

# SÍNTESE DE EVIDÊNCIAS FGV CLEAR

Pandemia de covid-19: o que sabemos sobre os efeitos da interrupção das aulas sobre os resultados educacionais?

---

André Portela Souza  
Camila Soares  
Gabriel Marcondes dos Santos  
Gabriel Weber Costa  
Lara Mesquita Ramos  
Lycia Lima  
Pedro Davi Drugowick Ferreira

## **Ficha técnica**

### **Diretor**

André Portela Souza

### **Vice-diretora**

Lycia Lima

### **Coordenação executiva**

Lara Mesquita Ramos

### **Revisão e diagramação**

Camila Soares  
Luciano Máximo  
Victor Corrêa

São Paulo, 2021

## Síntese de evidências FGV EESP Clear

# O que sabemos sobre os efeitos da interrupção das aulas sobre os resultados educacionais?

### Sumário

<a href="#"><u>Apresentação</u></a> .....	4
<a href="#"><u>Síntese de evidências</u></a> .....	5
<a href="#"><u>Simulação</u></a> .....	21
<a href="#"><u>Referências</u></a> .....	34
<a href="#"><u>Notas</u></a> .....	37
<a href="#"><u>Anexo</u></a> .....	44
<a href="#"><u>Sobre o FGV EESP Clear</u></a> .....	52

# Apresentação

A educação foi profundamente atingida pela pandemia de covid-19: escolas no mundo inteiro fecharam, prejudicando profissionais de educação, estudantes e famílias numa escala sem precedentes. No início de abril de 2020, cerca de 1,6 bilhão de crianças e jovens estavam sem aulas em mais de 180 países<sup>[1]</sup>. Dezenas de milhões de crianças e adolescentes brasileiros sofrem com escolas fechadas e aulas interrompidas desde março de 2020. Sete meses depois do início da crise, apenas duas redes estaduais de educação autorizaram o retorno às salas de aula<sup>[2]</sup>. A grande maioria dos alunos em todo o país segue estudando remotamente numa conjuntura bastante desafiadora, em que o setor público ainda está aprendendo como melhor implementar essa modalidade de ensino.

Fortemente abalado, o setor educacional busca discutir como a interrupção das aulas e da rotina escolar afeta crianças e jovens e quais seriam os possíveis efeitos sobre o aprendizado. Este documento apresenta algumas contribuições para essa discussão. A primeira seção traz um levantamento de evidências científicas sobre os efeitos da interrupção das aulas presenciais sobre duas dimensões de interesse: a proficiência e o abandono escolar dos alunos. Como o ensino remoto tem sido largamente utilizado como uma alternativa, foi também levantada evidência existente sobre sua efetividade no aprendizado. Por fim, são apresentadas evidências recentes dos efeitos da pandemia da covid-19 sobre os resultados educacionais de alunos e alunas em diferentes países.

Para compreender as consequências desse cenário para o aprendizado dos estudantes no Brasil, apresentamos, na segunda seção, os resultados de uma simulação, com dados brasileiros, do aprendizado não realizado em 2020.

# Síntese de evidências

De modo geral, esta revisão de literatura indica que:

- A interrupção das aulas afeta negativamente a proficiência dos estudantes e há indicações de aumento do abandono escolar;
- O efeito negativo na proficiência é maior em matemática quando comparado ao efeito em leitura;
- Os estudantes dos anos iniciais da educação básica são os mais prejudicados;
- Há indicações de que alunos(as) com maior vulnerabilidade socioeconômica são os(as) mais prejudicados(as).

É importante ressaltar que é necessário aprofundar os estudos para que seja possível entender o real impacto das aulas online, em comparação às aulas presenciais, sobre os resultados educacionais. Essa evidência é importante, pois o impacto da pandemia sobre os estudantes depende, em grande medida, da capacidade do ensino online (quando existente) de mitigar os prejuízos causados pela paralisação das aulas presenciais.

As próximas quatro subseções reúnem evidências coletadas através de uma ampla revisão de literatura<sup>[3]</sup> abordando: (i) efeitos da interrupção das aulas sobre a proficiência; (ii) efeitos sobre o abandono; (iii) efetividade do ensino remoto; e (iv) efeitos da pandemia sobre resultados educacionais.

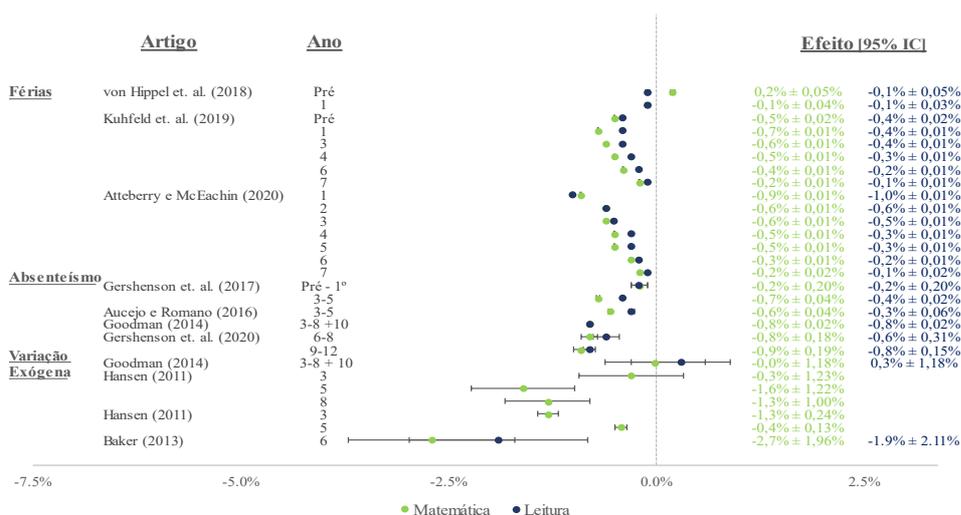
## Efeitos da interrupção das aulas sobre a proficiência

O gráfico 1 apresenta um resumo das evidências que buscam estimar os efeitos da interrupção das aulas sobre a proficiência dos estudantes de diferentes anos

escolares. Três diferentes estratégias foram adotadas para este cálculo: (i) análise dos efeitos das férias escolares; (ii) análise do absenteísmo estudantil; e (iii) análise de variações exógenas na duração do ano letivo. Os resultados estão divididos de acordo com a estratégia utilizada, destacada na primeira coluna – primeiro, são apresentadas as evidências encontradas ao se analisar férias escolares, depois o absenteísmo e, por fim, as variações exógenas. A segunda coluna apresenta a referência do artigo, e a terceira, o ano escolar de análise. A quarta e quinta colunas apresentam as estimativas do efeito de um dia a mais sem aulas e seu intervalo de confiança. Em verde, são apresentados os resultados para matemática e, em azul, os resultados para leitura.

Todas as estimativas de efeito, nessa seção, estão expressas em porcentagem do desvio-padrão da proficiência dos estudantes<sup>[4]</sup>, facilitando a interpretação dos dados. Vale ressaltar que todas as menções do termo “efeito”/“efeitos” referem-se a estimações das modificações em diferentes resultados educacionais, ocasionadas por uma interrupção das aulas pelos diferentes motivos discutidos acima. É importante destacar que essas estimativas não são necessariamente causais.

**Gráfico 1:** Evidências de efeito sobre proficiência da interrupção das aulas



Fonte: elaboração própria com base nas informações disponibilizadas pelos artigos citados no próprio gráfico.

Tomando como exemplo o artigo de Atteberry e McEachin (2020) e o efeito para o terceiro ano do ensino fundamental, é encontrado um efeito de -0,6% de um desvio-padrão em matemática. A interpretação desse efeito é a seguinte: após concluir o terceiro ano, um dia a mais de férias reduz a proficiência em matemática de um(a) determinado(a) aluno(a) em 0,6% de um desvio-padrão. Supondo que a média das notas de matemática foi de 80 pontos, com desvio-padrão de 10, um dia a mais de férias diminuiria em 0,06 pontos ( $0,6\% \cdot 10$ ) sua nota. Com isso, um mês de férias (equivalente a 20 dias letivos) reduziria, em média, a nota em 1,2 ponto ( $0,06 \cdot 20$ ).

Ainda no gráfico 1, a barra horizontal, tanto à direita quanto à esquerda do ponto que indica o valor do efeito, representa o intervalo de confiança da estimativa<sup>[5]</sup>. No caso desse exemplo, o intervalo de confiança é de  $0,6\% \pm 0,01\%$ <sup>[6]</sup>.

Entretanto, vale fazer duas ressalvas a respeito desses artigos apresentados no gráfico 1. Todos os trabalhos utilizaram dados dos EUA e do Canadá. Portanto, generalizar esses resultados para o caso brasileiro deve ser feito com cautela. Outro detalhe importante é que esses artigos não são baseados em experimentos aleatorizados e portanto, a interpretação de cada um desses resultados não é necessariamente causal e deve ser feita caso a caso.

### Primeira estratégia: férias escolares

A primeira estratégia para estimar o efeito da interrupção das aulas envolve analisar quanto de conhecimento é adquirido durante o período escolar e, posteriormente, comparar quanto deste conhecimento é perdido nas férias do verão. Três artigos utilizam essa estratégia – von Hippel et al. (2018), Kuhfeld et al. (2019) e Atterby e McEachin (2020). Todos encontram resultados semelhantes: na maioria dos casos, as férias reduzem as notas dos(as) alunos(as), e a

proficiência em matemática é afetada mais fortemente. Além disso, há alguma evidência de que a intensidade do efeito diminui nos anos escolares mais avançados: isso fica evidente no artigo de Atterby e McEachin (2020), onde destaca-se que após o primeiro ano do fundamental o efeito era de -1%, após o segundo ano era de -0,6%, diminuindo de intensidade até o sétimo ano, quando o resultado foi de -0,1% de um desvio-padrão da proficiência.

### Segunda estratégia: absenteísmo escolar

A segunda estratégia envolve a análise do absenteísmo escolar. Todos os quatro artigos que utilizaram essa estratégia – Gershenson et. al. (2017), Aucejo e Romano (2016), Goodman (2014), Gershenson et. al. (2020) – analisam o efeito de um(a) aluno(a) faltar um dia a mais de aula em sua proficiência final de matemática e leitura. Tomando o primeiro artigo como referência, nota-se que foram feitas análises para dois grupos de estudantes, entre o sexto e o oitavo ano e entre o nono ano e o décimo segundo ano<sup>[7]</sup>. No último grupo, um dia a mais de falta provoca uma redução de 0,9% de um desvio-padrão na proficiência em matemática e redução 0,8% de um desvio-padrão na proficiência em leitura. Analisando os quatro artigos conjuntamente, encontra-se um padrão bem similar ao encontrado entre os textos que utilizam a primeira estratégia (análise das férias escolares): alunos(as) que não vão às aulas têm proficiência afetada. Assim como encontrado entre os artigos que utilizaram a primeira estratégia, a redução é superior para as notas de matemática em comparação às de leitura em quase todas as análises.

### Terceira estratégia: variações exógenas na duração do ano letivo

Por fim, a terceira estratégia foca em variações exógenas na duração do ano letivo sobre o desempenho escolar. Em geral, variações exógenas permitem análises mais robustas que podem ter, de forma mais confiável, uma interpretação causal. Os artigos utilizam diferentes fontes de variações, porém, assim como nos casos

anteriores, foi feita uma padronização para garantir a mesma interpretação: o efeito de um dia a menos de aula sobre a proficiência, medido em porcentagem de um desvio-padrão. No primeiro caso, Goodman (2014) analisa o efeito de uma nevasca nos EUA que resultou no fechamento de escolas. O autor não encontra efeitos estimados estatisticamente diferente de zero.

Hansen (2011) aborda essa variação por duas óticas diferentes. Primeiro, para o terceiro, quinto e oitavo anos, ele também utiliza o fechamento de escolas devido a uma nevasca para estimar o efeito de um dia sem aula sobre a proficiência dos alunos. Em uma segunda análise, Hansen foca no estado de Minnesota, onde as aulas das escolas públicas deveriam começar no mesmo dia todos os anos, porém a data da prova estadual alternava de ano para ano, assim o número de aulas até o dia do teste sofria uma variação exógena em todos os períodos analisados. Nesse caso, o efeito de um dia a menos de aula seria uma redução de 1,3% e 0,42% de desvio-padrão da proficiência em matemática para o terceiro e quinto anos, respectivamente.

