

## **“Avaliando o impacto da OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - na qualidade da educação”**

**Roberta Loboda Biondi (EESP-FGV), Lígia Vasconcellos (Itaú –Unibanco), and Naercio**

**Menezes-Filho (Insper e FEA/USP)**

*Artigo publicado na revista Economia, do LACEA, volume 12, número 2, "Spring 2012", nas páginas 143-170, com título "Evaluating the Impact of the Brazilian Public School Math Olympics on the Quality of Education"*

### **SUMÁRIO EXECUTIVO**

#### **Introdução**

O objetivo deste estudo é mensurar o impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) na nota média de Matemática nas escolas, e calcular o retorno econômico do programa com base nos custos de sua realização e nos benefícios futuros proporcionados aos estudantes.

A OBMEP é um programa promovido desde 2005 pelo Ministério da Educação e Ministério de Ciência e Tecnologia em parceria com o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e a Sociedade Brasileira de Matemática. Estudantes da rede pública do 6º ano ao 9º ano do Ensino Fundamental, assim como os matriculados em qualquer ano do Ensino Médio podem participar, separados em três níveis diferentes, de acordo com a série cursada.

A Olimpíada tem-se expandido. Desde 2005 ela tem alcançado cada vez mais participantes, chegando em 2012, sua edição mais atual, a quase 20 milhões de alunos inscritos, representando cerca de 86% das escolas públicas entre as que oferecem os anos finais do ensino fundamental ou ensino médio no país.

Os objetivos da OBMEP são promover o estudo de Matemática entre alunos das escolas públicas, contribuir para a melhoria da qualidade da Educação Básica e identificar jovens talentos, entre outros.

Para avaliar o impacto da OBMEP sobre a melhoria da qualidade do ensino, utilizamos a nota dos alunos em Matemática na Prova Brasil 2007, comparando a nota média das escolas que participaram da Olimpíada em 2007 com a nota nesta prova de escolas que nunca participaram da OBMEP.

A amostra é composta por escolas públicas que oferecem o 9º ano do ensino fundamental que participaram da Prova Brasil nas edições de 2005 e 2007<sup>1</sup>. Incluímos na amostra apenas escolas com mais de 10% dos alunos inscritos na primeira fase da Olimpíada para garantir que houve participação de um grupo relevante de alunos, capaz de afetar a média da série. Assim, o grupo de escolas tratadas, após estes filtros, é composto por 22.703 escolas, e, o grupo de escolas de comparação, por 1.756 escolas.

Para eliminar diferenças iniciais entre as escolas que não se devem à intervenção da OBMEP, utilizamos a nota média das escolas em matemática na Prova Brasil de 2005, além de um conjunto de características das escolas, professores e alunos como variáveis de controle, e então estimamos o impacto da Olimpíada sobre a evolução das notas entre 2005 e 2007. Encontramos impacto positivo e estatisticamente significativo, o que significa que escolas participantes da OBMEP tiveram maior progresso em Matemática que as demais escolas não participantes.

Após o cálculo da estimativa de impacto, estimamos também como este maior desempenho escolar afeta o benefício salarial esperado ao longo do ciclo de vida do aluno. Comparando estes ganhos esperados com os custos de realização da OBMEP, calculamos o valor presente líquido e a taxa interna de retorno do programa.

### **Método de avaliação de impacto utilizado**

Para estimar o impacto da OBMEP, não basta apenas comparar a nota média de Matemática entre escolas participantes e não participantes, pois estamos lidando com instituições distribuídas por todo o país, e que, portanto, podem ser muito diferentes entre si. Logo, para obter uma estimativa do impacto real da Olimpíada, consideramos uma série de características observáveis das escolas, como infraestrutura e corpo de professores, além do desempenho em matemática dos estudantes anterior à participação na Obmep, para calcular a probabilidade de a escola participar da OBMEP. Comparamos, então, a nota média em Matemática de escolas que participaram da Olimpíada com outras que não participaram, mas que tinham probabilidade semelhante de fazê-lo.

A estimativa de impacto foi calculada a partir de dois métodos econométricos bastante reconhecidos na literatura sobre o tema<sup>2</sup>, além disso, diversos testes de robustez foram realizados a fim de prover maior confiabilidade aos resultados encontrados.

Além do impacto total sobre a nota média de escolas participantes da OBMEP em 2007, diferenciamos o impacto sobre escolas que já haviam participado de uma ou duas edições

---

<sup>1</sup>As edições de 2005 e 2007 da Prova Brasil avaliaram todos os estudantes de 5º e 9º ano das escolas públicas urbanas do país com mais de 20 alunos matriculados em cada uma das séries. Dada a disponibilidade do indicador de resultado, o foco dessa avaliação de impacto foi restrito aos estudantes do 9º ano do ensino fundamental.

<sup>2</sup>Método duplamente robusto, de regressão linear ponderada pelo *propensity score* estimado nas especificações em nível e de diferenças em diferenças.

anteriores, ou seja, em 2005 e/ou em 2006. Esta estratégia é importante porque acreditamos que o efeito da Olimpíada pode levar algum tempo para se disseminar e pode se tornar mais intenso à medida que a escola participa de mais versões da OBMEP.

