

Elacqua, Gregory; Rodrigues, Mateus; Rosa, Leonardo

Working Paper

Impacto dos incentivos monetários nas decisões dos professores de deixar e escolher escolas: evidências de uma reforma política em São Paulo

IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-0174

Provided in Cooperation with:

Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC

Suggested Citation: Elacqua, Gregory; Rodrigues, Mateus; Rosa, Leonardo (2025) : Impacto dos incentivos monetários nas decisões dos professores de deixar e escolher escolas: evidências de uma reforma política em São Paulo, IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-0174, Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC, <https://doi.org/10.18235/0013366>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/315939>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/>

DOCUMENTO DE TRABALHO Nº IDB-WP-0174

Impacto dos incentivos monetários nas decisões dos professores de deixar e escolher escolas: evidências de uma reforma política em São Paulo

Gregory Elacqua
Mateus Rodrigues
Leonardo Rosa

Banco Interamericano de Desenvolvimento
Divisão de Educação

Janiero 2025



Impacto dos incentivos monetários nas decisões dos professores de deixar e escolher escolas: evidências de uma reforma política em São Paulo

Gregory Elacqua
Mateus Rodrigues
Leonardo Rosa

Banco Interamericano de Desenvolvimento
Divisão de Educação

Janeiro 2025



**Catálogo na fonte fornecida pela
Biblioteca Felipe Herrera do
Banco Interamericano de Desenvolvimento**

Elacqua, Gregory M., 1972 -

Impacto dos incentivos monetários nas decisões dos professores de deixar e escolher escolas: Evidências de uma reforma política em São Paulo / Gregory Elacqua, Mateus Rodrigues, Leonardo Rosa.

p. cm. — (Documento de Trabalho do BID ; 1674)

Inclui referências bibliográficas.

1. School choice-Brazil. 2. Teachers-Economic conditions-Brazil. 3. Teacher transfer-Brazil. 4. Performance awards-Brazil. 5. Merit pay-Brazil. I. Rodrigues, Mateus. II. Rosa, Leonardo. III. Banco Interamericano de Desenvolvimento. Divisão de Educação. IV. Título. V. Série.
IDB-WP-1674

Palavras Chave: professores, incentivos financeiros, escassez de professores, seleção de professores, taxas de rotatividade, escolas desfavorecidas, Brasil
Códigos Jel: I21, J45, J63, M52

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2025 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Os termos e condições indicados no link URL devem ser atendidos e o respectivo reconhecimento deve ser concedido ao BID.

Além da seção 8 da licença acima, qualquer mediação relacionada a disputas decorrentes de tal licença deve ser conduzida de acordo com as Regras de Mediação da OMPI. Qualquer controvérsia relacionada ao uso das obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente deverá ser submetida à arbitragem de acordo com as regras da Comissão das Nações Unidas sobre Direito Comercial Internacional (UNCITRAL). O uso do nome do BID para qualquer finalidade que não seja atribuição e o uso do logotipo do BID estarão sujeitos a um contrato de licença por escrito separado entre o BID e o usuário e não está autorizado como parte desta licença.

Observe que o link da URL inclui termos e condições que são parte integrante desta licença.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.



Impacto dos incentivos monetários nas decisões dos professores de deixar e escolher escolas: evidências de uma reforma política em São Paulo

Gregory Elacqua, IADB*

Mateus Rodrigues,
FGV/EESP†

Leonardo Rosa, IEPS‡

Resumo

Este estudo examina o impacto de um programa de incentivo monetário introduzido em 2022 na cidade de São Paulo, cujo objetivo é reduzir a rotatividade de professores por meio da alocação de bonificações baseadas nos níveis de rotatividade das escolas. Os resultados indicam uma redução significativa na rotatividade, especialmente em escolas que oferecem incentivos mais elevados. Além disso, o programa demonstrou atrair novos docentes para essas instituições de ensino. Uma análise das preferências dos professores revelou uma tendência de migração para escolas que oferecem bonificações mais atrativas. Esses resultados evidenciam a eficácia dos incentivos monetários na redução da rotatividade de professores e fornecem orientações baseadas em evidências para formuladores de políticas no desenvolvimento de estratégias de retenção docente.

*Banco Interamericano de Desenvolvimento, gregorye@iadb.org

†Escola de Economia de São Paulo, mateus.rodrigues@fgv.edu.br

‡Instituto de Estudos para Políticas de Saúde, leonardo.rosa@ieps.org.br

1. Introdução

Os professores são o recurso mais essencial no esforço de melhorar a qualidade das escolas (Araujo et al., 2016; Chetty et al., 2014). No entanto, muitos países enfrentam dificuldades para implementar estratégias eficazes de treinamento, recrutamento e retenção docente (OECD, 2005). A rotatividade de professores é um problema particularmente significativo em todo o mundo (Glassow, 2023). Embora alguns atritos possam ser positivos, quando docentes de baixa performance deixam as escolas (Dee e Wyckoff, 2015), a saída de professores não se limita a profissionais ruins. Os professores mudam frequentemente de escola, gerando descontinuidade nos sistemas educacionais e complicando a gestão de recursos humanos (Craig, 2017). Além disso, as pesquisas indicam que a rotatividade de professores afeta negativamente o aprendizado dos alunos (Ronfeldt et al., 2013) e prejudica desproporcionalmente os alunos desfavorecidos e de minorias, aumentando assim as lacunas de aprendizado (Botelho et al., 2015).

A rotatividade de professores é impulsionada principalmente por fatores individuais e de nível escolar (Quartz et al., 2005). Embora as decisões individuais possam estar fora do controle de um sistema escolar, as condições de trabalho permanecem sob sua responsabilidade (See et al., 2020). Condições de trabalho ruins afetam substancialmente a retenção de professores (Bonhomme et al., 2016). Políticas eficazes podem apoiar as carreiras e as condições de trabalho dos professores por meio de orientação e desenvolvimento profissional (Kelchtermans, 2017), embora sua implementação seja, por vezes, desafiadora. A abordagem desses problemas pode envolver medidas compensatórias, como incentivos monetários para professores em escolas com alta rotatividade (See et al., 2020).

Nas áreas metropolitanas, a implementação de políticas de recursos humanos para professores pode representar desafios únicos, pois interagem com outros fatores sociais, geográficos e econômicos que influenciam suas escolhas de carreira. São Paulo, uma das maiores e mais dinâmicas cidades do mundo, exemplifica as dificuldades endêmicas das áreas urbanas em rápido crescimento. A cidade é caracterizada por grandes disparidades em termos de riqueza e desenvolvimento (Machado e Hill, 2003) e graus variados de acessibilidade em todo o seu território, gerando diferentes atrativos escolares de acordo com a área geográfica (Elacqua e Rosa, 2023). A presença de diferentes sistemas escolares (por exemplo, privado vs. público) aumenta ainda mais a concorrência por recursos humanos (Hanushek e Rivkin, 2003; Vedder e Hall, 2000), enquanto a rigidez dos contratos do setor público limita a flexibilidade na remuneração dos professores (Biasi, 2021).

A rotatividade de professores impacta diretamente a estabilidade e a qualidade da educação nas escolas públicas municipais de São Paulo (Elacqua e Rosa, 2023). Entre 2010 e 2018, a cidade teve uma taxa média anual de rotatividade de professores de aproximadamente 10%, mesmo antes das interrupções causadas pela pandemia da COVID-19. No entanto, essa taxa variou consideravelmente entre as escolas, com alguns estabelecimentos não registrando nenhuma rotatividade, enquanto outros enfrentaram taxas de até 30%. Os salários específicos de cada escola não foram a causa, uma vez que os salários dos professores eram amplamente padronizados em toda a cidade e determinados principalmente pelo tempo de serviço (Rosa, 2019).

A Secretaria Municipal de Educação de São Paulo atende a quase 400.000 alunos e emprega 30.000 professores do ensino fundamental (anos iniciais e finais). Em um esforço para resolver o problema da alta rotatividade, a Secretaria implementou um novo programa em 2022 que visa reter professores nas escolas com as maiores taxas de rotatividade. Especificamente, o programa oferece uma bonificação aos educadores que varia de 5% a 25% do salário regular do professor, conforme a taxa média de rotatividade da escola nos últimos seis anos. O objetivo principal é estabilizar o quadro docente e aprimorar a qualidade da educação em todo o cenário escolar diversificado da cidade.

Analizamos esse programa usando dados do sistema de transferência centralizado da Secretaria de Educação para reconstruir as taxas de rotatividade de cada escola antes e depois da implementação do programa. Em seguida, exploramos a variação nos incentivos gerada pelo programa para estimar um modelo de diferenças em diferenças e avaliar os efeitos dos incentivos monetários na rotatividade.