Baker (2013), por sua vez, analisou a greve dos professores e o efeito dos dias sem aula no rendimento escolar. Com foco no Canadá, o autor encontrou os resultados mais expressivos, com efeitos de -2,7% de um desvio-padrão para matemática e de -1,9% para leitura<sup>[8]</sup>.

Em resumo, nessa terceira estratégia, que analisa efeitos de variações exógenas na duração do ano letivo, os resultados novamente apontam para um efeito negativo em matemática por conta de dias a mais sem aulas. Cabe ressaltar que, entre todos os estudos, foram os que utilizaram a terceira estratégia que encontraram efeitos maiores da interrupção de um dia de aula: três estimativas apresentaram resultados, em módulo, maiores do que 1% de um desvio-padrão da proficiência; nas outras duas estratégias, seja na análise das férias escolares ou na análise do absenteísmo, os efeitos encontrados foram sempre inferiores a 1% de um desvio-padrão da proficiência.

Por último, cabe destacar um outro artigo que não aparece no gráfico por dificuldade na padronização dos resultados<sup>[9]</sup>. O trabalho de Amorim et. al (2020) foca em um caso parecido com o atual: devido ao surto de H1N1 em 2009, treze municípios do estado de São Paulo estenderam as férias de julho entre 2 e 3 semanas. Os autores utilizaram dados da Prova Brasil e concluíram que essas escolas obtiveram um desempenho pior, de 4,5 pontos em matemática na escala do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb), o que corresponde a aproximadamente 20% de um desvio padrão na disciplina. Considerando que um fechamento por duas semanas, ou 10 dias úteis, o efeito por um dia a menos de aula seria de 2% (20%/10) de um desvio-padrão por dia perdido. Para língua portuguesa, a estimativa não foi estatisticamente significativa.

### Efeitos heterogêneos

Além dos efeitos médios apontados até aqui, é importante analisar a heterogeneidade dos efeitos, ou seja, se estes variam de acordo com as características dos(as) alunos(as). Isso é particularmente importante para compreender as possíveis consequências da interrupção das aulas sobre a desigualdade educacional brasileira. A tabela 1 apresenta quais tipos de heterogeneidade foram analisados pela literatura<sup>[10]</sup> e os resultados encontrados.

**Tabela 1:** Evidências de efeitos heterogêneos sobre proficiência

	Artigo	Ano	Matemática	Baixa Renda	Negro	Mulher	Leitura	Baixa renda	Negro	Mulher
Férias	von Hippel et. al. (2018)	Pré	0,20%*** (0,025%)	0,11%*** (0,020%)	-0,04% (0,070%)	-0,09%** (0,030%)	-0,05%*** (0,03%)	0,035%* (0,020%)	0,11% (0,060%)	-0,04% (0,030%)
		1	-0,10%*** (0,020%)	-0,04% (0,015%)	0,11% (0,060%)	0,00% (0,030%)	-0,10%*** (0,030%)	-0,085%*** (0,015%)	0,03% (0,050%)	-0,04% (0,025%)
	Kuhfeld et. al. (2019)	Pré	-0,50%*** (0,008%)		0,063%*** (0,008%)		-0,4%*** (0,008%)	0,04%*** (0,001%)		
		1	-0,70%*** (0,007%)		0,144%*** (0,007%)		-0,4%*** (0,007%)	0,15%*** (0,001%)		
		3	-0,60%*** (0,003%)		0,042%*** (0,007%)		-0,4%*** (0,003%)	0,01%* (0,005%)		
		4	-0,50%*** (0,003%)		0,079%*** (0,006%)		-0,3%*** (0,003%)	0,04%*** (0,001%)		
		6	-0,40%*** (0,006%)		0,011%* (0,006%)		-0,2%*** (0,006%)	-0,02%*** (0,008%)		
		7	-0,20%*** (0,005%)		0,033%*** (0,005%)		-0,1%*** (0,006%)	0,01%*** (0,004%)		
		Pré - 1ª	-0,20%*** (0,1%)	0,10% (0,200%)		0,10% (0,100%)	-0,20%*** (0,100%)	-0,10% (0,100%)	0,00% (0,100%)	
	3-5	-0,70%*** (0,020%)	-0,06%* (-0,030%)		0,04% (0,030%)	-0,40%*** (0,010%)	-0,10%*** (-0,030%)	0,05% (0,030%)		
Absentismo	Gershenson et. al. (2017)	Pré - 1ª	-0,20%*** (0,1%)	0,10% (0,200%)		0,10% (0,100%)	-0,20%*** (0,100%)	-0,10% (0,100%)	0,00% (0,100%)	
	3-5	-0,70%*** (0,020%)	-0,06%* (-0,030%)		0,04% (0,030%)	-0,40%*** (0,010%)	-0,10%*** (-0,030%)	0,05% (0,030%)		
Aucejo e Romano (2016)	3-5	-0,55%*** (0,020%)	-0,12%*** (0,040%)			-0,29%*** (0,030%)	-0,08%*** (0,030%)			

Fonte: elaboração própria com base nas informações disponibilizadas pelos artigos citados na própria tabela.

Entre os artigos que adotam a primeira estratégia (referente à análise das férias escolares), são encontrados resultados mistos. Kuhfeld et al. (2019) analisam diferenças raciais e aponta que as férias suavizam as desigualdades raciais: entre os(as) negros(as)<sup>[11]</sup>, perde-se menos conhecimento – no primeiro ano, por exemplo, negros(as) perdem 0,144% de um desvio-padrão a menos que não negros(as) em matemática. Entretanto, os autores argumentam que, durante o ano escolar, isso não se mantém: há um aumento da desigualdade educacional.

Por outro lado, von Hippel et al. (2018) não encontra coeficientes estatisticamente significantes para raça, apenas para renda, mas nesse caso o efeito é diferente de acordo com o ano escolar analisado. As férias após a pré-escola levariam a um efeito atenuador, isto é, a desigualdade diminuiria; porém, após as férias do primeiro ano o resultado é o oposto. Olhando especificamente para o primeiro ano, em termos de proficiência em leitura, para os estudantes em geral, um dia a mais de férias implica em uma queda de 0,1% de um desvio-padrão, porém se este estudante for de baixa renda o efeito total será de -0,185% (-0,1%-0,085%). Assim, um dia a mais de férias, após o primeiro ano, para as classes mais desfavorecidas está associado com uma queda de 0,185% de um desvio-padrão na proficiência em leitura. Já um dia a mais de férias após a pré-escola representaria queda de -0,015% para crianças de baixa renda, inferior à queda média, de 0,05% de um desvio-padrão na proficiência em leitura.

Alguns artigos sobre absenteísmo, abordado na segunda estratégia analisada acima, também tentam contemplar efeitos heterogêneos sobre renda. Gershenson et al. (2017) não encontram valores estatisticamente significantes para pré-escola e primeiro ano, porém, para alunos(as) entre o terceiro e o quinto anos, os coeficientes são negativos e significantes. Para estudantes entre o terceiro e quinto anos, a redução seria de 0,4% de um desvio padrão na proficiência em leitura, mas

se a criança for de baixa renda sua intensidade aumenta para -0,5%. Portanto, crianças de baixa renda são ainda mais prejudicadas devido às faltas. Nesse exemplo, sua intensidade chega a ser 25% maior para essa população, quando comparada à população toda.

Aucejo e Romano (2016), focando apenas em crianças entre o terceiro e o quinto anos, encontram resultados parecidos. Tendo como base de análise a proficiência em matemática, um dia a mais de falta implica em uma queda de 0,55% de um desvio-padrão para a população em geral, porém, para alunos de baixa renda essa queda é de 0,67% de um desvio-padrão. O artigo mostra que, tanto em matemática como em leitura, pertencer ao grupo de baixa renda implica uma intensidade de redução da proficiência de 20% a 25% maior.

### Efeitos da interrupção das aulas sobre o abandono escolar

Análises do efeito da interrupção das aulas sobre abandono e/ou evasão são mais raras. A Tabela 2 apresenta os artigos levantados e um resumo dos efeitos encontrados por eles.

**Tabela 2:** Evidências de efeitos da interrupção das aulas sobre o abandono

Artigo	Efeito
<b>Marchetta et al. (2019)</b>	Matricula <input type="checkbox"/> 15,2 p.p.
	Trabalho <input checked="" type="checkbox"/> 10,2 p.p.
<b>Bandiera et al. (2018)</b>	Matricula <input type="checkbox"/> 16 p.p.
<b>Meyers e Thomasson (2017)</b>	Anos de educação <input type="checkbox"/> 0,07 anos / 100.000 casos
<b>Costa e Goldemberg (2020)</b>	Matricula <input type="checkbox"/> 3,86% (0,26 p.p.) / 1 grau temperatura
<b>Duryea et al. (2007).</b>	Abandono <input checked="" type="checkbox"/> 2,8 p.p.

Fonte:

elaboração própria com base nas informações disponibilizadas pelos artigos citados na própria tabela.

Cabe uma advertência antes de prosseguir com a análise dos resultados encontrados: é possível que o mesmo fator que ocasionou a interrupção de aulas

também possa ter feito com que a renda das famílias diminuísse e, portanto, pode ser que as crianças tenham abandonado as aulas devido ao choque<sup>[12]</sup> de renda negativo e não necessariamente à interrupção das aulas. Ou seja, é possível que os autores estejam encontrando efeitos da interrupção das aulas sobre o abandono que sejam, na verdade, consequência da redução da renda.

Grosso e Kraehnert (2017) tentam explorar o efeito dos invernos severos na Mongólia sobre educação e encontram que crianças morando nas regiões mais afetadas são menos propensas a terminar a educação básica (até o nono ano do ensino fundamental). Entretanto, esse efeito é influenciado principalmente por famílias que dependiam da criação de gado e que, devido a temperaturas extremas, perderam muitos de seus animais, o que sugere que o efeito encontrado pode ser consequência do choque negativo na renda<sup>[13]</sup>.

Marchetta et al. (2019) examinam temporadas de ciclone na ilha de Madagascar. Focando em adolescentes de 14 a 16 anos, os autores identificaram que a ocorrência de ciclones diminui a probabilidade de estar matriculado na escola em 15,2 pontos percentuais e aumenta a probabilidade de estar envolvido em algum trabalho em 10,5 pontos percentuais.

Uma outra experiência relatada na literatura foi o surto de ebola na África em 2014, que afetou mais diretamente Serra Leoa, levando a um fechamento das escolas por quase um ano. Bandiera et al. (2018) analisaram os efeitos dessa crise em mulheres entre 12 e 17 anos e descobriram que, nos vilarejos mais afetados<sup>[14]</sup>, a probabilidade de frequentar a escola após a reabertura diminuiu em 16 pontos percentuais.

Meyers e Thomasson (2017) examinaram os efeitos da pandemia de pólio nos EUA em 1916. Assim como nos casos do ebola e da covid-19, quarentena e fechamento de escolas foram medidas adotadas naquela época. Assim sendo, os autores tentaram estimar o efeito da doença e apontaram que aqueles que tinham

entre 14 e 17 anos durante a pandemia de pólio foram prejudicados em termos educacionais: o aumento de um desvio-padrão no número de casos por 100 mil habitantes no estado de nascimento dessas pessoas está relacionado com uma queda de 0,07 anos no total de anos de escolaridade alcançados. Já para jovens entre 10 e 14 anos, o efeito verificado foi nulo.

Olhando para casos brasileiros, Goldemberg e Costa (2020) fizeram uma análise parecida com a de Groppo e Kraehnert (2017) e Marchetta et al. (2019). Os autores buscaram estimar o efeito na evasão escolar a partir de condições climáticas desfavoráveis, investigando se as altas temperaturas apresentam algum impeditivo para o progresso escolar. Nesse caso, o foco é sobre alunos(as) da região nordeste. Os resultados apontam para um declínio na aprovação e um aumento do abandono escolar: o aumento de um grau Celsius na média anual das temperaturas máximas está relacionado a um aumento de 3,86% (0,26 pontos percentuais) no abandono escolar.

