

# INVESTIMENTOS AUTOFINANCIÁVEIS EM EDUCAÇÃO

João Batista F. Gomes Netto

Universidade Federal do Ceará

Raimundo H. Leite

Universidade Federal do Ceará

Ralph W. Harbison

University of Rochester

Eric A. Hanushek

World Bank

---

## RESUMO

Vários estudos têm mostrado a relação existente entre desenvolvimento econômico de um país e nível de escolaridade de sua população. Países com sistema educacional eficiente e de boa qualidade formam indivíduos qualificados para integrar o mercado de trabalho com melhor produtividade.

Em sistemas educacionais ineficientes, como é o caso do brasileiro, o investimento se justifica não somente pelo seu retorno econômico, como também pela melhoria de sua eficiência, o que produz, quase certamente, um retorno financeiro devido à economia obtida com essa melhoria. Os resultados aqui obtidos o confirmam.

Investimentos em livro escolar, em material didático e nas condições físicas das escolas — insumos educacionais que visam a melhorar a aprendizagem dos alunos e, desta forma, estabelecer um ensino de melhor qualidade — também aumentam a eficiência do sistema, através da melhoria do fluxo dos alunos. Essa melhoria do fluxo diminui o custo para se obter um aluno formado, devido a um menor desperdício do sistema. A redução de custo mostrou-se maior que o investimento feito.

ESCOLA BÁSICA — INVESTIMENTO — EDURURAL — NORDESTE

## ABSTRACT

Several studies have shown the existent relation between the economical development of a country and the schooling level of its population. Countries where there is an efficient and high quality educational system shape qualified individuals apt to get into labor with a better production ability.

In inefficient educational systems, as in the Brazilian one, investment is justified not only for its economical return as well as for the upgrading of its efficiency, most certainly causing a financial return due to the savings obtained with this upgrading. The results herein confirm this fact.

Investments in school-books, didactic material and physical conditions of the building — educational goods which may improve students learning since they favour a higher quality teaching — also increase the system efficiency through a better flow of students. This better flow minimizes the costs for a student's graduation because there is less waste in the system. The reduction in costs was larger than the investment.

Gasto com educação deve ser considerado um investimento a longo prazo. Investimento justificado, principalmente, pelo seu retorno econômico. Estudos em todo o mundo têm mostrado que grande parte do desenvolvimento econômico de um país é explicado pelo nível de escolaridade de sua população. Um sistema educacional eficiente e de qualidade forma alunos com melhores condições de entrar no mercado de trabalho, e também com maior produtividade. No entanto, para que o efeito da educação se faça notar, é necessário que a população de um país não somente tenha acesso à escola, mas que uma grande parcela conclua o nível escolar básico, que, por seu lado, deve possuir um mínimo de qualidade.

O sistema escolar brasileiro, de modo geral, não tem atingido tal objetivo. Comparado com outros países com nível de desenvolvimento semelhante, o Brasil investe muito pouco em educação. Esse baixo investimento, porém, tem seu preço: a ineficiência e a baixa qualidade do sistema escolar. Altas taxas de repetência e evasão aliadas a uma baixa qualidade no ensino formam a regra e não a exceção no sistema escolar brasileiro. A ineficiência acarreta claramente um maior custo por aluno formado.

É preciso investir mais em educação no Brasil. Seria, no entanto, muito ingênuo imaginar que um simples aumento de recursos para educação implicasse necessariamente em melhoria da eficiência e da qualidade do sistema escolar. Deve-se saber *como e em que* aplicar recursos disponíveis para educação — tarefa certamente nada simples. Este é o tema central de nosso trabalho, sendo que nos restringimos apenas ao ensino básico, mais especificamente às quatro primeiras séries do 1º grau, cujos dados provêm de um estudo de avaliação educacional do Nordeste rural brasileiro.

Em sistemas educacionais ineficientes, como é o caso do sistema brasileiro, o investimento educacional se justifica não somente pelo seu retorno econômico, como também pela sua maior eficiência. É possível que tais investimentos, ao melhorar a eficiência do sistema, produza também um retorno financeiro. Foi exatamente isso que se observou empiricamente e é aqui relatado.

Os resultados obtidos são bastante interessantes. Muitos investimentos feitos para melhorar a qualidade do sistema educacional não somente se "pagam" através do aumento da eficiência do sistema escolar, como alguns deles dão retorno financeiro maior que o investimento inicial. O mecanismo é simples: certos investimentos melhoram a qualidade do ensino e, conseqüentemente, aumentam as taxas de promoção na escola; melhores taxas de promoção significam menor custo por aluno formado. A diferença entre o custo inicial por aluno formado e este custo depois do investimento é a economia obtida através do investimento.

É importante frisar que a dualidade qualidade-quantidade, normalmente denunciada por aqueles que

elaboram políticas educacionais, não é verdadeira. Este trabalho mostra, empiricamente, que investimento em qualidade acarreta eficiência do sistema, contribuindo, desta forma, para a melhoria do fluxo escolar.

Os dados utilizados neste trabalho decorrem da avaliação do programa EDURURAL. Três estados foram escolhidos para participar do projeto de avaliação: Pernambuco, Ceará e Piauí. As informações tanto sobre alunos de 2ª e 4ª séries em escolas rurais, como de suas famílias, professores e escolas foram colhidas em três diferentes anos: 1981, 1983 e 1985<sup>1</sup>.

Nas seções 2 e 3 deste estudo, descrevemos brevemente as características educacionais do Nordeste brasileiro e os dados aqui utilizados. Na seção 4, discutimos os modelos de rendimento e progressão escolar. Esses modelos são básicos para as estimativas das razões de custo-benefício, cuja análise, central para nós, é apresentada na seção 5. Finalmente, na última seção, estão as conclusões e as sugestões práticas retiradas das análises aqui feitas.

## CARACTERÍSTICAS EDUCACIONAIS DO NORDESTE BRASILEIRO

Não é nosso objetivo descrever exaustivamente a situação da educação no Nordeste brasileiro. Pretendemos apenas enfatizar e discutir alguns indicadores relacionados com essa área e que estão de alguma forma ligados a este trabalho. Quando possível, comparações entre as regiões brasileiras e entre zonas urbanas e rurais serão também apresentadas.

O sistema educacional brasileiro, de um modo geral, é caracterizado por elevados índices de ineficiência. Altas taxas de repetência e evasão são apontadas como uma das principais falhas do sistema. Não existe, porém, consenso quanto a valores. O Ministério da Educação, por exemplo, estima as taxas de repetência e evasão na primeira série do 1º grau como sendo em torno de 25% e 30%, respectivamente. Esses valores têm sido contestados por alguns pesquisadores (Fletcher e Castro, 1986; Fletcher e Ribeiro, 1988; Vehrine e Melo, 1988 e Shiefelbein, 1989). Fletcher e Ribeiro, usando um modelo estatístico (PROFLUXO), estimam em 2% e 55%, respectivamente. Mesmo o IBGE, outra fonte governamental, estima valores bem diferentes dos publicados pelo Ministério da Educação<sup>2</sup>. Tais diferenças aparecem com mais detalhes em estudos feitos em regiões específicas. Por exemplo, num estudo feito em Goiás, onde 1008 alunos foram acompanhados por oito anos, apenas

1 Uma outra amostra foi obtida em 1987, mas apenas em algumas escolas e alunos no estado do Ceará, por isso não será utilizada aqui.

2 Para outras comparações entre as taxas feitas pelo MEC e IBGE através do PROFLUXO, e sobre a metodologia estatística que usam, ver Fletcher e Ribeiro (1988).

cerca de 5% deles se evadiram na primeira série, enquanto a repetência nessa série é estimada em 53%<sup>3</sup>.

Não existe também consenso acerca das causas dessa ineficiência. Enquanto alguns apontam fatores dentro da escola, outros acusam fatores extra-escolares como responsáveis por essa ineficiência. Professores com baixo nível educacional, baixo salário e sem motivação são considerados, por alguns pesquisadores, como um dos principais problemas intra-escolares (ver, por exemplo, Mello 1982; Brandão, 1983; Armitage et alii, 1986; Vehriner e Melo, 1988 e McGinn et alii, 1991). Outros pesquisadores apontam o pouco tempo despendido em sala de aula e a falta de recursos materiais (livros didáticos, material de ensino e aprendizagem) como sendo um dos principais problemas intra-escolares (ver, por exemplo, Mello, 1982; Armitage et alii, 1986 e McGinn et alii, 1991). Em relação aos fatores extra-escolares, os principais problemas apontados estão diretamente ligados à situação sócio-econômica dos alunos: custos altos dos materiais escolares, uniforme, transporte etc., além do custo de oportunidade de frequentar a escola. Alguns autores identificam ainda a desnutrição — claramente relacionada com o nível sócio-econômico — como um outro problema (Cunha, 1981; Carvalho, 1983 e Gomes Neto et alii, 1992).

