

7

A vertente quantitativa da pesquisa

No capítulo sete, aprofundo a compreensão sobre as variações da aquisição de conhecimentos por parte dos alunos em função da utilização ou não do livro didático, da experiência do professor com o uso desse livro e da menção recebida pelo livro na avaliação do PNLD. Realizei a análise a partir da metodologia de regressão linear multivariada, como já detalhei no capítulo referente à caracterização dos dados. Apresento as medidas utilizadas, a abordagem de análise e os modelos estimados acompanhados de sua interpretação. Ao final, busco articular os resultados encontrados com a fundamentação teórica.

7.1

Medidas utilizadas

No quadro 6 e na tabela 5 abaixo apresento a definição e a estatística descritiva das variáveis usadas nos modelos estimados. A variável de desfecho é a proficiência dos estudantes em leitura, na avaliação de novembro. As variáveis explicativas são a proficiência prévia, a utilização do livro didático (tempo de experiência) e a menção recebida pelo livro no PNLD em 2004. A categoria de referência é a não utilização do livro.

Quadro 6: Descrição das variáveis utilizadas

VARIÁVEL	TIPO E CODIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Proficiência da turma na onda 2	Contínua	Variável original da Pesquisa GERES (retiradas duas turmas). Corresponde à média da proficiência obtida pelas turmas, em leitura, no teste realizado em novembro (onda 2).
Proficiência prévia da turma	Contínua	Variável original da Pesquisa GERES (retiradas duas turmas). Corresponde à média da proficiência obtida pelas turmas, em leitura, no teste realizado em março (onda 1).
Tempo de experiência com o LD	Dicotômica (1=sim/0=não)	Variável obtida a partir do questionário GERES do professor. Recodificada em 2 Dummys, que indicam: ter até 2 anos de experiência com o uso do mesmo livro didático (LD) ou ter mais de 2 anos de experiência com o uso do mesmo LD. A categoria de referência é “Não utiliza LD”.
Menção recebida no PNLD	Dicotômica (1=sim/0=não)	Variável criada a partir de informações do Guia PNLD/2004 e de base de dados do Ceale ⁷¹ . Indica se o LD foi ou não avaliado no PNLD/2004 e, tendo sido avaliado, qual foi a classificação obtida: RD (recomendado com distinção), REC (recomendado), RR (recomendado com ressalva), EXC (excluído). A categoria de referência é “Não utiliza LD”.

⁷¹ Ceale: Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita, órgão da Faculdade de Educação da UFMG.

Tabela 5 - Estatística descritiva das variáveis utilizadas

Variáveis		Mínimo	Máximo	Média / Proporção	Desvio Padrão
Proficiência em novembro		84,89	158,79	133,49	15,82
Proficiência Prévia		60,0	148,74	120,73	18,08
Tempo de exp. com o LD	Não Utiliza	0	1	0,15	0,35
	Até 2 Anos	0	1	0,61	0,48
	Mais de 2 Anos	0	1	0,25	0,43
Menção recebida no PNLD	Não avaliado	0	1	0,27	0,44
	Excluído	0	1	0,06	0,23
	Recomendado com ressalva	0	1	0,32	0,47
	Recomendado	0	1	0,08	0,27
	Recomendado com distinção	0	1	0,12	0,32

7.2

Abordagem de análise

Antes da abordagem de análise propriamente dita, apresento o gráfico de dispersão abaixo, com o objetivo de esclarecer sobre um dos procedimentos que utilizei: a recomposição da amostra a partir da retirada de duas turmas em situação muito discrepante se comparadas ao contexto.