Um outro estudo brasileiro foi feito por Duryea et al. (2007). Nele, os autores analisam se um choque nos ganhos familiares dos pais afeta a educação de seus filhos. Adotando como caso base o perfil de uma mulher de 16 anos cujos pais não têm educação alguma, foi verificado que, se o responsável da casa perder o emprego, a probabilidade de a estudante sair da escola duplica, chegando a 5%. Ao alterarem o gênero do aluno e a educação dos pais, o resultado encontrado é parecido, duplicando a probabilidade de abandono escolar após o responsável sair do trabalho. Porém, caso sejam considerados alunos(as) de 12 anos, a probabilidade de desistir da escola sobe apenas 50% — menos da metade dos 100% encontrados ao analisar jovens de 16 anos.

A literatura sobre fechamento de escolas e abandono ainda não é muito consolidada. Além disso, como é percebido na leitura dos artigos, o efeito do fechamento das escolas sobre a evasão escolar parece estar sendo explicado pela ótica da renda: alunos(as) que sofrem esse choque precisam ajudar no orçamento

familiar e, sobrecarregados, desistem da escola. Infelizmente, esse é o caso atual: o surto de covid-19, que ocasionou o fechamento das escolas, veio acompanhado de uma enorme crise econômica.

### **Efetividade do ensino online**

Há poucas evidências robustas sobre aulas online para alunos da educação básica<sup>[15]</sup>. A evidência mais robusta foi encontrada em um estudo de Heppen et al. (2016): o trabalho compara um conjunto de alunos(as) reprovados(as) em matemática no nono ano e que tiveram de participar de atividades nas férias escolares para recuperar os créditos perdidos por causa da reprovação<sup>[16]</sup>. Parte desses alunos(as) participou de um programa online e outra, de aulas tradicionais, presenciais – a alocação foi aleatória<sup>[17]</sup>. Os resultados encontrados indicam que, no curto prazo, logo após a finalização do curso, os resultados dos(as) alunos(as) que assistiram a aulas online foram piores e esses(as) alunos(as) também avaliaram o curso como mais difícil que aqueles que assistiram a aulas tradicionais.

Essa evidência, entretanto, refere-se a um conjunto de alunos(as) com características específicas – incluindo desempenho inicial ruim em matemática, histórico de reprovações e suspensões. Portanto, não pode ser generalizada facilmente. Assim, são necessários mais estudos para compreender melhor como diferentes grupos de alunos, com diferentes características, reagem ao ensino online.

### **Efeitos da pandemia sobre os resultados educacionais**

Muitos têm se dedicado a compreender e analisar as possíveis consequências da interrupção prolongada das aulas sobre diferentes resultados educacionais. A seguir, quatro estudos recentes sobre essa questão são apresentados. Três deles,

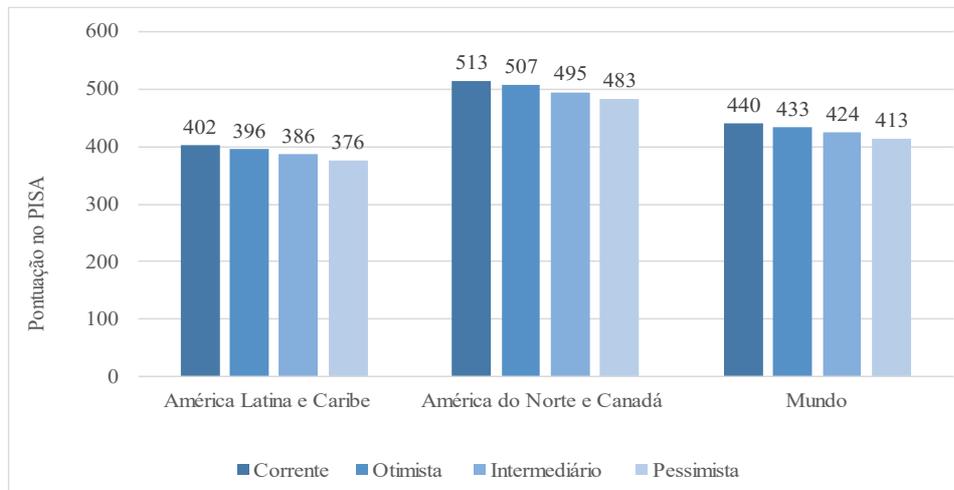
Azevedo et al. (2020), Kuhfeld et al. (2020) e Fuchs-Schündeln et al. (2020), referem-se a simulações e o último, de Maldonado e De Witte (2020), analisa o cenário pós-reabertura das aulas na Bélgica.

### Simulações do efeito da covid-19 sobre resultados educacionais

Azevedo et al. (2020) realizaram um exercício de simulação com o objetivo de mensurar os efeitos da pandemia sobre a proficiência e a escolaridade no mundo, a partir de dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)<sup>[18]</sup> e do Banco Mundial. Com base nas hipóteses estabelecidas pela literatura de absentismo e de evasão escolar, os autores estabeleceram os seguintes cenários para estimação dos efeitos da interrupção das aulas: (i) otimista: três meses de fechamento das escolas e com medidas governamentais de mitigação<sup>[19]</sup> eficientes; (ii) intermediário: cinco meses de fechamento das escolas e com medidas governamentais de mitigação de eficiência mediana; (iii) pessimista: sete meses de fechamento das escolas e com medidas governamentais de pouco impacto.

Em termos de proficiência, como consta no gráfico 2, o(a) aluno(a) médio global, que atinge pontuação de 440 no Pisa, pode perder até 27 pontos (no cenário iii). No mesmo sentido, os países da América Latina e Caribe (ALC) podem apresentar queda da nota de até 26 pontos nesse cenário, passando de uma média de 402 para 376 pontos. Os países da América do Norte e Canadá possuem nota média de 513 pontos, relativamente mais alta que a média mundial; não obstante a perda no cenário pessimista é de 30 pontos e com isso sua proficiência média passaria para 483 pontos.

**Gráfico 2:** Efeito sobre pontuação média no Pisa

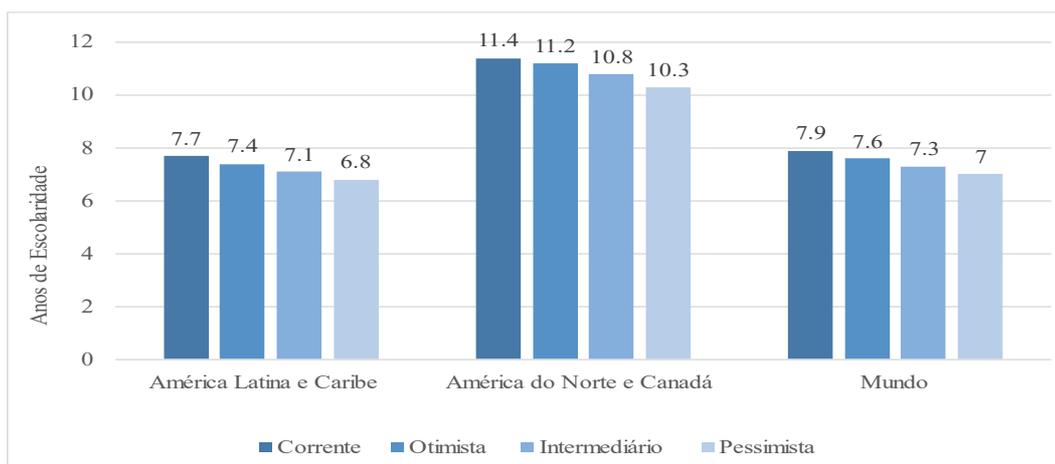


Fonte: elaboração própria com base nas informações disponibilizadas por Azevedo et. al (2020).

É esperado que haja um aumento na desigualdade do aprendizado entre estudantes de um mesmo país, ou seja, alunos(as) de contextos socioeconômicos menos favorecidos têm maiores perdas do que estudantes mais ricos(as). Isso se reflete no aumento do percentual de alunos(as) abaixo do nível mínimo de proficiência em leitura<sup>[20]</sup>: na América Latina, o percentual já é alto (53%) e pode atingir 68%.

No gráfico 3, são apresentadas as perdas estimadas para escolaridade, ajustada à qualidade do ensino<sup>[21]</sup>, dos países da América Latina e Caribe, América do Norte e Canadá e mundo. Podemos perceber que para o mundo a redução pode ser de quase um ano, reduzindo a média global de escolaridade de 7,9 anos para até 7 anos, no cenário pessimista. A média dos países da ALC é de 7,7 anos, podendo cair para 6,8 anos se considerarmos a interrupção das aulas por sete meses.

**Gráfico 3:** Efeito sobre anos de escolaridade ajustado pela qualidade da educação (LAYS)<sup>[22]</sup>



Fonte: elaboração própria com base nas informações disponibilizadas por Azevedo et. al (2020).

Em termos monetários, a perda de aprendizagem representa um decréscimo por estudante que varia de US\$ 355 a US\$ 1.408 anuais<sup>[23]</sup>. Somente na ALC, a perda por estudante pode chegar a US\$ 835. Além disso, estima-se que o abandono escolar mundial deve atingir cerca de 6,8 milhões de crianças, sendo 60% desse total composto por jovens entre 12 e 17 anos. Na ausência de medidas que busquem minimizar essas perdas provocadas pelo fechamento de escolas e possível abandono escolar, o prejuízo total estimado<sup>[24]</sup> pode chegar a US\$ 10 trilhões<sup>[25]</sup>, o que representa 16% dos investimentos governamentais mundiais em educação básica.

Diferentemente de Azevedo et al. (2020), Kuhfeld et al. (2020) focam nos Estados Unidos e analisam apenas os efeitos da interrupção das aulas sobre proficiência dos(as) estudantes. Utilizando dados de mais de 5 milhões de estudantes que participaram de um exame padronizado bianual<sup>[26]</sup>, aplicado no ensino fundamental, os autores estimam os efeitos da interrupção das aulas na primavera de 2020<sup>[27]</sup> a partir de dois parâmetros: (i) um advindo da análise das perdas de aprendizagem devido a férias de verão por ano escolar, calculadas com base nos próprios dados dos autores; e (ii) outro advindo da literatura que analisa as perdas de aprendizagem devido ao absenteísmo por ano escolar.

A tabela 3 indica que o aprendizado em matemática é o mais comprometido em ambos os cenários, em comparação com o aprendizado em leitura. Além disso, verifica-se que quanto mais avançado o ano escolar, menor é a quantidade de conteúdo aprendido, quando comparado a um ano letivo típico<sup>[28]</sup>. Considerando o cenário (i), o conhecimento adquirido para matemática no ano escolar afetado pela pandemia, é equivalente a entre 1% e 45% do conhecimento adquirido em um ano típico, no oitavo e terceiro anos, respectivamente. Já para leitura, o conhecimento adquirido é equivalente a 15% do conhecimento adquirido em um ano típico no oitavo ano e 57%, no terceiro ano. No cenário (ii), o conhecimento adquirido em relação a um ano escolar típico é equivalente apenas 19% em matemática para alunos(as) do quinto ano e de até 50% para alunos(as) do terceiro ano. Já o conhecimento adquirido em leitura varia menos no cenário (ii): é equivalente a 63% do conhecimento adquirido em um ano típico para alunos(as) do sexto ano e a 68%, para estudantes do quinto e sétimo ano.

Esses resultados podem ser interpretados como um limite superior dos efeitos esperados da covid-19 sobre a aprendizagem<sup>[29]</sup>.

**Tabela 3:** Percentual de conhecimento adquirido em relação a um ano letivo usual (2019-2020)

Ano Escolar	Matéria	Cenário (i)	Cenário (ii)
3ª série	Matemática	45%	50%
4ª série	Matemática	30%	37%
5ª série	Matemática	21%	19%
6ª série	Matemática	10%	40%
7ª série	Matemática	1%	42%
3ª série	Leitura	57%	66%
4ª série	Leitura	49%	67%
5ª série	Leitura	43%	68%
6ª série	Leitura	29%	63%
7ª série	Leitura	15%	68%

Fonte: Tabela D1, Kuhfeld et al. (2020).

Os autores projetam também que haverá uma maior variabilidade no nível de conhecimento dos estudantes, especialmente em leitura. Como esse material não considera nenhuma forma de estudo durante a pandemia por parte dos alunos, os autores sugerem que essa variabilidade pode ser ainda maior que a projetada por eles, por conta das condições familiares e do acesso ao ensino remoto.