No Nordeste, em especial na zona rural, esses problemas se apresentam de uma forma ainda mais grave. Dados coletados em amostras domiciliares e no censo indicam de forma eloqüente que o Nordeste brasileiro é educacionalmente inferior quando comparado ao resto do país, e que as zonas rurais apresentam indicadores marcadamente inferiores, quando comparadas com as zonas urbanas. Apenas como exemplo, em 1987, de acordo com o IBGE, cerca de

24% da população brasileira com 7 anos ou mais de idade era analfabeta. No Nordeste, esse número era de 42%, enquanto em sua zona rural chegava a 58%. Não existe indicativo algum de que tal situação tenha mudado.

A ineficiência do sistema escolar é normalmente medida através das taxas de repetência e evasão. Altas no Brasil, essas taxas são particularmente assustadoras no Nordeste, sobretudo nas zonas rurais. De acordo com Fletcher e Ribeiro, um pouco mais de 50% dos alunos de 1ª série no Brasil são repetentes, chegando a mais de 70% na zona rural nordestina. As taxas de evasão no Nordeste, nas quatro primeiras séries do 1º grau, são duas a três vezes maiores no Nordeste rural do que as observadas no resto do país. De acordo também com as estatísticas apresentadas por Fletcher e Ribeiro, cerca de 90% de uma coorte da população têm acesso à primeira série do 1º grau no Brasil<sup>4</sup>, taxa de participação que, no entanto, é de apenas 80% no Nordeste, e é ainda menor na zona rural nordestina, onde atinge cerca de 68% (Tabela 1).

3 De acordo com os estudos do EDURURAL, dos 618 alunos que compunham a amostra dos que estavam frequentando a 2ª série em 1985, 121 haviam se evadido em 1987. Ou seja, em dois anos, da 2ª para a 4ª série evadiram-se cerca de 20%. Utilizando-se, porém, dados publicados pelo MEC, estima-se que a evasão entre essas duas séries na zona rural nordestina é maior que 50%.

4 É importante observar, por exemplo, que esse acesso se dá ao longo dos anos, ou seja, não significa que 90% das crianças, digamos de 7 anos, entram na escola com essa idade, mas que 90% delas entrarão na escola em algum momento de sua vida.

Tabela 1

Taxas de repetência, evasão e participação nas primeiras séries do 1º Grau

TAXAS	BRASIL	NORDESTE			
		TOTAL	URBANO	RURAL	RURAL C/ RENDA BAIXA
<b>Repetência</b>					
1ª série	0,54	0,65	0,58	0,73	0,74
2ª série	0,33	0,45	0,42	0,51	0,52
3ª série	0,26	0,37	0,33	0,48	0,50
4ª série	0,20	0,32	0,30	0,44	0,49
<b>Evasão</b>					
1ª série	0,02	0,04	0,03	0,05	0,06
2ª série	0,04	0,07	0,04	0,12	0,14
3ª série	0,07	0,09	0,06	0,16	0,18
4ª série	0,18	0,16	0,11	0,29	0,30
<b>Participação</b>					
1ª série	0,90	0,79	0,90	0,68	0,64
2ª série	0,86	0,71	0,85	0,55	0,50
3ª série	0,81	0,63	0,80	0,42	0,36
4ª série	0,73	0,53	0,72	0,29	0,23

Fonte: Fletcher e Ribeiro (1989).

Tabela 2

Esforço (em alunos-ano) para se ter um aluno nas primeiras séries do 1º Grau

SÉRIE	BRASIL	NORDESTE			
		TOTAL	URBANO	RURAL	RURAL C/ RENDA BAIXA
Segunda	2,3	3,2	2,5	4,5	6,0
Terceira	4,1	5,9	4,6	9,4	10,7
Quarta	6,1	9,2	6,9	18,0	22,6
Quinta	9,6	14,7	10,2	45,7	70,7

Obs.: Nos cálculos, utilizaram-se as taxas de repetência e evasão fornecidas pelo modelo PROFLEXO. Supôs-se que os alunos sairiam do sistema escolar após a quinta repetência.

Essas altas taxas de repetência e evasão levam, obviamente, a um grande desperdício no sistema. Para se obter um aluno formado, o sistema depende um esforço enorme. Por exemplo, considerando-se as crianças que entraram na 1ª série do 1º grau, são necessários quase 10 alunos-ano para que uma delas atinja a 5ª série. Isto é mais do que o dobro necessário caso as taxas de repetência e evasão fossem zero. Esforço que é assustador no Nordeste, principalmente na sua zona rural, onde atinge 46 alunos-ano, e incrivelmente alto entre a população de baixa renda, onde chega a 70 alunos-ano. Não temos conhecimento de sistema educacional no mundo que possua semelhantes índices de desperdício. Na Tabela 2 apresentamos os cálculos desses esforços para as primeiras séries do 1º grau no Brasil e na região Nordeste.

Os indicadores apresentados até agora medem essencialmente o fluxo de alunos no sistema. São normalmente os indicadores mais utilizados por planejadores ou por quem elabora políticas educacionais. De uma forma geral, podemos dizer que esses indicadores medem a "quantidade" de escola. O nível cognitivo da população escolar, que é um indicador da "qualidade" da escola, não é medido no Brasil. Testes padronizados para medir esse nível de conhecimento, embora sejam usados em várias partes do mundo, não são aqui aplicados<sup>5</sup>.

## OS DADOS

Neste trabalho utilizamos os dados do projeto de avaliação do EDURURAL. Durante o período de 1981 a 1987, o programa EDURURAL foi implementado nas zonas rurais de 218 municípios nordestinos<sup>6</sup>. Como um dos componentes do programa era a sua avaliação, foram sendo coletados dados ao longo de sua implementação.

Três estados foram escolhidos para participarem do projeto de avaliação: Pernambuco, Ceará e Piauí, por se inserirem, respectivamente, na categoria de estado mais desenvolvido, de desenvolvimento médio e menos desenvolvido. Os dados foram obtidos através de amostras aleatórias de escolas pertencentes a mu-

nicipios do programa e municípios de controle (nos quais atuavam outros programas). Também foram coletadas informações de alguns alunos dessas escolas (igualmente colhidos de forma aleatória), de suas famílias, seus professores e das próprias escolas. Destas últimas foram feitas três observações em três anos diferentes: 1981, 1983 e 1985<sup>7</sup>. Em cada ano foram entrevistados os alunos de uma amostra das segundas e quartas séries de cada escola da amostra total, aos quais foram aplicados dois testes de conhecimentos.

Os testes, um de Português e outro de Matemática, desenvolvidos pela Fundação Carlos Chagas, foram resultado de um processo de elaboração que envolveu pessoal técnico das Secretarias de Educação dos estados abrangidos pela pesquisa, consulta aos currículos e programas adotados, visitas às escolas, entrevistas com professores e consulta aos documentos por eles utilizados em sala de aula. O teste de Português foi elaborado de forma a cobrir leitura, compreensão, escrita, gramática e composição (para 4ª série). O teste de Matemática enfocava essencialmente conceitos básicos de Aritmética. A Tabela 3 apresenta os coeficientes de fidedignidade desses testes, calculados através da utilização do método Alfa de Cronbach. Como se pode ver na tabela, com exceção do teste de Português para a 4ª série, todos os outros

5 O Ministério da Educação está no momento com um projeto para implantação de testes de conhecimento. Após um estudo-piloto, foram aplicados, em 1990, testes de Português, de Matemática e de Ciências a alunos de 1º grau das escolas públicas de todo o Brasil, excetuando dois estados, Piauí e Mato Grosso do Sul. Os resultados, em geral, apontaram para um baixo rendimento desses alunos (BRASIL. MEC/INEP, 1992).

6 Informações detalhadas sobre o programa EDURURAL, bem como sobre o projeto de avaliação, podem ser encontradas em Armitage et alii (1986), Harbison e Hanushek (1992) e Gomes Neto et alii (a publicar).

7 Em 1987 foi retirada uma nova amostra, mas apenas em alguns municípios do estado do Ceará. Contudo, devido a suas características e objetivos específicos, ela não será discutida neste trabalho. Ver Armitage et alii (1986), Harbison e Hanushek (1992) e Gomes Neto et alii (a publicar) para informações mais detalhadas sobre as amostras do projeto de avaliação do EDURURAL.

