

Artigo original

Simulação de desigualdades educacionais acirradas pela pandemia da Covid-19

Simulation of educational inequalities widened by the Covid-19 pandemic

Joyce Soares Rodrigues Petrus^{1,2} [Parda] , Diogo Alves Caminhas¹ [Branco] , Juliana Vasconcelos de Souza Barros³ [Branca] , Clarice Correa de Mendonça^{1*} [Branca] , Alexandre Vieira de Souza^{1,4} [Pardo] 

¹Herkenhoff & Prates, Belo Horizonte, MG, Brasil

²Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Programa de Pós-graduação em Educação, Belo Horizonte, MG, Brasil

³Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Belo Horizonte, MG, Brasil

⁴Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Programa de Pós-graduação em Ciência Política, Belo Horizonte, MG, Brasil

COMO CITAR: Petrus, Joyce Soares Rodrigues, Caminhas, Diogo Alves, Barros, Juliana Vasconcelos de Souza, Mendonça, Clarice Correa de, & Souza, Alexandre Vieira. (2021). Simulação de desigualdades educacionais acirradas pela pandemia da Covid-19. *Revista Brasileira de Avaliação*, 10(1), e100821. <https://doi.org/10.4322/rbaval202110008>

Resumo

No atual contexto da pandemia da Covid-19, as desigualdades educacionais já existentes no Brasil tendem a se acirrar, especialmente se considerado o tipo de medida a ser adotada para aulas a distância. Diante desse quadro, o objetivo deste artigo, de caráter metodológico, é apresentar uma ferramenta de simulação e *business intelligence* (BI) para avaliação de desenho de política pública. A partir de dados secundários sobre desempenho e características socioeconômicas dos estudantes, são apresentadas simulações de cenários relativos às possibilidades de ensino remoto e aponta quais poderiam resultar em menores desigualdades de aprendizagem. Sua contribuição é pautar uma tomada de decisão mais ágil e assertiva pelos gestores, visando à redução das disparidades educacionais, a partir do uso de recursos tecnológicos confiáveis e dinâmicos. Além disso, a possibilidade de alterar os parâmetros da simulação produz resultados mais fiéis à realidade estudada, tornando-se mais verossímil à medida que são adicionados novos critérios e informações.

Palavras-chave: Desigualdade educacional. Covid-19. Avaliação. Tomada de decisão. Desenho de política pública.

Abstract

The current context of the Covid-19 pandemic is widening educational inequalities in Brazil, especially considering the type of technology adopted for distance learning. The objective of this methodological article is to present a simulation and business intelligence (BI) tool for public policy design evaluation. Based on secondary data for students' performance and socioeconomic characteristics, scenario's simulations of remote education are presented, willing to point out which distance learning technology would result in the lowest learning inequalities. The article's contribution is to guide a more agile and assertive decision by public managers, aiming at reducing educational disparities, through the use of reliable and dynamic technological resources. In addition, the possibility of changing the simulation parameters can produce results that better adhere to the studied reality, becoming more reliable as new criteria and information are added.

Keywords: Educational inequality. Covid-19. Evaluation. Decision making. Public policy design.

Recebido: Outubro 19, 2020

Aceito: Dezembro 15, 2020

***Autor correspondente:**

Clarice Correa de Mendonça

E-mail: clarice.mendonca@hpconsultores.com.br, claricecorrea@yahoo.com.br



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.



Introdução

Em 2020 as escolas foram obrigadas a suspender suas atividades presenciais em função da pandemia da Covid-19, seguindo os protocolos de prevenção da doença. Nesse contexto, diversas estratégias foram adotadas para lidar com a situação, variando desde diferentes formas de ensino remoto à ausência da oferta de ensino.

A oferta de ensino remoto, sobretudo o mediado por tecnologia, pressupõe a utilização de ferramentas eletrônicas que, infelizmente, não estão presentes nos lares de todas as crianças brasileiras (OECD, 2020). Aqui se situa a principal preocupação do presente estudo: o aumento da desigualdade no aprendizado das crianças e dos jovens que, inclusive, já é elevada no Brasil (Alves et al., 2016; Ferrão et al., 2018; Alves & Ferrão, 2020).