Ainda para os Estados Unidos, um terceiro estudo, de Fuchs-Schündeln et al. (2020), projeta o efeito do fechamento das escolas e da crise econômica sobre renda e o bem-estar futuro das crianças que estão sendo afetadas pela pandemia – aqueles que tem hoje entre 4 e 14 anos. Esses autores estimam os seguintes efeitos de longo prazo: uma redução de 3,8% do número de adolescentes com ensino médio completo, uma redução de 2,7% de adultos que atingem o ensino superior, além de 0,75% de queda em bem-estar e de 1% em rendimentos futuros. Ou seja, uma porcentagem menor das crianças de hoje – com idade entre 4 e 14 anos – completarão o ensino médio e alcançarão o ensino superior, e quando adultas, essas crianças terão menores níveis de bem estar e menores rendimentos futuros. Além disso, os autores encontram que o efeito negativo da pandemia será mais severo sobre as crianças mais novas, com renda familiar mais baixa e com pais apenas com ensino médio completo<sup>[30]</sup>.

## Evidências empíricas do efeito da covid-19 sobre resultados educacionais

Um conjunto recente de estudos tem sido publicados analisando a reabertura dos sistemas escolares e os efeitos da pandemia sobre resultados educacionais. Um desses estudos é o de Maldonado e De Witte (2020), que analisa os efeitos do fechamento das redes de ensino na Bélgica sobre o desempenho dos alunos. A partir das notas dos estudantes do sexto ano do ensino fundamental em um teste padronizado<sup>[31]</sup>, os autores compararam a média das notas em julho de 2020 com a média no mesmo teste em 2019.

No mesmo sentido das simulações e da literatura apresentadas nas seções anteriores, os autores encontraram um efeito negativo do fechamento das escolas sobre as notas. Em 2020, os estudantes apresentaram queda de 0,19 de um desvio-padrão nas notas de matemática e de 0,29 de um desvio-padrão nas notas de leitura em comparação com o ano anterior<sup>[32]</sup>. Além disso, os pesquisadores avaliaram se houve aumento na desigualdade do aprendizado dentro de cada escola e entre escolas, e encontraram um aumento de 17% em matemática e de 20% em leitura na desigualdade entre os alunos de uma mesma escola. Já a diferença entre escolas cresceu 7% em matemática e 18% em leitura.

As perdas em termos de aprendizado apresentam considerável relação com as características do corpo discente das redes de ensino: as escolas com maior proporção de alunos de contextos socioeconômicos menos favorecidos foram as que apresentaram maiores perdas. Tal resultado ressalta a importância de políticas focalizadas em minimizar as perdas das populações mais vulneráveis, que parecem ter sido as mais prejudicadas com o fechamento das escolas.

## Simulação

Para compreender melhor as consequências da interrupção das aulas em 2020 para estudantes brasileiros, o FGV EESP Clear seguiu outros pesquisadores internacionais e desenvolveu uma simulação do aprendizado neste ano atípico. A

metodologia foi baseada no estudo do Banco Mundial “Simulating the potential impacts of covid-19 school closures on schooling and learning outcome: a set of global estimates”<sup>[33]</sup>.

A simulação considerou:

- Aprendizado em um ano típico;
- Tempo de interrupção das aulas;
- Eventual aprendizado com o ensino remoto.

O aprendizado dos alunos brasileiros em um ano regular foi medido com base em dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) de 2015 e 2019. Foram considerados os ciclos do ensino fundamental 2<sup>[34]</sup> e ensino médio<sup>[35]</sup>.

O tempo de interrupção de aulas foi calculado como igual a 72% do ano letivo, conforme hipótese de que as redes de ensino retomariam as aulas presenciais em novembro e a evidência de que quase a totalidade dos sistemas de ensino deixaram de dar aulas presenciais na semana do dia 15 de março de 2020<sup>[36]</sup>.

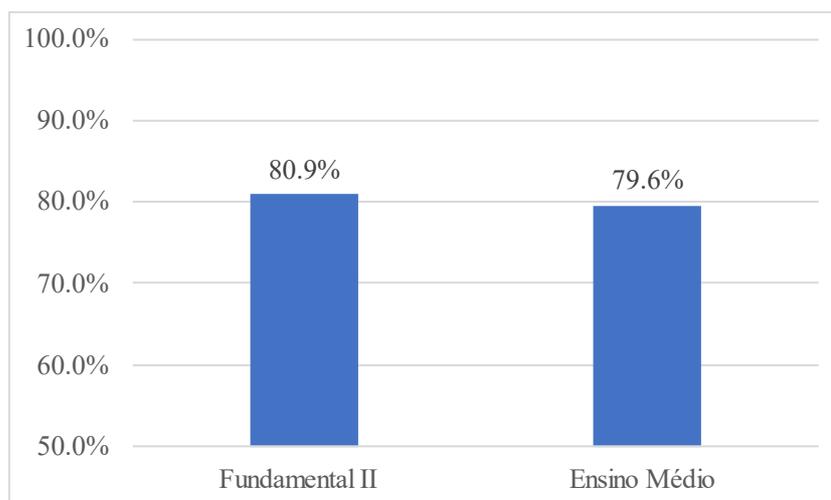
Já para calcular o eventual aprendizado via ensino remoto foram explorados três cenários:

- i. otimista, em que os alunos aprenderiam através do ensino remoto tanto quanto aprenderiam no presencial, desde que realizassem as atividades escolares;
- ii. intermediário, em que os alunos aprenderiam através do ensino remoto proporcionalmente às horas gastas com atividades escolares;
- iii. pessimista, em que os alunos não aprenderiam com o ensino remoto.

Informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad Covid-19) foram utilizadas para calcular os parâmetros dos dois primeiros cenários para cada

uma das etapas de ensino. Para o primeiro cenário, a informação utilizada foi o percentual de alunos que frequentavam a escola e realizaram atividades escolares na semana anterior à pesquisa. O gráfico 34 apresenta esse percentual para o Brasil: 81,2% dos alunos do ensino fundamental II realizaram atividades escolares em casa e 80,9% dos alunos do ensino médio o fizeram<sup>[37]</sup>.

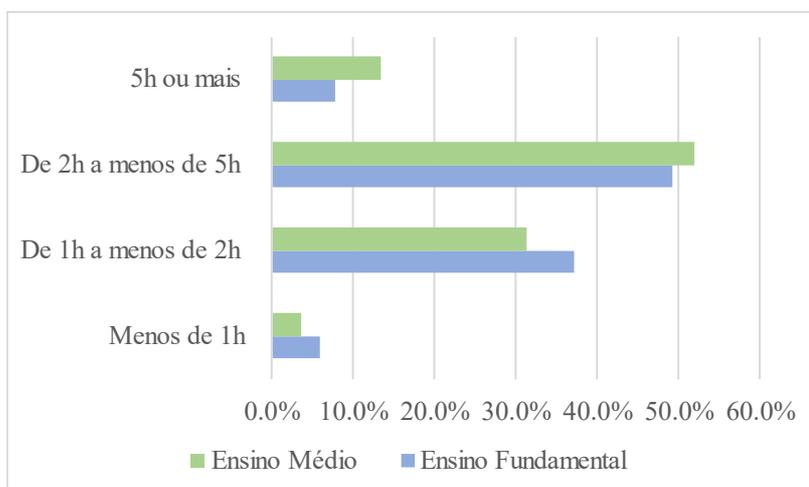
**Gráfico 4:** Percentual de alunos que realizam atividades escolares em casa - Brasil, 2020



Fonte: elaboração própria com base em dados da Pnad Covid

Para o cenário intermediário, utilizou-se também outra informação da pesquisa Pnad Covid-19: o número de horas diárias gastas nas atividades escolares<sup>[38]</sup>. O gráfico 5 apresenta a distribuição percentual dos alunos brasileiros por número de horas gastas com essas atividades. O percentual de alunos de ensino médio que gastam mais de duas horas por dia com atividades escolares é superior ao percentual de alunos do ensino fundamental II que se dedicam nessa mesma intensidade; já for analisado o percentual de alunos que gastam menos de uma hora por dia nessas tarefas, este é maior entre alunos do ensino fundamental II. Ou seja, apesar de ambos os grupos realizarem tarefas escolares em percentuais similares, os alunos do ensino médio gastam mais tempo com estas.

**Gráfico 5:** Distribuição percentual de alunos por número de horas diárias gastas com atividades escolares - Brasil, 2020



Fonte: elaboração própria com base em dados da Pnad Covid

Para o cenário pessimista, o parâmetro é zero; afinal, assume-se que os alunos não estariam aprendendo no contexto atual. Mais detalhes quanto à metodologia utilizada na simulação, podem ser encontrados no Anexo I desse estudo.

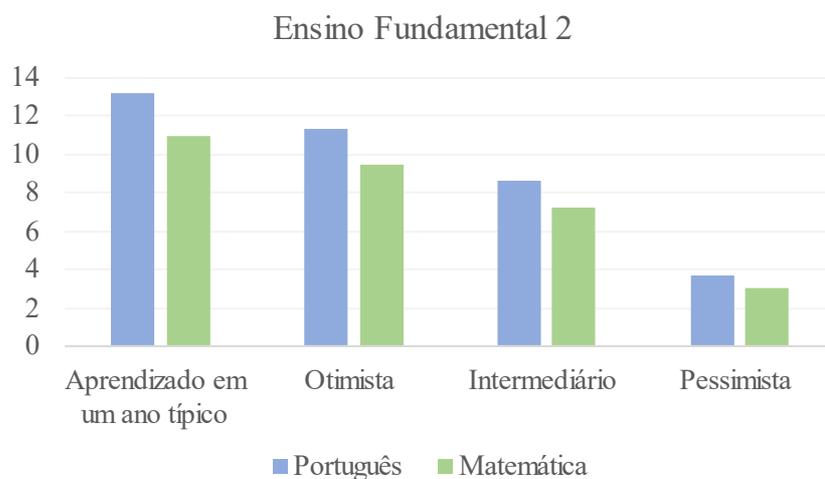
A seguir, os gráficos 6 e 7 mostram os principais resultados quanto ao aprendizado de alunos do ensino fundamental 2 e ensino médio no ano de 2020, respectivamente. Em 2020, os alunos deixarão de aprender mais em matemática em comparação com língua portuguesa e, na maioria dos casos, os mais prejudicados serão aqueles do fundamental 2 em relação aos estudantes do ensino médio. Para cada etapa de ensino, os gráficos 6 e 7 apresentam o aprendizado em matemática na cor verde e em língua portuguesa na cor azul. As barras mais à esquerda representam o aprendizado em um ano regular, sem impactos externos, e os três outros conjuntos de barras, o aprendizado nos três cenários descritos anteriormente.

Em um ano típico, os alunos brasileiros do ensino fundamental 2 aprendem o

equivalente a 13,1 pontos na escala Saeb em língua portuguesa e 10,9 pontos em matemática. Com a pandemia de covid-19, no cenário mais otimista, esses alunos deixarão de aprender o equivalente a 1,8 ponto em língua portuguesa e a 1,5 ponto em matemática. No cenário mais pessimista, o aprendizado não realizado será de 9,5 pontos em língua portuguesa e 7,9 em matemática.

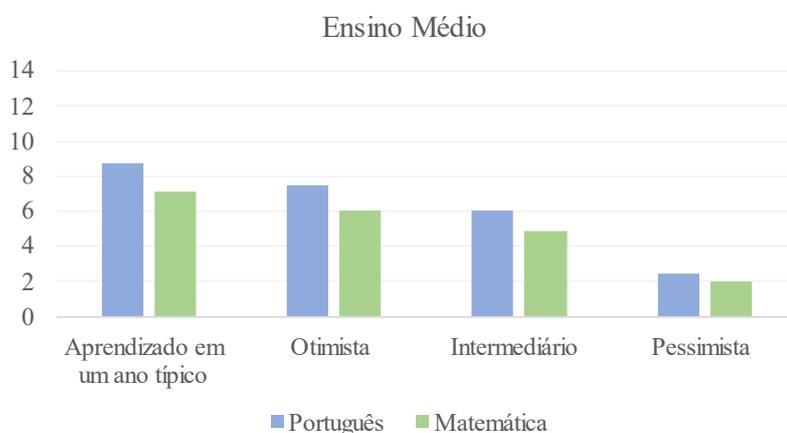
Já para um aluno de ensino médio, seu aprendizado em um ano típico equivale, na escala Saeb, a 8,8 pontos em língua portuguesa e 7,1 pontos em matemática. No cenário mais otimista, com a pandemia de covid-19, esses alunos deixarão de aprender o equivalente a 1,3 ponto em língua portuguesa e 1,0 pontos em matemática. Já no cenário mais pessimista, o aprendizado não realizado seria de 6,3 pontos em língua portuguesa e 5,1 pontos em matemática.