Tabela 3

SÉRIE	Coeficiente de fidedignidade (Alfa de Cronbach)			
	PORTUGUÊS		MATEMÁTICA	
	1983	1985	1983	1985
2ª SÉRIE	0,90	0,91	0,94	0,94
4ª SÉRIE	0,83	0,83	0,91	0,91

Fonte: Harbison e Hanushek (1992).

apresentaram coeficientes de fidedignidade superiores a 0,90, o que indica, claramente, a qualidade do instrumento de medida.

A idéia inicial era amostrar as mesmas escolas ao longo do tempo, e isso pôde ser feito na medida em que a escola continuou a existir nos anos das coletas. Assim é que alguns alunos amostrados na 2ª série participaram novamente (na 4ª série) na coleta seguinte. Desta forma, além dos dados transversais, isto é, das amostras de 1981, 1983 e 1985, foi também possível se ter, no final do projeto de avaliação, dados longitudinais, com informações dos alunos, suas famílias, professores e escolas em dois diferentes anos. Os dados longitudinais são aqui referidos como as amostras de 1981-1983 e 1983-1985.

Apesar da disponibilidade de todas essas amostras, apenas duas delas foram utilizadas neste trabalho: as amostras de 1983 e 1983-1985. Para entender esta escolha é importante mencionar um fato ocorrido na amostragem dos alunos em 1985. Naquele ano, os pesquisadores de campo foram instruídos a procurar amostrar os mesmos alunos que tinham sido amostrados em 1983. Isso aumentou a probabilidade de serem amostrados alunos em dois anos consecutivos e, conseqüentemente, a amostra de 1983-1985 é a maior das amostras longitudinais. Para estimar-se o modelo de rendimento escolar, que explicaremos mais adiante, é preferível usar dados longitudinais, por isso a escolha da amostra de 1983-1985. Na estimativa do modelo de progressão escolar, que também será explicado adiante, utilizam-se dados dos alunos de 2ª série em um ano, juntamente com a informação sobre a série do aluno obtida na amostra seguinte. Quanto maior for o número de alunos com informações sobre sua série na amostra seguinte, melhor será a estimativa do modelo usado. Devido novamente ao modo como os alunos de 1985 foram amostrados, usou-se a amostra de 1983 na estimativa do modelo de progressão escolar. Em resumo, este trabalho utiliza a amostra de 1983 para estimar a probabilidade de promoção dos alunos e a amostra de 1983-1985 para estimar os modelos de rendimento escolar.

## OS MODELOS DE RENDIMENTO E PROMOÇÃO ESCOLAR<sup>8</sup>

O programa EDURURAL tinha como objetivos principais o aumento do acesso à escola, a diminuição do

desperdício do sistema escolar e a melhoria do rendimento escolar dos alunos. Estes três objetivos são interligados, pois, melhorando-se o rendimento escolar dos alunos, espera-se um aumento na probabilidade de promoção desses alunos, diminuindo-se, assim, o desperdício escolar. Tal diminuição acarreta um maior número de vagas no sistema, aumentando, portanto, o acesso à escola<sup>9</sup>.

O projeto de avaliação do programa EDURURAL, conseqüentemente, visava ao impacto dos insumos ou elementos oferecidos às escolas pelo programa no rendimento e na promoção dos alunos. Assim, focalizou três categorias de insumos: 1) o que se poderia chamar de infra-estrutura, isto é, os insumos relacionados com o prédio escolar, como sala de aula, banheiro, suprimento d'água e de energia elétrica, móveis para os alunos, professores etc; 2) a categoria de materiais de ensino-aprendizagem, que inclui livro-texto, guia do professor, caderno, lápis etc; e 3) o nível de qualificação do professor.

A análise da avaliação descrita no parágrafo anterior comportou três investigações separadas: 1) a que analisa o desaparecimento das escolas, já que várias escolas fecharam durante o período de avaliação; 2) a que se volta para o modelo de promoção escolar dos alunos, a fim de observar os fatores que mais influem no fluxo dos alunos; 3) a que se refere ao modelo de rendimento escolar, para determinar os fatores que influem na aprendizagem dos alunos, quando são discutidos também os modelos estatísticos de rendimento e promoção escolar dos alunos<sup>10</sup>.

## O modelo de progressão escolar

Um das principais dificuldades na análise do fluxo de alunos é geralmente a falta de dados que expliquem as diversas possibilidades de um aluno na sua trajetória dentro da escola. Uma única coleta de da-

8 Esta seção é baseada nos resultados encontrados em Harbison e Hanushek (1992) e Gomes Neto et alii (a publicar).

9 O programa também previa construção de escolas para enfrentar o problema do acesso.

10 O modelo de desaparecimento das escolas, embora importante na avaliação do EDURURAL, não está relacionado com a análise feita aqui. A discussão desse modelo pode ser vista em Harbison e Hanushek (1992) e Gomes Neto et alii (a publicar).

dos, ou dados agregados, não são suficientes para esse tipo de análise. Os dados da avaliação do EDURURAL, embora não possam ser usados para uma análise completa do fluxo de alunos, podem muito bem responder parcialmente essa questão. Mais precisamente: pode-se considerar a categoria dos alunos promovidos em dois anos, da 2ª para a 4ª série, e determinar os fatores que influenciaram na regularidade da sua promoção.

Para explicar o fluxo de alunos, é conveniente utilizar um modelo probabilístico e ligar as probabilidades condicionais de uma série de eventos básicos com seus determinantes. As amostras do EDURURAL, porém, não continham todos esses eventos. No entanto, a comparação dos alunos que tiveram progresso regular com os demais que não o tiveram nos permite tecer algumas considerações sobre os fatores que influenciam a promoção dos alunos. Foi utilizado para isto um modelo de *probit* no qual a variável dependente era o fato de o aluno ter sido promovido regularmente ou não. Como variáveis explicativas, foram utilizados grupos de fatores que representam características dos alunos, incluindo os resultados dos testes de Português e Matemática na 2ª série e fatores que estão relacionados com o estado e o programa EDURURAL.

Devido à amostragem aleatória dos alunos nas escolas, em cada ano, é possível que, em dois anos, um aluno tenha sido promovido da 2ª para a 4ª série sem ter sido amostrado. Para lidar com esse problema, incluiu-se o número de alunos da escola no modelo, fator estatisticamente significativo que produziu um coeficiente negativo, uma vez que a probabilidade de um aluno ser entrevistado é inversamente proporcional ao número de alunos da escola, refletindo por-

tanto o efeito da aleatoriedade da amostra dentro da escola. As estimativas do modelo de progressão estão na Tabela 4.

Para efeito de política educacional, é importante saber se o rendimento escolar dos alunos está ou não relacionado com a sua promoção. Caso o rendimento escolar não exerça influência, isto é, não haja diferença, em rendimento escolar, entre os alunos promovidos e os outros (repetentes ou evadidos), então, altas taxas de repetência e evasão são ainda mais nocivas ao sistema. Neste caso, a promoção automática dos alunos seria o mais indicado para se reduzirem as perdas. Por outro lado, se a promoção dos alunos estiver altamente relacionada com o seu rendimento escolar, a promoção automática, é claro, reduz os desperdícios do sistema, permitindo, no entanto, que estudantes academicamente inferiores prossigam seus estudos nas séries seguintes. Os benefícios de tal programa seriam muito menores nesta última situação.

A parte mais interessante do modelo é a relação entre os resultados dos testes na 2ª série e a probabilidade de promoção para a 4ª série, em dois anos. Como se vê na Tabela 4, quanto maior o rendimento escolar do aluno nos testes, tanto de Português como de Matemática, maior sua probabilidade de promoção. Isto sugere que a promoção tem alguma base no mérito. Para cada 10 pontos no teste de Português, aceitando o desvio padrão de 25,2 pontos, a probabilidade de promoção cresce de 3%, aproximadamente. Assim, um estudante no percentil 75 da prova de Português possui 10% a mais de chances de ter sido promovido do que outro que se encontra no percentil 25. Desde que a probabilidade de ser promovido é de apenas 0,14, ou seja, 14%, esses resultados refletem uma di-

Tabela 4

Modelo de progressão escolar dos alunos			
VARIÁVEL	COEFICIENTE	ESTATÍSTICA	PROBABILIDADE MARGINAL*
Teste de Português	0,0138	7,2	0,003
Teste de Matemática	0,0048	2,9	0,001
Estudante do sexo feminino	0,1949	2,8	0,043
Idade do aluno	-0,0920	-6,3	-0,020
Anos de educação da mãe	0,0376	2,7	0,008
Anos vivendo no município	0,0780	3,8	0,002
Piauí	0,1683	2,2	0,037
Ceará	-0,0112	-0,1	-0,002
Programa EDURURAL	-0,0503	-0,1	-0,011
Número de alunos na escola	-0,0042	-6,5	-0,001
Constante	-1,9209	-5,5	
N		2730	
Probabilidade		0,139	
Log da máximo-verossimilhança		-975,6	

\* A probabilidade marginal é calculada sobre a média da variável, considerando-se constantes as outras variáveis do modelo.

ferença significativa na promoção, devida ao mérito. Rendimento no teste de Matemática também influi na promoção; seu efeito, porém, é apenas 1/3 do efeito observado do rendimento de Português.