Como primeiro passo, mapeamos as escolas municipais de São Paulo para seus respectivos esquemas de bonificações e efeitos sobre os salários. Das 556 escolas, 455 eram elegíveis para o programa de incentivo. Classificamos as escolas em três categorias: sem incentivo, com baixo incentivo e com alto incentivo, com base na bonificação. A amplitude variava de 5% a 25% do salário do professor, dependendo do seu tempo de serviço. Os efeitos sobre os salários foram significativos: professores com 6 a 8 anos de serviço recebiam bonificações de cerca de 5% a 10% em escolas com baixo incentivo e de 20% a 25% em escolas com alto incentivo.

Em seguida, analisamos os efeitos desses incentivos no comportamento dos professores, com foco na rotatividade, preferências e atrito. Dada a gestão centralizada das transferências de professores em São Paulo, rastreamos os pedidos de mudança de escola, definindo “rotatividade” como a proporção desses pedidos. Constatamos que os incentivos reduziram a rotatividade em uma média de 3 pontos percentuais, ou 18%, em relação à taxa

base. O impacto foi particularmente acentuado nas escolas com alto incentivo, que registraram uma redução de 30% nas taxas de saída, em comparação com uma redução de 20% nas escolas com baixo incentivo.

A introdução de incentivos também impactou as preferências dos professores na escolha de escolas. Escolas anteriormente menos preferidas passaram a ser mais procuradas com a implementação do programa. Essa mudança nas preferências foi mais acentuada nas escolas com altos incentivos, ressaltando os efeitos dos diferentes níveis de incentivo nas escolhas dos professores.

Para abordar possíveis preocupações sobre a validade interna, realizamos várias verificações de robustez. Avaliamos as tendências de rotatividade de professores de 2010 a 2019 nas escolas, confirmando tendências paralelas antes da introdução do programa. Além disso, realizamos uma análise de diferença em diferenças com placebo em variáveis relacionadas ao atrito dos professores, como qualidade da escola, distância média das residências dos professores às escolas e tamanho da escola. Essa análise não revela mudanças significativas nas características da escola que poderiam influenciar a rotatividade de professores.

Em seguida, analisamos os efeitos dos incentivos monetários nos resultados médios dos testes escolares. As escolas participam de um exame nacional a cada dois anos, fornecendo as pontuações de matemática e português. Construímos um conjunto de dados de painel de dez anos (2013 a 2023) e o combinamos com os dados do programa de incentivo monetário para analisar os efeitos usando uma abordagem de diferença em diferenças. Constatamos que o programa teve um impacto positivo significativo nas pontuações dos testes dos alunos, principalmente nas escolas que oferecem incentivos elevados. Isso sugere que as escolas com altos incentivos não só tiveram uma redução na rotatividade de professores, mas também observaram melhorias no desempenho dos alunos, destacando uma forte ligação entre a retenção de professores e melhores resultados acadêmicos. Em contrapartida, as escolas com baixos incentivos apresentaram efeitos menores e estatisticamente insignificantes.

Embora esses resultados corroborem a eficácia do componente de alto incentivo do programa, eles devem ser interpretados com cautela, pois a presença de pré-tendências levanta preocupações sobre o possível viés nos efeitos estimados do tratamento. No entanto, nossos resultados fornecem percepções valiosas sobre o potencial dos incentivos monetários para melhorar os ambientes escolares e o desempenho dos alunos.

Este estudo contribui para um conjunto crescente de pesquisas que exploram os determinantes da rotatividade de professores, particularmente o papel dos incentivos

monetários.¹ A literatura mostra que, embora os prêmios salariais reduzam a rotatividade de professores (C. Clotfelter et al., 2008), eles devem ser consideráveis para atrair professores para escolas com alta pobreza (aumento de 40-50% nos salários) (C. T. Clotfelter et al., 2011; Elacqua et al., 2022). Fazemos distinção entre os efeitos sobre a rotatividade e sobre a atratividade, esclarecendo melhor os impactos diferenciados dos aumentos salariais. Além disso, exploramos os trade-offs entre atributos monetários e não monetários do emprego, examinando como as preferências individuais por determinadas comodidades do emprego podem mudar em resposta a salários mais altos. As pesquisas demonstram, de fato, que os indivíduos valorizam determinados atributos do emprego e estão dispostos a trocá-los por salários mais altos (Eriksson e Kristensen, 2014; Mas e Pallais, 2017). Além disso, as preferências por essas comodidades variam entre os indivíduos, dependendo de suas características específicas (Wiswall e Zafar, 2018). Exploramos as características da escola e do professor para entender melhor como os incentivos oferecem compensação para atributos específicos da escola (por exemplo, localização) e identificar quais professores são mais influenciados por esses incentivos.

Notavelmente, as evidências sobre a eficácia dos incentivos aos professores nos países em desenvolvimento são escassas (Evans e Acosta, 2023), o que torna nossas descobertas relevantes para as discussões em andamento na economia do desenvolvimento. Nosso trabalho está intimamente relacionado ao de Camelo e Ponczek (2021), que analisam um programa diferente de incentivo salarial implementado nas escolas estaduais de São Paulo (um contraponto às escolas municipais, o foco aqui) para professores que trabalham em estabelecimentos de alta pobreza. Eles usam um modelo de regressão descontínua para demonstrar que os incentivos monetários podem reduzir significativamente a rotatividade de professores. Embora compartilhemos o objetivo geral de avaliar o impacto dos incentivos monetários, nosso estudo difere em vários aspectos importantes. Em particular, o programa que examinamos baseia as bonificações em resultados observados ao longo do tempo, em vez de fatores externos imediatos. Em termos mais amplos, o programa em estudo aqui, e outros semelhantes, levanta a questão de como as decisões governamentais rompem as normas estabelecidas e remodelam as percepções e o comportamento dos professores. Essa investigação ajuda a elucidar a dinâmica da implementação de políticas e suas implicações mais amplas para os sistemas educacionais nos países em desenvolvimento.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 detalha o programa, fornecendo o contexto e informações básicas relevantes. A Seção 3 descreve nossa metodologia, incluindo dados e desenho de pesquisa. A Seção 4 apresenta os

resultados. A Seção 5 discute as implicações de nossas descobertas e apresenta reflexões finais.

¹¹ Há um extenso trabalho sobre esse tópico, abordando diferentes determinantes da rotatividade de professores: veja, entre outros, Ajzenman et al. (2024), Ajzenman et al. (2021), Bonhomme et al. (2016), Boyd et al. (2013), Cabrera e Webbink (2020), e Elacqua et al. (2022), Falch e Strøm (2005)

2. Histórico institucional

2.1. Incentivos monetários para escolas com dificuldade de contratação e retenção de pessoal

O mercado de trabalho dos professores nas escolas municipais de São Paulo é administrado de forma centralizada, empregando cerca de 30.000 professores no ensino fundamental (anos iniciais e finais). Os professores recebem salários uniformes em todas as escolas, determinados por tempo de serviço (com base tanto na experiência quanto na formação acadêmica). Os salários não variam de acordo com as condições de trabalho, e os diretores das escolas não têm autonomia para oferecer compensações financeiras adicionais.

Para mitigar as disparidades nas condições de trabalho, a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo implementou várias reformas. A primeira foi iniciada na década de 1990. Especificamente, a cidade concede uma bonificação aos funcionários públicos, incluindo professores, que trabalham em bairros remotos. No entanto, sem ajustes da inflação, esses pagamentos se tornaram insignificantes ao longo do tempo (Rosa, 2019). No primeiro trimestre de 2022, os professores que trabalham em bairros distantes, localizados principalmente em favelas, receberam R\$ 6.600 por ano, o equivalente a um aumento de 8% em seu salário anual.

Para reduzir o desgaste dos professores, o Departamento também implementou outro programa, a Gratificação por Local de Trabalho (GLT), que concede pagamento adicional aos professores em escolas com taxas de rotatividade historicamente mais altas. As escolas são classificadas em sete “grupos de rotatividade”, que variam de muito baixa a muito alta. As escolas do grupo de rotatividade muito baixa não se qualificam para o novo incentivo. O valor do incentivo varia de acordo com o grupo. Os professores que trabalham nas escolas com maior rotatividade recebem um adicional de R\$ 1.500 mensais, o equivalente a um aumento salarial de 25%.

Embora essas duas reformas tenham introduzido incentivos monetários para compensar os professores por condições de trabalho desafiadoras, o primeiro programa não é cumulativo com o segundo. Os valores finais são exibidos na Tabela 1.

Tabela 1: Valores finais, Incentivos oficiais

Incentivo por rotatividade	Incentivo para o bairro			
	Baixo	Médio	Alto	Nenhum
Muito baixo	\$ 440	\$ 550	\$ 660	0
Baixo	\$ 440	\$ 550	\$ 660	\$ 330
Médio-baixo	\$ 690	\$ 690	\$ 690	\$ 690
Médio	\$ 860	\$ 860	\$ 860	\$ 860
Médio-alto	\$ 1.100	\$ 1.100	\$ 1.100	\$ 1.100
Alto	\$ 1.300	\$ 1.300	\$ 1.300	\$ 1.300
Muito alto	\$ 1.500	\$ 1.500	\$ 1.500	\$ 1.500

Observação: Esta tabela apresenta os valores finais dos incentivos com base na combinação do incentivo por bairro e por rotatividade. Professores que trabalham em escolas categorizadas em grupos de incentivo por bairro, mas abaixo de "baixa rotatividade", recebem o incentivo por bairro. Professores em escolas classificadas como médio-baixo ou acima em termos de rotatividade recebem o incentivo por rotatividade.