**Gráfico 6:** Simulação do aprendizado em matemática e língua portuguesa por série no ensino fundamental 2



Fonte: elaboração própria com base em dados do Saeb (2015, 2019) e da Pnad Covid-19 (2020).

**Gráfico 7:** Simulação do aprendizado em matemática e língua portuguesa por série no ensino médio



Fonte: elaboração própria com base em dados do Saeb (2015, 2019) e da Pnad Covid-19 (2020).

Para entender quanto esse aprendizado não realizado representa, é possível comparar os resultados da simulação com a evolução da proficiência dos estudantes brasileiros em matemática e em língua portuguesa nos últimos quatro anos.

Entre 2015 e 2019, a proficiência média de alunos do 9º ano aumentou 7 pontos na escala Saeb em matemática, e 8 pontos em língua portuguesa<sup>[39]</sup>. Ao comparar esse aumento com os resultados da simulação para o cenário mais otimista, encontra-se que o aprendizado não realizado representaria 21% da evolução alcançada nos últimos quatro anos em matemática e 22% da evolução em língua portuguesa; já no cenário pessimista, seria equivalente a 112% da evolução em matemática e 118% da evolução em língua portuguesa. Ou seja, no cenário pessimista, o aprendizado não realizado em 2020 seria superior à evolução de proficiência observada nos últimos quatro anos, tanto em matemática quanto em língua portuguesa.

Para o 3º ano do ensino médio, a evolução de proficiência observada entre 2015

e 2019 foi de 10 pontos em matemática e de 11 pontos em língua portuguesa. Assumindo o cenário otimista, o aprendizado não realizado em 2020 corresponde a 10% da evolução em matemática e a 12% da evolução em língua portuguesa. Já no cenário pessimista, esses valores seriam de 51% e 58%, respectivamente. Assim, mesmo no cenário pessimista, o aprendizado não realizado em 2020 por alunos do ensino médio é inferior à evolução alcançada entre 2015 e 2019, ainda que corresponda a mais de 50% dela.

Outra forma alternativa de compreender os resultados apresentados nos gráficos 1 e 2 é transformar o aprendizado não realizado em 2020 em uma porcentagem do aprendizado em um ano típico. Para o ensino fundamental 2, no cenário otimista, os alunos deixarão de aprender, em 2020, o equivalente a 14% do aprendizado de um ano típico; já no cenário intermediário, esse aprendizado não realizado será de 34% e, no pessimista, de 72%<sup>[40]</sup>. Para o ensino médio, no cenário otimista, os alunos deixarão de aprender 15% do que aprenderiam em um ano típico, em comparação a 33% no cenário intermediário e a 72% no pessimista. Nota-se, então, que, enquanto no cenário otimista os alunos do ensino fundamental 2 tem resultados melhores que os de ensino médio, no intermediário essa situação se inverte; isso é consequência da dedicação de mais horas ao ensino remoto por parte dos alunos do ensino médio<sup>[41]</sup>.

Uma terceira maneira de compreender a magnitude dos resultados aqui apresentados é simular quais seriam os resultados alcançados pelos estudantes brasileiros do 9º ano caso o Saeb fosse realizado em 2020. Os resultados dessa simulação estão ilustrados nos gráficos 7 e 8 e também na Tabela 4. Para realizar essa simulação, supõe-se que, caso não tivesse a pandemia do Covid-19, o resultado do Saeb no 9º ano – tanto em Matemática, quanto em Português –, em 2020, seguiria o ritmo de avanço apresentado entre 2015 e 2019<sup>[42]</sup>. Esse cenário está ilustrado pela reta azul nos dois gráficos a seguir. Cada um dos pontos da reta azul representa a proficiência – em Português no gráfico 7 e em Matemática

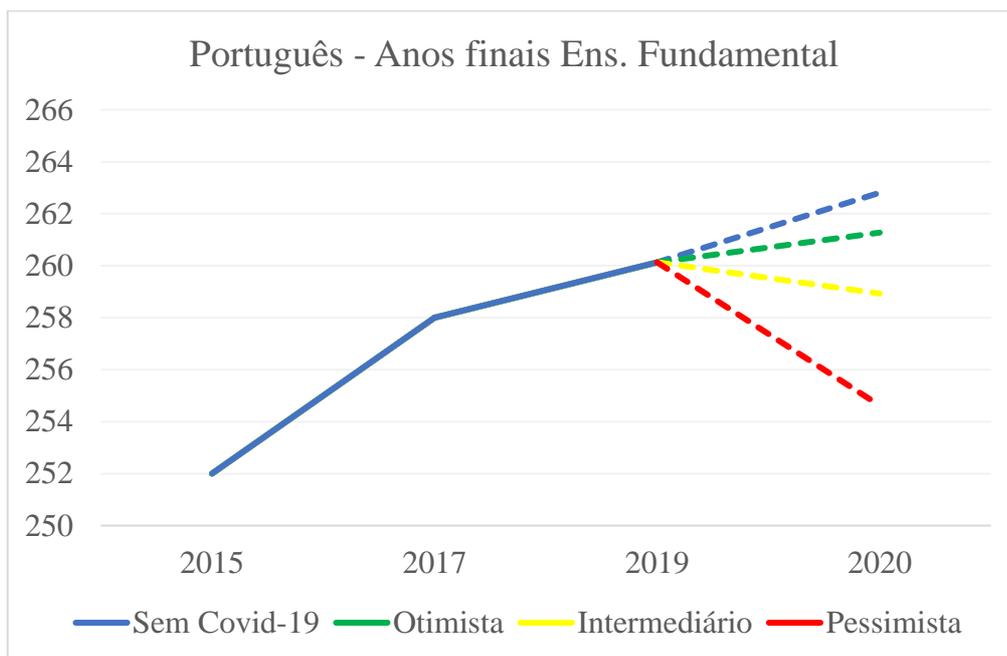
no gráfico 8 – dos alunos do 9º ano em 2015, 2017, 2019 e, por fim, o valor estimado para 2020. Considerando o contexto da pandemia do Covid-19, as perdas de aprendizado foram simuladas nos três cenários já detalhados anteriormente: (i) um otimista, descrito pela curva verde; (ii) um intermediário, descrito pela curva em amarelo; (iii) um pessimista, descrito pela curva em vermelho. Para encontrar o resultado em 2020 em cada um desses cenários, foi subtraído do resultado estimado para o 9º ano em 2020, sem pandemia, as perdas simuladas<sup>[43]</sup>. Os pontos de cada uma dessas três retas – verde, amarela e vermelha – representam, então, a proficiência – em Português no gráfico 8 e em Matemática no gráfico 9 – dos alunos do 9º em 2020 simulada para cada um dos três cenários. A tabela 4 apresenta todos esses valores.

**Tabela 4** – Evolução da proficiência média em Matemática e Português para o 9º ano entre 2015 e 2019 e resultado da simulação para 2020

Matéria	2015	2017	2019	Simulação para 2020			
				Sem Covid-19	Otimista	Intermediária	Pessimista
Português	252	258	260	263	261	259	255
Matemática	256	258	263	264	263	261	258

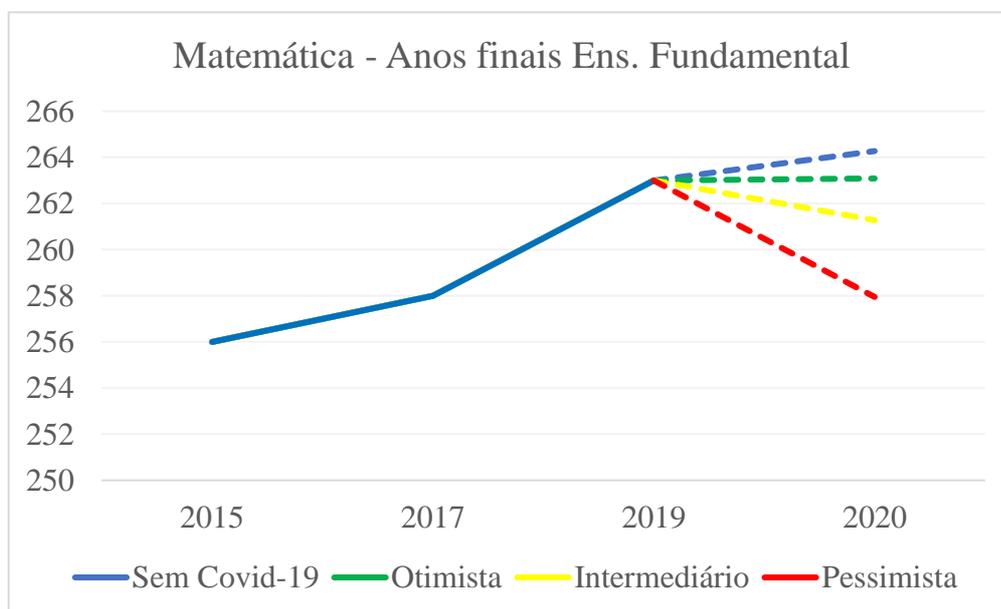
Fonte: elaboração própria com base em dados do Saeb (2019) e da Pnad Covid-19 (2020).

**Gráfico 8** - Evolução da proficiência média em Português para o 9º ano entre 2015 e 2019 e resultado da simulação para 2020



Fonte: elaboração própria com base em dados do Saeb (2019) e da Pnad Covid-19 (2020).

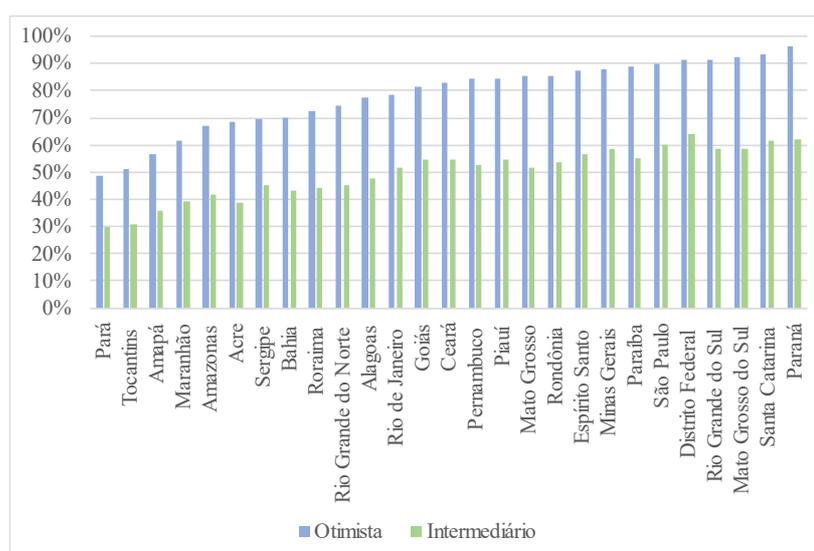
**Gráfico 9** - Evolução da proficiência média em Matemática para o 9º ano entre 2015 e 2019 e resultado da simulação para 2020



Fonte: elaboração própria com base em dados do Saeb (2019) e da Pnad Covid-19 (2020).

A simulação também foi refeita para cada um dos estados, separadamente, para explorar como o aprendizado não realizado pode variar regionalmente<sup>[44]</sup>. Para isso, o parâmetro de eventual aprendizado com o ensino remoto foi calculado para cada um dos vinte e sete estados tanto no cenário otimista como no intermediário<sup>[45]</sup>. O gráfico 10 apresenta os valores desse parâmetro, em ambos os cenários, para todos os estados. Nota-se que há uma grande disparidade entre os estados brasileiros: enquanto no Pará, menos de 50% dos alunos realizaram atividades escolares, no Paraná, esse valor é superior a 95%. Essa disparidade é menor quando o cenário intermediário é analisado: nesse caso, o menor valor também é encontrado no Pará – 30% - e o maior, no Distrito Federal, 64%.