Os outros resultados, embora não sejam centrais para este trabalho, são também interessantes. Considerando-se, por exemplo, todos os outros fatores iguais, as crianças do sexo feminino têm maior probabilidade de serem promovidas na escola. Como no modelo foram incorporadas as diferenças em habilidades, isto talvez reflita um menor custo de oportunidade das meninas em relação à frequência à escola. Não é surpresa constatar que a probabilidade de promoção na escola diminui com a idade e que o nível de educação da mãe é positivamente relacionado com a promoção do aluno. Estudantes cujas famílias residem há mais tempo no município apresentam uma probabilidade maior de serem promovidos. Consideramos isto como um suporte indireto à hipótese de que a migração tem um impacto negativo na promoção da criança na escola. A comparação entre os estados é feita em relação a Pernambuco, enquanto que os municípios do EDURURAL são comparados com os outros municípios. Apenas no estado do Piauí a probabilidade de os alunos serem promovidos é estatisticamente significativa. Alunos nesse estado, considerando-se todos os outros fatores iguais, têm maior probabilidade de serem promovidos quando comparados com alunos de Pernambuco.

### O modelo de rendimento escolar

A abordagem aqui utilizada pressupõe que o rendimento escolar do aluno no tempo  $t$  esteja relacionado com fatores cumulativos até este tempo e que os mesmos provenham de diversas fontes, tais como a família, a escola e a comunidade. Utiliza-se para isto um modelo de regressão, com  $A_t$ , que é o rendimento escolar do aluno no tempo  $t$ , dado por

$$A_t = f(F^{(t)}, S^{(t)}, O^{(t)}, E_t),$$

onde  $F^{(t)}$ ,  $S^{(t)}$  e  $O^{(t)}$  são vetores cumulativos do nível sócio-econômico da família do aluno, dos fatores relacionados com a escola e o professor do aluno e dos outros fatores relevantes tais como comunidade, amizade etc., respectivamente.  $E_t$  são os fatores não medidos e que contribuem para o rendimento escolar do aluno. Este é o procedimento comumente adotado para aferir os determinantes do rendimento escolar.

Conforme o modelo prevê, nem todos os fatores relacionados com o rendimento escolar podem ser medidos e, provavelmente, eles se correlacionam com os fatores observados na família e na escola. Dificuldade que quase certamente levará a estimativas viciadas dos coeficientes da regressão, tornando-se o principal problema ao se adotar um modelo do tipo acima. Uma forma de lidar com isso é reformular o modelo de rendimento escolar, usando-se dados longitudinais, e olhar para o ganho no rendimento obtido ao longo do tempo, utilizando, como uma das variáveis explicativas do modelo, o rendimento anterior do

aluno. Acreditamos que intuitivamente esse ganho deve depender muito mais das características dos professores, das escolas e das famílias naquele período. Tal procedimento minimiza o risco de obter estimativas viciadas. Mais ainda, as habilidades inatas tendem a influir muito mais no rendimento escolar dos alunos do que na taxa de crescimento desse rendimento.

Finalmente, um outro problema a ser levado em conta diz respeito à seletividade da amostra. Intuitivamente podemos observar que a probabilidade de um aluno pertencer à amostra está diretamente relacionada com o seu rendimento escolar, pois espera-se que os melhores alunos estejam mais frequentemente na escola, aumentando, assim, suas chances de pertencerem à amostra. Os alunos possuem, também, diferentes chances de terem sido observados na 4ª série, conforme foi discutido no modelo de progressão escolar. Uma forma analítica de tratar o problema seria incluir no modelo variáveis que levem em conta a probabilidade do aluno pertencer à amostra, o que pode ser feito diretamente, usando os modelos probabilísticos de desaparecimento das escolas e progressão escolar dos alunos.

Em resumo, no modelo de rendimento escolar utilizou-se uma regressão linear, sendo uma das variáveis explicativas o rendimento escolar na 2ª série. As estimativas foram feitas com a amostra de 1983-1985, e o rendimento escolar na 4ª série foi a variável dependente. Finalmente, duas novas variáveis foram introduzidas no modelo para lidar com o problema de seletividade da amostra. Essas variáveis utilizam a probabilidade de um aluno ser observado na 4ª série e foram estimadas usando-se os modelos de desaparecimento de escolas e de progressão escolar. Os resultados obtidos estão na Tabela 5.

Este modelo fornece importantes informações sobre os determinantes do rendimento escolar. Seus resultados são extensivamente analisados em Harbison e Hanushek (1992) e Gomes Neto et alii (a publicar). Aqui, estamos particularmente interessados nos insumos relacionados com a escola, considerados importantes por serem os mais utilizados em políticas educacionais. A análise visa a mostrar a variação do rendimento devido a políticas de alocação de recursos em diferentes insumos.

Deve-se ainda mencionar que a análise feita em Harbison e Hanushek (1992) mostrou a importância de "bons" professores no rendimento escolar de seus alunos (ver também Gomes Neto et alii, a publicar). No entanto, os critérios que tradicionalmente qualificam os professores, como o nível de educação formal e a experiência, não mostraram relação com o rendimento escolar dos alunos, o que pode ser visto nas regressões estimadas. Além disso, não sabemos quanto custa ter "bons" professores e, portanto, não é possível fazer uma análise de custo-benefício com respeito às características dos professores.

As características das escolas, de um modo geral, podem ser englobadas em duas categorias: infra-estrutura da escola e material de ensino-aprendizagem. Infra-estrutura compreende o prédio escolar, carteira

Tabela 5

## Modelo de rendimento escolar

VARIÁVEIS	PORTUGUÊS		MATEMÁTICA	
	COEFICIENTE	ESTATÍSTICA t	COEFICIENTE	ESTATÍSTICA t
Estado				
Ceará	18,674	5,10	23,775	4,54
Piauí	16,583	4,45	9,779	1,83
OME	8,040	2,28	7,436	1,57
Interação: programa e estado				
EDURURAL: Pernambuco	11,884	3,57	8,970	1,89
EDURURAL: Ceará	-6,694	-1,79	-3,997	-0,75
EDURURAL: Piauí	-4,289	-1,54	4,325	1,06
Características pessoais dos alunos				
Estudante do sexo feminino	4,702	0,97	-13,582	-2,08
Idade	-1,371	-3,08	-1,431	-2,26
Aluno trabalha	-5,721	-1,40	-6,874	-1,31
Características conjuntas dos alunos e da escola				
Teste de Português, 1983	0,434	6,59	0,199	1,85
Teste de Matemática, 1983	0,132	3,28	0,464	7,21
Dever de casa	1,926	1,18	3,747	1,79
Estudante e professor do sexo masculino	8,907	2,14	9,920	1,83
Estudante e professor do sexo feminino	-0,854	-0,26	5,838	1,39
Influência dos colegas de classe				
Porcentagem de famílias de não agricultores	10,123	2,23	6,744	1,14
Família possuindo relativamente muitas terras (%)	0,191	0,06	-0,405	-1,10
Estudantes do sexo feminino na classe (%)	-0,483	-0,10	-4,662	-0,72
Colegas do sexo feminino (%) — estudante do sexo feminino	2,596	0,41	7,407	0,90
Características da escola				
Classe unisseriada	-3,873	-1,95	-6,186	-2,36
Número de alunos por professor	-0,107	-1,88	-0,063	-0,85
Infra-estrutura da escola-índice	8,778	2,21	12,404	2,38
Material de ensino-aprendizagem-índice	6,689	1,87	11,028	2,37
Características do professor				
Educação do professor	-0,134	-0,48	-0,080	-0,22
Experiência do professor	0,063	0,59	0,263	1,89
Logos II	-0,224	-0,13	0,655	0,30
Curso de Qualificação	-2,211	-1,10	-5,936	-2,29
Teste de Português do professor	0,172	2,49	-0,183	-2,05
Teste de Matemática do professor	0,185	2,00	0,518	4,31
Probabilidade de promoção escolar	0,309	0,08	-5,838	-0,90
Probabilidade de não desaparecimento da escola	3,413	0,72	-11,640	-1,63
Constante	-24,008	-1,86	-10,208	-0,54
R <sup>2</sup> Ajustado	0,430		0,491	
N	349		349	
Média da variável dependente	47,318		48,209	

Fonte: Harbison e Hanushek (1992)



para os estudantes, mesa para o professor, estante, água, energia elétrica etc. Material de ensino-aprendizagem inclui livro didático, cadernos, lápis, borracha etc. Para essas duas categorias foram criados índices que sintetizam a existência, na escola, dos componentes com elas relacionados. Os índices variam entre 0 e 1, que significam, respectivamente, a inexistência e a existência de todos os componentes em cada índice. Esses índices foram então utilizados nas regressões como variáveis explicativas do rendimento escolar dos alunos.

