiradas apresentam as seguintes características. A primeira teve uma perda de média de 257.9 para 210.8, possui 2 professores no Curso de Aperfeiçoamento, 17 turmas de 5^a a 8^a série pelo Censo Educacional de 2006 e supondo 1 professor para 4 turmas, precisaria ter 4 professores. Os dois professores do Aperfeiçoamento, segundo o questionário de 2008, estão há mais de 5 anos na escola, mas tiveram uma baixa participação no Programa de Capacitação tendo frequentado somente o seminário de 2005 e um deles também o seminário de 2006. A estimativa da média do Critério Brasil, segundo a pontuação de 2003, dos alunos dessa escola praticamente se manteve constante em torno de 10.5, média do limite superior da classe D, 10, e do limite inferior da classe C, 11. A taxa de aprovação no segmento da 5^a a 8^a série também caiu de 86.5% (txap01) para 77.6% (txap07).

A segunda escola teve um ganho grande de média, tem 1 professor no Curso de Aperfeiçoamento, mas que não respondeu ao questionário e segundo o formulário de inscrição não participou de nenhuma atividade de capacitação. Essa escola tem um nível socioeconômico mais alto, crescendo no Critério Brasil de 16.1 a 17.4, o que coloca, provavelmente, metade dos alunos na classe B2 ou acima. Sua taxa de aprovação caiu muito, de 97.6 a 83.2.

Tabela 48. Características das escolas retiradas na análise de regressão em Matemática.

Escola	Média01	Média07	Alt_part_4	Alt_part_5	nprof	ntotal	nprofhat	cb01	cb07	txap01	txap07
1	257.9	210.8	0	0	2	17	4	10.3	10.7	86.5	77.6
2	259.8	299.2	0	0	1	11	3	16.1	17.4	97.6	83.2

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Tabela 49. Características dos professores das escolas retiradas na análise de regressão em Matemática.

Escola	Q8	IM503	IM504	IM505	IPS05	IPS06
1	D	0	0	0	1	1
1	D	0	0	0	1	0
2		0	0	0	0	0

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Onde

IM503 é variável indicadora de ter sido multiplicador em 2003,

IM504 é variável indicadora de ter sido multiplicador em 2004,

IM505 é variável indicadora de ter sido multiplicador em 2005,

IPS05 é variável indicadora de ter participado do seminário em 2005,

IPS06 é variável indicadora de ter participado do seminário em 2006,

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Observando-se que a escola 1 tem informações sobre seus professores no Aperfeiçoamento, e ser a menos “outlier”, a análise refeita só retirando a escola 2, obteve-se um coeficiente b_2 mais “significativo”.

Tabela 50. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_4, em Matemática, retirando-se somente a escola 2.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância	
b_0	147.772	11.193	13.203	0.000	
b_1	0.377	0.052	7.211	0.000	
b_2	5.577	2.406	2.318	0.022	significativo a 5%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

A seguir, procurou-se restringir o estudo a escolas que tinham professores na escola há mais de 3 anos. O número de professores nas mesmas escolas há mais de três anos é de 128 que estão em 96 escolas. Essas escolas podem ter também professores com menos de 3 anos.

Fez-se a mesma regressão (tabela 51) considerando somente essas escolas e a variável Alt_part_4Q8cd que é a proporção de professores há mais de 3 anos na mesma escola e com grau de participação na capacitação maior ou igual a 3. O coeficiente b_2 é significativo a 5%, quase 1%. Ressalta-se que a escola 2 não satisfaz o critério de ter professor com mais de 3 anos. A escola 1 satisfaz este critério e está entre as 96 escolas. Ela continua sendo um “outlier”, e retirando-a, o resultado da análise refeita está na tabela 52, cujo coeficiente b_2 continua sendo significativo a 5%, quase a 1%.

