

RELATÓRIO DE PESQUISA

O impacto do Jovem de Futuro sobre desigualdade de oportunidades

■ **autores:** Sergio Firpo // Clarice
Martins // Stefanie Sunao

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar desigualdade de oportunidades educacionais no ensino médio de escolas públicas. Num contexto educacional como o do Brasil onde ainda observamos altos níveis de desigualdade no acesso a uma educação de qualidade, a medição de níveis de desigualdade se faz muito relevante para abrirmos a discussão sob onde e como atuar.

A literatura na qual este trabalho está inserido é de desigualdade de oportunidades, e esta se embasa na ampla literatura que demonstra que melhores circunstâncias estão altamente correlacionadas com melhores resultados educacionais. No entanto, quando o indivíduo não tem acesso a estas oportunidades educacionais, isto se reflete em oportunidades e avanços em toda a sua trajetória de vida. Estabelecer a igualdade de oportunidades é nivelar o plano de partida para todos (Roemer, 1998).

Usando o contexto do programa Jovem de Futuro, no qual um processo de gestão é implantado em formato experimental, e o qual já tem resultados positivos em aprendizagem dos alunos, nossa hipótese é de que uniformizar processos, organizar as escolas, incidir sobre a administração escolar são atividades do programa que podem trazer mais uniformidade entre essas escolas e subsequentemente reduzir desigualdades.

Para isso, medimos desigualdade de oportunidades em escolas do programa, usando a aleatorização do programa como fonte de exogeneidade. Comparando escolas tratadas e escolas controles, a inserção do programa nas escolas tratadas é vista como um novo esforço da secretaria na direção de melhorar a aprendizagem. Uma segunda hipótese é de que este novo esforço, que é focado em gestão, poderia ter, e esperaríamos que tivesse, algum efeito sobre desfazer desigualdade de oportunidades dos jovens em estado de maior vulnerabilidade. Sendo assim, levantamos a hipótese de haver um efeito indireto da gestão em indicadores de desigualdades educacionais.

Tiramos dois principais aprendizados deste estudo. Primeiro, quando consideramos as circunstâncias a nível de escola vemos que estes estão positivamente correlacionados com o desempenho dos alunos nas provas de português e matemática. Isso indica que alunos que frequentam escolas com melhores circunstâncias tendem a ter melhores notas. A variação das notas é explicada em até 73% pelas circunstâncias. O segundo principal resultado mostra que os esforços, tanto os instituídos pela rede quanto pelo programa JF, não ajudam a desfazer as desigualdades de oportunidades.

SUMÁRIO

1. Introdução	5	6. Conclusão	22
2. Literatura	6	7. Anexos	23
3. Dados	7	7.1 Variáveis de esforços	23
3.1 Validação da amostra	8	7.2 Resultados utilizando pontos da escala SAEB	24
3.2 Estatística descritiva	10	7.3 Decomposição da variância total e a utilização do R ² como medida de desigualdade	27
4. Metodologia	11	Referências	28
5. Resultados	13		
5.1 O efeito de circunstâncias e tratamento sobre o desempenho dos alunos	13		
5.2 O efeito de circunstâncias e tratamento sobre os esforços	14		
5.3 Medida de desigualdade de oportunidades	20		

1. Introdução

Por que estudar equidade educacional? Segundo Sen (1985) a educação, além de ser um direito, é um aspecto fundamental no desenvolvimento do indivíduo. Isso orienta e justifica o enorme esforço da grande literatura que avalia a educação em diferentes contextos. Nesta linha de pensamento todas as crianças e jovens deveriam ter direito a uma educação de qualidade que desse a elas as mesmas oportunidades futuras.

Nesse trabalho propomos avaliar a desigualdade educacional, que ainda permeia a educação no Brasil, sob a ótica da desigualdade de oportunidades. Deste modo, então, vamos investigar o impacto do programa Jovem de Futuro em desfazer a desigualdade de oportunidades.

A proposta é olhar para o contexto do programa Jovem de Futuro, em estados onde o programa foi implantado. Com impacto positivo e significativo sobre a melhoria da aprendizagem, desde seu início em 2007, o foco do programa tem sido melhorar a gestão educacional em redes de ensino estaduais pelo país (Henriques *et al.*, 2020). O programa não tinha como objetivo específico, até a edição atual (3ª geração), a redução da desigualdade de oportunidades, embora a redução da desigualdade educacional nas regiões onde atuava sempre fosse uma meta importante atrelada ao intuito do programa.

Sem uma intencionalidade clara sobre desigualdades específicas, o programa pode ou não ter tido alguma interferência sobre medidas de desigualdade em aprendizagem atreladas às circunstâncias dos alunos, positivamente ou negativamente. Desta maneira, vamos investigar se o programa teve impacto sobre a desigualdade de oportunidades dos alunos.

No âmbito das pesquisas educacionais em desigualdade, quando observamos estudantes em situação de vulnerabilidade, através do que a literatura chama de circunstâncias, observamos que estas circunstâncias geralmente são determinantes no

acesso da criança ou jovem a uma educação de qualidade. Melhores circunstâncias estão altamente correlacionadas com melhores resultados educacionais, o que chamamos oportunidades. Estabelecer a igualdade de oportunidades é nivelar o plano de partida para todos (Roemer, 1998).

Uniformizar processos, organizar as escolas e incidir sobre a administração escolar são atividades do programa. Elas poderiam, por hipótese, trazer mais uniformidade entre essas escolas e subsequentemente reduzir desigualdades? É possível pensar em um cenário em que isso aconteça?

Mais especificamente, vamos buscar medir a desigualdade de oportunidades em escolas que receberam o programa e em escolas que não o receberam, usando a aleatorização do programa como fonte de exogeneidade. Comparando escolas tratadas com escolas controle, no contexto do experimento criado para a implantação do Circuito de Gestão do programa, a inserção deste programa nas escolas tratadas pode ser visto como um novo esforço da secretaria na direção de melhorar a aprendizagem. Será que este novo esforço, que é focado em gestão, tem também algum efeito sobre desfazer a desigualdade de oportunidades? Dado que o contexto é de implementação de método de gestão educacional, levantamos a hipótese de haver um efeito indireto da gestão em indicadores de desigualdade. Por fim, testamos se os efeitos são persistentes para diferentes agregações, por exemplo, se ocorrem entre escolas, entre redes e entre estratos do experimento.

Esse estudo traz dois importantes resultados. Primeiro, quando consideramos as circunstâncias a nível de escola, vemos que estes estão, em geral, correlacionados de forma positiva com o desempenho dos alunos nas provas de Língua Portuguesa e Matemática. Isso indica que alunos que frequentam escolas com melhores circunstâncias tendem a ter melhores notas. Observamos que a variação das notas é explicada em até 73% pelas circunstâncias. O segundo principal resultado mostra que os esforços, tanto os instituídos pela rede quanto pelo programa JF, não ajudam a desfazer a desigualdade corroborada pelas circunstâncias.

2. Literatura

Todos deveriam receber as mesmas oportunidades para crescer e se desenvolver, esse é o conceito de igualdade de oportunidades. No entanto, dada esta igualdade de oportunidades, resultados individuais, ainda assim, dependerão dos esforços de cada um (Bourguignon *et al.*, 2007; Ferreira e Gignoux, 2011; Roemer, 1998; Tavares *et al.*, 2018; UNESCO, ed., 2015).

Este conceito vem sendo abordado por muitos pesquisadores e entidades supranacionais, foi citado na Declaração Universal dos Direitos Humanos em 1948, e, desde então, tem tomado relevância também no debate de políticas públicas. Com tantas formas de medir desigualdades, por que usar desigualdade de oportunidades? Primeiramente, o conceito nos permite usar um indicador de circunstâncias, onde podemos incluir vários grupos de vulnerabilidade, seja raça, gênero ou nível socioeconômico. Segundo a discussão sobre medir um resultado e definir se este é um resultado justo ou injusto é profusa. E a maioria das pessoas tendem a concordar com este conceito de igualdade de oportunidades, até mesmo agentes de diferentes posições políticas (de Barros *et al.*, 2008).

De maneira um pouco mais formal, podemos definir igualdade de oportunidades (IOP) como algo que visa desfazer diferenças de resultados¹ entre indivíduos que são atribuídas à sorte, mas não aquelas diferenças pelas quais o indivíduo deve ser responsável (Roemer e Trannoy, 2016).

O modelo divide a população em grupos de mesmas circunstâncias, $T = 1, 2, \dots, T$. O resultado desejado a ser medido será único para cada grupo de mesma circunstância e uma função de esforços e políticas, $y^i(e, \phi)$. Para atingir este resultado, definimos uma função $f(c, e, \phi)$, ou seja, o resultado será obtido em função do nível das circunstâncias, esforços e o conjunto de políticas em vigor no ambiente.

O que são as circunstâncias? Representam o que Roemer e Trannoy (2016), se referiram como sorte. As circunstâncias, como usadas aqui e na literatura de oportunidades, contemplam variáveis que são

exógenas ao indivíduo, ou seja, este não tem controle de escolha sobre elas, por exemplo: no caso de uma criança em idade escolar, podemos categorizar como circunstâncias sua raça, seu gênero e a condição socioeconômica de sua família.

Os esforços, na literatura atual, referem-se àquilo pelo qual o indivíduo é responsável. Ou seja, para ter uma renda acima da média, um indivíduo precisa se esforçar acima da média do grupo em que atua. No entanto, desde os primeiros trabalhos de desigualdade de oportunidades, alguns pesquisadores vêm ressaltando que é preciso adequar a teoria para crianças em idade escolar. Dado que os esforços podem e geralmente são correlacionados com as circunstâncias, crianças ainda muito jovens não devem ser ainda responsáveis pelos seus esforços, pois suas próprias circunstâncias (pobreza ou pais sem estudo formal) podem limitar que ela aprenda o valor do estudo (Roemer e Trannoy, 2016; UNESCO, ed., 2015).

É neste cenário que voltamos para o terceiro elemento da teoria de Roemer: as políticas. Quando, avaliando desigualdade de oportunidades na educação, levamos em conta as políticas ou esforços no nível gerencial, ou seja, no nível da gestão da rede² (Tavares *et al.*, 2018).