Escolas com melhor infra-estrutura estão sistematicamente relacionadas com melhor rendimento de seus alunos. Os resultados apontam para um aumento de 9 pontos em Português e 12 pontos em Matemática quando as escolas possuem todo os componentes do índice de infra-estrutura. Esses efeitos são significativos posto que as médias das provas de Português e Matemática foram 48 e 50 pontos, respectivamente, e seus desvios-padrões foram 18 e 24.

Pesquisas anteriores têm geralmente encontrado evidências de que o material de ensino-aprendizagem é importante no rendimento escolar dos alunos. Os resultados encontrados aqui reforçam esse ponto de vista, embora o resultado para o rendimento de Português seja estatisticamente significativo apenas no nível de 10%. Estudantes que possuem todos os materiais de ensino-aprendizagem incorporados no índice obtêm, em média, 7 e 11 pontos a mais em Português e Matemática, respectivamente.

### A análise de custo-benefício

Uma das questões fundamentais para quem toma decisões na área de Educação é saber quais são os insumos mais eficazes para elevar o rendimento escolar dos alunos. Melhor dizendo, considerando que os recursos financeiros são sempre escassos, em que insumos se deve investir para obter melhores resultados no rendimento escolar?

Políticas educacionais são elaboradas freqüentemente com base nas análises relatadas na seção anterior, cujos resultados permitem estimar os benefícios quando são alterados os diferentes insumos no sistema educacional, o que possibilita a ordenação dos insumos baseados na sua eficácia. Nenhuma informação, porém, sobre o custo dos insumos foi incorporada. A análise de custo-eficácia dos insumos, que é a base apropriada para a tomada de decisões acerca de políticas educacionais, considera conjuntamente o efeito dos insumos no rendimento escolar e os custos requeridos por esses insumos.

O mais importante, porém, é que as decisões de políticas educacionais situam-se num contexto dinâmico. O cálculo do custo-benefício dos insumos educacionais, que geralmente é feito de uma forma estática, na realidade trata-se do custo bruto dos diferentes insumos. O custo líquido irá diferir do bruto, pois a melhoria do rendimento escolar dos alunos acarreta também um ganho dinâmico na sua eficiência. A razão é, conceitualmente, simples. Quando estudantes aprendem

mais devido ao fornecimento de mais ou, também, de melhores insumos, então a probabilidade de serem promovidos aumenta, como foi demonstrado no modelo de progressão escolar. Isso reduz o tempo que os estudantes levam para atingir um determinado nível no sistema educacional — digamos, a 4ª série. A normalização do fluxo de alunos no sistema implica reduzir despesas, já que vai ser necessário, em média, menos estudantes-ano para que um aluno atinja um determinado nível de escolaridade. Essa economia deverá ser diminuída do custo bruto para, desta forma, obter-se o custo líquido. Ou, em outras palavras, tal economia deverá ser acrescida ao benefício.

A redução nos custos atribuída à melhoria do fluxo de alunos pode ser substancialmente grande. As taxas de repetência mostradas na seção 2 indicam que, no Brasil, para um aluno chegar à 4ª série do 1º grau, o sistema gasta, em média, 6 estudantes-ano ao invés de somente 3, requeridos em condições normais<sup>11</sup>. Isso, obviamente, é um desperdício do sistema. No caso da zona rural do Nordeste, estatísticas são ainda mais dramáticas, pois a média é de 18 estudantes-ano para um aluno atingir a 4ª série. Assim, devido à repetência e à evasão, o custo de se obter um aluno na 4ª série é seis vezes maior do que deveria ser. As perdas são enormes, o que significa que pequenas melhorias nas taxas de promoção (ou, equivalentemente, decréscimo nas taxas de repetência e de evasão) podem acarretar grandes economias.

Neste item calculamos, portanto, a redução nos custos que cada mudança de política educacional pode trazer. O resultado é, pois, uma estimativa do custo líquido de cada medida. Apesar desse critério ser o mais apropriado para dar suporte às decisões nas políticas educacionais, conhecemos apenas um outro trabalho que procura considerar tais efeitos em suas estimativas (Jamison, 1978).

Os resultados obtidos são extraordinários. Vários investimentos feitos para melhorar a qualidade do sistema educacional dão, na realidade, retorno maior do que o custo, isto é, as economias obtidas com a melhoria do fluxo dos alunos — aumento da probabilidade de promoção e redução das taxas de repetência — são freqüentemente maiores que o gasto inicial com os insumos que proporcionaram o melhor rendimento escolar dos alunos.

### A metodologia

As análises feitas até agora permitem estimar as taxas parciais do custo-benefício para cada insumo, as quais captam o ganho líquido devido à melhoria no fluxo de alunos. Nessas estimativas são utilizados os modelos de rendimento e de progressão escolar. Além disso, são necessárias ainda informações sobre

11 Embora sem alterar a conclusão geral, esse número pode mudar um pouco, por não ter sido considerado o ano de alfabetização, que, mesmo não sendo exigido oficialmente, existe na prática.

custos de insumos, estimativas do custo de um estudante-ano e das taxas de promoção e repetência no sistema escolar. A metodologia para estimar essas taxas de custo-benefício é simples, embora na aplicação atual seja necessário supor algumas hipóteses. Descreveremos nesta seção tal metodologia, e os resultados serão discutidos na seção seguinte.

Como já se viu no modelo de rendimento escolar, investimentos em determinados insumos acarretam um aumento no rendimento. Conhecendo, então, o custo do insumo, pode-se estimar o ganho no rendimento, para cada dólar gasto com os insumos. Por outro lado, de acordo com o modelo de progressão escolar, aumento no rendimento escolar implica acréscimo na probabilidade de promoção dos alunos. Assim, podemos estimar esse acréscimo, para cada dólar gasto com o insumo que esteja associado à melhoria do rendimento escolar.

O número esperado de estudantes-ano necessário para que um aluno atinja uma determinada série está relacionado com as probabilidades de promoção e repetência nas séries anteriores. Quanto mais baixa é a probabilidade de promoção, menos eficiente é o fluxo de alunos e, assim, maior é o número de estudantes-ano necessários para que um aluno atinja uma determinada série. Conhecendo as estimativas dessas taxas de promoção e repetência, não é difícil calcular o número de estudantes-ano esperado para que um estudante atinja uma determinada série<sup>12</sup>. Número que reflete a situação do sistema escolar antes do investimento nos insumos de melhoria da escola. As estimativas do número de estudantes-ano, utilizando agora o acréscimo na probabilidade de promoção dos alunos, estimada pelo modelo de progressão escolar, reflete a situação do sistema após o investimento. A diferença entre esses dois valores é o ganho em estudantes-ano por dólar gasto em cada insumo.

Finalmente, a economia em estudantes-ano obtida pela melhoria do fluxo de alunos é transformada em dólares. Para isso estima-se o custo médio de um estudante-ano no sistema usando as informações sobre salários dos professores e custo dos insumos coletadas pelo projeto de avaliação do EDURURAL (ver Armitage et alii, 1986). Esse valor para as escolas rurais nordestinas foi estimado em US\$ 29,54<sup>13</sup>. Xavier e Marques (1984) o estimaram em US\$ 31,50, sendo que para a região Centro-Oeste, a estimativa, foi de US\$ 33,00<sup>14</sup>. Dada a consistência desses valores, arredondamos o custo de um estudante-ano em US\$ 30,00, utilizado nas estimativas da economia decorrente da melhoria do fluxo de alunos<sup>15</sup>.