**Gráfico 10** – Eventual aprendizado via ensino remoto nos cenários otimista e intermediário, por estado brasileiro –2020



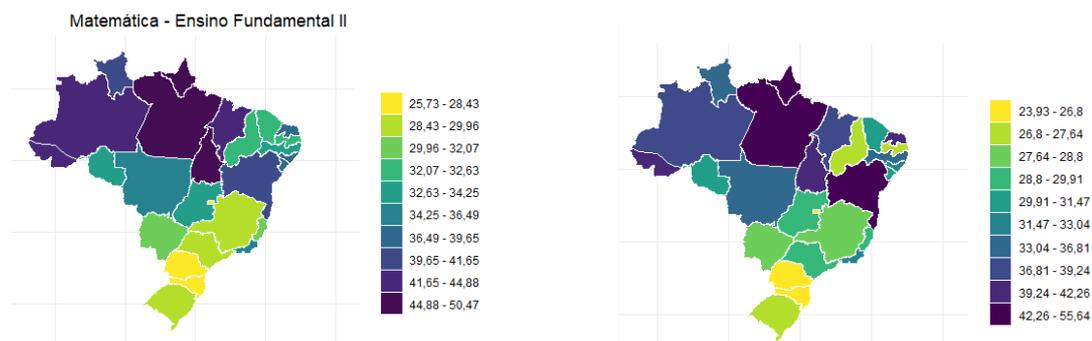
Fonte: elaboração própria com base em dados da Pnad Covid

Os mapas 1 e 2 apresentam os resultados da simulação e indicam, quanto, em termos percentuais, o aprendizado não realizado em 2020<sup>[46]</sup> representa do aprendizado verificado em um ano típico. O mapa 1 traz esse resultado para o ensino fundamental 2, enquanto o mapa 2 traz informações sobre o ensino

médio<sup>[47]</sup>. Cores mais próximas do amarelo indicam menores percentuais de aprendizado não realizado, enquanto cores mais próximas do roxo, percentuais maiores.

**Figura 1:** Mapa da simulação do percentual do aprendizado não realizado em língua portuguesa e matemática por série no ensino fundamental 2

**Figura 2:** Mapa da simulação do percentual do aprendizado não realizado em língua portuguesa e matemática por série no ensino médio

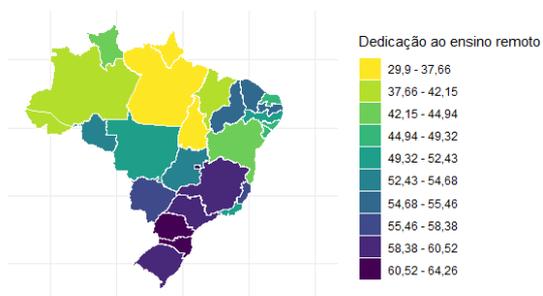


Fonte: elaboração própria com base em dados do SAEB (2015, 2019) e da Pnad Covid-19 (2020).

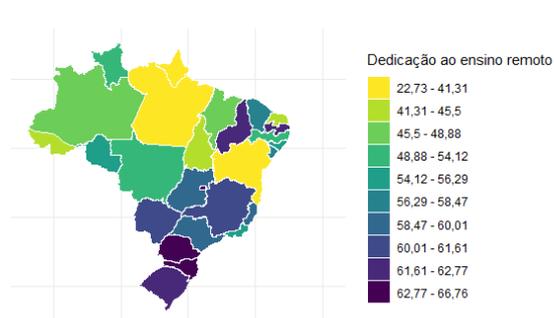
Em ambas as etapas de ensino, os alunos de estados das regiões Norte e Nordeste deixarão de aprender mais que alunos dos estados do Sul e Sudeste no contexto da pandemia de covid-19. Há diferenças entre essa perda percentual quando comparamos as etapas de ensino no mesmo estado, mas, de forma geral, os estudantes do ensino médio deixarão de aprender, em termos percentuais, menos que os do ensino fundamental por estarem se dedicando mais ao ensino remoto<sup>[48]</sup>.

Os mapas 3 e 4 permitem compreender como essa dedicação ao ensino remoto<sup>[49]</sup> está distribuída entre os estados brasileiros. Cores mais próximas do amarelo indicam menor dedicação ao ensino remoto, enquanto cores mais próximas do roxo, maior dedicação. Especialmente no ensino fundamental 2, os alunos do Norte e Nordeste apresentam uma menor dedicação ao ensino remoto que os alunos do Sul e Sudeste.

**Figura 3:** Mapa da dedicação ao ensino remoto no ensino fundamental 2



**Figura 4:** Mapa da dedicação ao ensino remoto no ensino médio



Fonte: elaboração própria com base na Pnad Covid-19 (2020).

Por fim, o aprendizado não realizado pode variar de acordo com características pessoais dos alunos, tal como indicavam evidências anteriores. Para melhor explorar essas dimensões, as simulações foram refeitas para subgrupos populacionais, definidos de acordo com três características:

- Sexo<sup>[50]</sup>;
- Raça/cor<sup>[51]</sup>;
- Escolaridade da mãe<sup>[52]</sup>.

Para realizar essas simulações, foi considerado o mesmo tempo de interrupção para todos os subgrupos, mas valores diferentes para o aprendizado em um ano típico<sup>[53]</sup> e para o eventual aprendizado por conta do ensino remoto. Analisando apenas o cenário intermediário e comparando os diferentes subgrupos, os resultados indicam que:

- Alunos do sexo masculino deixarão de aprender mais que os do sexo feminino, especialmente em matemática no ensino fundamental 2.
- Os grupos populacionais mais prejudicados, para ambos os ciclos de ensino e disciplinas, são os do sexo masculino, que não se declararam brancos, com mães

com ensino fundamental incompleto ou sem instrução.

- Já os grupos populacionais menos prejudicados são, na maioria dos casos, do sexo feminino, que se declararam brancas, com mães com pelo menos ensino médio completo.

## Referências

Amorim, V., Piza, C., & Lautharte Junior, I. J. (2020). The Effect of the H1N1 Pandemic on Learning: What to Expect with COVID-19. Atteberry, A., & McEachin, A. (2020). School's out: The role of summers in understanding achievement disparities. *American Educational Research Journal*.

Aucejo, E. M., & Romano, T. F. (2016). Assessing the effect of school days and absences on test score performance. *Economics of Education Review*, 55, 70-87.

Azevedo, J. P., Hasan, A., Goldemberg, D., Iqbal, S. A., & Geven, K. (2020). Simulating the potential impacts of covid-19 school closures on schooling and learning outcomes: A set of global estimates.

Baker, M. (2013). Industrial actions in schools: strikes and student achievement. *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique*, 46(3), 1014-1036.

Bandiera, O., Buehren, N., Goldstein, M. P., Rasul, I., & Smurra, A. (2019). *The Economic Lives of Young Women in the Time of Ebola: Lessons from an Empowerment Program*. The World Bank.

Duryea, S., Lam, D., & Levison, D. (2007). Effects of economic shocks on children's employment and schooling in Brazil. *Journal of development economics*, 84(1), 188-214.

Fuchs-Schündeln, N., Krueger, D., Ludwig, A., & Popova, I. (2020). *The Long-Term Distributional and Welfare Effects of Covid-19 School Closures* (No. w27773). National Bureau of Economic Research.

Gershenson, S., Jackowitz, A., & Brannegan, A. (2017). Are student absences worth the worry in US primary schools? *Education Finance and Policy*, 12(2), 137-

165.

Goodman, J. (2014). *Flaking out: Student absences and snow days as disruptions of instructional time* (No. w20221). National Bureau of Economic Research.

Goldemberg, D., Costa, F.. (2020) Submitted. "Too hot to learn? Evidence from grade progression and school dropouts." R&R at Economic Inquiry.

Grosso, V., & Kraehnert, K. (2017). The impact of extreme weather events on education. *Journal of Population Economics*, 30(2), 433-472.

Hansen, B. (2011). School year length and student performance: Quasi-experimental evidence. *Available at SSRN 2269846*.

Jessica B. Heppen, Nicholas Sorensen, Elaine Allensworth, Kirk Walters, Jordan Rickles, Suzanne Stachel Taylor & Valerie Michelman (2016). The Struggle to Pass Algebra: Online vs. Face-to-Face Credit Recovery for At-Risk Urban Students. *Journal of Research on Educational Effectiveness*.

Kuhfeld, M., Soland, J., Tarasawa, B., Johnson, A., Ruzek, E., & Liu, J. (2020). Projecting the potential impacts of COVID-19 school closures on academic achievement.

Kuhfeld, M., Condrón, D., & Downey, D. (2019). When Does Inequality Grow? A Seasonal Analysis of Racial/Ethnic Disparities in Learning in Kindergarten through Eighth Grade. (The Collaborative for Student Growth at NWEA Working Paper).

Liu, J., Lee, M., & Gershenson, S. (2019). The short-and long-run impacts of secondary school absences.

Maldonado, J. E., & De Witte, K. (2020). The Effect of School Closures on Standardised Student Test Outcomes.

Marchetta, F., Sahn, D. E., & Tiberti, L. (2019). The Role of Weather on Schooling

and Work of Young Adults in Madagascar. *American Journal of Agricultural Economics*, 101(4), 1203-1227.

Meyers, K., & Thomasson, M. A. (2017). *Paralyzed by panic: Measuring the effect of school closures during the 1916 polio pandemic on educational attainment* (No. w23890). National Bureau of Economic Research.

Sartoris, A. (2008). *Estatística e Introdução à Econometria*. Editora Saraiva.

von Hippel, P. T., Workman, J., & Downey, D. B. (2018). Inequality in reading and math skills forms mainly before kindergarten: A replication, and partial correction, of "Are schools the great equalizer?". *Sociology of Education*, 91(4), 323-357.

## Notas

[1] Banco Mundial. “Education Systems’ Response to covid-19”. Resumo. 10 de maio de 2020.

[2] De acordo com dados disponibilizados no site <http://educacaoecoronavirus.com.br>.

[3] Foi feita uma busca por artigos tanto nacionais quanto internacionais através do Google Scholar e em revistas específicas tanto de Economia quanto de Educação. Também foi feita uma busca entre as dissertações e as teses da EPGE/FGV, FEA/USP e EESP/FGV.

[4] Muitos dos artigos já traziam os efeitos nessa unidade de medida. Quando esse não era o caso, foram realizadas transformações pelos autores deste estudo com base nas informações disponíveis nos próprios artigos.

[5] Intervalo de confiança é um conceito estatístico que significa que, caso seja repetido o cálculo do efeito um número infinito de vezes, em 95% delas o intervalo conteria o valor verdadeiro do efeito. Mais detalhes podem ser vistos em Sartoris (2008, p. 191).

[6] Nesse caso em particular, as barras são tão pequenas que não aparecem no gráfico.

[7] Nos EUA, esses anos – do nono ao décimo segundo – referem-se ao Ensino Médio.

[8] Cabe uma observação: esse autor utiliza a greve de professores para estimar o efeito da interrupção das aulas e é possível que haja fatores não observáveis que estejam relacionados tanto à proficiência, quanto à greve dos professores. Por isso, entende-se que essa estimativa é menos robusta que as demais – que se

baseiam em variações mais plausivelmente exógenas.

[9] Os autores não indicam o número exato de dias em que as escolas ficaram fechadas.

[10] Os artigos que analisaram variações exógenas na duração do ano letivo não analisaram a heterogeneidade dos efeitos.

[11] Referente ao termo em inglês *black*.

[12] Choque deve ser entendido como uma mudança inesperada.

[13] A hipótese dos autores é que as geadas ocasionaram a mortalidade do gado. Com a renda reduzida, esses estudantes se viram incentivados a trabalhar e por isso acabaram abandonando a escola.

[14] Os autores criaram um índice que incorporava o tempo de fechamento das escolas, o nível do sistema de saúde local bem como o efeito sobre agregados econômicos.