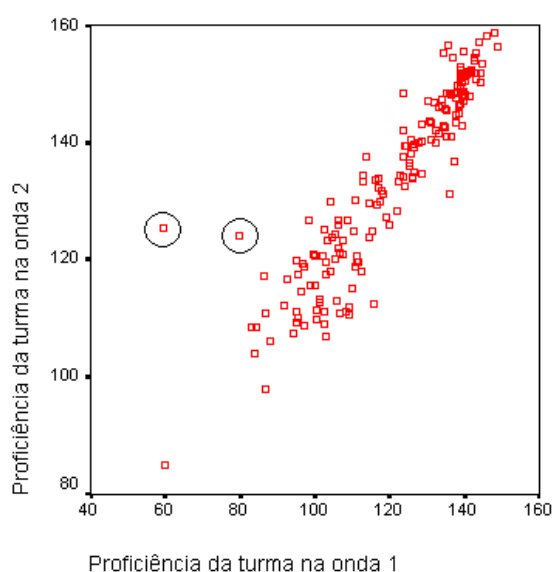


Figura 12: Gráfico que representa a distribuição das turmas em relação ao ajuste do modelo.

Como pode ser observado, duas das turmas marcadas no gráfico apresentam uma dissonância significativa em relação à tendência. Enquanto a média da diferença de proficiência das turmas entre as ondas 1 e 2 foi de 13,2, a média dos resultados dessas turmas corresponde a 44,0 e 66,0. Esses valores extremos podem ocorrer devido a características específicas dessas turmas ou até mesmo devido a condições de aplicação do teste. Levando-se em conta o tamanho da amostra, considere-se que essas duas turmas poderiam causar uma alteração substancialmente importante nos resultados sem que, no entanto, fossem representativas o bastante da realidade do conjunto das turmas. Sendo assim, optei por retirá-las da amostra.

Feitas essas considerações, apresento as análises realizadas por meio de modelos de regressão linear multivariada. Diversos modelos foram ajustados, porém quatro deles foram escolhidos para serem apresentados e discutidos formalmente. Para todos os modelos, a variável dependente é o desempenho dos alunos no teste do final da 1ª série, assim como em todos os modelos o desempenho no início do ano é incluído como variável de controle. Assim sendo, o efeito das variáveis explicativas representa o efeito sobre aprendizagem durante o ano letivo. Os resultados dos modelos serão apresentados de acordo com a sequência abaixo:

- Modelo 1: Desempenho em novembro explicado pelo desempenho em março.
- Modelo 2: Modelo 1 + padrão de utilização do livro didático.
- Modelo 3: Modelo 1 + menção recebida pelo livro didático no PNLD/2004.
- Modelo 4: Modelo 1 + padrão de utilização e menção recebida pelo livro didático.

7.3

Resultados: o efeito do uso do livro didático no aprendizado dos alunos

Apresento abaixo os resultados dos modelos estimados para relação entre aprendizagem em leitura e utilização de livro didático nos estabelecimentos municipais, federais e particulares:

Tabela 6 - Resultado dos modelos estimados para as redes municipal, federal e privada.

Variáveis		Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 4
Proficiência Prévia		*** 0,829	*** 0,812	*** 0,776	*** 0,776
Tempo de experiência com o LD	Não Utiliza LD		Referência		Referência
	Até 2 Anos		1,30		
	Mais de 2 Anos		*3,58		~1,88
Menção recebida no PNLD	Não utiliza LD			Referência	
	Não Avaliado			**4,26	*3,33
	Excluído			2,99	2,52
	Recomendado com Ressalva			1,19	0,57
	Recomendado			1,60	1,28
	Recomendado com distinção			~3,27	~3,04
Constante		***33,4	***33,6	***37,6	***35,5
R2		0,897	0,905	0,911	0,914

(***) p-valor <0,001 (**) p-valor<0,01 (*) p-valor <0,05 (~) p-valor<0,1

No primeiro modelo incluí apenas a variável proficiência prévia. Esse procedimento teve o objetivo de tornar bastante claro o seu poder explicativo. Tanto o coeficiente obtido (0,812), quanto a significância estatística indicam que a proficiência prévia é a variável que mais contribui para explicar os resultados dos alunos ao final do ano. O valor do R2 corresponde ao quanto o modelo se afasta ou se aproxima da previsão ideal, ou seja, quando as variáveis inseridas explicariam totalmente a proficiência posterior. No modelo 1, apesar da inclusão de apenas uma variável, a proficiência prévia, o valor do R2 é bastante alto (0,897), o que revela seu forte poder de explicação em relação ao aprendizado dos alunos em novembro. Em outras palavras, quanto maior o desempenho no início do ano, maior, em média, o desempenho no final do ano.