### **A razão do custo-benefício para insumos educacionais**

A Tabela 6 apresenta a economia em estudantes-ano e o ganho, em dólar, para cada dólar investido nos dois tipos de insumos-chaves de melhoria da qualidade da escola, isto é, infra-estrutura da escola e material de ensino-aprendizagem. Esses cálculos são baseados nas taxas de promoção e repetência estima-

das na zona rural nordestina de renda baixa, já que esta é a que mais se aproxima das características da população amostrada<sup>16</sup>. A tabela apresenta estimativas pontuais e por intervalos. Como os valores estimados dependem dos coeficientes dos insumos de infra-estrutura e de material de ensino-aprendizagem do modelo de rendimento escolar e dos coeficientes das notas de Português e Matemática do modelo de progressão escolar, calculamos duas estimativas por intervalos. No primeiro cálculo, utilizamos as estimativas por intervalos dos coeficientes dos insumos estimados nos modelos de rendimento de Português e de Matemática. No outro cálculo, usamos as estimativas por intervalo dos coeficientes das notas estimados no modelo de progressão escolar. Em ambos os casos foi utilizado  $\approx 0,1$ , ou seja, utilizaram-se estimativas por intervalo com 90% de confiança.

Os resultados, como já mencionamos, são impressionantes. As economias obtidas com a presença desses insumos, infra-estrutura e material de ensino-aprendizagem, superam o gasto com os mesmos. Em outras palavras, quando se investe em determinados insumos de melhoria da qualidade da escola, é possível obter o mesmo número de alunos na 4ª série sem qualquer custo adicional; pelo contrário, haverá economia. Além disso, os alunos serão academicamente melhores, tendo em vista que a economia foi obtida através da melhoria do fluxo de alunos decorrente do acréscimo no rendimento dos mesmos. Em suma, o custo que a sociedade tem com determinados insumos de melhoria escolar é menor do que parece.

Além de tudo, a magnitude da economia gerada pelo aumento da eficiência do fluxo escolar é muito grande. As razões do custo-benefício parcial são maiores que 2, significando um retorno em dobro do investimento inicial. Em outras palavras, cada dólar gasto com esses investimentos custa, na realidade, apenas 50 centavos de dólar à sociedade. Pelo menos em regiões como a zona rural nordestina, investimento visando a uma melhoria do sistema educacional é, na realidade, uma forma de a sociedade eco-

12 Os cálculos de estudantes-ano esperados para que um estudante atinja uma determinada série foram baseados nas probabilidades de transições calculadas pelo modelo PRO-FLUXO (Fletcher e Ribeiro, 1989), que utiliza dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio de 1982.

13 Tal estimativa combina o salário médio dos professores das amostras do EDURURAL com os custos dos insumos (infra-estrutura e material de ensino-aprendizagem). Ver: Harbison e Hanushek (1992), anexo 2.

14 Resultado reportado em *Brazil: Finance of Primary Education* (A World Bank country study), Banco Mundial, 1986, tabela 10, p.29.

15 Nessas estimativas assumimos que o custo marginal é igual ao custo médio.

16 Fletcher e Ribeiro subdividiram as regiões brasileiras por grupos de renda. Para isso utilizaram a renda familiar juntamente com características sócio-econômicas da família, coletadas na Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio de 1982. As taxas de transições das séries foram estimadas em cada uma dessas subdivisões.

Tabela 6

## Estimativas do ganho em anos e em dólar por dólar investido

INSUMOS	PONTUAL	INTERVALAR			
		ESTIMATIVAS POR INTERVALO DOS COEFICIENTES DO MODELO DE RENDIMENTO		ESTIMATIVAS POR INTERVALO DOS COEFICIENTES DO MODELO DE PROGRESSÃO	
		MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO
Ganho em estudantes-ano					
Infra-estrutura	0,09	0,02	0,15	0,06	0,12
Material de ensino-aprendizagem	0,32	0,06	0,56	0,21	0,43
Ganho em dólar					
Infra-estrutura	\$2,66	\$0,74	\$4,55	\$1,77	\$3,56
Material de ensino-aprendizagem	\$9,67	\$1,91	\$16,75	\$6,38	\$12,83

nomizar recursos financeiros que poderiam ser gastos em outros setores ou na própria educação.

Como era de se esperar, as estimativas da economia gerada pela melhoria do fluxo de alunos são sensíveis a mudanças nos coeficientes dos modelos de rendimento e progressão escolar. Na Tabela 6, além das estimativas pontuais, apresentamos duas outras estimativas, por intervalos, dessa economia. Na primeira, variamos os coeficientes dos insumos estimados nos modelos de rendimento; a outra estimativa é obtida variando-se os coeficientes das notas de Português e Matemática estimadas no modelo de progressão escolar. As conclusões, porém, são as mesmas. As estimativas intervalares, com 90% de confiança, mostram que o retorno mínimo estimado desses investimentos não é desprezível. Para cada dólar investido em material de ensino-aprendizagem, estimou-se esse mínimo entre 1,91 e 6,38 dólares. Já o retorno mínimo, por dólar investido em infra-estrutura, foi estimado entre 0,74 a 1,71 dólares.

Diferenças entre os dois insumos aqui estudados são, também, extraordinárias. Investimento em material de ensino-aprendizagem — em nosso estudo definido como livros e material escolar — produz um excepcional benefício, que excede nove vezes o custo, e é aproximadamente quatro vezes maior do que investimento em condições físicas da escola, aqui significando investimento no prédio escolar.

#### Análise de sensibilidade: será que isto é verdade?

Conquanto esses resultados sejam razoavelmente robustos, sua fidedignidade depende principalmente da acuidade de: 1) estimativa do impacto de um insumo específico no rendimento em Português e em Matemática; 2) estimativa do impacto marginal do rendimento escolar do aluno na probabilidade de sua promoção; 3) taxas de promoção e repetência encontradas nas escolas amostradas antes da intervenção para a qual o efeito marginal é medido; e 4) valor do

custo do aluno-ano. Se as conclusões gerais mudarem radicalmente com pequenas alterações feitas nas estimativas mencionadas, então os resultados encontrados poderão ser questionados como políticas educacionais.

Dos quatro pontos levantados no parágrafo anterior, o último, isto é, a avaliação errada do custo do aluno-ano, é o mais fácil de ser posto de lado. Como vimos, três métodos diferentes para calcular o custo do aluno-ano convergiram para valores em torno de US\$ 30,00, o que sugere tratar-se de uma estimativa confiável. As razões de custo-benefício parcial são todas proporcionais a esse valor e, de fato, qualquer mudança no custo do aluno-ano na escola de 1º grau alterará as razões de custo-benefício parcial na mesma proporção, porém os valores relativos permanecerão imutáveis. Mesmo que o valor do custo de um aluno-ano possa diferir, as conclusões gerais sobre o retorno do investimento por dólar em cada insumo não mudariam substancialmente, a menos que esse custo mudasse de forma drástica. Faremos, mais adiante, uma análise de sensibilidade, levando-se em conta variações desse custo.

Os outros três primeiros pontos levantados não podem ser facilmente desconsiderados. Embora muito esforço tenha sido gasto na estimativa dos parâmetros dos modelos de rendimento escolar e de promoção, não há como fugir de imprecisões em estimativas pontuais. Assim, é importante que se faça a análise de sensibilidade a fim de testar os possíveis vieses provenientes dos modelos citados que possam influir substancialmente nos resultados da análise de custo-benefício parcial. Essa análise é feita quando estimamos os intervalos de confiança. Como observamos, os resultados são sensíveis a mudanças nos coeficientes estimados, porém a conclusão geral é a mesma, ou seja, investimento em determinados insumos de melhoria escolar continuam a dar um retorno substancial.

Finalmente, esse substancial retorno poderia faltar caso o fluxo de alunos assumido *a priori* tivesse sido estimado erroneamente, isto é, se as transições

entre as séries — taxas de promoção, repetência e evasão — não tivessem sido corretamente estimadas. Partimos da hipótese de que essas taxas refletem a situação inicial do sistema escolar na região escolhida. O modelo PROFLUXO, desenvolvido por Fletcher e Ribeiro, fornece-nos estimativas robustas dessas taxas de transição para o Brasil em 1982 e suas diversas regiões, nas zonas urbanas e rurais, e para diferentes níveis sócio-econômicos. Estamos certos de que as estimativas das taxas de transição para o Nordeste rural de baixa renda são excelentes para a nossa amostra. A análise de sensibilidade nesse caso poderia ser feita de duas maneiras distintas. Qual seria o impacto nas razões de custo-benefício parcial para nossas escolas, caso a eficiência do fluxo de alunos tivesse melhorado antes da intervenção? Alternativamente, o que poderíamos dizer sobre o investimento, caso ele ocorresse em outra área distinta? Essas duas análises foram feitas e são reportadas a seguir.

