



REICE. Revista Iberoamericana sobre  
Calidad, Eficacia y Cambio en Educación

E-ISSN: 1696-4713

[rinace@uam.es](mailto:rinace@uam.es)

Red Iberoamericana de Investigación  
Sobre Cambio y Eficacia Escolar  
España

de Mello e Souza, Alberto; Fonseca da Silva, Gabriel  
Considerações sobre a importância da turma no desempenho dos alunos em escolas  
municipais  
REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, vol. 5,  
núm. 2, 2007, pp. 1-8  
Red Iberoamericana de Investigación Sobre Cambio y Eficacia Escolar  
Madrid, España

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55150202>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

[redalyc.org](http://www.redalyc.org)

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## **CONSIDERAÇÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DA TURMA NO DESEMPENHO DOS ALUNOS EM ESCOLAS MUNICIPAIS**

*Alberto de Mello e Souza y Gabriel Fonseca da Silva*

### **1. INTRODUÇÃO**

Existem processos de escolha das escolas por parte das famílias, acompanhados pela seleção dos alunos aceitos pela escola que acabam por se refletirem sobre o desempenho dos alunos e o prestígio da escola. A escolha de uma escola pela família pode ocorrer por várias razões, como a orientação pedagógica e o conjunto de valores transmitidos. Indiretamente, busca-se também o efeito dos pares, representado pela influência dos colegas no comportamento da criança ou adolescente. A escola adota mecanismos de seleção dos alunos, tais como provas e entrevistas. A exigência desses mecanismos está ligada ao nível de excelência das escolas e seu uso não se restringe às escolas particulares. Muitas vezes, especialmente nas escolas públicas, os mecanismos são menos formais e explícitos, embora presentes.

Em outro nível de escolha, a distribuição dos alunos de uma série em turmas, conhecida como enturmação, geralmente obedece ao uso de um critério definido pela escola. Essa distribuição também tem repercussões sobre o desempenho dos alunos. Normalmente, ao mesmo tempo em que reduz a diversidade dos alunos em cada turma, por utilizar critérios aglutinantes como a idade dos alunos (atraso escolar) ou o seu comportamento, a enturmação amplia as diferenças entre as turmas. O escopo deste trabalho é: a) conhecer a importância relativa da turma na explicação do desempenho médio do aluno, em face de outros fatores escolares; b) estimar alguns dos efeitos da turma sobre o desempenho dos alunos, e c) estimar a relação entre eficiência, medida pelo desempenho médio da turma, e desigualdade, expressa pelo desvio padrão do desempenho médio.

Os dados utilizados são provenientes de uma amostra de escolas municipais de três municípios do Estado do Rio de Janeiro - Duque de Caxias, Niterói e Nova Friburgo. Referem-se ao percentual de acertos do teste de português aplicado aos alunos da 4ª série, e aos questionários aplicados aos alunos, professores das disciplinas de português e matemática, quando distintos, e diretores. Para assegurar a representatividade da amostra nos sistemas municipais, foram selecionadas 14 das 47 escolas em Niterói; 16 das 93 escolas em Caxias; e 23 das 78 escolas de Nova Friburgo<sup>1</sup>. Nestas escolas, foram selecionadas 103 turmas. Em todas as regressões apresentadas, foi usado o método de estimação dos mínimos quadrados.

Este trabalho está organizado em três seções, além desta introdução e das conclusões. Na segunda seção, é comparada a variância explicada do desempenho dos alunos pelos diferentes grupos de variáveis: alunos, professores, diretores e turma. Também é estimada a contribuição marginal dos três últimos grupos. Na seção seguinte, são consideradas três variáveis que podem explicar a variação do desempenho entre as turmas: idade média dos alunos, presença do rodízio entre professores e

---

<sup>1</sup> O tamanho da amostra é de 2254 alunos, sendo 945 em Caxias, 660 em Niterói e 649 em Nova Friburgo. Outras informações sobre a amostra podem ser encontradas em Mello e Souza *et al.* (1996).

tamanho da turma. A quarta seção estima a relação entre eficiência e desigualdade, usando as turmas como observações e sugerindo razões para os resultados encontrados. Finalmente, são apresentadas as principais conclusões.

## 2. VARIÂNCIA EXPLICADA POR ALUNOS, TURMAS, PROFESSORES E DIRETORES: UMA COMPARAÇÃO

Para apresentar a importância relativa da turma, quando comparada com outros grupos de variáveis determinantes do desempenho dos alunos, foi estimada a variância explicada de cada grupo. Foram considerados três grupos de variáveis, além da turma: alunos, professores e diretores. Para cada grupo, a variância explicada foi obtida de uma regressão que considerava todas as variáveis significativas ao nível de 5% desse grupo. No caso do efeito turma, foi criada uma variável *dummy* para cada turma. No grupo dos alunos, inicialmente foi feita uma regressão isolada com a nota média do aluno no ano anterior ao da aplicação do teste, que representa o conhecimento acumulado previamente. Posteriormente, foram incluídas na regressão as demais variáveis do grupo dos alunos.

Pode-se observar na tabela 1 que o coeficiente de determinação da nota inicial do aluno (14,5%) é bastante elevado, sugerindo uma forte influência do conhecimento prévio do aluno sobre o seu desempenho. A inclusão de outras características do aluno eleva o coeficiente de determinação para 24,3%. Logo a seguir, aparece o coeficiente de determinação da turma, 22,1%; os menores resultados referem-se aos coeficientes de determinação dos diretores (11,3%) e dos professores (8,6%)<sup>2</sup>. A importância dos alunos pode ser também devido à influência do nível sócio-econômico do aluno, captado indiretamente por algumas variáveis.

TABELA 1. VARIÂNCIAS EXPLICADAS POR NÍVEIS DE ANÁLISE

|  | Variância Explicada (%) | Contribuição Marginal (%) <sup>*</sup> |
|--|-------------------------|--|
| Aluno – nota inicial                   | 14,5                    | –                                      |
| Aluno – nota inicial e características | 24,3                    | –                                      |
| Aluno e turmas                         | 39,5                    | 38,4                                   |
| Aluno e professor                      | 28,8                    | 11,3                                   |
| Aluno e diretor                        | 30,2                    | 14,9                                   |
| Turmas                                 | 22,1                    | –                                      |
| Professor                              | 8,6                     | –                                      |
| Diretor                                | 11,3                    | –                                      |

<sup>\*</sup>  $(V_{Ai} - V_A) / V_{AT}$ , onde  $i = T, Pr$  e  $D$ ;  $V$  = variância;  $A$  = aluno;  $T$  = turma;  $Pr$  = professor e  $D$  = diretor.