Em Firpo e Martins (2020), temos evidências de que, para o Ensino Fundamental I, a desigualdade de oportunidades entre redes no Brasil é de 60% em Língua Portuguesa e 66% em Matemática de toda a variação das notas. A desigualdade intrarrede é menor, mas não é desprezível, ficando com os outros 40% e 34% respectivamente, numa decomposição da variância em componentes entre e intra.

Dado isso, em termos de políticas, seria interessante investir na redução de desigualdades em ambos os grupos, entrerredes e intrarredes. Implantar um programa como o Jovem de Futuro no nível da rede, pode ser interpretado como um esforço da Secretaria em melhorar a qualidade da educação dada a seus alunos, no entanto este esforço poderia até atuar na redução de desigualdades mesmo não tendo isto como um objetivo final. Temos exemplos de várias políticas e programas que tiveram resultados sobre redução de desigualdades sem ter sido este o foco (Madeira e Rangel, 2014).

¹ Estes resultados podem ser vistos na renda, ou alguma medida de proficiência no aprendizado.

² Poderíamos olhar para esforços no nível da gestão da escola, ou ainda da regional.

3. Dados

Neste estudo, usamos bases de dados de duas principais fontes: dados fornecidos pelo Instituto Unibanco³ e bases de dados públicos do Inep.

As bases fornecidas pelo Instituto Unibanco compõem as informações da avaliação experimental conduzida no Programa Jovem de Futuro em vários estados. Estas bases de dados fornecem informações sobre todas as redes estaduais que participaram do programa em formato experimental de 2008 a 2019⁴.

Este conjunto de dados tem informações sobre todas os estados avaliados, e o conjunto de variáveis engloba a proficiência do aluno nas avaliações estaduais (agregada ao nível da escola); informações gerais sobre o experimento, como indicadores de escolas tratadas e controle, identificação de estratos; e código Inep identificador da escola. Estas informações estão disponíveis e agregadas ao nível da escola, e, anualmente, para os anos em que a rede

participou da avaliação experimental. Através do código Inep das escolas se torna possível o cruzamento destes dados com os dados sociodemográficos dos alunos pelo Censo Escolar ou Prova Saeb.

Das bases de dados públicas do Inep, optamos por usar SAEB/Prova Brasil, pois além da avaliação de proficiência dos alunos, este instrumento também coleta informações socioeconômicas dos alunos e das escolas. O SAEB tem avaliações a cada 2 anos, e as informações são desagregadas no nível do aluno.

A maior fragilidade desta escolha é que o SAEB para o Ensino Médio (EM) era amostral até 2015, e somente passou a ser censitário em 2017⁵. Dado isso, a série histórica disponível para este estudo fica restrita apenas ao ano de 2017, último ano para o qual temos dados das avaliações experimentais do programa.

A princípio, nossas análises seriam focadas nos estados que participaram da 2ª ou da 3ª geração do programa. Podemos ver na tabela 1 em quais estados

Tabela 1 – Programa por estado e ano

Estados 1ª Geração	Anos de Duração	Estudo
Rio Grande do Sul	2008-2013	x
Minas Gerais	2008-2013	x
São Paulo	2010-2015	x
Rio de Janeiro	2010-2015	x
Estados 2ª Geração	Anos de Duração	
Mato Grosso do Sul	2012-2014	x
Estados 2ª e 3ª Geração	Anos de Duração	
Pará	2012-2018	2017
Piauí	2012-2022	2017-2019
Ceará	2012-2021	2017-2019
Goiás	2012-2021	2017-2019
Estados 3ª Geração	Anos de Duração	
Espírito Santo	2015-2022	2017-2019
Rio Grande do Norte	2017-2024	2017-2019
Minas Gerais	2019-2026	2019

³ Bases de dados da rede estadual do Ceará (SPAECE): teoricamente contém informações de proficiência e de questionários socioeconômicos, no nível do aluno, por ano. Inicialmente, fizemos uma tentativa de usar estas bases, mas, no momento do levantamento dos dados, as bases completas não estavam disponíveis.

⁴ Veremos a seguir que não é possível usar todos estes anos quando precisamos cruzar estas informações com dados públicos.

⁵ Uma opção para este estudo, e um possível teste futuro, seria usar o Censo Escolar, que tem informações anuais e poderia ser também cruzado com notas das avaliações estaduais por meio do código Inep da escola. No entanto, esta base limitaria o estudo a informações de circunstâncias: gênero e raça somente.

o programa esteve presente, e em qual período. Como explicado acima, a primeira restrição é que os dados censitários do SAEB só existem a partir de 2017.

Dentre os estados da 2ª e 3ª gerações, sete estados ainda faziam parte do programa durante 2017 e/ou 2019, mas somente 5 estados ainda estavam em fase de avaliação, ou seja, escolas tratadas ainda recebiam o programa e escolas controle não. Estes estados são: Espírito Santo, Pará, Piauí, Minas Gerais e Rio Grande do Norte. Descartamos ex-ante a possibilidade de trabalhar com Rio Grande do Norte e Minas Gerais. No Rio Grande do Norte foram evidenciados alguns problemas de implementação. Em Minas Gerais, em 2019, houve somente uma rodada do Circuito de Gestão.

Optamos por descartar estes estados para não adicionar variabilidade e fatores confundidores. Sendo assim, definimos trabalhar com dados de: Espírito Santo, Pará, e Piauí.

A segunda limitação dos dados diz respeito a uma restrição criada pelas regras de divulgação das informações coletadas pelo SAEB. Dado que escolas com turmas muito pequenas não têm suas notas ou questionários divulgados, quando tentamos cruzar as escolas participantes do experimento com as escolas na base de dados da Prova Brasil/SAEB, de 826 escolas, ficamos apenas com aproximadamente 300⁶. Para chegar numa base robusta, apenas mantemos na base as escolas para as quais temos todas as informações.

Definida a amostra possível, uma série de validações foram feitas e merecem ser comentadas. A primeira é que para cada estrato do experimento validamos que deveria haver pelo menos uma escola tratada e uma escola controle. Estratos que tivessem apenas uma escola de qualquer tipo foram removidos.

Outra validação foi nos certificar de que todas as estratos desta amostra tinham sua composição de tratadas e controle em 2017, exatamente a mesma desde o início do programa. Ou seja, como a implementação do programa prevê que algumas escolas controle sejam adicionadas ao tratamento ao longo do tempo, queremos garantir que nesta amostra tenhamos somente estratos que não sofreram essa alteração. Isto é muito importante para a robustez da estratégia de identificação, que se baseia na aleatorização das escolas para receber o programa e na comparação entre escolas tratadas e controle.

A amostra final da pesquisa tem 118 escolas e compreende as redes estaduais do ES e PI. Em 2017, as escolas do ES estavam no 3º ano do programa e as escolas do PI no 5º ano. Da amostra, 56% são escolas tratadas e 44% são controle, divididas entre 17 estratos para o ES e 35 estratos para o PI.

3.1 Validação da amostra

Como no final temos uma amostra muito menor e diferente do experimento original em sua composição, apresentamos algumas estatísticas descritivas para validar se nossa amostra poderia ser comparável ao experimento original dos estados do ES e PI, ou se pelo menos a amostra é capaz de replicar os resultados obtidos no experimento do Jovem de Futuro.

Sendo assim, primeiro rodamos uma regressão do tratamento em proficiência do aluno usando notas das avaliações estaduais, assim como no experimento original. Na estimativa para o desempenho em Matemática, tabela 2, observamos o impacto do tratamento nos modelos (1) e (3). Os coeficientes são

Tabela 2 – Estimativa na Nota Estadual (2017)

	Matemática (em pts da escala)		
	(1)	(2)	(3)
Tratamento	10.990** (5.295)	5.285 (3.785)	4.799* (2.839)
Constante	259.015* (3.606)	262.184* (2.171)	262.454* (2.040)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato
Observações	117	117	117
R ²	0.035	0.528	0.838
R ² Ajustado	0.026	0.520	0.707

Nota: A amostra tem escolas para as redes estaduais do ES e PI. Em todas as especificações, a variável dependente é a nota dos alunos em testes padronizados agregada para o nível da escola, e são medidos em pontos da escola local. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

⁶ Em mais detalhes, vale ressaltar que encontramos 330 escolas com notas divulgadas, no entanto, dado que as variáveis de esforços usam indicadores extraídos dos questionários socioeconômicos de diretores e professores, e estas bases tradicionalmente apresentam menor adesão dos respondentes, e, portanto, encontramos muitas observações vazias.

de alta magnitude, e no modelo (3), quando usamos o efeito fixo de estrato, modelo que capta a variação dentro dos estratos e, portanto, replica o experimento, observamos um impacto de quase 5 pontos na escala da avaliação local.

Em Barros *et al.* (2019), os autores reportam o resultado do experimento original que é de 4,7 pontos em Matemática para o ES (2,9 erros padrão, com 70 estratos), e 3,4 pontos para o PI (1,8 erro padrão, com 131 estratos).

Na estimativa para o desempenho em Língua Portuguesa, tabela 3, observamos novamente um impacto do tratamento em Língua Portuguesa nos modelos (1) e (3), com coeficientes que têm alta magnitude, e no modelo (3), quando usamos efeito fixo de estrato, modelo que capta a variação dentro dos estratos e, portanto, replica o experimento,

observamos um impacto de 5 pontos na escala local, ainda maior que nos resultados originais.

Em Barros *et al.* (2019), os autores reportam o resultado do experimento original para a nota de Língua Portuguesa que é de 2,5 pontos para o ES (2,4 erros padrão, com 70 estratos), e 2,6 pontos para o PI (2,1 erros padrão, com 131 estratos).

Nos parece que, apesar da amostra reduzida, ainda assim, ela apresenta o impacto do tratamento em Matemática e em Língua Portuguesa, assim como no experimento original, e de magnitude muito próxima para Matemática, e um pouco mais acentuada para Língua Portuguesa.