Tabela 51. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_4Q8cd, em Matemática, para escolas com pelo menos um professor há mais de 3 anos.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância	
b_0	146.455	12.367	11.843	0.000	
b_1	0.381	0.058	6.608	0.000	
b_2	7.232	2.814	2.570	0.012	significativo a 5%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Tabela 52. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_4Q8cd, em Matemática, para escolas com pelo menos um professor há mais de 3 anos, sem a escola 1.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância
b_0	136.971	11.991	11.423	0.000
b_1	0.428	0.056	7.630	0.000
b_2	6.573	2.663	2.468	0.016

significativo a 5%

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Se o estudo for mais exigente quanto ao tempo que o professor está na mesma escola, supondo mais de 5 anos, o número de professores nesta condição é de 80 e o de escolas de 63. No entanto os coeficientes b_2 nas análises equivalentes cujos resultados estão nas tabelas 53 e 54 continuam significativos a 10%.

Tabela 53. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_4Q8d, em Matemática, para escolas com pelo menos um professor há mais de 5 anos.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância
b_0	146.116	15.744	9.281	0.000
b_1	0.384	0.073	5.268	0.000
b_2	6.564	3.362	1.953	0.056

significativo a 10%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Tabela 54. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_4Q8d, em Matemática, para escolas com pelo menos um professor há mais de 5 anos, sem a escola 1.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância
b_0	131.901	14.959	8.817	0.000
b_1	0.454	0.070	6.526	0.000
b_2	5.519	3.092	1.785	0.079

significativo a 10%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

O estudo continuou fazendo as análises da variável Alt_part_5 e suas derivadas. Essa variável permite a inclusão da participação dos professores no seminário de 2006. Os resultados são parecidos, mas mais “significantes”. As tabelas, a seguir, apresentam os resultados dessas análises.

Tabela 55. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_5, em Matemática.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância	
b_0	136.586	11.884	11.493	0.000	
b_1	0.432	0.056	7.772	0.000	
b_2	4.292	2.390	1.796	0.075	significativo a 10%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Tabela 56. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_5, em Matemática, retirando-se duas escolas “outliers”.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância	
b_0	140.302	11.006	12.748	0.000	
b_1	0.413	0.052	7.995	0.000	
b_2	4.574	2.129	2.148	0.034	significativo a 5%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Tabela 57. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_5, em Matemática, retirando-se somente a escola 2.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância	
b_0	148.344	11.197	13.249	< 2e-16	
b_1	0.373	0.052	7.120	0.000	
b_2	5.243	2.208	2.375	0.019	significativo a 5%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Tabela 58. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_5Q8cd, em Matemática, para escolas com pelo menos um professor há mais de 3 anos.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância	
b_0	147.951	12.323	12.006	0.000	
b_1	0.372	0.058	6.451	0.000	
b_2	7.076	2.615	2.706	0.008	significativo a 1%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Tabela 59. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_5Q8cd, em Matemática, para escolas com pelo menos um professor há mais de 3 anos, sem a escola 1.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância	
b_0	138.506	11.990	11.551	0.000	
b_1	0.419	0.056	7.443	0.000	
b_2	6.243	2.487	2.510	0.014	significativo a 5%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Tabela 60. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_5Q8d, em Matemática, para escolas com pelo menos um professor há mais de 5 anos.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância	
b_0	147.505	15.468	9.536	0.000	
b_1	0.373	0.072	5.188	0.000	
b_2	7.847	3.206	2.448	0.017	significativo a 5%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Tabela 61. Resultados das estimativas com a variável Alt_part_5Q8d, em Matemática, para escolas com pelo menos um professor há mais de 5 anos, sem a escola 1.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância	
b_0	133.554	14.787	9.032	0.000	
b_1	0.443	0.069	6.406	0.000	
b_2	6.464	2.975	2.173	0.034	significativo a 5%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

As análises realizadas indicam haver um efeito positivo que está de acordo com a hipótese do Programa de Capacitação de Professores ter influenciado na melhoria de desempenho dos alunos da 8ª série na disciplina de Matemática. Entretanto essa afirmação só pode ser feita para um conjunto pequeno de escolas que tinham professores cursando o Aperfeiçoamento e que preencheram o formulário de inscrição e o questionário. Com esses instrumentos, não houve como avaliar a relação de outros professores e escolas nos desempenhos dos demais alunos e o Programa de Capacitação. Também não se determinou influência do Programa de Capacitação nas escolas com baixa participação declarada pelos professores do estudo, pois o Programa não atingiu a todos os professores da escola como, por exemplo, aqueles que atuam também no Ensino Médio e que também participaram das atividades de capacitação promovidas pela

Fundação Cesgranrio, mas que no ano de 2007 e 2008 cursavam a Especialização em Avaliação Escolar do Ensino Médio, além da rotatividade de professores nas escolas anteriormente discutida.