O passo seguinte na análise é o de considerar os seguintes pares: alunos e turmas, alunos e diretores e alunos e professores. Desta forma, consideramos a associação entre o grupo de variáveis dos alunos, representando fatores pessoais e familiares, e os três grupos relativos aos fatores escolares. A variância explicada por alunos e turmas (39,5%) é maior do que a de alunos e diretores (30,2%) e a de alunos e professores (28,8%).

<sup>2</sup> Uma análise de variância revela que a diferença entre turmas é altamente significativa ( $F=70,24$ ). A variância explicada por variáveis ligadas à escola, não considerada na análise, é 5,7%.

A seguir, é estimada a contribuição marginal dos três grupos de fatores escolares considerando, para cada grupo, o acréscimo na variância explicada isoladamente pelo grupo dos alunos. Para padronizar, divide-se este acréscimo pela variância explicada de alunos e turmas. A contribuição marginal da turma aumenta a variância explicada de quase 40%; esta contribuição é de 15% para o grupo de variáveis do diretor e de 11% para o grupo de variáveis do professor.

É inquestionável a influência da turma no desempenho dos alunos, quando medida de forma comparável com outros grupos de variáveis. Entretanto esta constatação não indica como essa influência é exercida. A seguir, serão abordados fatores que operam na escola ao nível da turma.

### 3. PORQUE VARIA A APRENDIZAGEM EM TURMAS

O efeito turma sobre o desempenho dos alunos pode se manifestar por várias razões, entre as quais a enturmação, baseada na idade dos alunos, o trabalho pedagógico do professor, o tamanho das turmas e as turmas noturnas. Este último revela um desempenho pior do que o ensino diurno, e existe, em boa medida, devido à escassez de vagas no turno diurno<sup>3</sup>.

Os efeitos da enturmação são fáceis de constatar quando a idade do aluno é usada como critério. Na verdade, tanto o atraso no ingresso, como a repetência, causam um pior desempenho do aluno<sup>4</sup>. Desta forma, de fato, o nível de habilidade dos alunos de cada turma fica definido pela idade<sup>5</sup>.

Quanto ao trabalho do professor, é considerada a presença do rodízio, que ocorre quando o professor de matemática não ensina português. O rodízio expressa uma especialização entre os professores, já que os atributos para lecionar essas duas disciplinas podem ser diferentes. Essa política, por não ter custos elevados, pode ser estendida a mais escolas, se houver evidências de que favorece o desempenho dos alunos.

TABELA 2. REGRESSÕES SOBRE O EFEITO TURMA

|  |                              |
|--|------------------------------|
| $P = 139,20 - 3,17 * I$  | $R^2 = 16,2 \%$<br>$N = 103$ |
| (0,70)   |                              |
| (0,01 %)   |                              |
| $P = 142,03 - 3,33 * I - 2,25 * Z$   | $R^2 = 17,2 \%$<br>$N = 103$ |
| (0,70) (1,59)  |                              |
| (0,01 %) (17 %)  |                              |
| <p>Onde, P = pontuação média da turma; I = idade média da turma; Z = dummy para a existência de rodízio; os números entre parênteses referem-se ao erro padrão de estimativa e ao nível de significância; R<sup>2</sup> é o coeficiente de determinação ajustado e N o número de observações (turmas).</p> |                              |

<sup>3</sup> Sobre o ensino noturno, ver a contribuição de Ruben Klein em Instituto Unibanco, 2006.

<sup>4</sup> Foram constatados efeitos expressivos do número de repetências e do atraso no ingresso sobre o desempenho dos alunos, sendo o impacto da repetência três vezes maior do que o do atraso no ingresso. Ver Mello e Souza, 2006.

<sup>5</sup> A separação dos alunos (e turmas) por nível de habilidade já foi mencionada por Soares, que chama a atenção dos efeitos deletérios deste procedimento (ver Soares, 2005:187).

Inicialmente, é visto na tabela 2 o impacto da idade média da turma sobre a sua pontuação média. O coeficiente é negativo, como esperado, e significativo a menos de 1%, tendo um impacto apreciável (-3,16). Este resultado sugere que a enturmação produz efeitos sobre a aprendizagem dos alunos. Mas nem sempre uma maior diversidade de alunos em cada turma é uma solução superior, pois o efeito dessa diversidade na aprendizagem presume uma capacidade do professor de lidar com diferentes ritmos de aprendizagem.

A inclusão do rodízio na regressão pouco altera os resultados obtidos com a idade média. O rodízio revela sinal negativo (-2,25), embora não se mostre significativo ao nível de 10%. Pode-se concluir que a política da especialização dos professores na 4ª série não parece ser uma boa prática pedagógica.

Uma questão controversa refere-se ao efeito do tamanho da turma sobre o desempenho dos seus alunos. Este efeito pode estar sendo influenciado pelo nível sócio econômico dos alunos na medida em que a decisão dos pais considera o tamanho da turma. Assim, por exemplo, escolas com turmas menores podem ser preferidas pelos pais melhor aquinhoados. A escola também pode alocar os alunos entre as turmas de uma série, agrupando os alunos mais fracos em turmas menores.

É necessário que não haja endogeneidade no tamanho da turma, ou seja, que esta variável não esteja influenciada pelo nível sócio econômico, sendo exógenas as suas variações. Em outras palavras, a endogeneidade está indicando a omissão de variáveis, com o conseqüente viés na estimativa do tamanho da turma. O Projeto STAR, conhecido por ser um experimento randômico, no qual os alunos foram aleatoriamente distribuídos em três tipos de sala de aula, evita desta forma a endogeneidade do tamanho da turma (ver a respeito Krueger e Whitmore, 2002). Estudos mais recentes procuram assegurar que o efeito da turma é puramente exógeno usando outras metodologias (ver Hoxby, 2000; Urquiola, 2006 e Wobmann e West, 2002).