A Tabela 7 apresenta as estimativas das economias obtidas com a melhoria do fluxo escolar para diversas regiões brasileiras<sup>17</sup>. Nesse caso, além das variações nas taxas de transição entre as séries, o custo do aluno-ano também varia. Observa-se que o retorno continua significativo. As estimativas das economias variam entre 4 e 10 dólares para cada dólar investido em material de ensino-aprendizagem. Investimento em infra-estrutura também tem um retorno maior do que o custo do investimento. É interessante notar que na região Sudeste, onde a probabilidade de promoção entre a 2ª e a 4ª série é uma das maiores observadas, o retorno estimado em ambos os investimentos é o maior. Isso se deve ao fato de que nessa região o custo do aluno-ano é bem superior aos existentes nas outras regiões. Em suma, dessas estimativas conclui-se que as razões de custo-benefício são sensíveis a mudanças nas taxas de promoção, repetência e evasão estimadas antes do investimento e que também são sensíveis a diferenças no custo do aluno por ano. No entanto, isso não influi na conclusão de que investimentos com determinados insumos de melhoria escolar são autofinanciáveis. Muito pelo contrário, as estimativas o confirmam. O custo aqui é uma média

ponderada dessas estimativas com o número de alunos nas escolas.

Finalmente, as figuras 1 e 2 mostram bem a sensibilidade das estimativas dessas economias em relação ao custo do aluno-ano e à probabilidade de promoção escolar. As curvas na figura 1 são estimativas das economias obtidas em dólar para cada dólar investido em material de ensino-aprendizagem. Na figura 2 estão as curvas dessas economias de quando se investe em infra-estrutura. Para cada curva foi utilizado um custo fixo de um aluno-ano. Os valores usados foram 30; 90, 150 e 210 dólares, os quais abrangem os custos estimados de um aluno-ano nas regiões brasileiras. Por último, nas estimativas dessas curvas, para cada um dos custos variou-se a taxa de promoção da 2ª para a 4ª série do 1º grau. As economias estimadas para as diversas regiões brasileiras, apresentadas na Tabela 7, estão, também, representadas nas figuras.

Os gráficos estimados mostram, com mais eloquência, que investimento em material de ensino-aprendizagem produz um retorno quase sempre maior que seu custo, embora esse retorno varie em função da taxa de promoção e do custo do aluno-ano. Investir em infra-estrutura também produz algum retorno, mas não tão grande quanto o observado em investimento em material de ensino-aprendizagem. Em alguns casos, o retorno poderá ser menor do que o custo, mas, de qualquer forma, o investimento é menor do que aparenta ser. Em resumo, essas figuras confirmam novamente a conclusão central deste trabalho, ou seja, investir em determinados insumos de melhoria da qualidade escolar traz, em geral, um retorno maior que seu custo, sendo, portanto, investimento autofinanciável.

17 A região Norte foi omitida, pois a inexistência de dados sobre sua zona rural nos impediria de comparar as estimativas, já que nas outras regiões estamos usando dados rurais e urbanos.

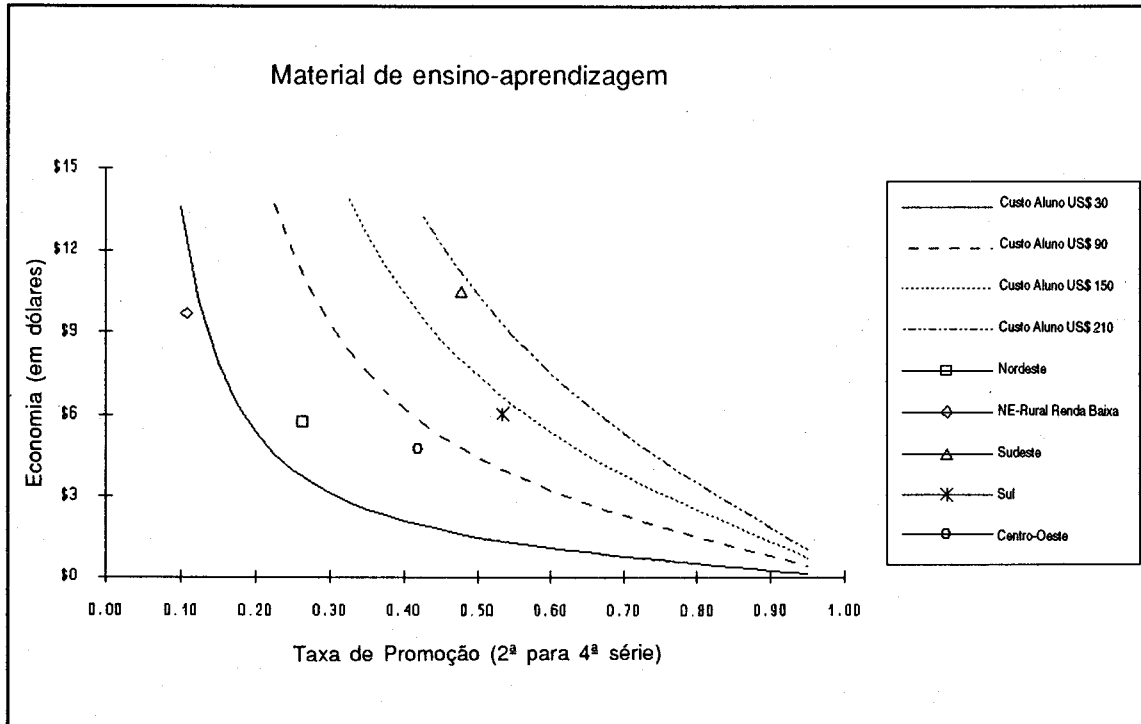
Tabela 7

REGIÃO	PROBABILIDADE DE PROMOÇÃO (2ª PARA 4ª SÉRIE) <sup>1</sup>	CUSTO ALUNO-ANO (EM DÓLAR) <sup>2</sup>	RETORNO POR DÓLAR INVESTIDO (EM DÓLAR)	
			MATERIAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM	INFRA-ESTRUTURA DA ESCOLA
NE-Rural Renda Baixa	0,107	30,00	9,67	2,66
Nordeste	0,263	49,60	5,73	1,56
Sudeste	0,479	195,10	10,47	2,82
Sul	0,534	131,80	6,04	1,62
Centro-Oeste	0,420	71,10	4,75	1,28

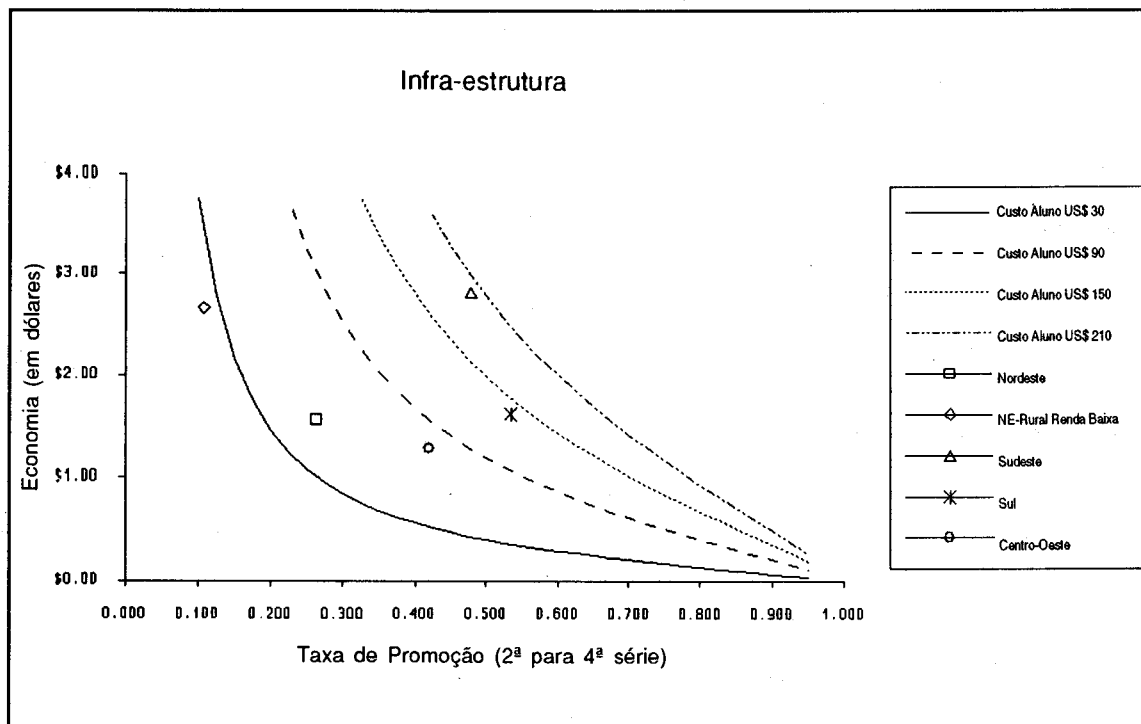
Obs.: <sup>1</sup> As probabilidades de promoção foram calculadas utilizando-se as estimativas do modelo PROFLUXO.