Para aumentar a clareza analítica e o poder estatístico, reduzimos o número de grupos e categorizamos as escolas como sem incentivo (controle) (R\$ 0), com baixo incentivo (menos de R\$ 1.000 mensais) ou com alto incentivo (R\$ 1.000 mensais ou mais). Conforme mostrado na Tabela 2, designamos 103 escolas para o grupo de controle, 342 escolas para o grupo de baixo incentivo e 110 escolas para o grupo de alto incentivo.

Tabela 2: Grupos de intervenção

Grupo de intervenção	Valor do incentivo	Número de escolas
Controle	\$ 0	103
Baixo incentivo	\$ 440-860	342
Alto incentivo	\$ 1,100-1,500	110
Total	-	555

Observação: Essa figura apresenta a alocação de escolas em diferentes grupos em um estudo de intervenção, categorizada pelo valor do incentivo fornecido. Com base nos valores de incentivo, dividimos as escolas em três grupos: grupo de controle, que não recebeu incentivos; grupo de baixo incentivo, que recebeu incentivos entre R\$ 440 e R\$ 860 por professor por mês; grupo de alto incentivo, que recebeu entre R\$ 1.100 e R\$ 1.500 por professor por mês.

2.2. O sistema de transferência de professores

O governo municipal de São Paulo administra as escolas públicas e as operações do sistema educacional, incluindo os recursos humanos. A Secretaria Municipal de Educação supervisiona a contratação, designação e transferência de professores e outros funcionários da escola. Especificamente, é responsável pelo processo de recrutamento, pela realização de concursos públicos e pela alocação dos professores nas escolas conforme a demanda. O Departamento também cuida das transferências de professores entre escolas, mantendo níveis adequados de pessoal e considerando as preferências dos professores.

Nossa análise se baseia em dados de rotatividade do processo anual de transferência de professores do Departamento. Esse sistema centralizado funciona da seguinte forma. Primeiramente, a Secretaria calcula as vagas disponíveis em cada escola, considerando aposentadorias, desligamentos e manifestações de interesse dos professores em deixar a escola atual. Em seguida, abre uma chamada pública de inscrição para professores em serviço que queiram se transferir. Os professores usam uma plataforma on-line para classificar suas escolas preferidas e podem listar um número ilimitado de vagas. Eles são automaticamente alocados para cargos em que são os únicos candidatos. Quando vários professores se candidatam à mesma vaga, a Secretaria realiza uma classificação com base em critérios específicos, priorizando aqueles com maior tempo de serviço. O processo de alocação prossegue até que todos os professores tenham sido realocados ou não existam mais vagas disponíveis.²

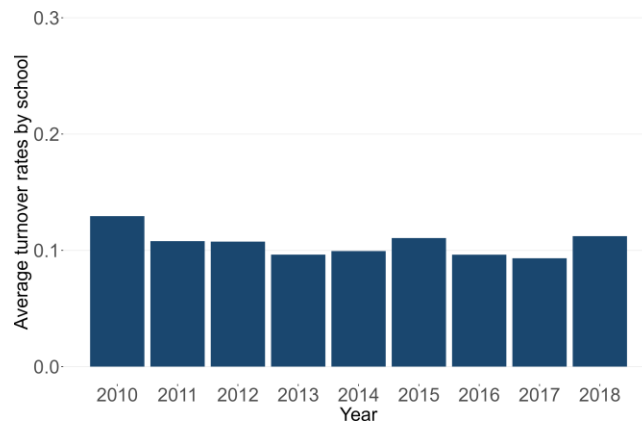
3. Dados e métodos

3.1. Dados

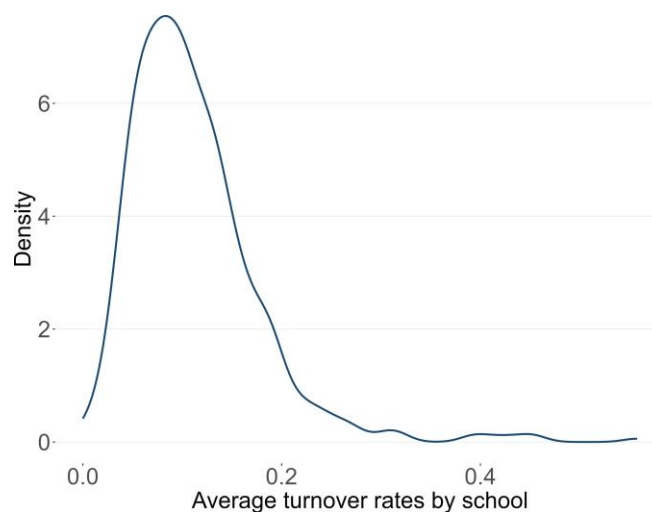
Este estudo examina a rotatividade de professores e as intenções de saída em escolas de ensino fundamental anos iniciais e finais. Os dados longitudinais que acompanham a retenção de professores de 2010 a 2018 nos permitem observar se os professores em serviço no momento t permanecem no momento $t + 1$. A Figura 1a mostra que a taxa média de rotatividade por escola foi de cerca de 10% entre 2010 e 2018. No entanto, conforme ilustrado na Figura 1b, houve uma variação significativa entre as escolas, com algumas relatando taxas de rotatividade superiores a 20%.

² Mais detalhes sobre o processo de transferência e o algoritmo de correspondência usado para alocar os professores são fornecidos em Elacqua e Rosa (2023).

Figura 1: Taxas de rotatividade nas escolas de São Paulo



(a) Taxas históricas de rotatividade



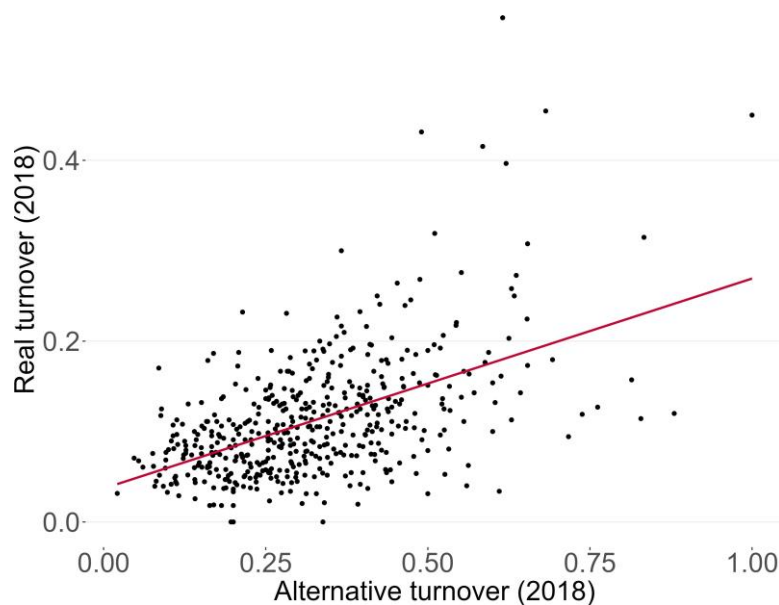
(b) Distribuição das taxas de rotatividade nas escolas em 2018

Observação: esta figura apresenta estatísticas descritivas das taxas de rotatividade. O painel 1a mostra as taxas médias de rotatividade por ano de 2010 a 2018. O painel 1b ilustra a distribuição das taxas de rotatividade escolar em 2018.

Como os dados reais de rotatividade não estão disponíveis, utilizamos os dados de transferência de recursos humanos – isto é, a intenção de deixar uma escola – como um indicador de rotatividade potencial. Conforme detalhado na Seção 2, esses dados indicam

os planos de um professor de deixar sua escola solicitando uma transferência. Calculamos nossa medida de rotatividade dividindo o número de professores que solicitaram transferência pelo total de docentes da escola. Quando comparamos nossa possível medida de rotatividade com o número de professores que de fato deixaram as escolas em 2018 (com base em dados individuais), observamos que as duas medidas estão altamente correlacionadas no nível da escola (Figura 2).

Figura 2: Correlação das medidas de rotatividade em 2018



Observação: Esta figura ilustra a rotatividade real no eixo y, com base no número de transferências de professores na transição do ano t para $t + 1$, e a rotatividade alternativa no eixo x, com base no número de vagas, que é utilizada nas nossas estimativas de base. A correlação entre as duas variáveis é $\rho = 0,52$.