Neste trabalho, não há garantias da exogeneidade do efeito do tamanho da turma. Enquanto a evasão favorece maior homogeneidade social do alunado, a repetência tende a separar os alunos pelo desempenho (atraso escolar), como visto na discussão sobre enturmação. Pouco se sabe no Brasil sobre a alocação dos alunos em escolas públicas e em turmas. A presunção é que os mecanismos formais de alocação sejam pouco importantes.

Uma função quadrática foi especificada para medir o efeito do tamanho da turma sobre o desempenho médio dos alunos (ver tabela 3). A curva é inicialmente descendente, mostrando que, para turmas pequenas, o aumento do tamanho da turma piora a aprendizagem. Isto ocorre até cerca de 25 alunos, ponto de mínimo da função; após, a aprendizagem volta a melhorar para turmas maiores.

TABELA 3. REGRESSÃO DO EFEITO DO TAMANHO DA TURMA

|  |         |                |
|--|---------|----------------|
| $P = 113,64 - 1,16 * X + 0,022 * X^2$  |         |                |
| (0,39)   | (0,008) | $R^2 = 7,1 \%$ |
| (0,01 %)   | (0,1 %) | $N = 103$      |
| <p>Onde, P = pontuação média da turma; X = número de alunos por turma; os números entre parênteses referem-se ao erro padrão de estimativa e ao nível de significância; <math>R^2</math> é o coeficiente de determinação ajustado e N o número de observações.</p> |         |                |

Na verdade, a aprendizagem é semelhante com 20 ou 30 alunos em sala de aula, o que coloca em questão o tamanho ideal da turma. A não linearidade da curva indica que uma turma com mais dez alunos que a outra pode ter os mesmos resultados. Portanto, turmas menores não revelam, por si só, sempre um melhor desempenho. A questão parece se deslocar da ênfase na limitação do tamanho da turma para incluir a discussão da natureza do trabalho pedagógico realizado. Ou seja, existem outras condições determinantes dos resultados das turmas que devem estar ligadas a uma pedagogia mais efetiva.

Em outros estudos (Hoxby, 2000) o efeito turma não é detectado, ou quando é encontrado, (Wobmann e West, 2002), o é somente para casos especiais. Já Urquiola, 2006 embora restrito à zona rural, encontra um efeito turma esperado. Estudos sobre dois projetos americanos, STAR e SAGE, mostram que turmas menores, quando essa redução é deliberada e acompanhada por maiores recursos pedagógicos, provocam efeitos positivos sobre a aprendizagem dos alunos, geralmente provenientes de minorias raciais (ver Krueger e Whitmore, 2002; Molnar et alii, 2002).

Pode-se, pois concluir que não é possível afirmar a supremacia de turmas menores, ao contrário da opinião dominante entre os professores. Mais importante parece ser o investimento em condições de trabalho mais efetivas para os professores e a ampliação da carga horária dos alunos. A questão do tamanho de turma fica mais controversa quando se considera a necessidade de ampliar o número de professores e de turnos nas escolas para acomodar as novas turmas. Ou seja, devem existir outros investimentos nas escolas mais atrativos do que turmas menores.

#### **4. EFICIÊNCIA E DESIGUALDADE**

Existe uma aprendizagem desigual entre turmas de uma mesma escola e de escolas diferentes, conseqüência dos processos de seleção dos alunos pelas escolas, assim como dos processos de escolha dos alunos, e dentro da escola, da enturmação. Esses processos são afetados, entre outros, pelos fatores ligados ao nível sócio econômico do aluno e à organização do trabalho pedagógico. Agora, nos deteremos sobre o grau de desigualdade do desempenho dos alunos dentro das turmas.

As diferenças do nível sócio econômico dos alunos de escolas públicas municipais não são acentuadas. Portanto, na explicação do grau de desigualdade devem sobressair os fatores escolares ligados ao processo de enturmação, geralmente favorecendo turmas mais homogêneas, e à estratégia do professor em distribuir sua atenção entre os alunos, beneficiando os mais atrasados ou estimulando os melhores alunos.

Daí a importância de se estudar como a associação entre a eficiência do ensino, medida pela pontuação média de uma turma, e a desigualdade, medida pelo desvio padrão da pontuação dos alunos. Em princípio, como o tempo diário do aluno em sala de aula é bastante reduzido, os resultados dependem muito da estratégia do professor em administrar esse fator escasso.

O professor pode escolher entre dar mais apoio aos melhores alunos ou dar maior atenção aos de pior desempenho. Pode-se presumir que uma unidade do tempo do professor tenha eficiências diferentes, resultando em maior aprendizagem dos melhores alunos. Assim, se uma unidade de tempo é deslocada para dar atenção aos melhores alunos, haverá um aumento na pontuação média da turma, acompanhado de um aumento na desigualdade. Neste caso, a pontuação média e a desigualdade são diretamente correlacionadas.

Mas a escola pode ter políticas compensatórias de reforço, traduzidas por uma maior atenção dada aos alunos de baixo desempenho, usando horas adicionais de estudo. Neste caso, é possível aumentar o desempenho dos alunos de menor aproveitamento e a pontuação média dos alunos, ao mesmo tempo em que a desigualdade diminui. Daí a importância dessas políticas de reforço, pois só com o aumento do tempo gasto com o aluno vulnerável é possível ocorrer uma maior eficiência acompanhada de uma menor desigualdade, invertendo o sinal da correlação.

Uma regressão simples entre desigualdade e eficiência revela que, entre turmas, maiores desigualdades estão associadas a um melhor desempenho médio das turmas, pois o seu coeficiente é positivo e significativo a menos de 1% (ver tabela 4). Este resultado corrobora a ideia de que, após a distribuição dos alunos entre turmas, a alocação do tempo do professor em sala de aula parece ser o fator decisivo para o nível de eficiência atingido.