Nos modelos subseqüentes, será mantido sempre o controle pelo desempenho no início do ano. Esse procedimento permite que as novas variáveis incluídas expliquem o desempenho em novembro, “descontado” o desempenho já alcançado em março. Resumindo, com esta especificação, as variáveis adicionais nos modelos subseqüentes explicam o aprendizado ao longo do ano letivo.

Ainda em relação ao modelo 1, esclareço sobre a diferença de magnitude entre a variável proficiência prévia e as demais variáveis explicativas. Como explicitiei em capítulo anterior, as pesquisas mostram que a maior parte dos fatores associados ao desempenho está relacionada com a origem social dos alunos, com o capital econômico de sua família e com o capital social e cultural que ela consegue mobilizar. No entanto, as pesquisas mostram também que, depois de controlados esses efeitos externos, há um conjunto de fatores escolares que explicam uma parte da variância total presente nos dados. Nos modelos que ora apresento, depois de descontada a proficiência prévia, a parcela de variação no aprendizado dos alunos explicada pelos demais fatores introduzidos, apesar de existente, é bem pequena. Tal fato ocorre porque, tendo-se a proficiência prévia como controle, o efeito das demais variáveis se dá sobre o aprendizado e não sobre o desempenho. Reforço esse ponto para deixar bem claro que o desempenho tem relação com muitos fatores intrínsecos aos alunos, mas a proficiência medida entre março e novembro nos permite aferir o valor agregado nesse período determinado e sob condições específicas de ensino. Nos próximos modelos procuro evidências empíricas sobre um dos recursos que o professor pode usar, o livro didático, para atuar com eficácia na parcela que cabe à escola no sentido de aumentar a aprendizagem de seus alunos.

No modelo 2, incluí as variáveis referentes ao tempo de experiência do professor com o mesmo livro didático, tendo como referência a não utilização do livro. Evidenciei que, para o conjunto das redes, as turmas que utilizaram LD aprenderam, em média, mais do que as turmas que não tiveram a oportunidade de usar esse recurso⁷². Os resultados também mostram que quando o professor tem mais tempo de experiência de trabalho com determinado livro sua turma tem aprendido, em média, ainda maior. Detalhando o resultado do modelo 2, quando introduzi a variável referente ao tempo de experiência com o LD, as turmas em que os professores utilizaram LD e cujos professores tinham até 2 anos de experiência com o uso deste livro obtiveram, em média, 1,3 pontos de proficiência a mais do que as turmas cujos professores não utilizaram LD. As turmas dos professores que utilizam LD e, além disso, permaneceram por mais de 2 anos usando esse livro alcançaram, em média, 3,6 pontos de proficiência a mais em relação as turmas dos professores que não utilizaram LD. Ressalto que esse resultado apresentou significância estatística (p -valor $<0,05$).

No modelo 3, introduzi as menções recebidas pelos livros didáticos no PNLD/2004, juntamente com uma categoria para os livros que não foram avaliados. Essa última categoria foi introduzida com o objetivo de separar os dados de proficiência relativos aos livros não avaliados dos dados referentes à categoria não utiliza LD. Só assim, foi possível contrapor dados referentes à utilização ou não de LD. Caso contrário, os dados de proficiência dos alunos que usaram livros não avaliados estariam junto com os dados dos alunos que não utilizaram LD, incidindo indevidamente sobre os resultados. O modelo 3 indica que a categoria “não avaliado” é a que apresenta coeficiente mais alto e com maior significância estatística (ver modelo 3 na Tabela 6). No entanto, esse resultado merece maiores considerações: por um lado, não possui nenhuma informação sobre as características pedagógicas desses livros que me permitam relacioná-las ao resultado obtido. Por outro lado, registro que todos esses livros foram utilizados por escolas particulares ou federais, que, normalmente, apresentam proficiências mais altas derivadas de vários fatores que podem ter influenciado o resultado encontrado. Pelos motivos explicados, não se deve

⁷² As variáveis referentes ao tempo de experiência do professor com o LD correspondem, simultaneamente, à utilização do LD.

interpretar o resultado do modelo para essa categoria em termos da não importância de o livro ser avaliado.