O artigo dialoga com um problema enfrentado pela educação brasileira neste momento, num cenário em que ainda se vive uma situação pandêmica que requer avaliar as consequências da pandemia e escolher se e como acontecerão as atividades de educação remota. As perguntas às quais o artigo visa responder são: como as desigualdades de aprendizagem se comportam no cenário da pandemia, para estudantes em diferentes níveis socioeconômicos? Como variam as desigualdades de acordo com as ferramentas de educação remota que podem ser adotadas (televisão ou web/computador), para cada perfil de estudante?

Considerando que ainda são imprecisas as perspectivas de retomada presencial do ensino e com estratégias de ensino remoto começando a ser ou já sendo adotadas por diferentes municípios, este trabalho se destaca como uma das iniciativas pioneiras ao tentar estimar o grau de desigualdade na aprendizagem das crianças, de acordo com seu nível socioeconômico. Trata-se de um artigo de enfoque metodológico, que analisa o uso de uma ferramenta de simulação e *business intelligence* para estimar a medida dessas desigualdades, criando diferentes cenários conforme os parâmetros introduzidos. Acredita-se que o uso de instrumentos tecnológicos, como o proposto, é capaz de fornecer informações claras e confiáveis para uma avaliação de desenho de política pública que vise reduzir desigualdades no campo educacional, especialmente no contexto da pandemia da Covid-19, o que traria um agravamento das discrepâncias em condições propícias à aprendizagem.

Para este artigo, elaborou-se um simulador cujos resultados permitem simular cenários e avaliar a adoção de medidas educacionais. Utilizou-se como estudo de caso a rede pública de ensino do município de Belo Horizonte, com os estudantes divididos em quintis socioeconômicos. Foram estimadas as proficiências médias esperadas para o ano de 2020, nos cenários com e sem pandemia, e criados perfis de estudantes de acordo com a disponibilidade de televisão ou computador em casa e as características que interferem na proficiência em caso de educação remota (incentivos ao estudo por parte dos pais e propensão à evasão escolar). Pensando em um cenário de educação remota e no intuito de oferecer aos tomadores de decisão uma ferramenta de fácil acesso e manipulação de diferentes cenários, foi criado um ambiente on-line em tecnologia *business intelligence*, por meio da qual é possível simular como as desigualdades de aprendizagem se comportam para cada grupo de estudante, face à adoção de educação remota via televisão ou web/computador. A ferramenta também possibilita ao usuário alterar as premissas de ganhos de proficiência para cada perfil de estudante.

Como resultado, observa-se que menores desigualdades de aprendizado seriam produzidas se a oferta de ensino remoto fosse realizada por meio de televisão, uma vez que a grande maioria das crianças conta com pelo menos um aparelho em casa. A oferta por computador aumentaria a desigualdade de aprendizado em nove vezes, se comparada com a oferta por televisão. Também se observa que quanto maior o aprendizado esperado no ano, maior a desigualdade de aprendizado entre os grupos. Em outras palavras, o estudo aproxima-se da conclusão de que, na situação de pandemia, os estudantes com piores condições socioeconômicas não conseguem acompanhar, na mesma proporção que estudantes em melhores condições socioeconômicas, eventuais aumentos de aprendizagem possibilitados por estratégias de educação remota.

A combinação do processamento de dados e da simulação de situações futuras, com a disponibilização de um material interativo, de fácil visualização e manipulação, que permite aos



usuários simular cenários e variar os parâmetros das premissas, demonstra ser uma estratégia relevante para a tomada de decisão no campo das políticas educacionais. Nesse sentido, a contribuição deste artigo está em apresentar uma metodologia de avaliação capaz de se adequar ao contexto analisado, orientando de maneira mais precisa a tomada de decisão, ao permitir a alteração dos critérios de análise e a simulação de diferentes cenários de ação. Contribui, ainda, para orientar políticas públicas de educação, no combate às desigualdades sociais e educacionais, trazendo uma avaliação sobre como os grupos de estudantes são afetados, quais são as parcelas da sociedade que demandam ações específicas e como algumas dessas ações as afetam.