TABELA 4. REGRESSÕES ENTRE DESIGUALDADE E EFICIÊNCIA

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| $Y = 1,01 + 0,12 * P$ <p>(0,041)</p> <p>(0,05 %)</p>                            | $R^2 = 6,6 \%$ <p>N = 103</p> |
| $Y = - 2,36 + 0,13 * P + 3,61 * S$ <p>(0,041) (1,772)</p> <p>(0,05 %) (5 %)</p> | $R^2 = 9,4 \%$ <p>N = 103</p> |
| $Y = 0,18 + 0,11 * P + 0,034 * (P*S)$ <p>(0,041) (0,017)</p> <p>(1 %) (6 %)</p> | $R^2 = 9,1 \%$ <p>N = 103</p> |

Onde, Y = desvio padrão das notas individuais; P = pontuação média da turma; S = taxa de distorção idade-série; os números entre parênteses referem-se ao erro padrão de estimativa e ao nível de significância; R<sup>2</sup> é o coeficiente de determinação ajustado e N o número de observações (turmas).

O professor usa seu tempo para obter os resultados pelos quais ele será julgado, ou seja, a maior eficiência. E não atribui grande peso ao aumento da desigualdade que resulta da maior eficiência, porque a desigualdade é mais facilmente atribuível ao esforço diferenciado do aluno do que à distribuição do tempo do professor em sala de aula.

A elasticidade da curva que descreve a relação entre eficiência e desigualdade, calculada no seu ponto médio, é quase unitária (0,92), sugerindo que uma variação percentual na eficiência provoca variação percentual igual na desigualdade. Dados os baixos níveis de proficiência revelados pelo SAEB, fica fácil entender porque os professores estão mais preocupados com a eficiência do que com a desigualdade. A solução, como mencionado, está no aumento da carga horária do aluno, complementada com aulas de reforço.

Pode-se discutir se a existência de problemas estruturais na escola aumenta o coeficiente da regressão, significando que uma mesma eficiência é compatível com maiores desigualdades. Estes problemas estruturais referem-se às deficiências do ambiente escolar e do comportamento dos alunos.

Para verificar essa possibilidade, a taxa de distorção idade-série foi usada como variável *proxy* dos problemas estruturais. A taxa de distorção idade-série é significativa a 5%, revelando um impacto

apreciável na desigualdade (3,61). De interesse, é notar que a introdução desta variável deslocou o intercepto da curva para a esquerda, revelando que nas escolas mais desestruturadas a mesma eficiência é acompanhada por maiores desigualdades.

A interação entre eficiência e problemas estruturais foi contemplada mediante a introdução de uma variável multiplicativa. Esta variável, embora de efeito modesto, revelou-se significativa a 6%, acentuando a relação positiva entre eficiência e desigualdade, provavelmente pela baixa efetividade do tempo do professor.

A análise desenvolvida nesta seção sinaliza uma armadilha, a do *trade off* entre eficiência e igualdade. Dadas as condições atuais, a escola terá de escolher um desses objetivos, sabendo que haverá um custo representado pelo sacrifício do outro objetivo. A solução parece estar no aumento da carga horária dos alunos e nas aulas de reforço para os mais vulneráveis. Ou seja, os recursos de tempo que a escola dispõe são insuficientes para assegurar uma melhoria do ensino que beneficie também os alunos mais vulneráveis. É imperioso ampliar esses recursos para níveis mais próximos daqueles existentes em países europeus e asiáticos.

## 5. CONCLUSÕES

Um tema pouco estudado no Brasil é a influência da seleção dos alunos pelas escolas e da escolha de escolas pelas famílias sobre o desempenho dos alunos. Além disso, existem os efeitos adicionais sobre o desempenho da distribuição dos alunos entre as turmas de uma série. Neste trabalho estaremos explorando o comportamento das turmas. Inicialmente, foram feitas comparações entre as variâncias explicadas pelos seguintes grupos de variáveis: alunos, professores, diretores e turmas. Os resultados indicam a importância da capacidade explanatória da turma. Em seguida, foi constatada uma relação inversa entre a idade média dos alunos e o seu desempenho médio. Como a enturmação geralmente considera a idade como um critério, vemos que essas decisões não são neutras sobre o desempenho dos alunos. Já a política do rodízio entre professores não produz resultados que a justifiquem.

Em seguida, foi estimado o efeito do tamanho da turma sobre o desempenho. Embora não tenha sido possível assegurar que a variação do tamanho da turma é exógena, como seria desejável, vimos que, inicialmente, pequenos aumentos no tamanho da turma provocam decréscimos no desempenho médio das turmas. Após 25 alunos, aqueles aumentos passam a melhorar esse desempenho. Considerando o custo efetividade da redução das turmas, pois haverá necessidade de contratar mais professores e expandir turmas e turnos, não parece haver razões que apóiem tal medida. Finalmente, foi relacionada a desigualdade da turma, expressa pelo desvio padrão do desempenho, com o desempenho médio. Essa relação é positiva, colocando a existência de um *trade off* entre eficiência e igualdade. Argumentamos que o caminho para resolver este dilema é aumentar a carga horária dos alunos, ainda muito baixa, e oferecer horas adicionais de estudo para o reforço escolar, especialmente para os alunos mais vulneráveis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hoxby, C.M. (2000). The effects of class size on student achievement: new evidence from population variation. *Quarterly Journal of Economics*, 115, pp.1239-1285.



- Krueger, A.B. y Whitmore, D.M. (2002). Would smaller classes help close the black-white achievement gap? En: Chubb, J. E. y Loveless, T. (Ed.). *Bridging the achievement gap*. Washington, D.C: Brookings Institution Press.
- Instituto Unibanco (2006). *Ficando para trás: o ensino médio no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Unibanco.
- Mello y Souza, A. (1996). *Avaliação do ensino fundamental em três municípios do Estado do Rio de Janeiro*. Mimeo.
- Mello y Souza, A. (2005). Determinantes da aprendizagem em escolas municipais do Estado do Rio de Janeiro. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 13(49).
- Molnar, A. (2002). Wisconsin's SAGE program and achievement through small classes. In: Chubb, J. E. y Loveless, T. (Ed.). *Bridging the achievement gap*. Washington, D.C: Brookings Institution Press.
- Soares, J.F. (2005). O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. In: Mello y Souza, A. (Ed.). *Dimensões da Avaliação Educacional*. Petrópolis: Vozes.
- Urquiola, M. (2006). Identifying class size effects in developing countries: evidence from rural Bolivia. *Review of Economics and Statistics*, 88(1) pp.171-177.
- Wobmann, L. y West, M.R. (2002). *Class size effects in school systems around the world: evidence from between-grade variation in TIMSS*. Harvard University y Kiel Institute for World Economics: Mimeo.