Por fim, rodamos a mesma regressão de tratamento em notas dos testes padronizados, mas com o resultado das provas do SAEB (tabela 4), Matemá-

Tabela 3 – Estimativa na Nota Estadual (2017)

	Português (em pts da escala)		
	(1)	(2)	(3)
Tratamento	9.110* (4.635)	4.334 (3.406)	4.030* (2.239)
Constante	254.284* (3.396)	256.938* (2.387)	257.107* (1.596)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato
Observações	117	117	117
R ²	0.032	0.499	0.868
R ² Ajustado	0.024	0.490	0.761

Nota: A amostra tem escolas para as redes estaduais do ES e PI. Em todas as especificações, a variável dependente é a nota dos alunos em testes padronizados agregada para o nível da escola, e são medidos em pontos da escola local. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabela 4 – Estimativa na Nota SAEB (2017)

	Desempenho (pts SAEB)		
	(1)	(2)	(3)
Tratamento	7.628* (4.052)	3.946 (3.407)	3.235 (2.145)
Matemática	4.364*** (0.844)	4.364*** (0.846)	4.364*** (0.955)
Constante	260.136*** (2.653)	262.195*** (2.056)	262.593*** (1.555)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato
Observações	236	236	236
R ²	0.036	0.329	0.747
R ² Ajustado	0.027	0.320	0.673

Nota: A amostra tem escolas para as redes estaduais do ES e PI. Em todas as especificações, a variável dependente é a nota dos alunos em testes padronizados, agregada para o nível da escola, e são medidos em pontos da escala SAEB. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

tica e Língua Portuguesa⁷. Observamos a evidência do impacto do tratamento em desempenho somente no modelo (1), quando captamos uma variação geral entre escolas para ambos os estados. Quando usamos o efeito fixo de estrato, para captar a variação intraestrato, perdemos significância estatística por causa de um menor coeficiente e um alto erro padrão, sugerindo que há maior variância entre as escolas quanto ao desempenho do SAEB do que vimos nas avaliações estaduais. Neste caso, seria necessário um número maior de observações para detectar o impacto.

3.2 Estatística descritivas

Como estatística descritiva, fizemos um teste de diferença de médias entre escolas tratadas e escolas controle, ajustado para estratos de tamanhos diferentes. Os estratos, por terem tamanhos diferentes, apresentam distintas probabilidades de serem tratados. Por isso, com base em Firpo *et al.* (2020), é

necessário que haja uma correção para o tamanho dos estratos. Esta última pode ser atingida pelo uso do efeito fixo de estratos nas regressões que serão performadas, onde, de fato, ajustamos o modelo para capturar a variação intraestrato. Desta maneira, lidamos com o possível desbalanceamento gerado pelas diferentes probabilidades de tratamento entre estratos.

Neste teste, apresentado na tabela 5, observamos que os grupos tratados e controle estão bem balanceados para proporção de público feminino, proporção de alunos brancos, e por nível socioeconômico. Apenas a variável de circunstância 'Escolaridade da Mãe', definida como proporção de mães com Ensino Médio ou mais, tem correlação positiva com o grupo tratado, o que significa que nesta variável tratados e controle estão levemente desbalanceados. A magnitude do coeficiente indica que a proporção de mães com Ensino Médio ou mais nas escolas tratadas é em média 4pp maior que nas escolas controle⁸.

Tabela 5 – Probabilidade de cada circunstância dado o tratamento

	(1) Prop. Feminino	(2) Prop. Branco	(3) Prop. Mãe com EM+	(4) Nível socioecon.
Tratamento	0.018 (0.017)	-0.014 (0.024)	0.040* (0.023)	0.005 (0.003)
Constante	0.567*** (0.012)	0.242*** (0.018)	0.303*** (0.017)	0.206*** (0.003)
Efeitos fixos	Estrato	Estrato	Estrato	Estrato
Observações	118	118	118	118
R ²	0.408	0.655	0.615	0.855
R ² Ajustado	-0.065	0.378	0.307	0.740

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI. As variáveis de circunstâncias foram construídas com base na literatura e com dados dos questionários socioeconômicos do SAEB. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

⁷ Agora os resultados da escola em Matemática e Língua Portuguesa estão empilhados, segundo a estratégia empírica que será explicada na seção a seguir: Metodologia.

⁸ Na seção 5 e na tabela 7 veremos que os coeficientes referentes à escolaridade das mães são estatisticamente significantes em 5 das 9 especificações. Porém, mesmo que não houvessem tais significâncias estatísticas, esse desbalanceamento é interessante considerando que estamos olhando para um experimento.

4. Metodologia

Conforme a literatura de desigualdade de oportunidades, usaremos modelos de efeito fixo em regressões lineares (OLS) controlando para o efeito de circunstâncias e esforços, em linha com trabalhos como Ferreira e Gignoux (2011), Firpo e Martins (2020), Tavares *et al.* (2018).

Uma contribuição, para além dos trabalhos já existentes, é a influência do Programa Jovem de Futuro agindo como um esforço da rede nas escolas tratadas. Como o programa foi implantado de forma experimental, podemos analisar a diferença entre escolas trata das e controle, como um efeito causal do programa, o qual entra como nossa variável exógena.

As análises serão feitas no nível das escolas, ou seja, estamos medindo a princípio a variabilidade entre escolas. Para chegarmos às estimativas no nível da escola, usaremos dados de proficiência e circunstâncias dos alunos agregados para o nível da escola. Com isso podemos medir desigualdades entre escolas e entre redes, e o efeito do programa nestas redes. É importante notar que as desigualdades entre redes foram obtidas ao adicionarmos o efeito fixo de Unidade Federativa (UF) e, apesar desses resultados não terem sido discutidos profundamente, constam das tabelas que serão apresentadas. A fim de aumentarmos o poder das estimativas, empilhamos a base considerando cada observação, como a combinação entre a unidade escolar e a disciplina (Língua Portuguesa ou Matemática). Todavia, os erros padrão foram todos *clusterizados* a nível de escola.

Dada a aleatorização das escolas que recebem o programa, a dispersão de circunstâncias e esforços na entrada do programa (*baseline*) são as mesmas para escolas tratadas e controle. Dar o programa para uma escola do grupo tratado é um novo esforço que a Secretaria está exercendo para melhoria da educação. Com este novo esforço exercido, espera-se que o programa efetue, apesar de não intencionalmente, mudanças sobre circunstâncias e outros níveis de esforços. Sendo assim, vamos investigar o efeito do programa sobre este conjunto de circunstâncias e esforços.

Os esforços para a melhoria do aprendizado, exercidos pelos gestores das redes ao tomar decisões de alocação de bens e serviços, estão sendo divididos

aqui em: esforços usuais e um esforço exógeno que é dar o programa para a escola tratada.

Com este novo esforço exercido: a hipótese nula é que o JF padroniza procedimentos e, com isso, teria um impacto positivo no desempenho dos alunos e talvez exista uma heterogeneidade deste efeito em alunos de diferentes circunstâncias.

As circunstâncias dos indivíduos, alunos, neste caso, são características pessoais exógenas, no sentido de que não há escolha prévia pelo aluno sobre estas características. Como é usual na literatura de IOp, o conjunto de variáveis de circunstâncias usadas é: gênero (proporção de meninas na escola), raça (proporção de alunos brancos na escola), nível socioeconômico (indicador com base no INSE do Inep), e escolaridade da mãe (proporção de mães com Ensino Médio ou mais).

De acordo com a interpretação usual da literatura, os esforços dos indivíduos são ações ou escolhas que estes podem exercer e que podem alterar o seu estado. Ações ou investimentos que melhorem a proficiência ou aumentem a empregabilidade seriam exemplos de esforços individuais e pelos quais a pessoa deve ser responsável. No contexto desta pesquisa, focamos em esforços do gestor da rede, e não nos esforços do indivíduo. Esta é uma escolha que está alinhada com o propósito de orientar políticas públicas, via a análise dos efeitos dos esforços da gestão da rede.

O conjunto de esforços da rede, que chamamos acima de usuais, e que iremos investigar, teve como base, inicialmente, em Tavares *et al.* (2018), com adaptações feitas em Firpo e Martins (2020)⁹. Além do JF, os esforços considerados foram: conservação das escolas, salas de aula (qualidade física), equipamentos (existência e qualidade), experiência do diretor, formação do diretor, recursos financeiros, recursos pedagógicos (existência e qualidade), alocação nas turmas e complexidade da gestão (Inep).

Sendo assim, vamos investigar o efeito do programa, do conjunto de circunstâncias e de esforços sobre o desempenho dos alunos em Matemática e em Língua Portuguesa na Prova Brasil. Nossa estratégia empírica envolve estimar três grupos de modelos de regressões lineares com efeitos fixos (estados e estrato). Inicialmente o primeiro grupo de regressões avaliará o efeito de circunstâncias e tratamento sobre a nota dos alunos. Para isso estimaremos as seguintes especificações:

⁹ Apresentamos no Apêndice a construção detalhada desta lista de esforços como usadas em Firpo e Martins (2021).

$$Y_{itr} = \alpha + \beta C_{itr} + \text{Matemática}_{itr} + \varepsilon_{itr} \quad (1)$$

$$Y_{itr} = \alpha + \beta C_{itr} + \delta T_{itr} + \text{Matemática}_{itr} + \varepsilon_{itr} \quad (2)$$

$$Y_{itr} = \alpha + \beta C_{itr} + \delta T_{itr} + \gamma(T \cdot C) + \text{Matemática}_{itr} + \varepsilon_{itr} \quad (3)$$

Neste modelo, i representa a unidade escolar, t representa o ano, r representa a rede, C são as circunstâncias dos alunos agregadas para o nível da escola. Y é o resultado da Prova Brasil, T é o tratamento (recebe o programa ou não), Matemática é uma variável binária que assume o valor 1 se a nota é referente à prova de Matemática e 0 caso contrário, por fim, ε é o termo de erro. Cada uma das especificações foi estimada três vezes: primeiro sem nenhum efeito fixo, em seguida, considerando efeito fixo de estado e, por fim, utilizando efeito fixo de estrato.

As variáveis de circunstâncias foram utilizadas inicialmente como entradas separadas na especificação, ou seja, avaliamos os efeitos marginais de cada uma delas. Em um segundo momento, a fim de avaliarmos as circunstâncias como um conjunto, criamos um indicador sintético. Para isso, utilizamos os dados das escolas de controle e regredimos a nota da Prova Brasil contra gênero, raça, nível socioeconômico e escolaridade da mãe.

Cada um dos coeficientes estimados foi utilizado como ponderação para construção do indicador de circunstâncias. O indicador foi normalizado para ter média zero.