Nas análises de regressão feitas foram testadas outras variáveis como o uso do material didático, aplicação das formativas e discussão dos resultados com os alunos, diferença do nível socioeconômico (Critério Brasil) dos alunos das escolas entre 2007 e 2001, diferença de taxas de aprovação do segmento de 5^a a 8^a. Estas variáveis não se mostram significativas.

6.2

Resultados em Língua Portuguesa.

As variáveis significativas em Matemática também foram testadas em Língua Portuguesa, mas mostraram-se não significativas. As outras variáveis mencionadas anteriormente foram também testadas e a variável Alt_Mdid, proporção de professores da escola que declararam utilizar muito o material mostrou-se ser significativa a 5%.

Tabela 62. Resultados das estimativas com a variável Alt_Mdid, em Língua Portuguesa.

Coeficientes	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Nível de significância
b_0	141.645	14.823	9.555	0.000
b_1	0.336	0.065	5.176	0.000
b_2	5.373	2.427	2.214	0.029

significativo a 5%.

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

As análises restritas às escolas com professores com mais de 5 anos ou mais de 3 anos na escola não deram resultados significativos.

Possíveis hipóteses para esse resultado é o baixo percentual de professores de Língua Portuguesa (tabelas 34 e 35 do capítulo 5) com participação em mais de 3 instâncias no Programa de Capacitação como multiplicador ou participante de seminário. Talvez, muitos multiplicadores fossem também professores do Ensino Médio, aliada à alta rotatividade de professores nas escolas pesquisadas. Outra explicação pode estar ligada às características do material didático de Língua Portuguesa que era mais detalhado e talvez mais fácil de ser assimilado e utilizado pelos professores do que o material de Matemática, que exigia a presença nos

encontros com os multiplicadores nas Diretorias Regionais ou os conduzidos pelos consultores da Fundação Cesgranrio. Por outro lado o domínio dos conteúdos e da metodologia do Programa dependia nos anos de 2003 a 2005, da qualidade dos multiplicadores para que o repasse aos professores fosse efetivo.

É possível que o material didático de Língua Portuguesa, que apresentava muitos textos de diferentes gêneros, e com inúmeras sugestões de atividades de leitura e interpretação, além de orientações concretas de como utilizá-lo, tenha circulado mais amplamente nas escolas e, mesmo os professores com grau de participação pequeno nas atividades de capacitação tenham utilizado os materiais nas suas aulas, como pode ser visto na tabela 18 onde cerca de 42% dos professores declararam ter baixa participação ($GRpart5 \leq 2$) e utilizar muito o material didático ($Mdid = 2$).

Tabela 63. Número e percentual de professores do Aperfeiçoamento por grau de participação ($GRpart5$) e uso do material ($Mdid$).

GRpart5	Frequência de uso do material					
	Número			Percentual		
	0	1	2	0	1	2
0	58	5	13	28.71	2.48	6.44
1	15	7	35	7.43	3.47	17.33
2	2	5	37	0.99	2.48	18.32
3	0	3	17	0	1.49	8.42
4	0	0	4	0	0	1.98
5	0	0	1	0	0	0.5

Fonte: Fundação Cesgranrio 2009

6.3

Estudo da magnitude dos coeficientes da variável de interesse.

Para estudar a magnitude do coeficiente b_2 da variável de interesse, comparar-se-á este com o desvio padrão da variável dependente Média07 e também com o desvio padrão do resíduo da regressão de Média 07 em relação à variável controle Média01. Esses desvios padrão estão na tabela 64 para Matemática e na tabela 65 para Língua Portuguesa. Como é de se esperar, o desvio padrão dos resíduos do modelo são menores que o desvio padrão da variável Média07. Da mesma forma, os desvios padrão são menores retirando-se as escolas com os valores aberrantes.