## **CONSIDERAÇÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DA TURMA NO DESEMPENHO DOS ALUNOS EM ESCOLAS MUNICIPAIS**

*Alberto de Mello e Souza y Gabriel Fonseca da Silva*

### **1. INTRODUÇÃO**

Existem processos de escolha das escolas por parte das famílias, acompanhados pela seleção dos alunos aceitos pela escola que acabam por se refletirem sobre o desempenho dos alunos e o prestígio da escola. A escolha de uma escola pela família pode ocorrer por várias razões, como a orientação pedagógica e o conjunto de valores transmitidos. Indiretamente, busca-se também o efeito dos pares, representado pela influência dos colegas no comportamento da criança ou adolescente. A escola adota mecanismos de seleção dos alunos, tais como provas e entrevistas. A exigência desses mecanismos está ligada ao nível de excelência das escolas e seu uso não se restringe às escolas particulares. Muitas vezes, especialmente nas escolas públicas, os mecanismos são menos formais e explícitos, embora presentes.

Em outro nível de escolha, a distribuição dos alunos de uma série em turmas, conhecida como enturmação, geralmente obedece ao uso de um critério definido pela escola. Essa distribuição também tem repercussões sobre o desempenho dos alunos. Normalmente, ao mesmo tempo em que reduz a diversidade dos alunos em cada turma, por utilizar critérios aglutinantes como a idade dos alunos (atraso escolar) ou o seu comportamento, a enturmação amplia as diferenças entre as turmas. O escopo deste trabalho é: a) conhecer a importância relativa da turma na explicação do desempenho médio do aluno, em face de outros fatores escolares; b) estimar alguns dos efeitos da turma sobre o desempenho dos alunos, e c) estimar a relação entre eficiência, medida pelo desempenho médio da turma, e desigualdade, expressa pelo desvio padrão do desempenho médio.

Os dados utilizados são provenientes de uma amostra de escolas municipais de três municípios do Estado do Rio de Janeiro - Duque de Caxias, Niterói e Nova Friburgo. Referem-se ao percentual de acertos do teste de português aplicado aos alunos da 4ª série, e aos questionários aplicados aos alunos, professores das disciplinas de português e matemática, quando distintos, e diretores. Para assegurar a representatividade da amostra nos sistemas municipais, foram selecionadas 14 das 47 escolas em Niterói; 16 das 93 escolas em Caxias; e 23 das 78 escolas de Nova Friburgo<sup>1</sup>. Nestas escolas, foram selecionadas 103 turmas. Em todas as regressões apresentadas, foi usado o método de estimação dos mínimos quadrados.

Este trabalho está organizado em três seções, além desta introdução e das conclusões. Na segunda seção, é comparada a variância explicada do desempenho dos alunos pelos diferentes grupos de variáveis: alunos, professores, diretores e turma. Também é estimada a contribuição marginal dos três últimos grupos. Na seção seguinte, são consideradas três variáveis que podem explicar a variação do desempenho entre as turmas: idade média dos alunos, presença do rodízio entre professores e

---

<sup>1</sup> O tamanho da amostra é de 2254 alunos, sendo 945 em Caxias, 660 em Niterói e 649 em Nova Friburgo. Outras informações sobre a amostra podem ser encontradas em Mello e Souza *et al.* (1996).

tamanho da turma. A quarta seção estima a relação entre eficiência e desigualdade, usando as turmas como observações e sugerindo razões para os resultados encontrados. Finalmente, são apresentadas as principais conclusões.

## 2. VARIÂNCIA EXPLICADA POR ALUNOS, TURMAS, PROFESSORES E DIRETORES: UMA COMPARAÇÃO

Para apresentar a importância relativa da turma, quando comparada com outros grupos de variáveis determinantes do desempenho dos alunos, foi estimada a variância explicada de cada grupo. Foram considerados três grupos de variáveis, além da turma: alunos, professores e diretores. Para cada grupo, a variância explicada foi obtida de uma regressão que considerava todas as variáveis significativas ao nível de 5% desse grupo. No caso do efeito turma, foi criada uma variável *dummy* para cada turma. No grupo dos alunos, inicialmente foi feita uma regressão isolada com a nota média do aluno no ano anterior ao da aplicação do teste, que representa o conhecimento acumulado previamente. Posteriormente, foram incluídas na regressão as demais variáveis do grupo dos alunos.

Pode-se observar na tabela 1 que o coeficiente de determinação da nota inicial do aluno (14,5%) é bastante elevado, sugerindo uma forte influência do conhecimento prévio do aluno sobre o seu desempenho. A inclusão de outras características do aluno eleva o coeficiente de determinação para 24,3%. Logo a seguir, aparece o coeficiente de determinação da turma, 22,1%; os menores resultados referem-se aos coeficientes de determinação dos diretores (11,3%) e dos professores (8,6%)<sup>2</sup>. A importância dos alunos pode ser também devido à influência do nível sócio-econômico do aluno, captado indiretamente por algumas variáveis.

TABELA 1. VARIÂNCIAS EXPLICADAS POR NÍVEIS DE ANÁLISE

|  | Variância Explicada (%) | Contribuição Marginal (%) <sup>*</sup> |
|--|-------------------------|--|
| Aluno – nota inicial                   | 14,5                    | –                                      |
| Aluno – nota inicial e características | 24,3                    | –                                      |
| Aluno e turmas                         | 39,5                    | 38,4                                   |
| Aluno e professor                      | 28,8                    | 11,3                                   |
| Aluno e diretor                        | 30,2                    | 14,9                                   |
| Turmas                                 | 22,1                    | –                                      |
| Professor                              | 8,6                     | –                                      |
| Diretor                                | 11,3                    | –                                      |

<sup>\*</sup>  $(V_{Ai} - V_A) / V_{AT}$ , onde  $i = T, Pr$  e  $D$ ;  $V$  = variância;  $A$  = aluno;  $T$  = turma;  $Pr$  = professor e  $D$  = diretor.