[15] O site do Departamento de Educação dos EUA fez um levantamento das evidências sobre ensino remoto – que pode incluir ensino online e outras metodologias à distância – e encontrou 13 artigos que atendiam a critérios de robustez. Esse levantamento está disponível em: <https://ies.ed.gov/ncee/wwc/DistanceLearningStudy>. Acesso em 25 de setembro de 2020.

[16] Nos EUA, é muito comum que sejam realizadas aulas nas férias escolares do verão para recuperar créditos perdidos de matérias em que os(as) alunos(as) foram reprovados(as).

[17] A seleção aleatória é tida como o padrão ouro para estimar impactos causais.

[18] É um estudo comparativo internacional utilizado para gerar informações sobre

o desempenho escolar de jovens na faixa dos 15 anos, além disso coleta questões socioeconômicas dos seus participantes. A prova é organizada e realizada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) a cada três anos. Para mais informações acesse: <<http://portal.inep.gov.br/pisa>>.

[19] As medidas de mitigação são, por exemplo, aulas online e televisionadas, distribuição de material impresso etc. Este termo varia entre os países, uma vez que é ponderado pelo nível de acesso e efetividade desses materiais. Tais parâmetros são obtidos a partir de pesquisas domiciliares nacionais e pesquisas realizadas pelo próprio Banco Mundial sobre as medidas educacionais tomadas durante a pandemia.

[20] O Pisa define 407,47 pontos como a pontuação mínima de proficiência em leitura.

[21] O termo em inglês Lays (Learning Adjusted Years of Schooling) se refere ao produto da quantidade de ensino ao qual o(a) estudante foi exposto(a) pela qualidade deste ensino. O nível de proficiência comparativo utilizado foi definido com base em testes internacionais (Kraay, 2018).

[22] Veja nota 19.

[23] Ajustado para Paridade do Poder de Compra (PPC) de 2017.

[24] Considerando um fechamento de 5 meses.

[25] Ajustado para Paridade do Poder de Compra (PPC) de 2017.

[26] O teste MAP® Growth™ é aplicado para crianças e adolescentes do terceiro ano (3rd grade) ao oitavo ano (8nd grade). A elaboração e aplicação do teste é feita pela NWEA, organização norte-americana sem fins lucrativos. Acesse: <<https://www.nwea.org/map-growth/>>.

[27] No hemisfério norte, a interrupção das aulas coincidiu com a primavera.

[28] Cabe aqui uma comparação com o que foi encontrado na primeira seção. As reduções, em termos de desvio-padrão da proficiência, tanto em matemática, quanto em leitura, são maiores para os anos iniciais, tal como indicado pela literatura apresentada na primeira seção. Entretanto, o que é apresentado na tabela é quanto, em relação a um ano típico, os alunos aprenderão. De acordo com os dados desse artigo, nos anos finais, os alunos aprendem menos – em termos de proficiência –, e por isso, as reduções nesse cenário representam uma perda percentual muito grande.

[29] Isso ocorre, pois as estimações não consideram nenhum tipo de estudo durante o período de fechamento das escolas.

[30] A variação do efeito da pandemia sobre diferentes grupos ocorre porque a capacidade dos pais de suprir as necessidades educacionais da mesma maneira que as redes de ensino depende do nível de renda. O efeito do fechamento das escolas e da crise econômica acaba penalizando mais famílias de renda média e baixa, uma vez que elas não possuem a mesma quantidade de recursos que famílias de renda mais alta têm para suavizar o choque educacional e econômico sobre seus filhos. Entretanto, os estudantes de famílias mais pobres, com pais com escolaridade inferior ao ensino médio completo, tendem a apresentar menores perdas do que o grupo de estudantes que possuem pais com ensino médio completo, pois o primeiro grupo apresenta menor probabilidade de acessar o ensino superior.

[31] O teste é aplicado anualmente na rede ensino de escolas católicas da cidade de Flanders e serve como balizador da qualidade do ensino da rede. A rede de escolas católicas representa a maioria das escolas da região. As provas testam conhecimento em matemática, leitura (holandês) e outras disciplinas que foram acrescentadas ao longo dos anos. Para tratar da mudança da estrutura da prova,

os autores incluíram controles nos modelos estatísticos e fizeram análise separada comparando apenas o ano de 2019 e 2020, uma vez que o único evento neste período foi de fato a interrupção das aulas devido à pandemia.

[32] Diferentemente de Kuhfeld et al. (2020), encontra-se um efeito maior sobre leitura do que matemática. Os pesquisadores levantam duas hipóteses para este ponto: (i) o ensino de matemática de maneira virtual pode ser mais simples e efetivo; (ii) cerca de 19% dos estudantes não falam holandês em casa, de maneira que estes podem ser a causa do efeito mais negativo para leitura.

[33] Disponível em <http://pubdocs.worldbank.org/en/798061592482682799/covid-and-education-June17-r6.pdf>

[34] Para isso, a proficiência em matemática e em português de alunos no 9º ano em 2019 foi comparada com a proficiência em ambas as disciplinas em 2015 de alunos do 5º ano; os valores foram divididos por quatro, representando os quatro anos escolares do ensino fundamental 2.

[35] Para isso, a proficiência em matemática e em português de alunos no 3º ano em 2019 foi comparada com a proficiência em ambas as disciplinas em 2015 de alunos do 9º ano; o valor foi dividido por três, representando os três anos escolares do ensino médio.

[36] Mais informações sobre a interrupção das aulas em todo o Brasil podem ser encontradas em <http://educacaoecoronavirus.com.br>.

[37] No Anexo I, há um detalhamento da construção do parâmetro no cenário otimista e também dos itens da Pnad Covid-19 utilizados nessa construção.

[38] Para compreender em detalhes como o parâmetro de eventual aprendizado via ensino remoto foi calculado a partir dessas duas informações, consulte o Anexo I.

[39] Esses valores foram calculados subtraindo a proficiência em matemática (ou em língua portuguesa) no 9º ano em 2019 da proficiência no 9º ano em 2015 para a média de escolas públicas e privadas do Brasil.

[40] Não há diferença para Matemática e Língua portuguesa, pois a diferença entre o aprendizado em 2020 e o aprendizado em um ano típico depende apenas de dois parâmetros – o tempo de interrupção das aulas e o eventual aprendizado com o ensino remoto. Nenhum desses dois parâmetros varia entre Matemática e Língua portuguesa.

[41] Importante destacar que essa conclusão não está em desacordo com a discutida anteriormente: como os alunos do Ensino Médio aprendem menos em pontos da escala Saeb, eles têm um prejuízo menor quando a perda de aprendizado é medida nessa escala.

[42] Para fazer esse cálculo, estimamos uma regressão linear simples para a proficiência média no 9º ano em 2015, 2017 e 2019 e fizemos uma extrapolação para 2020, seguindo a tendência linear. Utilizamos dados da proficiência média para o Brasil, incluindo escolas públicas e particulares.

[43] Nesse caso, ao contrário do apresentado até aqui, foi utilizado apenas dados de 2019, do 5º e do 9º ano, para calcular o aprendizado médio por ano escolar. Não houve alteração no restante da metodologia.

[44] Nessas simulações, o tempo de interrupção das aulas foi considerado idêntico entre os estados. Porém, outros parâmetros da simulação apresentam variação.

[45] O Anexo I detalha como esse parâmetro foi calculado nos dois cenários.

[46] Resultado simulado com base no cenário intermediário.

[47] Assim como discutido no parágrafo anterior, não há diferença entre o aprendizado não realizado, quando medido em percentual, em matemática ou

língua portuguesa.

[48] Alunos do ensino médio declaram gastar mais horas com o ensino remoto que alunos do ensino fundamental 2.

[49] A dedicação é o parâmetro calculado para a análise do cenário intermediário.

[50] Os alunos foram divididos em duas categorias: feminino e masculino.

[51] Os alunos foram divididos em dois grupos: um formado por aqueles que declaram sua raça/cor como branca e outro para os alunos que se declaram pardos, pretos, indígenas ou amarelos.

[52] Os alunos foram divididos em cinco categorias, formados de acordo com os seguintes níveis de escolaridade de suas mães: sem instrução, fundamental incompleto, fundamental completo, ensino médio completo e superior completo.

[53] Como os dados a nível dos alunos do Saeb 2019 não estão disponíveis, não foi possível realizar essa análise para os dados de 2015 e 2019. Optou-se, então, por utilizar dados do Saeb 2013 e 2017. Para as simulações anteriores, utilizamos dados a nível dos estados.

# Anexo

Esse anexo apresenta a metodologia utilizada no presente estudo.

## Simulação

A simulação foi realizada com base no artigo do banco mundial Azevedo et al. (2020). Nesse artigo, os autores simulam o impacto do fechamento das escolas na nota do PISA. Em um primeiro momento, os autores estimam quantos pontos, em média, um aluno ganha por ano escolar. A partir do ganho anual, projetam qual seria o acréscimo dessa nota para o ano de 2020, a partir da seguinte fórmula:

$$G_{aprendizado\ 2020} = \Delta_{aprendizado} - \Delta_{aprendizado} * T * (1 - M) \quad (1)$$

onde  $\Delta_{aprendizado}$  é a taxa calculada anteriormente, T é a proporção de tempo que a escola ficou fechada e M uma medida de mitigação (T e M variam entre 0 e 1). Assim, o ganho de 2020 seria a sua taxa de aprendizado normal menos aquilo que deixou de ser ganho por não frequentar a escola ( $\Delta_{aprendizado} * T$ ), mitigado pelo tanto que os alunos estudaram fora da escola, o M.

Na simulação para o caso brasileiro, apresentada nesse estudo, os dados do SAEB foram utilizados para calcular o aprendizado por ano escolar. Para estimar essa variação, primeiro, a amostra foi segmentada em duas: entre o 5º e 9º ano do ensino fundamental e entre o 9º ano e o 3º ano do Ensino Médio. Para os anos finais do ensino fundamental, estimamos o ganho anual da nota ou em língua portuguesa ou em matemática da seguinte forma:

$$\Delta_{aprendizado} = (Aprendizado_{9^{\circ}\ ano, 2019} - Aprendizado_{5^{\circ}\ ano, 2015}) / 4 \quad (2)$$

onde  $Aprendizado_{9^{\circ}\ ano, 2019}$  representa a média brasileira da nota ou em língua portuguesa ou em matemática do 9º ano em 2019 e conseqüentemente

$Aprendizado_{5^o\ ano, 2015}$  a média da nota ou em língua portuguesa ou em matemática do 5º ano em 2015<sup>1</sup>.

Cabe destacar que, com isso, está sendo analisada a mesma coorte de estudante que fez a prova no 5º ano em 2015 e 9º ano 2019. Entretanto, não podemos afirmar que são os mesmos estudantes nas duas amostras, uma vez que entre 5º ano em 2015 e 9º ano em 2019, houve estudantes que repetiram ou abandonaram a escola. A simulação também foi refeita, utilizando apenas dados de 2019 e comparando alunos do 5º ano e do 9º ano em 2015.

Para os anos do Ensino Médio, a fórmula é:

$$\Delta_{aprendizado} = (Aprendizado_{3^o\ ano, 2019} - Aprendizado_{9^o\ ano, 2015}) / 3 \quad (3)$$

onde  $Aprendizado_{3^o\ ano, 2019}$  representa a média da nota ou em língua portuguesa ou em matemática do 3º ano do ensino médio em 2019. Desta vez dividimos por três, pois são três séries entre o 9º ano e o 3º ano<sup>2</sup>.

Após o cálculo do ganho por ano escolar, a fórmula (1) é aplicada para estimar a perda referente ao ano de 2020. Considerando o fechamento no meio de março e abertura no começo de novembro, as escolas ficaram fechadas em 72% dos dias úteis, e com isso,  $T = 0,72$ . Já o cálculo do parâmetro M está explicitado na próxima subseção.