No segundo conjunto de estimativas iremos investigar o efeito de circunstâncias e tratamento sobre o conjunto de esforços da Secretaria. Para evidenciar o efeito de circunstâncias sobre esforços e qual o papel do tratamento nesta relação, rodamos as seguintes especificações:

$$E_{itr} = \alpha + \beta C_{itr} + \varepsilon_{itr} \quad (4)$$

$$E_{itr} = \alpha + \beta C_{itr} + \delta T_{itr} + \varepsilon_{itr} \quad (5)$$

$$E_{itr} = \alpha + \beta C_{itr} + \delta T_{itr} + \gamma(T \cdot C) + \varepsilon_{itr} \quad (6)$$

Os subscritos permanecem os mesmos que apresentados anteriormente, assim como as variáveis C e T . E é a variável de esforço pertencente à lista mostrada

acima. Novamente, as regressões foram rodadas três vezes: primeiro não considerando nenhum efeito fixo, em seguida utilizando efeito fixo de estado e, por fim, utilizando efeito fixo de estrato.

Cada um dos esforços citados anteriormente foi rodado de forma separada, como variável dependente. Todavia, da mesma forma como na construção do indicador sintético de circunstâncias, construímos uma versão para esforços: rodamos as notas da Prova Brasil/SAEB contra todos os esforços e os coeficientes estimados foram utilizados como peso para a construção do indicador. Utilizamos essa variável como E em uma última especificação.

Finalmente, avaliamos o último grupo de estimativas. Aqui consideramos o modelo completo e estudamos o efeito de circunstâncias, esforços e tratamento sobre as notas dos alunos. Fizemos isso através do seguinte modelo:

$$Y_{itr} = \alpha + \beta C_{itr} + \gamma E_{itr} + \delta T_{itr} + \text{Matemática}_{itr} + \varepsilon_{itr} \quad (7)$$

Mantivemos os mesmos significados das variáveis já explicitados anteriormente.

Usando as estimativas apresentadas acima, podemos estimar uma medida de desigualdade de oportunidade usando $R^2(Y, X)$ das estimativas de interesse, conforme proposto por Ferreira e Gignoux (2011). O R^2 de uma estimativa, como da equação 1, é a medida de quanto da variação Y (notas dos alunos) é explicada por X (suas circunstâncias). Por isso, dentro da proposta de Ferreira e Gignoux (2011), o R^2 nos dá a medida de desigualdade em aprendizagem como explicada pelo conjunto de circunstâncias dos alunos.

Em seguida, também podemos ver se ao considerarmos os esforços da rede, incluindo a presença do JF como um esforço extra, estes elementos contribuem ou não para explicar a variação de notas.

A unidade de avaliação é a escola, e, portanto, veremos os efeitos entre-escolas. A estimativa para cada rede feita nos dará o efeito do programa JF no nível intrarrede, ou entre-escolas, e uma estimativa completa nos dará o efeito do programa com um todo, ou seja entrerredes. Ao utilizarmos efeitos fixos de estratos estamos avaliando como a variação do efeito se dá entre os estratos construídos para aleatorização.

5. Resultados

5.1 O efeito de circunstâncias e tratamento sobre o desempenho dos alunos

Nessa seção apresentamos os resultados das estimativas feitas. A tabela 6 se refere às Equações 1 (colunas 1 a 3), 2 (colunas 4 a 6) e 3 (colunas 7 a 9) e mostra o efeito do conjunto de circunstâncias, medido como indicador sintético, e do tratamento sobre o desempenho dos alunos. Todos os coeficientes são medidos em termos de desvio padrão¹⁰.

Em todas as especificações usadas o coeficiente do indicador de circunstâncias é positivo e estatisticamente significativo. Isso mostra que escolas com circunstâncias mais altas apresentaram melhores desempenhos nas notas da Prova Brasil. Por circunstâncias mais altas nos referimos a escolas que apresentaram maior proporção de alunos brancos, maior proporção de alunas mulheres, maior proporção de alunos cujas mães têm escolaridade maior e melhor índice socioeconômico.

A partir da coluna 4 inserimos a variável de tratamento, participar do programa Jovem de Futuro, e observamos que isso não altera estatisticamente a magnitude do coeficiente de circunstâncias. Isso mostra que a inserção do programa como um novo esforço não parece ter nenhum efeito sobre a relação entre circunstâncias e desempenho, ou seja, o programa não está desfazendo o efeito indesejado de circunstâncias.

Quando olhamos para as colunas 3, 6 e 9 estamos considerando o uso de efeitos fixos de estrato, ou seja, estamos olhando para um grupo de escolas mais homogêneas, mesmo assim os modelos nos sugerem que a variação dentro dos estratos ainda é relevante (alto R^2 ajustado).

A tabela 7 também se refere às Equações 1 (colunas 1 a 3), 2 (colunas 4 a 6) e 3 (colunas 7 a 9), porém aqui estamos considerando os componentes do indicador de circunstâncias de forma desagregada. Os aprendizados obtidos pela tabela 6 se confirmam nos novos coeficientes. Novamente observamos uma relação de alta magnitude e estatisticamente

Tabela 6 – Estimativa nas Circunstâncias (Desvio Padrão – 2017)

	Desempenho em s.d. (score)								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ind. Circ.	1.327*** (0.101)	1.236*** (0.193)	0.933*** (0.220)	1.314*** (0.102)	1.225*** (0.189)	0.910*** (0.222)	1.338*** (0.143)	1.237*** (0.232)	0.958*** (0.256)
Matemática	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.018)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.018)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.018)
Tratamento				0.035 (0.054)	0.035 (0.054)	0.035 (0.038)	0.049 (0.089)	0.041 (0.092)	0.057 (0.067)
T*Ind.							-0.036 (0.195)	-0.017 (0.199)	-0.055 (0.159)
Constante	-0.560*** (0.047)	-0.523*** (0.071)	-0.398*** (0.092)	-0.574*** (0.052)	-0.538*** (0.078)	-0.409*** (0.090)	-0.583*** (0.063)	-0.542*** (0.091)	-0.427*** (0.102)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	236	236	236	236	236	236	236	236	236
R^2	0.518	0.520	0.792	0.520	0.522	0.793	0.520	0.522	0.794
R^2 Ajustado	0.514	0.514	0.731	0.514	0.513	0.732	0.512	0.511	0.731

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é a nota dos alunos em testes padronizados (SAEB) agregada para o nível da escola, e medidas em múltiplos de desvio padrão. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

¹⁰ Os coeficientes medidos em pontos SAEB podem ser encontrados no Apêndice.

Tabela 7 – Estimativa nas Circunstâncias (Desvio Padrão – 2017)

	Desempenho em s.d. (score)								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Branco	0.960*** (0.227)	0.952*** (0.229)	0.649** (0.261)	0.968*** (0.226)	0.960*** (0.228)	0.683*** (0.253)	0.922*** (0.281)	0.903*** (0.279)	0.687** (0.325)
Feminino	0.197 (0.311)	0.150 (0.325)	-0.427 (0.340)	0.168 (0.308)	0.120 (0.321)	-0.497 (0.332)	0.312 (0.390)	0.304 (0.378)	-0.719 (0.473)
INSE	5.174*** (1.031)	4.257** (1.634)	4.041** (1.822)	5.048*** (1.009)	4.115** (1.587)	3.617** (1.752)	5.309*** (1.587)	4.112* (2.289)	3.906* (2.162)
Esc. da mãe	0.450** (0.217)	0.490** (0.223)	0.217 (0.224)	0.445** (0.218)	0.486** (0.225)	0.176 (0.228)	0.490 (0.313)	0.538* (0.315)	0.148 (0.328)
Matemática	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.018)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.018)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.018)
Tratamento				0.041 (0.054)	0.041 (0.053)	0.055 (0.038)	0.288 (0.512)	0.295 (0.515)	-0.158 (0.472)
T*Feminino							-0.280 (0.634)	-0.379 (0.655)	0.458 (0.649)
T*Branco							0.075 (0.430)	0.079 (0.425)	0.011 (0.390)
T*INSE							-0.345 (2.095)	-0.076 (2.174)	-0.338 (1.971)
T*Esc. Mãe							-0.104 (0.446)	-0.118 (0.442)	0.054 (0.391)
Constante	-1.580*** (0.253)	-1.372*** (0.406)	-0.835** (0.419)	-1.560*** (0.251)	-1.349*** (0.400)	-0.732* (0.415)	-1.697*** (0.393)	-1.455*** (0.523)	-0.658 (0.476)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	236	236	236	236	236	236	236	236	236
R ²	0.519	0.522	0.802	0.521	0.524	0.805	0.523	0.526	0.806
R ² Ajustado	0.509	0.509	0.740	0.509	0.509	0.743	0.501	0.503	0.739

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é a nota dos alunos em testes padronizados (SAEB) agregada para o nível da escola, e medidas em múltiplos de desvio padrão. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

significante entre circunstâncias e desempenho dos alunos. Confirmamos aqui que o programa, como um esforço adicional da Secretaria, não está desfazendo os efeitos indesejados das circunstâncias. Além disso, a comparação de escolas dentro dos estratos é relevante, pois a correlação entre circunstâncias e notas dos alunos ainda persiste dentro deste grupo.

Quando analisamos os componentes, usados de forma desagregada, podemos intuir que a magnitude do efeito agregado está vindo dos diferentes níveis socioeconômicos e das diferenças raciais, que se mantêm estatisticamente significantes em todos os modelos usados. Em algumas especificações a

escolaridade das mães também apresenta coeficientes estatisticamente significantes. A proporção de alunas mulheres nas escolas não parece impactar o desempenho dos alunos.

5.2 O efeito de circunstâncias e tratamento sobre os esforços

Nessa seção apresentamos os resultados da investigação da relação entre circunstâncias, tratamento e outros esforços da Secretaria. Fazemos essa análise para evidenciar o efeito das circunstâncias sobre os esforços e qual o papel do tratamento nesta relação. As tabelas 8 a 17 se referem às Equações 4 (colunas 1 a 3), 5 (colunas 4 a 6) e 6 (colunas 7 a 9).

A tabela 8 avalia a correlação de circunstâncias com qualidade física da sala de aula, que é positiva e estatisticamente significativa em alguns modelos. Este resultado fica mais evidente quando controlamos para tratamento e/ou para a interação entre tratamento e circunstâncias (colunas 4, 7 e 8).