O passo seguinte na análise é o de considerar os seguintes pares: alunos e turmas, alunos e diretores e alunos e professores. Desta forma, consideramos a associação entre o grupo de variáveis dos alunos, representando fatores pessoais e familiares, e os três grupos relativos aos fatores escolares. A variância explicada por alunos e turmas (39,5%) é maior do que a de alunos e diretores (30,2%) e a de alunos e professores (28,8%).

<sup>2</sup> Uma análise de variância revela que a diferença entre turmas é altamente significativa ( $F=70,24$ ). A variância explicada por variáveis ligadas à escola, não considerada na análise, é 5,7%.

A seguir, é estimada a contribuição marginal dos três grupos de fatores escolares considerando, para cada grupo, o acréscimo na variância explicada isoladamente pelo grupo dos alunos. Para padronizar, divide-se este acréscimo pela variância explicada de alunos e turmas. A contribuição marginal da turma aumenta a variância explicada de quase 40%; esta contribuição é de 15% para o grupo de variáveis do diretor e de 11% para o grupo de variáveis do professor.

É inquestionável a influência da turma no desempenho dos alunos, quando medida de forma comparável com outros grupos de variáveis. Entretanto esta constatação não indica como essa influência é exercida. A seguir, serão abordados fatores que operam na escola ao nível da turma.

### 3. PORQUE VARIA A APRENDIZAGEM EM TURMAS

O efeito turma sobre o desempenho dos alunos pode se manifestar por várias razões, entre as quais a enturmação, baseada na idade dos alunos, o trabalho pedagógico do professor, o tamanho das turmas e as turmas noturnas. Este último revela um desempenho pior do que o ensino diurno, e existe, em boa medida, devido à escassez de vagas no turno diurno<sup>3</sup>.

Os efeitos da enturmação são fáceis de constatar quando a idade do aluno é usada como critério. Na verdade, tanto o atraso no ingresso, como a repetência, causam um pior desempenho do aluno<sup>4</sup>. Desta forma, de fato, o nível de habilidade dos alunos de cada turma fica definido pela idade<sup>5</sup>.

Quanto ao trabalho do professor, é considerada a presença do rodízio, que ocorre quando o professor de matemática não ensina português. O rodízio expressa uma especialização entre os professores, já que os atributos para lecionar essas duas disciplinas podem ser diferentes. Essa política, por não ter custos elevados, pode ser estendida a mais escolas, se houver evidências de que favorece o desempenho dos alunos.

TABELA 2. REGRESSÕES SOBRE O EFEITO TURMA

|  |                              |
|--|------------------------------|
| $P = 139,20 - 3,17 * I$  | $R^2 = 16,2 \%$<br>$N = 103$ |
| (0,70)   |                              |
| (0,01 %)   |                              |
| $P = 142,03 - 3,33 * I - 2,25 * Z$   | $R^2 = 17,2 \%$<br>$N = 103$ |
| (0,70) (1,59)  |                              |
| (0,01 %) (17 %)  |                              |
| <p>Onde, P = pontuação média da turma; I = idade média da turma; Z = dummy para a existência de rodízio; os números entre parênteses referem-se ao erro padrão de estimativa e ao nível de significância; R<sup>2</sup> é o coeficiente de determinação ajustado e N o número de observações (turmas).</p> |                              |

<sup>3</sup> Sobre o ensino noturno, ver a contribuição de Ruben Klein em Instituto Unibanco, 2006.

<sup>4</sup> Foram constatados efeitos expressivos do número de repetências e do atraso no ingresso sobre o desempenho dos alunos, sendo o impacto da repetência três vezes maior do que o do atraso no ingresso. Ver Mello e Souza, 2006.

<sup>5</sup> A separação dos alunos (e turmas) por nível de habilidade já foi mencionada por Soares, que chama a atenção dos efeitos deletérios deste procedimento (ver Soares, 2005:187).

Inicialmente, é visto na tabela 2 o impacto da idade média da turma sobre a sua pontuação média. O coeficiente é negativo, como esperado, e significativo a menos de 1%, tendo um impacto apreciável (-3,16). Este resultado sugere que a enturmação produz efeitos sobre a aprendizagem dos alunos. Mas nem sempre uma maior diversidade de alunos em cada turma é uma solução superior, pois o efeito dessa diversidade na aprendizagem presume uma capacidade do professor de lidar com diferentes ritmos de aprendizagem.

A inclusão do rodízio na regressão pouco altera os resultados obtidos com a idade média. O rodízio revela sinal negativo (-2,25), embora não se mostre significativo ao nível de 10%. Pode-se concluir que a política da especialização dos professores na 4ª série não parece ser uma boa prática pedagógica.

Uma questão controversa refere-se ao efeito do tamanho da turma sobre o desempenho dos seus alunos. Este efeito pode estar sendo influenciado pelo nível sócio econômico dos alunos na medida em que a decisão dos pais considera o tamanho da turma. Assim, por exemplo, escolas com turmas menores podem ser preferidas pelos pais melhor aquinhoados. A escola também pode alocar os alunos entre as turmas de uma série, agrupando os alunos mais fracos em turmas menores.

É necessário que não haja endogeneidade no tamanho da turma, ou seja, que esta variável não esteja influenciada pelo nível sócio econômico, sendo exógenas as suas variações. Em outras palavras, a endogeneidade está indicando a omissão de variáveis, com o conseqüente viés na estimativa do tamanho da turma. O Projeto STAR, conhecido por ser um experimento randômico, no qual os alunos foram aleatoriamente distribuídos em três tipos de sala de aula, evita desta forma a endogeneidade do tamanho da turma (ver a respeito Krueger e Whitmore, 2002). Estudos mais recentes procuram assegurar que o efeito da turma é puramente exógeno usando outras metodologias (ver Hoxby, 2000; Urquiola, 2006 e Wobmann e West, 2002).

Neste trabalho, não há garantias da exogeneidade do efeito do tamanho da turma. Enquanto a evasão favorece maior homogeneidade social do alunado, a repetência tende a separar os alunos pelo desempenho (atraso escolar), como visto na discussão sobre enturmação. Pouco se sabe no Brasil sobre a alocação dos alunos em escolas públicas e em turmas. A presunção é que os mecanismos formais de alocação sejam pouco importantes.