A nossa segunda variável dependente analisa as preferências dos professores por escolas, com base nos dados do processo de transferência, onde os docentes classificam seus estabelecimentos preferidos. Essa medida resume a atratividade das escolas entre os professores e é utilizada para determinar se os docentes preferem escolas com incentivos. Usando dados individuais, efetuamos uma análise de regressão ordenada. Além disso, para se alinhar com a análise de rotatividade de professores realizada em nível de escola, agregamos os dados individuais nesse mesmo nível, avaliando a probabilidade de as escolas serem classificadas em posições mais altas nas listas de preferência dos professores. Identificamos os professores que classificam uma escola com bonificação como sua primeira escolha e aqueles que a incluem entre suas três principais preferências.

Em seguida, agregamos a lista de preferências em nível escolar, focando no número de professores que classificaram uma escola com bonificação como sua principal escolha.

Nossa terceira variável dependente examina os resultados dos testes para medir os efeitos do programa na qualidade da escola. Usamos dados da Prova Brasil, um exame nacional aplicado a cada dois anos a alunos do 5º e 9º ano do ensino fundamental. Esses exames avaliam as habilidades dos alunos em matemática e língua portuguesa. Analisamos os dados em nível de escola de 2013 a 2023, com as pontuações dos testes escolares de 2011 incluídas como uma covariável para levar em conta o desempenho de base e isolar os efeitos dos incentivos monetários sobre os ganhos da escola. Criamos também uma classificação composta dos testes, calculando a média das classificações de matemática e de português ao nível da escola. Incluímos estabelecimentos que oferecem ensino fundamental anos iniciais e finais duas vezes no conjunto de dados, aplicando efeitos fixos por série escolar para controlar as diferenças sistemáticas entre as séries.

Agrupamos as escolas com base em listas municipais de nomes de escolas e seus incentivos associados. Conforme detalhado na Tabela 1 e na Seção 2, classificamos as escolas em três categorias: sem incentivo, com baixo incentivo e com alto incentivo.

Nossa análise controla os fatores que influenciam a rotatividade dos professores e as preferências das escolas, incluindo: média das notas dos testes, tamanho da escola (número de alunos e número de salas de aula), se a escola está localizada em uma favela e nível socioeconômico. Para decisões específicas dos professores, também incluímos a distância da casa do professor até sua escola.

3.2. Estratégia empírica

Utilizamos uma abordagem de efeitos fixos two-way (TWFE) combinada com uma metodologia de diferenças em diferenças (DD) para estimar os efeitos do programa sobre o comportamento dos professores. Isso leva em conta tanto a heterogeneidade não observada e invariável no tempo em nível de escola quanto os choques temporais comuns. Definimos Y_{jt} como a taxa potencial de rotatividade de professores na escola j no ano t . A variável "Incentivo" reflete a presença do programa, enquanto "Pós" é um indicador que assinala se o ano é posterior à implementação do programa. Os efeitos fixos do ano, θ_t , controlam os choques temporais que afetam todas as escolas igualmente. Nosso modelo DD de linha de base para um único grupo de tratamento (aqueles que recebem o incentivo versus aqueles que não o recebem) é especificado como:

$$Y_{jt} = \alpha + \beta Incentivo_j + \theta_t + \delta(Incentivo_j \times Pós_t) + \gamma X_j + \varepsilon_{jt}, \quad (1)$$

onde δ capta o efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT), representando o impacto causal do incentivo nas taxas de rotatividade de professores. O vetor X_j inclui covariáveis no nível da escola que podem influenciar a rotatividade, tornando as diferenças em diferenças condicionais aos controles. Os controles incluem uma variável dummy indicando se a escola está localizada em uma favela, pontuações de testes escolares e o número de salas de aula na escola. Os erros-padrão são agrupados no nível do bairro.

Dadas as diferenças na estrutura de incentivos, também estimamos nossos modelos comparando o grupo de controle (sem incentivos) com escolas com baixos incentivos e o grupo de controle com escolas com altos incentivos. Utilizamos o mesmo modelo acima e indicadores de tratamento múltiplos para investigar efeitos heterogêneos do tratamento em diferentes níveis de incentivos.

Tendo em vista as possíveis limitações do modelo TWFE, complementamos nossa análise com o estimador DD alternativo proposto por Callaway e Sant'Anna (2021). Esse estimador leva em conta o tempo diferencial na adoção do tratamento entre os grupos e é robusto em relação a questões que frequentemente surgem em ambientes TWFE.

Para examinar as preferências dos professores por escolas incentivadas, empregamos uma abordagem empírica semelhante. Especificamente, Y_{jt} representa a proporção de professores que classificam uma escola como sua primeira escolha, refletindo a atratividade das posições incentivadas. No Apêndice, mostramos os resultados de Y definidos como a proporção de professores que classificam as escolas com bonificações entre suas três principais preferências. Além disso, estimamos um modelo de logit ordenado para classificações, agrupando duas seções transversais das preferências dos professores. Essa abordagem modela as preferências dos professores como uma função de várias características escolares, incluindo incentivos. O modelo de logit ordenado se adequa a esse contexto, pois leva em consideração a natureza ordinal dos dados de escolha.

Estamos particularmente interessados na interação entre o ano de seleção e a categoria de incentivo das escolas. Esses termos de interação permitem avaliar como a conveniência das escolas incentivadas evolui ao longo do tempo, especialmente à medida que o programa amadurece. Essa especificação, portanto, captura mudanças dinâmicas no comportamento e nas preferências dos professores em resposta aos incentivos, oferecendo uma compreensão mais detalhada do impacto do programa.

4. Resultados

4.1. Estatísticas descritivas

Começamos comparando os atributos da escola entre os três grupos de intervenção: sem incentivo (controle), com baixo incentivo e com alto incentivo (Tabela 3). As escolas dos dois grupos de incentivo têm pontuações mais baixas nos testes, têm maior probabilidade de estarem localizadas em uma favela, têm um número maior de salas de aula, ficam mais distantes do centro da cidade e apresentam taxas mais altas de rotatividade de professores. Não observamos nenhuma diferença no tamanho médio das turmas entre esses grupos.

Considerando essas diferenças, esperamos uma maior incidência de rotatividade de professores nas escolas que oferecem incentivos. Fatores como o desempenho dos alunos, a localização em uma favela e a distância do centro da cidade provavelmente determinam as preferências dos professores, conforme corroborado pela pesquisa existente sobre os critérios de seleção de professores em São Paulo (Elacqua & Rosa, 2023; Rosa, 2019).

Tabela 3: Características da escola por grupo de intervenção

	Controle	Baixo incentivo	Alto incentivo
Pontuação média no teste	0,41 (0,717)	0,01 (0,638)	-0,41 (0,624)
Favela (%)	0,2 (0,405)	0,46 (0,499)	0,58 (0,496)
Número de salas de aula	26,11 (8,059)	31,34 (9,683)	30,92 (9,265)
Tamanho médio das turmas	28,46 (2,448)	29,24 (2,285)	29 (2,141)
Distância do centro da cidade (km)	9,68 (3,345)	17,56 (5,493)	17,68 (4,834)
Número médio de professores	56,82 (9,905)	59,23 (15,876)	49,83 (13,99)
Rotatividade média de professores	0,09 (0,027)	0,1 (0,041)	0,15 (0,071)
Número de escolas	103	342	110

Observação: Essa tabela apresenta as características médias e os desvios padrão (entre parênteses) das características das escolas. Cada coluna se refere a um grupo diferente de escolas, com base em seu nível de incentivo, conforme explicado na Seção 2.

Tabela 4: Efeitos dos incentivos monetários nas taxas médias de rotatividade de professores nas escolas

	(1)	(2)	(3)
Pós x incentivo	-0.046*** (0,01)	-0.046*** (0,01)	-0.033 (0,043)
Incentivo	0.029** (0,011)	0.023** (0,011)	- -
# escolas	554	554	554
Covariáveis	NÃO	SIM	SIM
Estimador	TWFE	TWFE	CS

Observação: essa tabela apresenta as características médias e os desvios padrão (entre parênteses) das características das escolas. A primeira coluna exibe a estimativa dos efeitos do tratamento com um modelo TWFE sem covariáveis. A segunda coluna exibe a estimativa dos efeitos do tratamento com um modelo TWFE com covariáveis. A terceira coluna exibe a estimativa do efeito do tratamento usando o estimador duplamente robusto de Callaway e Sant’Anna (2021), com covariáveis. As covariáveis incluídas são: presença de linha de base em favelas, pontuações de testes e número de escolas. Os erros-padrão são agrupados em nível de distrito.