Na tabela 9 vemos que o esforço denominado “recursos pedagógicos” tem correlação alta com as circunstâncias em alguns modelos. No entanto, este resultado não permanece quando controlamos para efeitos fixos de estratos (colunas 3, 6 e 9), sugerindo que não há esforço diferenciado na variação dentro dos estratos.

Tabela 8 – Estimativa de Esforços – 2017

	Salas de aula (qualidade física)								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ind. Circ.	0.466*	0.289	0.162	0.494**	0.311	0.230	1.180***	1.030**	0.958
	(0.250)	(0.285)	(0.502)	(0.244)	(0.282)	(0.487)	(0.398)	(0.456)	(0.651)
Tratamento				-0.079	-0.082	-0.100	0.312	0.299	0.226
				(0.106)	(0.106)	(0.086)	(0.269)	(0.272)	(0.216)
T*Ind.							-1.001**	-0.974*	-0.843*
							(0.499)	(0.505)	(0.428)
Constante	1.507***	1.580***	1.632***	1.540***	1.617***	1.661***	1.290***	1.352***	1.390***
	(0.130)	(0.138)	(0.205)	(0.144)	(0.151)	(0.214)	(0.213)	(0.231)	(0.279)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	232	232	232	232	232	232	232	232	232
R ²	0.036	0.040	0.486	0.040	0.044	0.492	0.074	0.077	0.512
R ² Ajustado	0.032	0.032	0.336	0.032	0.032	0.341	0.062	0.061	0.363

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é uma medida de esforço calculada a partir dos questionários do SAEB. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabela 9 – Estimativa de Esforços – 2017

	Recursos pedagógicos (existência e qualidade)								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ind. Circ.	4.807***	3.447**	0.736	4.859***	3.496**	0.826	4.239**	2.592	-0.952
	(1.114)	(1.725)	(2.170)	(1.126)	(1.733)	(2.178)	(2.030)	(2.535)	(2.864)
Tratamento				-0.143	-0.156	-0.143	-0.498	-0.634	-0.943
				(0.493)	(0.491)	(0.417)	(0.907)	(0.899)	(0.780)
T*Ind.							0.910	1.224	2.080
							(2.442)	(2.432)	(2.088)
Constante	1.140***	1.698**	2.809***	1.199**	1.765**	2.852***	1.424**	2.096**	3.508***
	(0.432)	(0.714)	(0.951)	(0.474)	(0.745)	(0.964)	(0.692)	(0.941)	(1.140)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	236	236	236	236	236	236	236	236	236
R ²	0.156	0.166	0.537	0.156	0.167	0.538	0.158	0.169	0.543
R ² Ajustado	0.152	0.159	0.406	0.149	0.156	0.403	0.147	0.154	0.407

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é uma medida de esforço calculada a partir dos questionários do SAEB. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Na tabela 10 vemos os resultados considerando a formação do diretor. Esse esforço da Secretaria não aparenta ter relação com as circunstâncias e esse resultado é consistente para qualquer especificação usada.

Quando olhamos para a experiência do diretor, apresentada na tabela 11, percebemos que esse esforço é positivamente correlacionado com as circunstâncias em alguns modelos. Esse resultado aparece justamente quando controlamos para efeito

Tabela 10 – Estimativa de Esforços – 2017

	Formação do diretor								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ind. Circ.	0.133 (0.155)	0.381 (0.241)	0.474 (0.381)	0.156 (0.161)	0.394 (0.243)	0.502 (0.385)	-0.065 (0.304)	0.187 (0.363)	0.249 (0.469)
Tratamento				-0.062 (0.089)	-0.055 (0.089)	-0.065 (0.074)	-0.185 (0.167)	-0.164 (0.168)	-0.181 (0.142)
T*Ind.							0.322 (0.358)	0.282 (0.354)	0.307 (0.308)
Constante	0.647*** (0.080)	0.546*** (0.114)	0.508*** (0.163)	0.674*** (0.086)	0.573*** (0.122)	0.534*** (0.159)	0.752*** (0.124)	0.647*** (0.155)	0.625*** (0.188)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	228	228	228	228	228	228	228	228	228
R ²	0.005	0.018	0.491	0.009	0.022	0.495	0.015	0.026	0.500
R ² Ajustado	0.001	0.009	0.340	0.000	0.008	0.342	0.002	0.009	0.344

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é uma medida de esforço calculada a partir dos questionários do SAEB. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabela 11 – Estimativa de Esforços – 2017

	Experiência do diretor								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ind. Circ.	0.041 (0.201)	0.228 (0.307)	0.764** (0.352)	0.016 (0.208)	0.210 (0.310)	0.721** (0.357)	0.216 (0.355)	0.445 (0.431)	0.818 (0.499)
Tratamento				0.059 (0.097)	0.064 (0.097)	0.089 (0.077)	0.169 (0.192)	0.188 (0.192)	0.133 (0.156)
T*Ind.							-0.292 (0.436)	-0.324 (0.429)	-0.119 (0.404)
Constante	0.380*** (0.094)	0.304** (0.132)	0.087 (0.144)	0.356*** (0.100)	0.274* (0.139)	0.053 (0.140)	0.287** (0.142)	0.192 (0.176)	0.019 (0.184)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	222	222	222	222	222	222	222	222	222
R ²	0.000	0.007	0.552	0.004	0.011	0.560	0.008	0.016	0.560
R ² Ajustado	-0.004	-0.002	0.415	-0.005	-0.003	0.421	-0.006	-0.002	0.418

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é uma medida de esforço calculada a partir dos questionários do SAEB. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

fixo de estrato (colunas 3 e 6), sugerindo que exista alguma diferença entre escolas tratadas e controle em relação à experiência do diretor.

O esforço “equipamentos”, que diz respeito à sua existência e qualidade, tem uma correlação alta com as circunstâncias, mas somente na variação entre todas as escolas da amostra (colunas 1, 4 e 7 da tabela 12). Para

além do efeito das redes ou estratos, não vemos mais nenhuma correlação com circunstâncias.

Na tabela 13 vemos que o esforço chamado de “conservação das escolas” tem correlação positiva e estatisticamente significativa com as circunstâncias apenas na variação entre todas as escolas da amostra (colunas 1 e 4).

Tabela 12 – Estimativa de Esforços – 2017

	Equipamentos (existência e qualidade)								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ind. Circ.	5.903*** (1.310)	2.212 (1.990)	-1.662 (2.697)	6.124*** (1.307)	2.415 (1.971)	-1.254 (2.636)	6.948*** (2.214)	2.709 (2.889)	-1.705 (3.650)
Tratamento				-0.607 (0.694)	-0.642 (0.678)	-0.649 (0.578)	-0.136 (1.351)	-0.487 (1.352)	-0.852 (1.237)
T*Ind.							-1.208 (2.732)	-0.398 (2.743)	0.527 (2.607)
Constante	5.030*** (0.658)	6.543*** (0.870)	8.130*** (1.153)	5.279*** (0.737)	6.818*** (0.950)	8.326*** (1.171)	4.980*** (1.043)	6.711*** (1.283)	8.492*** (1.536)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	236	236	236	236	236	236	236	236	236
R ²	0.125	0.165	0.536	0.131	0.171	0.542	0.132	0.171	0.542
R ² Ajustado	0.121	0.158	0.404	0.123	0.160	0.409	0.121	0.157	0.406

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é uma medida de esforço calculada a partir dos questionários do SAEB. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabela 13 – Estimativa de Esforços – 2017

	Conservação das escolas								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ind. Circ.	1.353** (0.594)	-0.097 (0.850)	-1.427 (1.096)	1.475** (0.574)	0.012 (0.835)	-1.199 (1.087)	1.542 (1.121)	-0.155 (1.333)	-1.610 (1.412)
Tratamento				-0.334 (0.287)	-0.348 (0.281)	-0.363 (0.252)	-0.296 (0.577)	-0.436 (0.578)	-0.547 (0.488)
T*Ind.							-0.098 (1.301)	0.227 (1.315)	0.480 (1.111)
Constante	1.174*** (0.275)	1.769*** (0.384)	2.314*** (0.475)	1.311*** (0.321)	1.918*** (0.420)	2.423*** (0.493)	1.287*** (0.490)	1.980*** (0.581)	2.575*** (0.587)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	236	236	236	236	236	236	236	236	236
R ²	0.042	0.081	0.436	0.053	0.093	0.448	0.053	0.093	0.449
R ² Ajustado	0.038	0.073	0.275	0.045	0.081	0.287	0.040	0.077	0.285

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é uma medida de esforço calculada a partir dos questionários do SAEB. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Semelhante ao esforço de formação do diretor, os recursos financeiros, mostrados na tabela 14, não aparentam ter correlação com as circunstâncias. O único coeficiente estatisticamente significativo está na comparação entre todas escolas da amostra (coluna 1), porém trata-se de uma correlação fraca.

A tabela 15 mostra os resultados para a variável de alocação nas turmas (*tracking*) que é definida como

1 para homogeneidade em idade ou desempenho e 0 para heterogeneidade da turma ou quando não há critério.

Quando olhamos apenas para a variação entre todas escolas da amostra nas colunas 1 e 4 vemos que há uma correlação negativa da alocação nas turmas com as circunstâncias. Ao considerarmos os modelos apresentados nas colunas 7 a 9, percebemos que

Tabela 14 – Estimativa de Esforços – 2017

	Recursos Financeiros								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ind. Circ.	0.425*	-0.015	-0.064	0.398	-0.029	-0.091	0.698	0.237	0.307
	(0.245)	(0.348)	(0.493)	(0.251)	(0.348)	(0.495)	(0.567)	(0.634)	(0.771)
Tratamento				0.070	0.058	0.063	0.237	0.198	0.246
				(0.120)	(0.117)	(0.106)	(0.237)	(0.237)	(0.240)
T*Ind.							-0.436	-0.362	-0.484
							(0.628)	(0.618)	(0.718)
Constante	2.055***	2.234***	2.254***	2.025***	2.206***	2.229***	1.919***	2.110***	2.085***
	(0.107)	(0.139)	(0.209)	(0.122)	(0.151)	(0.223)	(0.202)	(0.230)	(0.276)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	228	228	228	228	228	228	228	228	228
R ²	0.030	0.055	0.437	0.033	0.057	0.439	0.040	0.062	0.446
R ² Ajustado	0.026	0.046	0.269	0.025	0.044	0.268	0.027	0.045	0.273

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é uma medida de esforço calculada a partir dos questionários do SAEB. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabela 15 – Estimativa de Esforços – 2017

	Alocação nas turmas								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ind. Circ.	-0.308**	0.043	0.372	-0.327**	0.030	0.347	0.109	0.547*	1.072***
	(0.135)	(0.238)	(0.322)	(0.144)	(0.237)	(0.328)	(0.244)	(0.324)	(0.377)
Tratamento				0.049	0.058	0.058	0.293**	0.330**	0.391***
				(0.083)	(0.084)	(0.070)	(0.146)	(0.152)	(0.125)
T*Ind.							-0.634**	-0.705**	-0.881***
							(0.298)	(0.304)	(0.276)
Constante	0.345***	0.202*	0.067	0.325***	0.173	0.044	0.170*	-0.013	-0.217
	(0.077)	(0.105)	(0.135)	(0.078)	(0.114)	(0.139)	(0.099)	(0.134)	(0.150)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	228	228	228	228	228	228	228	228	228
R ²	0.033	0.065	0.530	0.036	0.070	0.535	0.065	0.105	0.580
R ² Ajustado	0.028	0.057	0.391	0.027	0.057	0.393	0.052	0.089	0.449

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é uma medida de esforço calculada a partir dos questionários do SAEB. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

escolas tratadas estão correlacionadas com alocação nas turmas por idade ou desempenho.