Uma função quadrática foi especificada para medir o efeito do tamanho da turma sobre o desempenho médio dos alunos (ver tabela 3). A curva é inicialmente descendente, mostrando que, para turmas pequenas, o aumento do tamanho da turma piora a aprendizagem. Isto ocorre até cerca de 25 alunos, ponto de mínimo da função; após, a aprendizagem volta a melhorar para turmas maiores.

TABELA 3. REGRESSÃO DO EFEITO DO TAMANHO DA TURMA

|  |         |                |
|--|---------|----------------|
| $P = 113,64 - 1,16 * X + 0,022 * X^2$  |         |                |
| (0,39)   | (0,008) | $R^2 = 7,1 \%$ |
| (0,01 %)   | (0,1 %) | $N = 103$      |
| <p>Onde, P = pontuação média da turma; X = número de alunos por turma; os números entre parênteses referem-se ao erro padrão de estimativa e ao nível de significância; <math>R^2</math> é o coeficiente de determinação ajustado e N o número de observações.</p> |         |                |

Na verdade, a aprendizagem é semelhante com 20 ou 30 alunos em sala de aula, o que coloca em questão o tamanho ideal da turma. A não linearidade da curva indica que uma turma com mais dez alunos que a outra pode ter os mesmos resultados. Portanto, turmas menores não revelam, por si só, sempre um melhor desempenho. A questão parece se deslocar da ênfase na limitação do tamanho da turma para incluir a discussão da natureza do trabalho pedagógico realizado. Ou seja, existem outras condições determinantes dos resultados das turmas que devem estar ligadas a uma pedagogia mais efetiva.

Em outros estudos (Hoxby, 2000) o efeito turma não é detectado, ou quando é encontrado, (Wobmann e West, 2002), o é somente para casos especiais. Já Urquiola, 2006 embora restrito à zona rural, encontra um efeito turma esperado. Estudos sobre dois projetos americanos, STAR e SAGE, mostram que turmas menores, quando essa redução é deliberada e acompanhada por maiores recursos pedagógicos, provocam efeitos positivos sobre a aprendizagem dos alunos, geralmente provenientes de minorias raciais (ver Krueger e Whitmore, 2002; Molnar et alii, 2002).

Pode-se, pois concluir que não é possível afirmar a supremacia de turmas menores, ao contrário da opinião dominante entre os professores. Mais importante parece ser o investimento em condições de trabalho mais efetivas para os professores e a ampliação da carga horária dos alunos. A questão do tamanho de turma fica mais controversa quando se considera a necessidade de ampliar o número de professores e de turnos nas escolas para acomodar as novas turmas. Ou seja, devem existir outros investimentos nas escolas mais atrativos do que turmas menores.

#### **4. EFICIÊNCIA E DESIGUALDADE**

Existe uma aprendizagem desigual entre turmas de uma mesma escola e de escolas diferentes, conseqüência dos processos de seleção dos alunos pelas escolas, assim como dos processos de escolha dos alunos, e dentro da escola, da enturmação. Esses processos são afetados, entre outros, pelos fatores ligados ao nível sócio econômico do aluno e à organização do trabalho pedagógico. Agora, nos deteremos sobre o grau de desigualdade do desempenho dos alunos dentro das turmas.

As diferenças do nível sócio econômico dos alunos de escolas públicas municipais não são acentuadas. Portanto, na explicação do grau de desigualdade devem sobressair os fatores escolares ligados ao processo de enturmação, geralmente favorecendo turmas mais homogêneas, e à estratégia do professor em distribuir sua atenção entre os alunos, beneficiando os mais atrasados ou estimulando os melhores alunos.

Daí a importância de se estudar como a associação entre a eficiência do ensino, medida pela pontuação média de uma turma, e a desigualdade, medida pelo desvio padrão da pontuação dos alunos. Em princípio, como o tempo diário do aluno em sala de aula é bastante reduzido, os resultados dependem muito da estratégia do professor em administrar esse fator escasso.

O professor pode escolher entre dar mais apoio aos melhores alunos ou dar maior atenção aos de pior desempenho. Pode-se presumir que uma unidade do tempo do professor tenha eficiências diferentes, resultando em maior aprendizagem dos melhores alunos. Assim, se uma unidade de tempo é deslocada para dar atenção aos melhores alunos, haverá um aumento na pontuação média da turma, acompanhado de um aumento na desigualdade. Neste caso, a pontuação média e a desigualdade são diretamente correlacionadas.

Mas a escola pode ter políticas compensatórias de reforço, traduzidas por uma maior atenção dada aos alunos de baixo desempenho, usando horas adicionais de estudo. Neste caso, é possível aumentar o desempenho dos alunos de menor aproveitamento e a pontuação média dos alunos, ao mesmo tempo em que a desigualdade diminui. Daí a importância dessas políticas de reforço, pois só com o aumento do tempo gasto com o aluno vulnerável é possível ocorrer uma maior eficiência acompanhada de uma menor desigualdade, invertendo o sinal da correlação.

Uma regressão simples entre desigualdade e eficiência revela que, entre turmas, maiores desigualdades estão associadas a um melhor desempenho médio das turmas, pois o seu coeficiente é positivo e significativo a menos de 1% (ver tabela 4). Este resultado corrobora a ideia de que, após a distribuição dos alunos entre turmas, a alocação do tempo do professor em sala de aula parece ser o fator decisivo para o nível de eficiência atingido.

TABELA 4. REGRESSÕES ENTRE DESIGUALDADE E EFICIÊNCIA

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| $Y = 1,01 + 0,12 * P$ <p>(0,041)</p> <p>(0,05 %)</p>                            | $R^2 = 6,6 \%$ <p>N = 103</p> |
| $Y = - 2,36 + 0,13 * P + 3,61 * S$ <p>(0,041) (1,772)</p> <p>(0,05 %) (5 %)</p> | $R^2 = 9,4 \%$ <p>N = 103</p> |
| $Y = 0,18 + 0,11 * P + 0,034 * (P*S)$ <p>(0,041) (0,017)</p> <p>(1 %) (6 %)</p> | $R^2 = 9,1 \%$ <p>N = 103</p> |

Onde, Y = desvio padrão das notas individuais; P = pontuação média da turma; S = taxa de distorção idade-série; os números entre parênteses referem-se ao erro padrão de estimativa e ao nível de significância; R<sup>2</sup> é o coeficiente de determinação ajustado e N o número de observações (turmas).