***p < 0.01; **p < 0.05; *p < 0.1.

4.2. Efeitos sobre a rotatividade de professores

Primeiramente, examinamos os efeitos dos incentivos monetários sobre a possível rotatividade de professores ou a intenção de deixar uma escola. Definimos “intenção de sair” como a proporção de professores que solicitam uma transferência em relação ao número total de professores, conforme detalhado na Seção 3. A Tabela 4 apresenta os efeitos médios de tratamento (*Average Treatment Effects*, ATT) do recebimento de qualquer incentivo sobre a rotatividade de professores. Os resultados mostram uma redução na rotatividade de professores que varia de 3,3 a 4,6 pontos percentuais (p.p.), dependendo do modelo usado. Nossa especificação preferida, na coluna 3, mostra uma redução na taxa de rotatividade de 3,3 p.p. (não estatisticamente significativa). Essa estimativa pontual se traduz em uma redução de quase 16%, com base na taxa média de rotatividade anterior à intervenção (2021-22). Em consonância com pesquisas anteriores, interpretamos essa redução como professores em grupos de incentivo optando por permanecer em sua escola atual em vez de aqueles em grupos sem incentivo buscando transferências para escolas que oferecem um incentivo (Elacqua et al., 2022)

A variação no tamanho do incentivo permite uma análise da margem intensiva dos incentivos na rotatividade de professores. Os resultados da Tabela 5 mostram que a redução significativa na rotatividade é observada predominantemente nas escolas que

recebem incentivos altos. Embora o impacto sobre as escolas com baixos incentivos seja de aproximadamente 2,5 p.p. e não seja estatisticamente significativo em nossa especificação preferida (equivalente a uma redução de 13% em relação às taxas de rotatividade da linha de base), as escolas que oferecem altos incentivos tiveram uma redução substancial de 5,6 p.p. (26% em relação à linha de base). Esse efeito diferencial ressalta o potencial de otimizar as estratégias de redução da rotatividade ao direcionar recursos para escolas com taxas de rotatividade historicamente altas. As escolas dos grupos com baixo incentivo têm taxas de rotatividade semelhantes às do grupo de controle (sem incentivo e com rotatividade muito baixa), sugerindo que a eficácia dos incentivos poderia ser aumentada com um direcionamento mais seletivo para as escolas que sofrem mais com a rotatividade de professores.

Tabela 5: Efeitos dos incentivos monetários nas taxas médias de rotatividade de professores nas escolas, por tamanho do incentivo

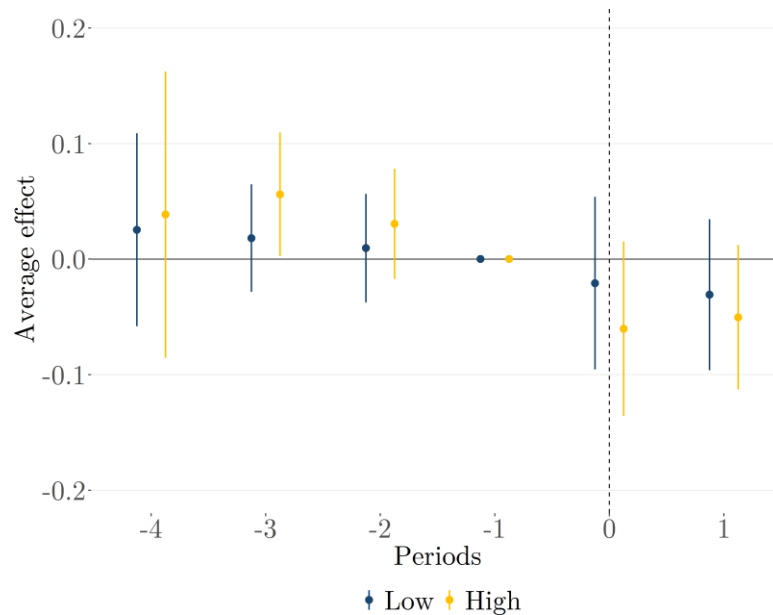
	Baixo			Alto		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pós x incentivo	-0.034*** (0,010)	-0.034*** (0,010)	-0.025 (0,031)	-0.084*** (0,015)	-0.084*** (0,015)	-0.056* (0,029)
Incentivo	0.006 (0,010)	0.003 (0,010)	- -	0.100*** (0,019)	0.101*** (0,020)	- -
# escolas	445	445	445	212	212	212
Covariáveis	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
Estimador	TWFE	TWFE	CS	TWFE	TWFE	CS

Observação: Essa tabela apresenta as estimativas do efeito do tratamento nas taxas de rotatividade escolar, segmentadas por tamanho do incentivo. As três primeiras colunas mostram os resultados para as escolas tratadas no grupo de baixo incentivo. A primeira coluna mostra a estimativa dos efeitos do tratamento com um modelo TWFE sem covariáveis. A segunda coluna mostra a estimativa dos efeitos do tratamento com um modelo TWFE com covariáveis. A terceira coluna exibe a estimativa do efeito do tratamento usando o estimador duplamente robusto de Callaway e Sant'Anna (2021), com covariáveis. A quarta, quinta e sexta colunas apresentam os mesmos resultados para as escolas tratadas no grupo de alto incentivo. As covariáveis incluídas são: presença de linha de base em favelas, pontuações de testes e número de escolas. Os erros-padrão são agrupados em nível de distrito. ***p < 0.01; **p < 0.05; *p < 0.1.

Nossos resultados são robustos para várias verificações, incluindo ajustes para diferentes covariáveis e modelos alternativos, conforme mostrado nas Tabelas 4 e 5. Também realizamos uma análise de pré-tendência, examinando as taxas de rotatividade derivadas das estatísticas do processo de transferência antes da implementação do programa. A Figura 3 não mostra nenhuma pré-tendência significativa. Entretanto, uma análise de

estudo dos eventos revela efeitos consistentes no primeiro e no segundo ano pós-intervenção. Um exame suplementar de pré-tendência usando dados reais de rotatividade de 2010 a 2018 corrobora a ausência de tendências pré-existentes, reforçando a validade de nossas descobertas.

Figura 3: Efeitos dinâmicos do tratamento sobre a taxa de rotatividade, por tamanho do incentivo



Observação: Essa figura apresenta as estimativas dos efeitos dinâmicos do tratamento sobre as taxas de rotatividade de professores, seguindo Callaway e Sant'Anna (2021), e normalizando a estimativa do período base imediatamente antes do tratamento para ser igual a zero. Os efeitos do tratamento são segmentados por tamanho do incentivo. A presença de linha de base em favelas, as pontuações dos testes e o número de escolas são incluídos como covariáveis. As barras de erro exibem os intervalos de confiança de 95%.

4.3. Efeitos sobre a preferência das escolas

O programa pode influenciar tanto a retenção de professores quanto suas preferências por escolas. Para avaliar as preferências dos professores, estimamos um modelo de ordem de classificação³, reunindo dois conjuntos de dados transversais e concentrando-nos na interação entre incentivos e ano. Nesse modelo, um coeficiente negativo indica maior desejabilidade (ou seja, classificação mais alta nas preferências do indivíduo), enquanto um coeficiente positivo sugere menor desejabilidade (ou seja, classificação mais baixa nas preferências do indivíduo). Como mostra a Tabela 6, antes da implementação do programa,

as escolas afetadas eram menos atraentes para os professores (coluna 1). Entretanto, após sua introdução, observamos um aumento no interesse dos professores por essas escolas, embora isso não seja estatisticamente significativo. Uma análise de outras variáveis está alinhada com a pesquisa existente: a distância da casa do professor até a escola, as pontuações dos testes e a localização em uma área vulnerável continuam sendo preditores significativos das preferências dos professores.

³Seguindo a abordagem de Elacqua e Rosa (2023).

Tabela 6: Preferências dos professores por escolas com incentivos - Estimativas ordenadas por ordem de classificação

	(1) Preferência	(2) Preferência	(3) Preferência
Distância casa-escola (log)	0.621*** (0.012)	0.644*** (0.013)	0.676*** (0.020)
Pontuações de testes em 2019 (escore z)	-0.057*** (0.011)	-0.055*** (0.012)	-0.050** (0.018)
Escola na favela	0.040** (0,014)	0.039** (0,015)	-0,017 (0,027)
Qualquer incentivo	0,108*** (0,020)		
2022 × Qualquer incentivo	-0,044 (0,037)		
Baixo incentivo		0.101*** (0.020)	
2022 × Baixo incentivo		-0,042 (0,039)	
Alto incentivo			0,198*** (0,052)
2022 × Alto incentivo			-0,250** (0,093)
Observações	46621	41477	19842

Observação: A tabela apresenta a relação entre diferentes tamanhos de incentivo e as preferências dos professores. As estimativas negativas indicam que a característica está associada ao fato de os professores listarem as escolas com bonificações mais altas em suas classificações. ***p < 0.01; **p < 0.05; *p < 0.1.