O modelo final, na coluna 9, mostra que a chance de se ter uma escola fazendo *tracking* é maior quando a escola tem maior indicador de circunstâncias, mas essa relação se inverte quando a escola é tratada.

O esforço ICG mostra a complexidade da gestão de uma escola. A tabela 16 mostra que esse índice tem

alguma correlação positiva e estatisticamente significativa com as circunstâncias, mas somente quando consideramos a variação entre todas as escolas da amostra (colunas 1, 4 e 7). Para além dos efeitos das redes ou dos estratos, não vemos mais nenhuma correlação com circunstâncias.

Finalmente, como uma simplificação, construímos um indicador de esforços como indicado na Seção 4. Os resultados apresentados na tabela 17 sugerem

Tabela 16 – Estimativa de Esforços – 2017

	ICG prop (proxy-com porte)								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ind. Circ.	0.231*** (0.039)	0.009 (0.064)	-0.014 (0.072)	0.219*** (0.038)	-0.001 (0.061)	-0.034 (0.070)	0.197** (0.078)	-0.061 (0.093)	-0.116 (0.100)
Tratamento				0.033 (0.024)	0.031 (0.022)	0.031* (0.016)	0.021 (0.044)	-0.001 (0.043)	-0.006 (0.036)
T*Ind.							0.033 (0.089)	0.082 (0.084)	0.097 (0.077)
Constante	0.340*** (0.021)	0.431*** (0.031)	0.441*** (0.031)	0.326*** (0.025)	0.417*** (0.035)	0.431*** (0.032)	0.334*** (0.037)	0.440*** (0.046)	0.462*** (0.043)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	236	236	236	236	236	236	236	236	236
R ²	0.159	0.278	0.700	0.172	0.290	0.712	0.173	0.294	0.716
R ² Ajustado	0.155	0.271	0.615	0.165	0.280	0.628	0.162	0.282	0.632

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é uma medida de esforço calculada a partir dos questionários do SAEB. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabela 17 – Estimativa de Esforços – 2017

	Indicador de Esforços								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ind. Circ.	0.274*** (0.064)	0.057 (0.094)	0.053 (0.133)	0.264*** (0.066)	0.049 (0.093)	0.037 (0.134)	0.374*** (0.117)	0.134 (0.146)	0.098 (0.174)
Tratamento				0.027 (0.032)	0.025 (0.031)	0.026 (0.024)	0.089 (0.064)	0.069 (0.065)	0.054 (0.049)
T*Ind.							-0.161 (0.140)	-0.115 (0.145)	-0.072 (0.124)
Constante	0.359*** (0.030)	0.448*** (0.042)	0.449*** (0.054)	0.348*** (0.032)	0.437*** (0.045)	0.441*** (0.055)	0.308*** (0.049)	0.406*** (0.062)	0.419*** (0.067)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	236	236	236	236	236	236	236	236	236
R ²	0.131	0.198	0.621	0.136	0.202	0.626	0.146	0.207	0.627
R ² Ajustado	0.127	0.191	0.513	0.129	0.192	0.517	0.135	0.193	0.516

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é uma medida de esforço calculada a partir dos questionários do SAEB. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

que este indicador tenha alguma correlação com as circunstâncias, mas somente na variação entre todas as escolas da amostra (colunas 1, 4 e 7). Este resultado não permanece quando controlamos por efeitos fixos de estado ou estrato. Podemos dizer então que, em média, os esforços nas Secretarias não estão sendo alocados diferenciadamente entre escolas tratadas e controle.

5.3 Medida de desigualdade de oportunidades

Como apresentamos na metodologia, o R^2 de uma regressão é a medida de quanto da variação de Y (notas dos alunos) é explicada por X (suas circunstâncias). Mas, especificamente, vamos avaliar o R^2 ajustado que considera, além do tamanho da amostra, o número de parâmetros a serem estimados. A vantagem desse indicador é que ele diminui quando adicionamos ao modelo variáveis que são irrelevantes para explicação do Y , nos dando uma

melhor percepção do quanto é explicado por nossa especificação.

Sendo assim, na tabela 18, mostramos novamente algumas das estimativas agrupadas em um novo formato com o intuito de observar o comportamento e a contribuição das variáveis de circunstâncias e esforços para a explicação da variância de desempenho. Neste conjunto de estimativas não usamos efeitos fixos, portanto estamos captando a variabilidade entre todas as escolas da amostra. O modelo (1) responde diretamente à pergunta sobre qual é a medida de desigualdade de oportunidades educacionais. Temos, então, que a desigualdade de oportunidades neste conjunto de escola é de 51% da variação entre notas, ou seja, as circunstâncias dos alunos sozinhas explicam 51% da variabilidade de desempenho. Os modelos a seguir nos ensinam que ao inserir os esforços das secretarias e o tratamento, estes pouco adicionam poder explicativo.

Tabela 18 – Medindo EIOp – Estimativa de desempenho – 2017

	Desempenho SAEB em s.d. (score)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Ind. Circ. ¹¹	1.327*** (0.101)	1.215*** (0.102)	1.314*** (0.102)	1.208*** (0.103)
Matemática	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.016)
Indicador de Esforços		0.407** (0.159)		0.401** (0.159)
Tratamento			0.035 (0.054)	0.025 (0.052)
Constante	-0.560*** (0.047)	-0.706*** (0.078)	-0.574*** (0.052)	-0.714*** (0.079)
Efeitos fixos	Não	Não	Não	Não
Observações	236	236	236	236
R^2	0.518	0.542	0.520	0.543
R^2 Ajustado	0.514	0.536	0.514	0.535

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é a nota dos alunos em testes padronizados (SAEB), agregada para o nível da escola, e medidas em múltiplos de desvio padrão. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Na tabela 19, mostramos novamente as mesmas estimativas, agora todas com o efeito fixo de estratos. O modelo (1) apresenta uma regressão em circunstâncias com efeito fixo de estrato, nesta estimativa vemos que, agora, 73% da variação em desempenho dos alunos é explicada por circunstâncias na variação intraestrato. Ou seja, adicionando o efeito fixo e medindo a desigualdade de oportunidades intraestrato, as circunstâncias parecem ter um peso ainda maior.

Em seguida, quando incluímos o indicador de esforços em (2), observamos dois fatos relevantes. Primeiro, o indicador de esforços contribui muito pouco para explicar a variabilidade de desempenho, o R^2 ajustado aumenta em menos de 1 p.p. Segundo, este indicador também não afeta significativamente o indicador de circunstâncias. Vemos isso pelo impacto do indicador de esforços no

coeficiente do indicador de circunstância, o qual aparentemente é reduzido, mas após fazer um teste estatístico desta redução, observamos que não é estatisticamente diferente de zero. Ou seja, este conjunto de esforços não está contribuindo para a redução dos efeitos indesejáveis das circunstâncias.

No modelo (3), introduzimos da mesma maneira apenas a variável de tratamento. Novamente detectamos que não há efeito do tratamento sobre as circunstâncias. Ou seja, o programa JF, visto como um novo esforço da secretaria, também não está contribuindo para a redução dos efeitos indesejáveis das circunstâncias.

Por fim, em (4), incluímos os dois esforços, e os efeitos parciais de cada um também não afetam circunstâncias.

Tabela 19 – Medindo EIOP – Estimativa de desempenho – 2017

	Desempenho SAEB em s.d. (score)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Ind. Circ. ¹²	0.933*** (0.220)	0.914*** (0.218)	0.910*** (0.222)	0.898*** (0.220)
Matemática	0.065*** (0.018)	0.065*** (0.018)	0.065*** (0.018)	0.065*** (0.018)
Indicador de Esforços		0.344** (0.144)		0.331** (0.147)
Tratamento			0.035 (0.038)	0.027 (0.038)
Constante	-0.398*** (0.092)	-0.553*** (0.108)	-0.409*** (0.090)	-0.555*** (0.109)
Efeitos fixos	Estrato	Estrato	Estrato	Estrato
Observações	236	236	236	236
R^2	0.792	0.799	0.793	0.800
R^2 Ajustado	0.731	0.740	0.732	0.739

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é a nota dos alunos em testes padronizados (SAEB) agregada para o nível da escola, e medidas em múltiplos de desvio padrão. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

6. Conclusão

Neste estudo, temos o objetivo de ver o impacto do programa Jovem de Futuro sobre desigualdade de oportunidades educacionais. Em geral, quando medimos desigualdades educacionais olhamos para a variação de aprendizagem entre grupos, e a aprendizagem, neste caso, é medida por desempenho em testes padronizados. A desigualdade, que é o objeto deste estudo, é a desigualdade de oportunidades causada pelas circunstâncias dos alunos, as quais são exógenas ao desejo e esforço dos indivíduos. Como o objetivo do estudo é analisar o efeito dos esforços dos gestores das redes educacionais sobre a redução da desigualdade de oportunidades, circunstâncias e esforços foram agregados e medidos no nível da escola.