Tabela 64. Desvios padrão para a variável Média07 e para os resíduos da regressão de Média07 em relação ao controle Média01, nos 3 casos em Matemática.

	Todas as escolas	Escolas com pelo menos um professor há mais de 3 anos	Escolas com pelo menos um professor há mais de 5 anos
dp(Média07)	14.24	13.24	13.57
dp(Média07 sem valores aberrantes)	12.86	13.16	13.44
dp(resíduos)	11.68	11.02	11.40
dp(resíduos sem valores aberrantes)	10.38	10.38	10.38

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Tabela 65. Desvios padrão para a variável Média07 e para os resíduos da regressão de Média07 em relação ao controle Média01 em Língua Portuguesa.

	Todas as escolas
dp(Média07)	14.02
dp(resíduos)	11.68

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Observa-se na tabela 66 que a magnitude do coeficiente b_2 da variável Alt_part_4, em Matemática é considerável. Em relação ao desvio padrão da média varia de 33% deste a 55% e em relação ao desvio padrão dos resíduos de Média07 em relação a Média01 de 40% a 66%. Isto significa, que dada a mesma média M01 espera-se que a escola, na qual todos os seus professores tenham alta participação no Programa de Capacitação, tenha uma média mais alta em cerca de 50% do desvio padrão da variável Média07 em relação à escola na qual nenhum professor tenha tido participação no Programa. O comportamento do coeficiente da variável Alt_part_5, em Matemática, é semelhante, como pode ser visto na tabela 67.

Tabela 66. Magnitude dos coeficientes da variável Alt_part_4 em Matemática.

	b_2	$b_2/dp(med07)$	$b_2/dp(modelo)$
Todas as observações	4.72	0.33	0.40
Sem os valores aberrantes	4.96	0.39	0.48
Escolas com pelo menos um professor há mais de 3 anos	7.23	0.55	0.66
Sem os valores aberrantes	6.57	0.50	0.63
Escolas com pelo menos um professor há mais de 5 anos	6.56	0.48	0.58
Sem os valores aberrantes	5.52	0.41	0.53

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Tabela 67. Magnitude dos coeficientes da variável Alt_part_5 em Matemática.

	b_2	$b_2/dp(med07)$	$b_2/dp(modelo)$
Todas as observações	4.29	0.30	0.37
Sem os valores aberrantes	4.57	0.36	0.44
Escolas com pelo menos um professor há mais de 3 anos	7.08	0.53	0.64
Sem os valores aberrantes	6.24	0.47	0.60
Escolas com pelo menos um professor há mais de 5 anos	7.85	0.58	0.69
Sem os valores aberrantes	6.46	0.48	0.62

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Finalmente, a tabela 68 mostra a magnitude do coeficiente da variável Alt_Mdid em Língua Portuguesa como sendo cerca de 40% do desvio padrão da Média07 ou do desvio padrão dos resíduos da regressão da Média07 em relação a Média01.

Tabela 68. Magnitude dos coeficientes da variável Alt_Mdid em Língua Portuguesa.

	b_2	$b_2/dp(med07)$	$b_2/dp(modelo)$
Todas as observações	5.37	0.38	0.42

Fonte: Fundação Cesgranrio, 2009.

Para finalizar os resultados apresentados indicam que os coeficientes das variáveis de escola ligados a participação de seus professores nas atividades do programa de capacitação de Matemática são positivamente correlacionados com a variável dependente média da escola na Prova Brasil em 2007, na presença da variável controle, média da escola na avaliação de 2001.

Em Língua Portuguesa a variável que apresentou correlação positiva com o melhor desempenho dos alunos nesta disciplina expresso pela média da escola na Prova Brasil 2007 foi o uso frequente do material didático distribuído composto por apostilas e livros do professor, além de roteiros e cadernos de exercícios para os alunos.