O professor usa seu tempo para obter os resultados pelos quais ele será julgado, ou seja, a maior eficiência. E não atribui grande peso ao aumento da desigualdade que resulta da maior eficiência, porque a desigualdade é mais facilmente atribuível ao esforço diferenciado do aluno do que à distribuição do tempo do professor em sala de aula.

A elasticidade da curva que descreve a relação entre eficiência e desigualdade, calculada no seu ponto médio, é quase unitária (0,92), sugerindo que uma variação percentual na eficiência provoca variação percentual igual na desigualdade. Dados os baixos níveis de proficiência revelados pelo SAEB, fica fácil entender porque os professores estão mais preocupados com a eficiência do que com a desigualdade. A solução, como mencionado, está no aumento da carga horária do aluno, complementada com aulas de reforço.

Pode-se discutir se a existência de problemas estruturais na escola aumenta o coeficiente da regressão, significando que uma mesma eficiência é compatível com maiores desigualdades. Estes problemas estruturais referem-se às deficiências do ambiente escolar e do comportamento dos alunos.

Para verificar essa possibilidade, a taxa de distorção idade-série foi usada como variável *proxy* dos problemas estruturais. A taxa de distorção idade-série é significativa a 5%, revelando um impacto

apreciável na desigualdade (3,61). De interesse, é notar que a introdução desta variável deslocou o intercepto da curva para a esquerda, revelando que nas escolas mais desestruturadas a mesma eficiência é acompanhada por maiores desigualdades.

A interação entre eficiência e problemas estruturais foi contemplada mediante a introdução de uma variável multiplicativa. Esta variável, embora de efeito modesto, revelou-se significativa a 6%, acentuando a relação positiva entre eficiência e desigualdade, provavelmente pela baixa efetividade do tempo do professor.

A análise desenvolvida nesta seção sinaliza uma armadilha, a do *trade off* entre eficiência e igualdade. Dadas as condições atuais, a escola terá de escolher um desses objetivos, sabendo que haverá um custo representado pelo sacrifício do outro objetivo. A solução parece estar no aumento da carga horária dos alunos e nas aulas de reforço para os mais vulneráveis. Ou seja, os recursos de tempo que a escola dispõe são insuficientes para assegurar uma melhoria do ensino que beneficie também os alunos mais vulneráveis. É imperioso ampliar esses recursos para níveis mais próximos daqueles existentes em países europeus e asiáticos.

## 5. CONCLUSÕES

Um tema pouco estudado no Brasil é a influência da seleção dos alunos pelas escolas e da escolha de escolas pelas famílias sobre o desempenho dos alunos. Além disso, existem os efeitos adicionais sobre o desempenho da distribuição dos alunos entre as turmas de uma série. Neste trabalho estaremos explorando o comportamento das turmas. Inicialmente, foram feitas comparações entre as variâncias explicadas pelos seguintes grupos de variáveis: alunos, professores, diretores e turmas. Os resultados indicam a importância da capacidade explanatória da turma. Em seguida, foi constatada uma relação inversa entre a idade média dos alunos e o seu desempenho médio. Como a enturmação geralmente considera a idade como um critério, vemos que essas decisões não são neutras sobre o desempenho dos alunos. Já a política do rodízio entre professores não produz resultados que a justifiquem.

Em seguida, foi estimado o efeito do tamanho da turma sobre o desempenho. Embora não tenha sido possível assegurar que a variação do tamanho da turma é exógena, como seria desejável, vimos que, inicialmente, pequenos aumentos no tamanho da turma provocam decréscimos no desempenho médio das turmas. Após 25 alunos, aqueles aumentos passam a melhorar esse desempenho. Considerando o custo efetividade da redução das turmas, pois haverá necessidade de contratar mais professores e expandir turmas e turnos, não parece haver razões que apóiem tal medida. Finalmente, foi relacionada a desigualdade da turma, expressa pelo desvio padrão do desempenho, com o desempenho médio. Essa relação é positiva, colocando a existência de um *trade off* entre eficiência e igualdade. Argumentamos que o caminho para resolver este dilema é aumentar a carga horária dos alunos, ainda muito baixa, e oferecer horas adicionais de estudo para o reforço escolar, especialmente para os alunos mais vulneráveis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hoxby, C.M. (2000). The effects of class size on student achievement: new evidence from population variation. *Quarterly Journal of Economics*, 115, pp.1239-1285.



- Krueger, A.B. y Whitmore, D.M. (2002). Would smaller classes help close the black-white achievement gap? En: Chubb, J. E. y Loveless, T. (Ed.). *Bridging the achievement gap*. Washington, D.C: Brookings Institution Press.
- Instituto Unibanco (2006). *Ficando para trás: o ensino médio no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Unibanco.
- Mello y Souza, A. (1996). *Avaliação do ensino fundamental em três municípios do Estado do Rio de Janeiro*. Mimeo.
- Mello y Souza, A. (2005). Determinantes da aprendizagem em escolas municipais do Estado do Rio de Janeiro. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 13(49).
- Molnar, A. (2002). Wisconsin's SAGE program and achievement through small classes. In: Chubb, J. E. y Loveless, T. (Ed.). *Bridging the achievement gap*. Washington, D.C: Brookings Institution Press.
- Soares, J.F. (2005). O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. In: Mello y Souza, A. (Ed.). *Dimensões da Avaliação Educacional*. Petrópolis: Vozes.
- Urquiola, M. (2006). Identifying class size effects in developing countries: evidence from rural Bolivia. *Review of Economics and Statistics*, 88(1) pp.171-177.
- Wobmann, L. y West, M.R. (2002). *Class size effects in school systems around the world: evidence from between-grade variation in TIMSS*. Harvard University y Kiel Institute for World Economics: Mimeo.