<sup>2</sup> Para o custo do aluno-ano foram usadas estimativas para escolas municipais e estaduais em diversos estados brasileiros encontradas em *Brazil: Finance of Primary Education (A World Bank country study)*.

**Figura 1**  
**Estimativas das economias por dólar investido em material de ensino-aprendizagem**



**Figura 2**  
**Estimativas das economias por dólar investido em infra-estrutura**



## SUMÁRIO E CONCLUSÃO

Este trabalho discutiu a eficácia de insumos-chaves de melhoria da qualidade escolar e a eficiência em melhorar a escola. Custo — que deve ser a parte central nas decisões de políticas educacionais na vida real — foi aqui posto dentro do mundo da pesquisa sobre os determinantes do rendimento escolar e do acesso nas escolas de 1º grau do Nordeste.

Mesmo sob condições as mais variadas, como é o caso brasileiro, investimentos em alguns insumos ligados à qualidade escolar custam substancialmente menos do que aparentam, devido à economia gerada pela melhoria no fluxo escolar. Os resultados são claramente sensíveis à variação dos parâmetros e dependem do contexto onde foram obtidos. Porém, mesmo mudanças substanciais não chegam a apagar inteiramente o efeito nas razões de custo-benefício parciais que continuam maiores que 1, indicando que o investimento em alguns insumos tem um retorno maior que o seu custo. Mais ainda, a prioridade relativa nos investimentos em livro-texto e material didático permanece inalterada, mesmo quando o retorno é atenuado em números absolutos.

De uma maneira geral, quanto pior for a eficiência do fluxo de alunos de um sistema escolar, maior é a economia gerada por investimentos em insumos de melhoria da qualidade da escola e maior é a prioridade que deve ser dada a tais investimentos. Colocando isto de um ponto de vista racional mais explícito, a política educacional a ser adotada é atacar primeiro o pior. Dessa forma, os recursos economizados devido à melhoria do fluxo de alunos no sistema es-

colar poderão ser utilizados em outros investimentos educacionais. Existe, portanto, uma interação altamente positiva entre eficiência e equidade.

Assim, uma nova luz é lançada para o debate sobre promoção automática, que é usada para melhorar o fluxo de alunos num sistema escolar, a fim de liberar recursos para investimento educacional em outras crianças. A promoção automática pode claramente desobstruir um sistema educacional. Porém, isto é feito com um sacrifício na média do rendimento escolar dos alunos promovidos. A alternativa delineada aqui gera recurso que pode aumentar o investimento educacional e, simultaneamente, melhorar o rendimento escolar médio dos alunos.

Finalmente, estratégias bem-sucedidas de desenvolvimento educacional são investimentos em materiais didáticos (livros, cadernos, lápis etc.) e em melhoria das condições físicas da escola. Tudo isso está entre as ferramentas mais importantes utilizadas pelos professores na sua tarefa de ensinar. Quando tais estratégias são aplicadas em áreas com o sistema escolar ineficiente, obtém-se, não somente uma melhoria no rendimento escolar dos alunos, como também uma melhoria no seu fluxo, proporcionando-se, assim, uma economia de recursos que poderá ser aplicada tanto em outros investimentos para maior desenvolvimento do sistema educacional, como ser realocada para outros setores. Em suma, investir-se em insumos de melhoria da qualidade da escola é um bom investimento. Os ganhos obtidos compensam os custos de tais investimentos. Obtém-se não somente um custo menor por graduado como uma escola de melhor qualidade.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- ARMITAGE, Jane et al. *School quality and achievement in rural Brazil*. Washington, D.C., 1986. [The World Bank Education and Training Series, No. EDT25]
- BRANDÃO, Z. et al. *Evasão e repetência no Brasil: a escola em questão*. Rio de Janeiro: Achiamé, 1983.
- BRASIL. MEC/INEP. *Relatório nacional do sistema de avaliação do ensino básico: ciclo de 1990*, Brasília, 1992.
- CARVALHO, I.M.M. Escolarização em famílias de classe trabalhadora. *Cadernos do CEAS*, Salvador, n.83, p.44-59, jan./fev. 1983.
- COLEMAN, James S., HOFFER, Thomas, KILGORE, Sally. *High school achievement: public, catholic, and private schools compared*. New York, N.Y.: Basic Books, 1982.
- COLEMAN, James S. et al. *Equality of educational opportunity*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1966.
- CUNHA, Luiz A. *Educação e desenvolvimento social no Brasil*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1981.
- FIBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios*. Rio de Janeiro, 1992.
- FLETCHER, Philip, CASTRO, Cláudio M. Os Mitos, as estratégias e as prioridades para o ensino de 1º grau. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v.11, n.1, p.35-42, jan./jun. 1986.
- FLETCHER, Philip, RIBEIRO, Sérgio C. A Educação na estatística nacional. In: SAWYER, Diana O. (org.). *PNADS, em Foco: anos 80*. Nova Friburgo: ABEP-Associação Brasileira de Estudos Populacionais, p.11-33, 1988.
- \_\_\_\_\_. *Modeling education performance with demographic data: an introduction to the PROFLUXO Model*. Brasília, 1989.
- FULLER, Bruce. *Raising school quality in developing countries: what investments boost learning?* Washington, D.C., 1985. [World Bank Education and Training Series, No. EDT7]
- GARCIA, Regina L. A Qualidade comprometida e o comportamento da qualidade. *ANDE*, São Paulo, v.1, n.3, p.51-5, 1982.
- GATTI, Bernardete A. A Reprovação na 1ª série do 1º grau: um estudo de caso. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n.38, p.3-13, ago. 1981.
- GOMES NETO, João Batista F., HANUSHEK, Eric A. *The Causes and effects of grade repetition: evidence from Brazil*. New York: Rochester Center for Economic Research, Rochester, 1991. [Working Paper No. 295]
- GOMES NETO, João Batista F. et al. *Educação rural: lições do EDURURAL*. (no prelo)
- GOMES NETO, João Batista F. et al. *Effect of nutritional and health status on student's grade pattern and achievement in northeast of Brazil*. New York: Rochester Center for Economic Research, Rochester, 1992. [Working Paper No. 306]

- HANUSHEK, Eric A. The Economics of schooling: production and efficiency in public schools. *Journal of Economic Literature*, v.24, n.3, p.1141-77, 1986.
- HARBISON, Ralph W., HANUSHEK, Eric A. *Educational performance of the poor: lessons from rural northeast Brazil*. New York: Oxford University Press, 1992.
- HECKMAN, James S. Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*, n.47, p.153-61, 1979.
- JAMISON, Dean T. Radio education and student failure in Nicaragua: a further note. In: FRIEND, J., SEARLE, B., SUPPES, P. (ed.). *Radio mathematics in Nicaragua*. Stanford, Ca.: Institute for Mathematical Studies in the Social Sciences, Stanford University. p.225-36, 1980.
- KAFURI, R. et al. *Pesquisa sobre evasão, repetência e fatores condicionantes*. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1985.
- LOCKHEED, Marlaine E., HANUSHEK, Eric A. Improving educational efficiency in developing countries: what do we know? *Compare*, v.18, n.1, p.21-38, 1988.
- MADDALA, G.S. *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics*. Cambridge, Mass.: Cambridge University Press, 1983.
- McGINN, Noel F. et al. *Asistir y aprender o repetir y desertar: síntesis del informe*. Cambridge, MA: Bridges, 1991.
- MELLO, Guiomar N. *Magistério de 1º grau: da competência técnica ao compromisso político*. São Paulo: Cortez, 1982.
- OLIVEIRA, Rosiska D. Os Movimentos sociais reinventam a educação. *Educação e Sociedade*, São Paulo, 8, p.49-60, jan. 1991.
- POPPOVIC, Ana M. Enfrentando o fracasso escolar. *ANDE*, São Paulo, v.1, n.2, p.17-22, 1981.
- SCHIEFELBEIN, Ernesto. *Repetition: the key issue in Latin American primary education*. Washington, D.C.: The World Bank, LAC Technical Department, Human Resources Division, 1989.
- VERHINE, Robert E., MELO, Ana Maria P. Causes of school failure: the case of the state of Bahia in Brazil. *Prospects*, v.18, n.4, p.557-68, 1988.
- XAVIER, Antonio Carlos, MARQUES, Antônio Emílio. *Custo direto de funcionamento das escolas públicas de primeiro grau na região Centro-Oeste*. Brasília, 1984.
- WORLD BANK, BRAZIL. Finance of primary education: a World Bank country study. Washington, D.C.: The World Bank, 1986.
-