Os resultados revelam uma variação significativa nas preferências dos professores com base no tamanho do incentivo. Na Tabela 6, as colunas 2 e 3 mostram estimativas separadas por tamanho do incentivo da escola (baixo e alto). Antes da intervenção, as escolas do grupo de baixo incentivo eram menos desejadas pelos professores, e há uma mudança mínima e estatisticamente insignificante após a implementação. Em contrapartida, as escolas com altos incentivos registram um aumento notável na preferência dos professores. Especificamente, as escolas com altos incentivos (coluna 3) tornam-se mais desejáveis do que as escolas sem incentivos.

Usando uma abordagem de diferença em diferenças no nível da escola, observamos um aumento de quase três professores que se candidatam a essas escolas como primeira opção (Tabela 7). Os modelos TWFE apresentam resultados estatisticamente significativos. Entretanto, em nosso modelo preferido (coluna 3), as estimativas têm o mesmo tamanho e magnitude, mas não são estatisticamente significativas. Ao analisar por tamanho do incentivo (Tabela 8), o impacto do programa nas escolas com baixo incentivo é pequeno. Em contraste, as escolas com incentivos altos experimentam um aumento substancial, com um aumento médio de seis inscrições de professores (coluna 3). Análises adicionais (detalhadas no Apêndice) que consideram as três principais escolhas de escola dos professores como resultado corroboram essas conclusões.

**Tabela 7: Efeitos dos incentivos monetários sobre a preferência da escola
(primeira escolha do professor)**

	(1)	(2)	(3)
Pós x incentivo	3.086*** (0.965)	3.152*** (0.963)	2.680 (2.453)
Incentivo	-6.529*** (1.245)	-6.066*** (1.198)	- -
# Escolas	555	555	555
Covariáveis	NÃO	SIM	SIM
Estimador	TWFE	TWFE	CS

Observação: A tabela apresenta as estimativas do efeito do tratamento sobre a conveniência da escola, em que a conveniência é medida como o número de professores que listaram a escola como sua primeira opção. A primeira coluna exibe a estimativa dos efeitos do tratamento usando um modelo TWFE sem covariáveis. A segunda coluna exibe a estimativa dos efeitos do tratamento usando um modelo TWFE com covariáveis. A terceira coluna exibe a estimativa do efeito do tratamento usando o estimador duplamente robusto de Callaway e Sant'Anna (2021), com covariáveis. As covariáveis incluídas são: presença de linha de base em favelas, pontuações de testes e número de escolas. Os erros-padrão são agrupados no nível do distrito. Os erros padrão são agrupados no nível do distrito. ***p < 0.01; **p < 0.05; *p < 0.1.

Tabela 8: Efeitos dos incentivos monetários sobre a preferência da escola (primeira escolha do professor), por tamanho do incentivo

	Baixo			Alto		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pós x incentivo	2.057** (0,984)	2.133** (0,984)	1.642 (2,239)	6.284*** (1,022)	6.342*** (1,020)	5.770*** (1,259)
Incentivo	-5.484*** (1,241)	-5.284*** (1,206)	- -	-9.779*** (1,280)	-8.884*** (1,244)	- -
# Escolas	445	445	445	213	213	213
Covariáveis	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
Estimador	TWFE	TWFE	CS	TWFE	TWFE	CS

Observação: A tabela apresenta as estimativas do efeito do tratamento sobre a conveniência da escola, em que a conveniência é medida como o número de professores que listaram a escola como sua primeira opção. Os resultados são segmentados por tamanho do incentivo. As três primeiras colunas mostram os resultados para as escolas tratadas no grupo de baixo incentivo. A primeira coluna exibe a estimativa dos efeitos do tratamento usando um modelo TWFE sem covariáveis. A segunda coluna exibe a estimativa dos efeitos do tratamento usando um modelo TWFE com covariáveis. A terceira coluna exibe a estimativa do efeito do tratamento usando o estimador duplamente robusto de Callaway e Sant'Anna (2021), com covariáveis. A quarta, quinta e sexta colunas apresentam os mesmos resultados para as escolas tratadas no grupo de alto incentivo. As covariáveis incluídas são: presença de linha de base em favelas, pontuações de testes e número de escolas. Os erros-padrão são agrupados em nível de distrito. ***p < 0.01;

**p < 0.05; *p < 0.1.

4.4. Efeitos nos resultados dos testes escolares

O programa foi criado para reduzir a rotatividade de professores em escolas com altas taxas de rotatividade. Como a literatura existente sugere que a rotatividade de professores é prejudicial para as pontuações dos testes dos alunos, especialmente em escolas vulneráveis (Hanushek et al., 2016), examinamos os efeitos do programa sobre o desempenho dos alunos. Conforme descrito acima, as pontuações dos testes escolares são observadas a cada dois anos. Empregamos uma metodologia de diferença em diferenças (DID) usando as pontuações dos testes antes e depois do programa para estimar os efeitos da intenção de tratamento (ITT) nas pontuações médias dos testes, combinando as pontuações de matemática e português.

A Tabela 9 sugere que o programa melhorou os resultados dos testes. Para a amostra agrupada, que combina escolas com incentivos baixos e altos e as compara com aquelas sem incentivos, as colunas 1 e 2 apresentam os resultados com duas especificações diferentes. As estimativas pontuais são positivas, com o modelo de efeitos fixos two-

way (TWFE) mostrando um efeito estatisticamente significativo, enquanto o modelo de diferenças nas diferenças (CS DID) de Callaway e Sant'Anna (2021) não mostra resultados estatisticamente significativos.

Tabela 9: Efeitos dos incentivos monetários nos resultados dos testes escolares

	Agrupado		Baixo		Alto	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pós x incentivo	0.193* (0,112)	0.425 (0,36)	0.165 (0,116)	0.366 (0,293)	0.292** (0,144)	0.593* (0,245)
Incentivo	-0.075 (0,057)	- -	-0.041 (0,057)	- -	-0.23** (0,106)	- -
Covariáveis	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Estimador	TWFE	CS	TWFE	CS	TWFE	CS
# Escolas	528	528	431	431	199	199
Observações	4054	4054	3356	3356	1498	1498

Observação: Esta tabela apresenta estimativas do impacto de um programa de incentivo que visa a reduzir a rotatividade de professores nas pontuações dos testes escolares. As colunas 1 e 2 mostram os resultados para a amostra combinada, em que o grupo de tratamento inclui qualquer escola que ofereça um incentivo, em comparação com escolas sem incentivos. As colunas 3 e 4 comparam as escolas com incentivos baixos com aquelas sem incentivos, enquanto as colunas 5 e 6 apresentam estimativas para escolas com incentivos altos em comparação com aquelas sem incentivos. As covariáveis em todos os modelos incluem efeitos fixos de ano, efeitos fixos de série (ensino fundamental anos iniciais e finais), se a escola está localizada em uma favela, número de alunos por sala de aula e a pontuação de base do teste da escola em 2011. Os erros-padrão são agrupados no nível do distrito. *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$.

Em seguida, dividimos a amostra em dois grupos, onde comparamos escolas sem incentivo com escolas com baixo incentivo e escolas sem incentivo com escolas com alto incentivo. Na comparação sem incentivo versus com baixo incentivo (colunas 3 e 4), as estimativas pontuais permanecem positivas, indicando que o desempenho dos alunos melhora nas escolas com baixo incentivo. Entretanto, as estimativas pontuais são menores do que a amostra agrupada e não são estatisticamente significativas. Os resultados se fortalecem quando se comparam as escolas sem incentivo com as escolas com alto incentivo (colunas 5 e 6). As pontuações médias dos testes escolares nas escolas com alto incentivo aumentam em 0,3 a 0,6 desvios-padrão (pontuações dos testes em nível de escola), o que é estatisticamente significativo nos modelos TWFE e CS DID.

Essas conclusões são consistentes com nossos resultados anteriores, que mostram que o programa foi particularmente eficaz na redução da rotatividade nas escolas com alto

incentivo. Isso sugere que incentivos mais fortes aumentaram a atratividade dessas escolas, contribuindo para uma maior retenção de professores. A melhoria correspondente nas pontuações dos testes nas escolas com alto incentivo destaca a ligação positiva entre a redução da rotatividade e o desempenho dos alunos. Entretanto, esses resultados devem ser interpretados com cautela devido a preocupações com relação a pré-tendências. Embora não sejam estatisticamente significativas, as estimativas pontuais sugerem que as diferenças entre os grupos de tratamento e controle podem ter existido antes da implementação do programa. Isso ressalta a necessidade de uma análise cuidadosa ao tirar conclusões sobre a eficácia do programa.

5. Conclusão

Este estudo examina a complexa interação entre a rotatividade de professores e os incentivos monetários na rede municipal de ensino de São Paulo. Nossa análise de um programa de bonificação criado para conter o atrito dos professores revela uma redução substancial na rotatividade, especialmente nas escolas que oferecem incentivos elevados. Nossos resultados estão alinhados com a literatura existente sobre o papel crucial dos incentivos monetários na retenção de professores (C. Clotfelter et al., 2008).