Trabalhamos com uma amostra de escolas das redes estaduais do ES e PI, para o ano de 2017, que receberam o programa Jovem de Futuro. Utilizamos dados da aleatorização do programa nestas redes, e também com dados públicos do Inep para as informações socioeconômicas e de desempenho dos alunos. Apesar de perdermos um considerável número de escolas (e estratos do experimento) no cruzamento dos dados do experimento do Jovem de Futuro com as bases públicas, fizemos alguns testes que mostram que o impacto do programa em desempenho dos alunos nesta amostra é positivo e significativo, próximo em magnitude ao resultado do experimento original.

As estimações da desigualdade de oportunidades partem de uma regressão do efeito de circunstâncias em resultados educacionais dos alunos, tais como os resultados de testes padronizados que usamos aqui. Estimamos vários modelos do efeito de circunstâncias em aprendizado, e nosso estudo se baseia no que chamamos na literatura econométrica de modelos de efeitos fixos.

Em todos os modelos estimados do impacto de circunstâncias em notas, as circunstâncias dos alunos estão positivamente correlacionadas com suas notas, ou seja, escolas de melhores circunstâncias tendem a ter melhores notas. Mesmo quando usamos um efeito fixo de rede, para capturar esse efeito entre redes, ou um efeito fixo de estratos, para capturar o efeito dentro dos estratos do experimento, essa relação positiva entre circunstâncias e notas permanece.

Este achado nos sugere que o programa Jovem de Futuro, pensado neste estudo como um esforço extra da secretaria de educação, não consegue desfazer o efeito indesejado de circunstâncias sobre desempe-

no. Isto quer dizer que, mesmo tendo como um de seus objetivos a redução de desigualdades na aprendizagem, e tendo um impacto mensurado consistentemente sobre aprendizagem no nível da escola, o programa não teve incidência sobre redução de desigualdade de oportunidades.

Os demais esforços das secretarias (para além do JF), aqueles que se espera que as redes educacionais exerçam para reduzir desigualdades (Firpo e Martins, 2020), também não são redutores de desigualdades. Ou seja, nesta amostra não achamos evidência de que os esforços estejam contribuindo para a redução da desigualdade de oportunidades, através da mitigação do efeito indesejável e adverso das circunstâncias.

Por fim, fizemos várias versões das mesmas estimativas, e os resultados não diferem muito entre Matemática e Língua Portuguesa, ou se medidos em desvio padrão ou em pontos SAEB.

Apresentamos também uma medida de desigualdade de oportunidades educacionais, com base em Ferreira e Gignoux (2011), que varia de 51% a 73% da variação em aprendizado dos alunos. Isto quer dizer que em um modelo mais geral, na variação entre escolas, 51% da variação em notas é por causa das circunstâncias dos alunos. E uma segunda medida onde olhamos para a variação intraestrato do experimento programa JF, 73% da variação em notas é explicada pelas circunstâncias.

A inclusão de esforços da secretaria e do programa ajudam a explicar muito pouco da variação de notas (menos de 1 p.p.), e ainda não reduzem a magnitude do efeito de circunstâncias em desempenho. Isto é um indicativo de que tanto o programa JF quanto os outros esforços das secretarias não estão desfazendo desigualdades em oportunidades.

Uma limitação deste estudo foi não ter acesso a microdados das redes que receberam o programa, e ter que optar pelo uso de dados públicos, o que reduziu a abrangência das escolas testadas. Muitos outros estados receberam o programa e o acesso a estes dados também poderia contribuir para maior robustez dos resultados.

Este estudo foi conduzido para redes que participaram da 3ª geração do programa Jovem de Futuro. Para estudos futuros, seria interessante repetir o estudo com a nova formulação do programa que prevê ferramentas de incidência sobre a redução de desigualdades de oportunidades de aprendizagem, podendo, com isso, monitorar e orientar o avanço do desenho do programa e sua efetividade como redutor de desigualdades.

7. Anexos

7.1 Variáveis de esforços

Apresentamos a construção detalhada de cada variável de esforço que pode ser usada:

- Recursos financeiros
 - composto de 2 itens: insuficiência de recursos durante o ano, e se recebe fundos de níveis federal, estadual ou municipal
- Complexidade da gestão (Inep)
 - indicador calculado pelo Inep
- Tamanho da turma (Inep)
 - indicador calculado pelo Inep
- Formação do diretor
 - maior nível de formação do diretor
- Experiência do diretor
 - número de anos de experiência como diretor de escola
 - número de anos de experiência dos professores
- Dedicção dos professores
 - composto de 2 itens: se o professor trabalha somente em educação e em quantas escolas ele leciona
- Conservação da escola
 - indicador sobre a conservação das instalações da escola
 - composto de 4 itens: qualidade da manutenção das salas de aula, banheiros, e instalações elétricas e hidráulicas
- Qualidade das salas de aula
 - indicador das condições das salas de aula
 - composto de 2 itens: salas são bem iluminadas e/ou bem arejadas
- Equipamentos: existência e qualidade
 - indicador de existência e condições de uso de itens de equipamentos para uso administrativo
 - composto de 15 itens: computadores para uso dos professores; acesso à internet para uso dos professores; computadores exclusivamente para o uso administrativo; máquina copiadora; impressora; retroprojetor; projetor de slides; videocassete ou aparelho de DVD; televisão; mimeógrafo; câmera fotográfica; antena parabólica; linha telefônica; aparelho de fax; aparelho de som.
- Recursos pedagógicos: existência e qualidade
 - indicador da existência e das condições de uso de itens de espaços e equipamentos para uso pedagógico
 - composto de 12 itens: computadores para uso dos alunos; acesso à internet para uso dos alunos; fitas de vídeo ou DVD (educativas); fitas de vídeo ou DVD (lazer); biblioteca; sala de leitura; quadra de esportes; laboratório de informática; laboratório de Ciências; auditório; sala para atividades de música; sala para atividades de artes plásticas.
- Recursos pedagógicos: uso
 - intensidade de uso de itens de recursos e materiais pedagógicos pelo professor na sala de aula
 - composto de 6 itens: uso pelo professor de recursos tais como jornais e revistas informativas; livros de literatura em geral; projetor (I, projetor de transparências); máquina copiadora (xerox); programas/aplicativos pedagógicos de computador; internet.
- Práticas pedagógicas: tradicional x não tradicional
 - indicador da frequência de uso de várias práticas
 - composto de 14 itens: desenvolver projetos temáticos com o objetivo de aprimorar as habilidades de trabalho em equipe; solicitar que os alunos copiem textos e atividades do livro didático ou do quadro negro (lousa); propor situações de aprendizagem que sejam familiares ou de interesse dos alunos; promover discussões a partir de textos de jornais ou revistas; propor atividades gramaticais relacionadas aos textos de jornais ou revistas; promover a leitura e a discussão de contos, crônicas, poesias ou romances; utilizar contos, crônicas, poesias ou romances para exercitar aspectos da gramática; fixar os nomes de conceitos gramaticais e linguísticos; fazer exercícios para fixar procedimentos e regras; discutir se os resultados numéricos obtidos na solução de um problema são adequados à situação apresentada; discutir diferentes modos para resolver problemas e cálculos; lidar com temas que aparecem em jornais e/ou revistas, discutindo a relação dos temas com a Matemática; fornecer esquemas/regras que permitam obter as respostas certas dos cálculos e problemas; experimentar diferentes ações (coletar informações, recortar, explorar, manipular etc.) para resolver problemas.
- Alocação em turmas

- alocação de alunos nas turmas seguindo critérios de homogeneidade por idade ou rendimento
- Liderança do diretor
 - indicador para a liderança do diretor pela percepção dos professores
 - composto de 7 itens: A diretora dá atenção especial a aspectos relacionados com a aprendizagem dos alunos, as normas administrativas, a manutenção da escola, motiva-

ção dos professores para o trabalho, estimular atividades inovadoras, respeito pelos profissionais, inspira confiança.

7.2 Resultados utilizando pontos da escala SAEB

Ao longo do relatório, mostramos os resultados em medidas de desvio padrão. Nessa seção estão os resultados equivalentes considerando que a variável dependente está medida em ponto da escala SAEB.

Tabela 20 – Estimativa nas Circunstâncias (Desvio Padrão – 2017)

	Desempenho em pts SAEB (score)								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Ind. Circ.	69.285*** (5.305)	64.573*** (10.094)	48.707*** (11.546)	68.610*** (5.315)	64.002*** (9.915)	47.543*** (11.650)	69.912*** (7.459)	64.671*** (12.142)	50.044*** (13.412)
Matemática	4.364*** (0.844)	4.364*** (0.846)	4.364*** (0.955)	4.364*** (0.846)	4.364*** (0.848)	4.364*** (0.957)	4.364*** (0.848)	4.364*** (0.849)	4.364*** (0.960)
Tratamento				1.851 (2.796)	1.807 (2.800)	1.853 (1.983)	2.594 (4.664)	2.161 (4.815)	2.979 (3.476)
T*Ind.							-1.908 (10.200)	-0.907 (10.416)	-2.926 (8.344)
Constante	236.011*** (2.453)	237.942*** (3.714)	244.443*** (4.803)	235.252*** (2.736)	237.165*** (4.096)	243.883*** (4.738)	234.780*** (3.278)	236.919*** (4.780)	242.961*** (5.369)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	236	236	236	236	236	236	236	236	236
R ²	0.519	0.521	0.791	0.520	0.522	0.792	0.520	0.522	0.792
R ² Ajustado	0.515	0.514	0.730	0.514	0.514	0.730	0.512	0.512	0.729

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é a nota dos alunos em testes padronizados (SAEB, agregada para o nível da escola, e medidas em múltiplos de desvio padrão. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabela 21 – Estimativa nas Circunstâncias (Desvio Padrão – 2017)