Tendo estimado o impacto da OBMEP através dos métodos mencionados acima, calculamos o retorno econômico do Programa. Para isso, consideramos os ganhos esperados que estudar numa escola participante da Olimpíada propicia ao longo da vida do aluno, e descontamos os custos de realização da OBMEP em todo o Brasil. Para cálculo dos ganhos, estimamos o aumento esperado no salário ao longo do ciclo de vida dos alunos que estudaram em escolas participantes a partir de um estudo de Curi e Menezes-Filho (2007), que mostra que o desempenho em avaliações educacionais - como é o caso da Prova Brasil de matemática -, afeta o salário futuro com uma elasticidade de 0,3, ou seja, 10% de aumento no desempenho nas avaliações reflete em um aumento de 3% no salário anual futuro.

Logo, caso a participação na Olimpíada aumente a nota do aluno na Prova Brasil, isso será refletido num maior salário que este estudante receberá ao longo de sua vida. Projetamos o retorno salarial com base nos dados da PNAD 2007 – Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio da IBGE, relacionando renda e idade, e supondo os ganhos salariais ao longo da vida de um aluno com nove anos de estudo que ingressou no mercado de trabalho aos 18 anos e e deverá se aposentar aos 60 anos.

## **Resultados**

Estimamos um impacto médio de 1,91 pontos da OBMEP na nota média em Matemática da Prova Brasil, através do método de diferenças-em-diferenças, estatisticamente significativo a 1%. Este aumento na nota indica que, tudo o mais constante, participar da Olimpíada aumenta em 1,91 pontos a nota média dos alunos em Matemática em relação à nota dos alunos em escolas não participantes. A média de Matemática dos estudantes do 9º ano em 2007 é de 239,25 pontos com desvio-padrão entre escolas de 19,7, na escala da Prova Brasil, que varia aproximadamente de 0 a 500.

Quando diferenciamos este impacto por número de participações na OBMEP (uma, duas ou três vezes), encontramos um impacto de 2,28 pontos na nota média de Matemática em escolas que participaram três vezes da Olimpíada, e 1,30 para escolas que participaram duas vezes. Para escolas que participavam pela primeira vez, o impacto não é significativo. Esse resultado pode sinalizar que mudanças positivas decorrentes da OBMEP no desempenho dos estudantes em matemática levam certo tempo para acontecer. Além disso, é importante destacar que a Prova Brasil foi aplicada aos alunos em dezembro de 2007, concomitante ao encerramento da Olimpíada, ou seja, pouco tempo depois do fim da intervenção da OBMEP.

Como um dos objetivos da Olimpíada é revelar jovens talentos em Matemática, podemos também medir o impacto no *ranking* da nota de Matemática dos alunos de escolas participantes. Os resultados encontrados mostram que a OBMEP impacta positivamente todos os alunos, mas que este impacto é mais relevante para alunos com notas mais altas, embora haja evidências de que o efeito positivo também seja significativo para os alunos que

apresentam notas mais baixas (isto é, enquanto a OBMEP aumenta em 1,13 pontos a nota dos alunos que inicialmente tinham as notas 5% mais baixas, o aumento é de 5,95 pontos na nota dos alunos que tinham as notas 5% mais altas).

Além disso, quando avaliamos o impacto diferenciando escolas participantes da OBMEP de escolas com alunos vencedores na OBMEP (que representam cerca de 43% das participantes), o impacto é significativo e igual a 2,21 pontos na nota média em Matemática apenas para escolas com vencedores. Este resultado pode ser um indício de que o efeito da OBMEP sobre a nota de Matemática está ligado à motivação e à competição.

Além do impacto da OBMEP sobre a nota média das escolas em Matemática, avaliamos o impacto sobre outros fatores: escolas que participaram da Olimpíada aumentaram em 1,07 pontos percentuais (p.p.) a taxa de aprovação média entre o 6º e 9º ano, e reduziram em 0,63 p.p. a taxa de abandono nessa fase.

### **Retorno econômico**

Para calcular o retorno econômico, consideramos dois cenários possíveis, e utilizamos a estimação de impacto diferenciando pelo número de participações na OBMEP.

No cenário mais pessimista em termos de custo, a OBMEP apresenta um valor presente líquido (VPL) por aluno de R\$ 130 no total e uma taxa interna de retorno (TIR) de 14% ao ano. Avaliando a heterogeneidade do retorno por número de participações, o VPL é de R\$ 157 para alunos de escolas participantes há três anos na OBMEP, e de R\$ 85 por aluno para escolas participantes há dois anos.

### **Conclusão**

A OBMEP influencia a qualidade da educação pública, aumentando a nota média de Matemática das escolas na Prova Brasil. Esse resultado é ainda mais pronunciado conforme o número de participações e para os alunos com melhor desempenho escolar. A partir do cálculo do retorno econômico, concluímos que a OBMEP apresenta uma taxa de retorno elevada e promove benefícios salariais futuros aos jovens participantes, ainda mesmo sem considerar possíveis externalidades positivas para a sociedade e para o país, como redução da criminalidade, aumento do bem-estar social, entre outros resultantes da melhoria da qualidade da educação pública.