Um exame das preferências dos professores acrescenta mais profundidade à nossa compreensão dos incentivos monetários. O fato de os professores escolherem com mais frequência escolas com altos incentivos sugere que as recompensas financeiras ajudam tanto a reter quanto a atrair professores para escolas específicas.

Várias verificações de robustez, inclusive uma análise de tendências anteriores à rotatividade de professores e uma abordagem de diferença em diferenças com placebo, reforçam a confiabilidade de nossas conclusões. Os resultados indicam que as mudanças que observamos são atribuíveis a incentivos monetários e não a fatores externos.

Além disso, a análise demonstra o impacto positivo dos incentivos monetários não apenas sobre a rotatividade de professores, mas também sobre o desempenho dos alunos, principalmente nas escolas que oferecem incentivos mais altos. Os ganhos na pontuação dos testes nessas escolas sugerem que a retenção de professores por meio de incentivos financeiros melhora os resultados acadêmicos. No entanto, as escolas com incentivos mais baixos apresentaram efeitos limitados e estatisticamente insignificantes, indicando que o tamanho do incentivo é importante. Apesar das preocupações com possíveis pré-

tendências, nossos resultados documentam que uma intervenção financeira direcionada pode melhorar a retenção de professores e o desempenho dos alunos.

Este estudo tem algumas limitações. Primeiro, seu foco na cidade de São Paulo pode restringir a validade externa de nossos resultados. Em segundo lugar, embora aqui examinemos os efeitos de curto prazo do programa, uma investigação mais aprofundada poderia avaliar sua sustentabilidade de longo prazo e impactos sistêmicos mais amplos.

Uma característica notável do programa de incentivo em estudo é sua dependência das taxas históricas de rotatividade para determinar os incentivos. Um impacto negativo sobre as taxas de rotatividade nas escolas que recebem incentivos altos pode significar que esses estabelecimentos farão a transição ao longo do tempo para uma categoria de incentivo mais baixa. Assim, um padrão cíclico poderia surgir e reavivar a questão inicial da rotatividade. Portanto, os formuladores de políticas podem aperfeiçoar o projeto do programa, considerando a natureza dinâmica das taxas de rotatividade e sua resposta aos incentivos.

Nosso trabalho contribui para o crescente conjunto de conhecimentos sobre políticas educacionais e comportamento dos professores, mostrando o papel que incentivos monetários bem implementados podem desempenhar na redução da rotatividade de professores. Essas descobertas são cruciais para os formuladores de políticas e pesquisadores da educação que buscam estratégias para reter e atrair professores de qualidade para escolas carentes - um dos desafios mais urgentes da educação atualmente. Pesquisas futuras devem explorar os efeitos de longo prazo e a escalabilidade dos programas de incentivo para obter uma compreensão mais abrangente de seu papel na formação da força de trabalho educacional e no desempenho dos alunos.

6. Referências Bibliográficas

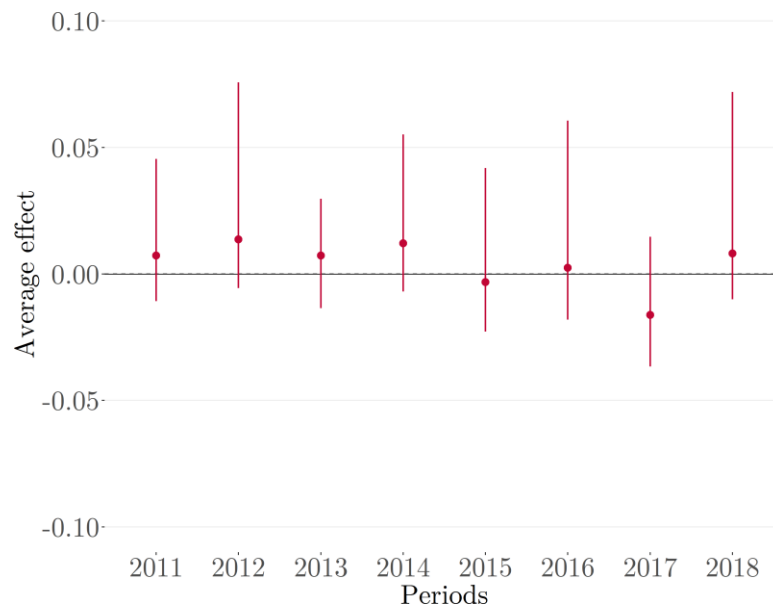
- Ajzenman, N., Bertoni, E., Elacqua, G., Marotta, L., & Mendez, C. (2024). Altruism or money? reducing teacher sorting using behavioral strategies in peru. *Journal of Labor Economics*, 1–60.
- Ajzenman, N., Elacqua, G., Marotta, L., & Olsen, A. S. (2021). Order effects and employment decisions: Experimental evidence from a nationwide program. *IDB Working Paper*, 1–51.
- Araujo, M. C., Carneiro, P., Cruz-Aguayo, Y., & Schady, N. (2016). Teacher quality and learning outcomes in kindergarten. *The Quarterly Journal of Economics*, 131 (3), 1415–1453.
- Biasi, B. (2021). The labor market for teachers under different pay schemes. *American Economic Journal: Economic Policy*, 13 (3), 63–102.
- Bonhomme, S., Jolivet, G., & Leuven, E. (2016). School characteristics and teacher turnover: Assessing the role of preferences and opportunities. *The Economic Journal*, 126 (594), 1342–1371.
- Botelho, F., Madeira, R. A., & Rangel, M. A. (2015). Racial discrimination in grading: Evidence from brazil. *American Economic Journal: Applied Economics*, 7 (4), 37–52.
- Boyd, D., Lankford, H., Loeb, S., & Wyckoff, J. (2013). Analyzing the determinants of the matching of public school teachers to jobs: Disentangling the preferences of teachers and employers. *Journal of Labor Economics*, 31 (1), 83–117.
- Cabrera, J. M., & Webbink, D. (2020). Do higher salaries yield better teachers and better student outcomes? *Journal of Human Resources*, 55 (4), 1222–1257.
- Callaway, B., & Sant'Anna, P. H. (2021). Difference-in-differences with multiple time periods. *Journal of econometrics*, 225 (2), 200–230.
- Camelo, R., & Ponczek, V. (2021). Teacher turnover and financial incentives in underprivileged schools: Evidence from a compensation policy in a developing country. *Economics of Education Review*, 80, 102.067
- Chetty, R., Friedman, J. N., & Rockoff, J. E. (2014). Measuring the impacts of teachers ii: Teacher value-added and student outcomes in adulthood. *American economic review*, 104 (9), 2633–2679.
- Clotfelter, C., Glennie, E., Ladd, H., & Vigdor, J. (2008). Would higher salaries keep

- teachers in high-poverty schools? evidence from a policy intervention in north carolina. *Journal of Public Economics*, 92 (5-6), 1352–1370.
- Clotfelter, C. T., Ladd, H. F., & Vigdor, J. L. (2011). Teacher mobility, school segregation, and pay-based policies to level the playing field. *Education Finance and Policy*, 6 (3), 399–438.
- Craig, C. J. (2017). International teacher attrition: Multiperspective views.
- Dee, T. S., & Wyckoff, J. (2015). Incentives, selection, and teacher performance: Evidence from impact. *Journal of Policy Analysis and Management*, 34 (2), 267–297.
- Elacqua, G., Hincapie, D., Hincapie, I., & Montalva, V. (2022). Can financial incentives help disadvantaged schools to attract and retain high-performing teachers? evidence from chile. *Journal of Policy Analysis and Management*, 1–63.
- Elacqua, G., & Rosa, L. (2023). Teacher transfers and the disruption of teacher staffing in the city of sao paulo. Eriksson, T., & Kristensen, N. (2014). Wages or fringes? some evidence on trade-offs and sorting. *Journal of Labor Economics*, 32 (4), 899–928.
- Evans, D. K., & Acosta, A. M. (2023). How to recruit teachers for hard-to-staff schools: A systematic review of evidence from low-and middle-income countries. *Economics of Education Review*, 80, 102.067
- Falch, T., & Strøm, B. (2005). Teacher turnover and non-pecuniary factors. *Economics of Education Review*, 24 (6), 611–631.
- Glassow, L. N. (2023). Inequitable teacher turnover and performance-based appraisal: A global trend? *Journal of Education Policy*, 1–27.
- Hanushek, E. A., & Rivkin, S. G. (2003). Does public school competition affect teacher quality? In *The economics of school choice* (pp. 23–48). University of Chicago Press.
- Hanushek, E. A., Rivkin, S. G., & Schiman, J. C. (2016). Dynamic effects of teacher turnover on the quality of instruction. *Economics of Education Review*, 55, 132–148.
- Kelchtermans, G. (2017). 'should i stay or should i go?': Unpacking teacher attrition/retention as an educational issue. *Teachers and Teaching*, 23 (8), 961–977.
- Machado, C. J., & Hill, K. (2003). Early infant morbidity in the city of sao paulo, brazil. *Population Health Metrics*, 1, 1–13.
- Mas, A., & Pallais, A. (2017). Valuing alternative work arrangements. *American Economic Review*, 107 (12), 3722–59.
- OECD. (2005). *Teachers matter: Attracting, developing and retaining effective teachers*. <https://doi.org/10.1787/9789264018044-en>