A próxima categoria, no modelo 3, é a que corresponde aos livros excluídos pelo processo de avaliação. O coeficiente obtido para a categoria “excluídos” é o segundo mais alto (2,99), mas não apresenta significância estatística. Tenho motivos para supor que esse resultado foi influenciado pela frequência muito baixa de turmas que utilizam LD excluído ($n=8$). Uma das consequências do número reduzido de casos é a incidência de distorções provenientes de fatores aleatórios na proficiência dos alunos, o que é indicado pela falta de consistência dos resultados.

As demais menções que constituem o modelo 3, “recomendado com ressalva”, “recomendado” e “recomendado com distinção”, apresentam maior frequência: 44 turmas, 12 turmas e 17 turmas, respectivamente. Aponto uma tendência, mesmo que pequena, de aumento de proficiência correspondente ao aumento da menção recebida pelo LD. O coeficiente estimado para a variável “recomendado com distinção” foi o maior entre as variáveis relacionadas com a avaliação do livro didático e se mostrou estatisticamente significativo a 10%. Devo ressaltar que a presença de livros recomendados com distinção foi particularmente frequente em turmas de escolas federais, razão pela qual não se pode descartar a hipótese de que esta variável capte outras características positivas dessas escolas em relação ao aprendizado dos alunos.

No modelo 4, foram inseridas todas as variáveis. As relações entre as variáveis acarretaram a exclusão da categoria “até 2 anos”. Tal exclusão ocorre quando há problemas de colinearidade, o que demonstra ter ocorrido uma correlação perfeita na combinação de duas ou mais variáveis independentes. Ocorre também, nesse modelo, uma diminuição de todos os coeficientes estimados. Tal queda é acarretada pelo fato de todas as variáveis contribuírem para explicar uma parcela da proficiência média das turmas. Essa concorrência entre os fatores faz com que o coeficiente e a significância estatística da categoria “mais de 2 anos” declinem, em outras palavras, maior tempo de experiência e o tipo de LD utilizado concorrem para explicar os resultados das turmas. Mas, apesar dessa concorrência, a correlação se mantém positiva, com coeficiente 1,88 e significância estatística a 10% ($p\text{-valor}<0,1$). No que se refere aos coeficientes das variáveis relativas a avaliação do livro didático, os coeficientes e a

significância estatística estão em linha com os resultados já discutidos no âmbito do modelo anterior: os maiores coeficientes são os relativos às variáveis “não avaliado” e “recomendado com distinção”, ambos estatisticamente significativos. Como já mencionado, os livros que correspondem a essas variáveis são frequentemente usados em escolas particulares e federais. Por essa razão, optei por estimar modelos análogos aos da Tabela 6 apenas para as turmas de escolas municipais. Os resultados estão resumidos na Tabela 7, abaixo.

Apresento, então, os modelos estimados para a relação entre aprendizagem em leitura e utilização de livro didático nos estabelecimentos municipais:

Tabela 7 - Resultado dos modelos estimados para a rede municipal.

Rede	Variáveis		Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 4
Municipal	Proficiência Prévia		***0,720	***0,680	***0,675	***0,671
	Tempo experiência com o LD	Não utiliza LD		Referência		Referência
		Até 2 anos de experiência		2,26		2,04
		Mais de 2 anos de experiência		**5,13		*4,89
	Menção recebida no PNLD	Não utiliza LD			Referência	Referência
		Não avaliado				
		Excluído			4,08	1,11
		Recomendado com ressalva			~2,92	
		Recomendado			4,09	1,25
		Recomendado com distinção			3,70	1,68
	Constante		***44,0	***45,8	***46,3	***46,7
	R2		0,725	0,741	0,738	0,750

(***) p-valor <0,001 (**) p-valor <0,01 (*) p-valor <0,05 (~) p-valor <0,1

O modelo 1 evidencia que, para as turmas das escolas municipais a proficiência prévia continua a ser o fator mais associado aos resultados dos alunos ao final do ano. Entretanto esse impacto é um pouco menor que o verificado para o conjunto de redes (coeficiente =0,72 e R2 = 0,72).