### **a. Mitigação**

A construção do termo de mitigação M é baseado em Azevedo et al. (2020). Este termo M é um parâmetro exógeno composto por dois outros termos: (i) acesso (A) e (ii) efetividade (E). Sendo assim o termo M é dado por:

---

<sup>1</sup> A média brasileira em 2019 de português foi de 260 pontos para o 9º ano e 215 pontos para o 5º ano. Em matemática a média no 9º ano foi de 263 pontos enquanto que no 5º ano foi de 228 pontos

<sup>2</sup> A média para o 3º ano do Ensino Médio em 2019 foi de 278 pontos para língua português e 277 pontos para matemática.

$$M_n = A_n * E_n$$

onde, n representa ao nível de ensino que o aluno frequenta,  $n = \{ensino\ fundamental\ (f),\ ensino\ médio\ (me)\}$ .

Os dados utilizados para estimação das variáveis do termo de mitigação M são da PNAD-COVID19<sup>3</sup> de agosto, 2020, realizada pelo IBGE. A pesquisa PNAD-COVID19 vem sendo realizada através de entrevistas por telefone desde o mês de maio de 2020. Esta é uma versão mais curta da PNAD Contínua, a qual coleta informações sobre trabalho, rendimentos e outros indicadores socioeconômicos dos domicílios brasileiros<sup>4</sup>.

A partir do mês de agosto a pesquisa passou a ter uma seção específica sobre educação, composta pelas seguintes e respostas da Tabela 1 a seguir:

**Tabela 1:** Perguntas Educacionais – PNAD-COVID19 Agosto/2020

Pergunta	Descrição	Resposta
(a)	Frequenta escola	Sim
		Não
		Não aplicável
(b)	Na semana passada, _____ foram disponibilizadas atividades escolares para realizar em casa?	Sim, e realizou pelo menos parte delas
		Sim, mas não realizou (por qualquer motivo)
		Não
		Não, porque estava de férias
		Não aplicável
(c)	Na semana passada, em quantos dias _____ dedicou-se às atividades escolares?	1 dia
		2 dias
		3 dias
		4 dias

<sup>3</sup> Para mais informações sobre metodologia da pesquisa acesse: < [https://www.ibge.gov.br/estatisticas/investigacoes-experimentais/estatisticas-experimentais/27946-divulgacao-semanal-pnadcovid1?t=o-que-e&utm\\_source=covid19&utm\\_medium=hotsite&utm\\_campaign=covid\\_19](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/investigacoes-experimentais/estatisticas-experimentais/27946-divulgacao-semanal-pnadcovid1?t=o-que-e&utm_source=covid19&utm_medium=hotsite&utm_campaign=covid_19)>.

<sup>4</sup> Para mais informações acesse: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/condicoes-de-vida-desigualdade-e-pobreza/17270-pnad-continua.html?=&t=o-que-e>>.

		5 dias
		6 ou 7 dias
		Não aplicável
(d)	Na semana passada, quanto tempo por dia _____ gastou fazendo as atividades escolares?	Menos de 1 hora
		De 1 hora a menos de 2 horas
		De 2 horas a menos de 5 horas
		5 horas ou mais
		Não aplicável

Fonte: Dicionário – PNAD-COVID19 – Agosto/2020. Elaboração própria.

Nesse sentido, a partir da pergunta (a), é possível separar apenas os indivíduos que frequentam escola. Além disso, a análise a população de jovens e crianças até 17 anos de idade. E, seguindo a definição estabelecida pelo relatório mensal de agosto<sup>5</sup>, os indivíduos que frequentam escola e pertencem ao ensino fundamental são os “Sem instrução” e com “Fundamental incompleto”, já os alunos que compõe o ensino médio são os “Fundamental completo” e “Médio Incompleto”.

O termo  $A_n$ , foi construído a partir da pergunta (b), em termos percentuais. Para isso, o número de alunos que responderam à pergunta (b) com “*Sim, e realizou pelo menos parte delas*” foi dividido pelo total de alunos que frequentam escola no ensino fundamental, ou ensino médio. Algebricamente:

$$A_n = \frac{\text{Alunos que frequentam escola e realizam pelo menos parte delas}}{\text{Total de alunos que frequentam escola}}$$

A média para o Brasil de alunos que tiveram e realizaram parte das atividades foi de 80,9%, 3,1% tiveram, mas não realizaram, 14,2% não tiveram atividades e 1,9% estavam de férias. No ensino fundamental, os resultados foram similares, 81,2% tiveram e completaram as atividades, 2,9% tiveram, contudo não completaram os exercícios, 14,0% não teve atividades e 1,8% dos estudantes estavam de férias. Já no ensino médio, os percentuais foram de 79,6%, 3,7%, 14,7% e 2,0%, respectivamente.

<sup>5</sup> “Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: PNAD COVID19: agosto/2020: resultado mensal / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento”.

Quanto ao termo  $E_n$ , este foi definido a partir da pergunta (d). Vale destacar que aqui a população que compõe essa pergunta são apenas os estudantes que responderam “*Sim, e realizou pelo menos parte delas*” na pergunta (a). A partir das quatro possibilidades de resposta, foram criados quatro níveis de intensidades (I). Esse nível de intensidade foi dividido com base na LEI Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996<sup>6</sup> a qual define a carga horária para o ensino fundamental e médio de 40 horas semanais. Portanto, dividimos a intensidade conforme a Tabela 2.

**Tabela 2:** Intensidade das Atividades em relação a um dia letivo normal

Resposta	(I) = Intensidade em relação a um dia letivo normal
Menos de 1 hora	25%
De 1 hora a menos de 2 horas	50%
De 2 horas a menos de 5 horas	75%
5 horas ou mais	100%

Fonte: Elaboração própria.

Sendo assim, o termo  $E_n$  é dado por:

$$E_n = \sum \frac{\text{Alunos que realizaram atividades com intensidade (I)}}{\text{Total de alunos que realizaram atividades}} * I$$

Analisando todo o país, entre os alunos que realizaram atividades a grande maioria apresentou intensidade de 1 hora a menos de 5 horas (50% e 75% de intensidade em relação a um dia letivo normal), representando mais de 85% dos estudantes no ensino básico. No ensino fundamental, isso representou mais de 86%, enquanto no ensino médio o percentual foi relativamente mais baixo 83%. Todavia, considerando o percentual de alunos que se dedicaram por 5 horas ou mais, os estudantes de ensino médio apresentaram o maior percentual, 13,3%, enquanto no ensino fundamental 7,8%

<sup>6</sup> [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf)

se dedicaram por 5 horas ou mais.

Portanto, o termo de efetividade resultou em 65,6% no ensino básico (ensino fundamental e ensino médio), 64,8% e 68,7% no ensino fundamental e ensino médio, respectivamente. O termo  $M$ , dado pelo produto de  $A_n * E_n$  resultou em 53,1% para o ensino básico, 52,6% para o ensino fundamental e 54,7% para o ensino médio na média nacional.

## **b. Cenários**

Foram propostos 3 cenários de mitigações diferentes. O primeiro cenário seria o mais otimista, assumindo  $E_n = 1$ , e com isso, temos que  $M_n = A_n$ . Nesse cenário, a única medida de mitigação adotada nesse contexto seria caso o aluno estivesse realizando alguma atividade escolar ou não. A hipótese assumida nessa conjuntura é que o aluno que está realizando atividades escolares está apreendendo tanto quanto caso ele estivesse em sala de aula.

O terceiro cenário seria o mais pessimista e nesse caso,  $M_n = 0$ . Isto é, enquanto as crianças estiveram em casa nenhum aprendizado foi acrescido e o ganho de conhecimento em 2020 foi derivado apenas do momento em que eles estiveram na escola. Vale ressaltar que, nesse caso, supõe-se que nenhum aprendizado foi perdido, isto é, se o aluno ganhou 5 pontos até março, quando voltar as aulas ele continua com os 5 pontos de conhecimento adquirido.

No cenário intermediário, a mitigação é calculada com base na seguinte fórmula já apresentada:

$$M_n = A_n * E_n$$

Portanto, como já explicitado anteriormente, ponderamos as pessoas que estão

realizando suas atividades pela quantidade de horas dedicadas. A hipótese assumida nesse cenário é que os alunos que estão estudando 5 horas ou mais estão aprendendo tanto quanto como se estivesse na escola.

## Efeitos por estado e efeitos heterogêneos de acordo com características pessoais

A simulação também traz resultados por estado brasileiro. Para tal, em primeiro lugar, a análise foi reproduzida para cada estado brasileiro individualmente. Por exemplo, em São Paulo, encontra-se o ganho anual pela nota do SAEB utilizando a mesma metodologia acima: calcula-se a média de português (matemática) para o 5º e 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio no estado de São Paulo, para então aplicar a fórmula (2) e (3) para descobrir o ganho anual do estudante paulista. Posteriormente, é feito o cálculo da mitigação para o estado de São Paulo. Esses cálculos foram realizados para todos os estados brasileiros<sup>7</sup>.

Além disso, com o propósito de identificar os grupos mais prejudicados, foi feita uma estratificação por sexo, raça/cor e escolaridade da mãe. Isto é, em primeiro lugar, a amostra foi dividida para o sexo masculino e feminino, e, dentro de cada estrato, segmentada novamente por raça, criando assim quatro grupos: homem branco, homem não-branco, mulher branca e mulher não-branca. Posteriormente, para cada conjunto, houve uma nova separação em cinco categorias, formadas de acordo com os seguintes níveis de escolaridade de suas mães: sem instrução, fundamental incompleto, fundamental completo, ensino médio completo e superior completo. Com isso, foram construídos, por exemplo, grupos como homem branco cuja mãe não estudou, homem branco cuja mãe não completou o fundamental, até homem branco com mãe com ensino superior. Esse mesmo procedimento foi repetido para homem não-branco, mulher branca e mulher não-branca, totalizando 24 grupos.

---

<sup>7</sup> Esses resultados estão na aba Final da planilha Simulação.

A simulação foi, então, replicada em cada um dos 24 grupos. Entretanto, vale ressaltar que nesse caso foi utilizados os dados do SAEB de 2017 e 2013, pois, para 2019, não estavam disponíveis todas as informações necessárias.

Para exemplificar melhor o cálculo descrito, suponha que o grupo de homens negros com mães sem instrução esteja sendo analisado. Nesse estrato, primeiro, o ganho para os anos finais do ensino fundamental é calculado a partir da seguinte fórmula:

$$\Delta_{aprendizado} = (Aprendizado_{9^{\circ} \text{ ano}, 2017} - Aprendizado_{5^{\circ} \text{ ano}, 2013})$$

onde  $Aprendizado_{9^{\circ} \text{ ano}, 2017}$  nesse caso seria a média da nota de português (matemática) do 9º ano de 2017 de um homem negro cuja mãe não estudou.

Para o cálculo de mitigação, o método é o apresentado acima: calcula-se a porcentagem dos homens negros cuja mãe não estudou que realizou atividade escolar e depois, pondera-se pelo número de horas estudadas por esse grupo. Após o cálculo da mitigação, a fórmula (1) é aplicada para descobrir o ganho de aprendizado desse estrato em 2020. Esse procedimento foi, então, repetido para todos os grupos adotados<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Os resultados dessa análise estão na planilha Efeitos Heterogêneos.

## Sobre o FGV EESP Clear

O Centro de Aprendizagem em Avaliação e Resultados para o Brasil e a África Lusófona (FGV EESP Clear) tem sede na Fundação Getúlio Vargas (FGV), um conceituado think tank e instituição de ensino superior dedicada à promoção do desenvolvimento econômico e social brasileiro. Este Centro Clear faz parte da Escola de Economia de São Paulo (EESP) como um núcleo do Centro de Estudos em Microeconomia Aplicada (C-Micro), beneficiando-se ainda do ambiente multidisciplinar da FGV, que conta com renomado programa acadêmico em Administração Pública e Governo da Escola de Administração de Empresas de São Paulo (Eaesp).

O FGV EESP Clear é um dos 6 centros regionais que compõem a Iniciativa Clear, uma ação global de diversas entidades e países que visa o aperfeiçoamento de políticas e programas através do fortalecimento de capacidades e sistemas de Monitoramento e Avaliação. Seguindo a linha de atuação da Iniciativa, o FGV EESP Clear atua no Brasil e África Lusófona, a nível nacional e subnacional, em quatro principais eixos na área de M&A: capacitação; assistência técnica; pesquisa e geração de novas evidências; e difusão de evidências e conhecimentos. Para atingir a missão proposta são realizadas parcerias com diversos agentes, incluindo governos, agentes privados, sociedade civil e academia.