	Desempenho em s.d. (score)								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Branco	50.190*** (11.887)	49.770*** (12.000)	33.936** (13.668)	50.614*** (11.820)	50.197*** (11.932)	35.694*** (13.220)	48.144*** (14.677)	47.171*** (14.594)	35.812** (16.977)
Feminino	10.166 (16.260)	7.730 (17.011)	-22.481 (17.781)	8.654 (16.087)	6.154 (16.771)	-26.177 (17.340)	16.244 (20.341)	15.789 (19.733)	-37.714 (24.735)
INSE	270.305*** 222.791** (53.881)	211.418** 263.679*** 215.354** (85.451)	189.175** 277.558*** (95.289)	215.542* (52.708)	204.631* (82.983)	(91.607)	(82.891)	(119.570)	(113.003)
Esc. da mãe	23.387** (11.329)	25.445** (11.631)	11.170 (11.700)	23.152** (11.404)	25.235** (11.738)	9.022 (11.914)	25.524 (16.377)	28.038* (16.455)	7.549 (17.174)
Matemática	4.364*** (0.849)	4.364*** (0.851)	4.364*** (0.963)	4.364*** (0.851)	4.364*** (0.853)	4.364*** (0.965)	4.364*** (0.859)	4.364*** (0.861)	4.364*** (0.977)
Tratamento				2.131 (2.802)	2.171 (2.780)	2.907 (2.001)	15.226 (26.748)	15.557 (26.878)	-8.090 (24.655)
T*Feminino							-14.708 (33.119)	-19.884 (34.247)	23.874 (33.896)
T*Branco							3.985 (22.489)	4.234 (22.238)	0.729 (20.365)
T*INSE							-18.413 (109.453)	-4.480 (113.570)	-18.486 (102.992)
T*Esc. Mãe							-5.506 (23.277)	-6.223 (23.106)	2.833 (20.455)
Constante	182.825*** (13.218)	193.563*** (21.244)	221.724*** (21.879)	183.864*** (13.105)	194.777*** (20.945)	227.152*** (21.661)	176.616*** (20.487)	189.161*** (27.345)	230.941*** (24.866)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato	Não	UF	Estrato
Observações	236	236	236	236	236	236	236	236	236
R ²	0.520	0.522	0.801	0.522	0.524	0.804	0.523	0.526	0.805
R ² Ajustado	0.509	0.510	0.738	0.509	0.510	0.741	0.502	0.503	0.737

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é a nota dos alunos em testes padronizados (SAEB) agregada para o nível da escola, e medidas em múltiplos de desvio padrão. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabela 22 – Medindo EIOp – Estimativa de desempenho – 2017

	Desempenho SAEB em pts SAEB (score)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Ind. Circ. ¹³	69.285*** (5.305)	63.481*** (5.353)	68.610*** (5.315)	63.088*** (5.377)
Matemática	4.364*** (0.844)	4.364*** (0.846)	4.364*** (0.846)	4.364*** (0.848)
Indicador de Esforços		21.201** (8.326)		20.910** (8.325)
Tratamento			1.851 (2.796)	1.294 (2.723)
Constante	236.011*** (2.453)	228.401*** (4.075)	235.252*** (2.736)	227.975*** (4.137)
Efeitos fixos	Não	Não	Não	Não
Observações	236	236	236	236
R ²	0.519	0.542	0.520	0.543
R ² Ajustado	0.515	0.537	0.514	0.535

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é a nota dos alunos em testes padronizados (SAEB) agregada para o nível da escola, e medidas em múltiplos de desvio padrão. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tabela 23 – Medindo EIOp – Estimativa de desempenho – 2017

	Desempenho SAEB em pts SAEB (score)		
	(1)	(2)	(3)
Indicador de circunstâncias	63.088*** (5.377)	62.976*** (9.500)	46.904*** (11.500)
Indicador de esforços	20.910** (8.325)	20.866** (9.249)	17.214** (7.666)
Tratamento	1.294 (2.723)	1.294 (2.728)	1.405 (1.965)
Matemática	4.364*** (0.848)	4.364*** (0.849)	4.364*** (0.960)
Constante	227.975*** (4.137)	228.042*** (6.383)	236.286*** (5.700)
Efeitos fixos	Não	UF	Estrato
Observações	236	236	236
R ²	0.543	0.543	0.799
R ² Ajustado	0.535	0.533	0.738

Nota: A amostra final do estudo, a qual tem escolas para as redes estaduais do ES e PI, com notas para Língua Portuguesa e Matemática empilhadas. Em todas as especificações, a variável dependente é a nota dos alunos em testes padronizados (SAEB) agregada para o nível da escola, e medidas em múltiplos de desvio padrão. Erros padrão entre parênteses. Coeficientes são estatisticamente significantes a: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

6.3 Decomposição da variância total e a utilização do R^2 como medida de desigualdade

Nessa seção mostramos a motivação para usarmos o indicador R^2 como medida de desigualdade. Iniciamos estimando qualquer modelo usando MQO, essa estimação nos dará $\hat{\beta}$, $\hat{\gamma}$, $\hat{\delta}$, e os resíduos $\hat{\eta}$. Em seguida, decompomos a variância de Y da seguinte forma¹⁴:

$$\begin{aligned} V ar(Y) &= V ar(\hat{\beta}C + \hat{\theta}E + \hat{\delta} + \hat{\eta}) \\ &= V ar(\hat{\beta}C) + V ar(\hat{\theta}E) + V ar(\hat{\delta}) + V ar(\hat{\eta}) \\ &\quad + 2Cov(C, E) + 2Cov(C, \hat{\delta}) + 2Cov(E, \hat{\delta}) \end{aligned}$$

Em seguida, dividimos todos termos por $V ar(Y)$:

$$\begin{aligned} 1 &= \frac{V ar(\hat{\beta}C)}{V ar(Y)} + \frac{V ar(\hat{\theta}E)}{V ar(Y)} + \frac{V ar(\hat{\delta})}{V ar(Y)} + \frac{V ar(\hat{\eta})}{V ar(Y)} \\ &\quad + \frac{2Cov(C, E)}{V ar(Y)} + \frac{2Cov(C, \hat{\delta})}{V ar(Y)} + \frac{2Cov(E, \hat{\delta})}{V ar(Y)} \end{aligned} \quad (8)$$

Relembre que, para qualquer modelo de Y em X , o $R^2(Y, x)$ do modelo é definido por

$$R^2(Y, x) = 1 - \frac{V ar(\text{resíduos})}{V ar(Y)} \quad (9)$$

Dessa maneira, utilizando a relação mostrada em (8) e (9), o indicador $R^2(Y, C, E, d)$ – que denota o R quadrado do modelo de Y em C, E , e efeitos fixos d – é uma medida da parcela da variância total de Y que é explicada por C, E e d e pode ser expresso por:

$$\begin{aligned} R^2(Y, C, E, d) &= \frac{V ar(\hat{\beta}C)}{V ar(Y)} + \frac{V ar(\hat{\gamma}E)}{V ar(Y)} + \frac{V ar(\hat{\delta})}{V ar(Y)} + \\ &\quad + \frac{2Cov(C, E)}{V ar(Y)} + \frac{2Cov(C, \hat{\delta})}{V ar(Y)} + \frac{2Cov(E, \hat{\delta})}{V ar(Y)} \end{aligned}$$

Então, podemos estimar qualquer equação anteriormente proposta usando MQO e medir a desigualdade de oportunidades devido a circunstâncias, esforços ou a qualquer outro regressor, pela variância, um estimador de desigualdade aceitável.

Por fim, note que a decomposição simples da variância de Y é dada por:

$$\begin{aligned} V ar(Y) &= V ar(\alpha + \beta C + \theta E + \eta) \\ &= V ar(\beta C) + V ar(\theta E) + V ar(\eta) \\ &\quad + 2Cov(C, E) + 2Cov(C, \eta) + 2Cov(E, \eta) \\ &= \beta^2 V ar(C) + \theta^2 V ar(E) + V ar(\eta) \\ &\quad + 2Cov(C, E) + 2Cov(C, \eta) + 2Cov(E, \eta) \end{aligned}$$

¹⁴ Vamos suprimir as constantes e os subscritos sempre que possível, mas as variáveis estão em termos de desvio-padrão em relação à média.

Referências

- BOURGUIGNON, François; FERREIRA, Francisco H. G.; MENÉNDEZ, Marta. **Inequality of opportunity in Brazil**. [S. l.], v. 53, p. 585-618, 2007.
- BARROS, Ricardo Paes de *et al.* **Measuring inequality of opportunities in Latin America and the Caribbean**. Washington, DC: World Bank, 2009.
- BARROS, Ricardo Paes de *et al.* **Assessment of the impact of the Jovem de Futuro Program on learning**. Washington, DC: World Bank, 2019. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/es/825101561723584640/pdf/Assessment-of-the-Impact-of-the-Jovem-de-Futuro-Program-on-Learning.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2022.
- FERREIRA, Francisco H. G.; GIGNOUX, Jérémie. **The measurement of educational inequality: achievement and opportunity**. Bonn: IZA, 2011.
- FIRPO, Sergio Pinheiro; MARTINS, Clarice Carneiro. Inequality of opportunity in education and an optimal allocation of school system efforts. *In*: MARTINS, Clarice Carneiro. **Essays on economics of education**. São Paulo: Instituto de Ensino e Pesquisa – INSPER, 2021. p. 145-197.
- FIRPO, Sergio Pinheiro; FOGUEL, Miguel N.; JALES, Hugo. **Balancing tests in stratified randomized controlled trials: a cautionary note**. [S. l.], jan. 2020.
- HENRIQUES, Ricardo; CARVALHO, Mirela de; BARROS, Ricardo Paes de. **Avaliação de impacto em educação: a experiência exitosa do programa Jovem de Futuro em parceria com o poder público**. [S. l.], Instituto Unibanco, 2020.
- MADEIRA, Ricardo A.; RANGEL, Marcos A. Racial achievement gaps in another América: discussing schooling outcomes and affirmative action in Brazil. *In*: CLARK, Julia V. (ed.). **Closing the achievement gap from an international perspective: transforming STEM for effective education**. Berlin: Springer, 2014. p. 127-160.
- ROEMER, John E. **Equality of opportunity**. Cambridge: Harvard University Press, 1998.
- ROEMER, John E.; TRANNOY, Alain. Equality of opportunity: theory and measurement. **Journal Economic Literature**, v. 54, n. 4. Nashville: American Economic Association, 2016. p. 1288-1332.
- SEN, Amartya. **Commodities and capabilities**. Oxônia: Oxford University Press, 1999.
- TAVARES, Priscilla; CAMELO, Rafael; PACIÊNCIA, Luan. Uma análise do papel das escolas e das redes de ensino sobre as desigualdades de oportunidades educacionais. **Economia Aplicada**, v. 22, n. 2, Ribeirão Preto: USP, 2018. p. 239-272.
- HANDBOOK on measuring equity in education. Montreal: UNESCO Institute for Statistics, 2015.