- Quartz, K. H., Barraza-Lyons, K., & Thomas, A. (2005). Retaining teachers in high-poverty schools: A policy framework. *International handbook of educational policy*, 491–506.
- Ronfeldt, M., Loeb, S., & Wyckoff, J. (2013). How teacher turnover harms student achievement. *American educational research journal*, 50 (1), 4–36.
- Rosa, L. (2019). *The organization of educational markets and effects on individuals' decisions: An empirical analysis using brazilian educational policies*. Stanford University.
- See, B. H., Morris, R., Gorard, S., & El Soufi, N. (2020). What works in attracting and retaining teachers in challenging schools and areas? *Oxford Review of Education*, 46 (6), 678–697.
- Vedder, R., & Hall, J. (2000). Private school competition and public school teacher salaries. *Journal of Labor research*, 21 (1), 161–168.
- Wiswall, M., & Zafar, B. (2018). Preference for the workplace, investment in human capital, and gender*. *The Quarterly Journal of Economics*, 133 (1), 457–507.
<https://doi.org/10.1093/qje/qjx035>

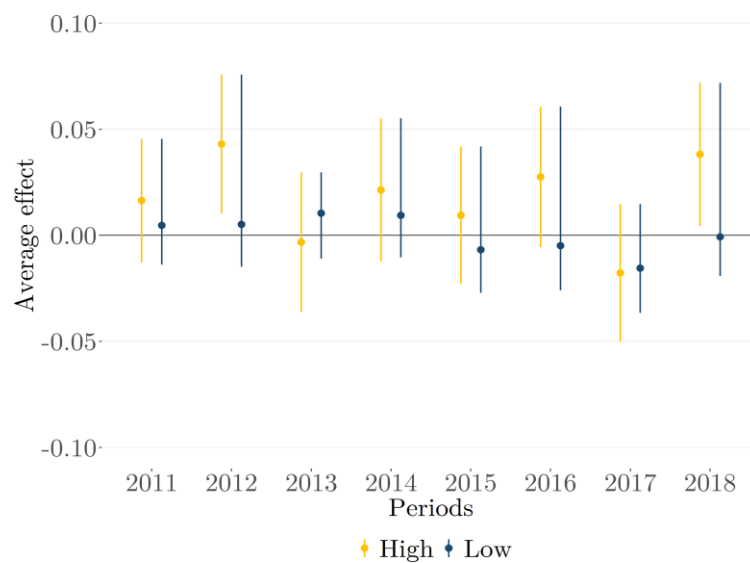
7. Apêndice

Figura A1: Pré-tendências estimadas para a taxa de rotatividade



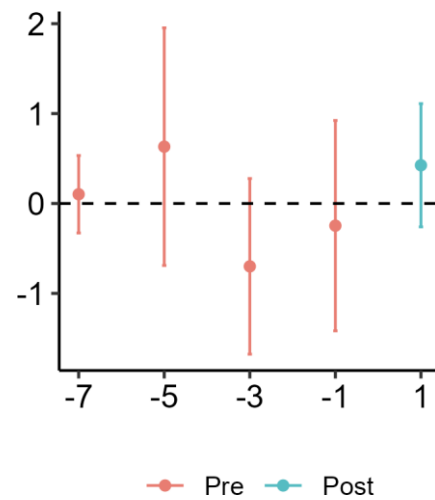
Observação: Esta figura apresenta as estimativas de pré-tendências na taxa de rotatividade seguindo uma especificação TWFE sem covariáveis, usando como resultado a rotatividade real. As barras de erro exibem os intervalos de confiança de 95%.

Figura A2: Pré-tendências estimadas para a taxa de rotatividade, por tamanho do incentivo

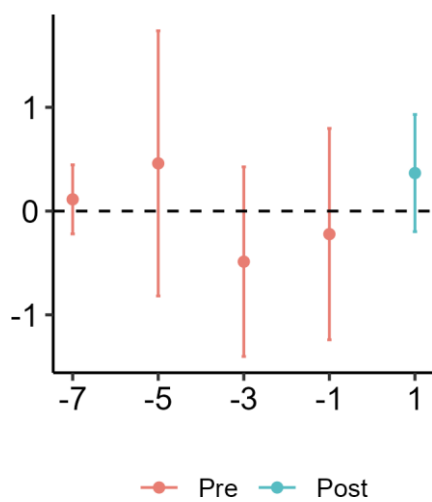


Observação: Esta figura apresenta as estimativas de pré-tendências na taxa de rotatividade seguindo uma especificação TWFE sem covariáveis, usando como resultado a rotatividade real. Os resultados são segmentados por tamanho do incentivo. As barras de erro exibem os intervalos de confiança de 95%.

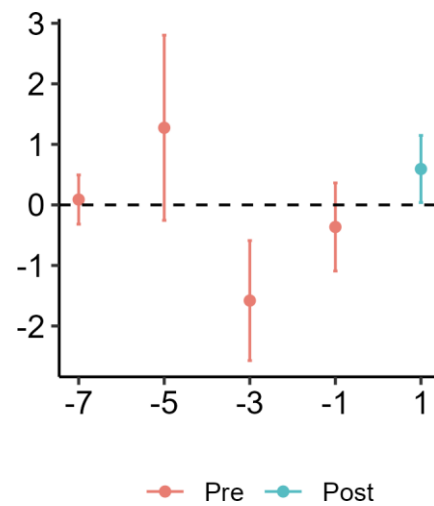
Figura A3: Estudos de eventos - Incentivos monetários e pontuações de testes



(a) Estudo de evento - escolas com incentivo versus escolas sem incentivo



(b) Estudo de evento - escolas com baixo ou sem incentivo



(c) Estudo de evento - escolas com alto ou sem incentivo

Tabela A1: Efeitos dos incentivos monetários sobre a preferência da escola (as três primeiras opções dos professores)

	(1)	(2)	(3)
Pós x incentivo	8.403*** (2,073)	8.542*** (2,069)	2.680 (2,459)
Incentivo	-17.471*** (3,023)	-15.972*** (2,924)	- -
# Escolas	555	555	555
Covariáveis	NÃO	SIM	SIM
Estimador	TWFE	TWFE	CS

Observação: Essa tabela apresenta as estimativas do efeito do tratamento sobre a conveniência da escola, em que a conveniência é medida como o número de professores que listaram as escolas como suas primeiras escolhas. A primeira coluna mostra a estimativa dos efeitos do tratamento com um modelo TWFE sem covariáveis. A segunda coluna mostra a estimativa dos efeitos do tratamento com um modelo TWFE com covariáveis. A terceira coluna exibe a estimativa do efeito do tratamento usando o estimador duplamente robusto de Callaway e Sant'Anna (2021), com covariáveis. As covariáveis incluídas são: presença de linha de base em favelas, pontuações de testes e número de escolas. Os erros-padrão são agrupados em nível de distrito. ***p < 0.01; **p < 0.05; *p < 0.1.

Tabela A2: Efeitos dos incentivos monetários sobre a preferência da escola (as três primeiras opções dos professores), por tamanho do incentivo

	Baixo			Alto		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pós x incentivo	6.113*** (2,083)	6.269*** (2,080)	4.636 (3,810)	15.523*** (2,080)	15.638*** (2,084)	12.473*** (2,315)
Incentivo	-14.792*** (2,997)	-13.753*** (2,916)	- -	-25.800*** (3,028)	-23.681*** (3,038)	- -
# Escolas	445	445	445	213	213	213
Covariáveis	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
Estimador	TWFE	TWFE	CS	TWFE	TWFE	CS

Observação: Essa tabela apresenta as estimativas do efeito do tratamento sobre a conveniência da escola, em que a conveniência é medida como o número de professores que listaram as escolas entre suas três primeiras opções. Os resultados são segmentados por tamanho do incentivo. As três primeiras colunas mostram os resultados para as escolas tratadas no grupo de baixo incentivo. A primeira coluna mostra a estimativa dos efeitos do tratamento com um modelo TWFE sem covariáveis. A segunda coluna mostra a estimativa dos efeitos do tratamento com um modelo TWFE com covariáveis. A terceira coluna exibe a estimativa do efeito do tratamento usando o estimador duplamente robusto de Callaway e Sant'Anna (2021), com covariáveis. A quarta, quinta e sexta colunas apresentam os mesmos resultados para as escolas tratadas no grupo de alto incentivo. As covariáveis incluídas são: presença de linha de base em favelas, pontuações de testes e número de escolas. Os erros-padrão são agrupados em nível de distrito. ***p < 0.01; **p < 0.05; *p < 0.1.