No modelo 2, quando contrapus o uso do LD, por meio das variáveis que captam a experiência do professor com o uso do livro, com a categoria de referência “não utiliza LD”, verifiquei que os coeficientes aumentaram em relação

ao modelo implementado para o conjunto das redes. As turmas do município que usaram LD e tiveram professores com até 2 anos de experiência com o referido livro, obtiveram, em média, 2,2 pontos a mais em relação às turmas que não utilizaram LD. Não obstante, as turmas dessa rede que utilizaram LD e tiveram professores com mais de 2 anos de experiência com a utilização daquele livro alcançaram, em média, 5,1 pontos a mais no desempenho em comparação com os alunos cujos professores não usaram esse recurso. Ressalto que a variável que incide sobre a experiência de mais de 2 anos com o LD apresenta significância estatística ($p\text{-valor} < 0,01$). De maneira geral, os resultados indicam que os professores da rede municipal que tiveram o livro didático como seu aliado ocuparam parcela significativa do espaço de atuação reservado à escola no sentido de agregar conhecimentos aos alunos. Ao mesmo tempo, tais resultados permitem afirmar que o uso do livro didático e o investimento no aprimoramento do uso desse livro se mostraram altamente recomendáveis para as escolas municipais, que recebem alunos de origem social menos privilegiada.

O modelo 3 corresponde à inclusão das categorias de classificação dos livros. Também aqui há um aumento dos coeficientes em comparação ao modelo implementado para o conjunto das redes. Entre as turmas das escolas municipais não há livros não avaliados. Com exceção da categoria “recomendado com ressalva”, que aglutina 40 turmas, para todas as demais variáveis o número de turmas é muito baixo (EXC=6, REC=6, RD=4), o que influenciou a não significância estatística dos coeficientes estimados associados a essas variáveis. A categoria “recomendado com ressalva”, para a qual foi estimado o menor coeficiente, foi a única que se mostrou marginalmente significativa ($p < 0,10$). Como a significância estatística testa a confiança do pesquisador sobre o caráter não nulo do coeficiente estimado, usualmente os menores coeficientes tendem a não se mostrar estatisticamente significativos, enquanto os maiores coeficientes tendem a ser estatisticamente significativos. No entanto, a significância estatística depende também do número de observações em cada categoria. Como já mencionei, é justamente a categoria “recomendado com ressalvas” que é a mais freqüente nas escolas municipais, sendo as freqüências das demais categorias relativamente escassas, o que explica os resultados encontrados.

No modelo 4, foram incluídas todas as variáveis utilizadas. Os valores dos coeficientes foram praticamente mantidos para as categorias referentes ao tempo de experiência com o LD: “até 2 anos”, 2,04, e “mais de 2 anos”, 4,89. Para essa última variável a significância estatística que era afirmada com confiança maior que 1% ($p\text{-valor} < 0,01$) caiu um pouco ($p\text{-valor} < 0,05$). Se, por um lado, apesar da inclusão de todas as variáveis, não houve grande perda de magnitude para os coeficientes associados às variáveis referentes ao tempo de experiência com o livro, por outro lado, os coeficientes atribuídos às menções, diminuíram substancialmente e não apresentam significância estatística. Parece não haver uma concorrência tão grande entre tempo de experiência e menção para explicar o aprendizado ao final do ano nas escolas municipais, confirmando a hipótese de que a utilização do LD e a experiência por mais de 2 anos com o livro é a variável mais importante para explicar os resultados das turmas pertencentes a essa rede. Ressalto, no entanto, que os coeficientes estimados, ainda que não estatisticamente significativos, ordenam-se crescentemente em função da melhor avaliação do livro didático, como pode ser observado no modelo 4 da Tabela 7. Pontuo, como já comentado, que o número de turmas por menção é bastante reduzido, o que afeta a significância estatística dos coeficientes.