Breve panorama das desigualdades educacionais no Brasil

A luta pelo direito a uma educação universal com qualidade e equidade ganhou centralidade na agenda política do Brasil com o processo de redemocratização do país. Formalmente garantido nos artigos 205 e 206 da Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), o direito à educação de qualidade, inicialmente direcionado a crianças e jovens de 7 a 14 anos, estendeu-se, em 2009, para a faixa etária de 4 a 17 anos. Por sua vez, o Plano Nacional de Educação (PNE) estabeleceu como meta o cumprimento do atendimento obrigatório com oferta de educação de qualidade, inclusiva e equitativa (Brasil, 2014).

Observando os anos 1990, é possível identificar outras políticas e ações importantes que visavam assegurar uma educação de qualidade e condições mais igualitárias a todas as crianças e jovens brasileiros, como, por exemplo, a criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica (LDB), do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb) e do Programa Bolsa Família. Tais ações colaboraram para a universalização do ensino fundamental, a melhoria do fluxo escolar em toda a educação básica e a elevação da média de anos de estudos da população.

Com o atendimento da população de 6 a 14 anos universalizado e o da população de 15 a 17 anos acima de 90%, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (IBGE, 2018), as preocupações se voltaram para uma oferta de ensino mais inclusiva e equitativa. De fato, desde meados da década de 90, pesquisadores indicam e mensuram as desigualdades existentes em todo o território brasileiro, a partir de diferentes indicadores de aprendizagem e de qualidade do ensino.

Tendo em vista um recorte histórico extenso da educação no Brasil, o estudo de Komatsu et al. (2019) revela que a desigualdade educacional permaneceu constante até o ano de 1920, reduziu timidamente entre 1920 e 1950 e, só a partir de então, evoluiu de forma relativamente mais rápida. Considerando mais detalhadamente as últimas décadas, vários estudos apontam que nos anos iniciais do ensino fundamental, fase que compreende do 1º ao 5º ano, o incremento dos indicadores educacionais veio acompanhado de relativa melhoria na equidade. No entanto, nos anos finais do ensino fundamental, fase composta pelo 6º, 7º, 8º e 9º anos, e no ensino médio, etapa que inclui a 1ª, 2ª e 3ª séries, os efeitos de fatores relacionados à origem social e a contextos locais ou escolares atuam de modo a perpetuar desigualdades (Ferrão et al., 2018; Alves et al., 2016, p. 50-51).

Estudo recente de Alves & Ferrão (2020) sobre a evolução do desempenho e da aprovação no Brasil dos alunos do 5º e 9º anos, de 2007 a 2017, reforça o entendimento de que, apesar da melhora contínua dos dois indicadores de qualidade em todas as regiões do Brasil e grupos sociais, as desigualdades tendem a persistir ou mesmo a aumentar em relação ao nível socioeconômico, à raça/cor, ao gênero e ao local de moradia. Nas palavras de Alves et al. (2016, p. 49), “[...] a melhoria das médias de proficiências tem funcionado como um círculo virtuoso apenas para os grupos sociais mais favorecidos”.

Em termos práticos, as acentuadas desigualdades de aprendizagem colocam determinados grupos em uma situação bastante desvantajosa para seguir sua trajetória escolar e acessar os níveis mais altos de ensino. Alguns trabalhos destacam que o hiato entre os alunos considerando o nível socioeconômico (NSE) é o mais elevado. Em 2013, no 5º ano, por exemplo, um aluno com NSE mais baixo está em desvantagem equivalente a mais de dois



anos de aprendizagem em matemática e literatura em relação a um aluno com NSE mais alto (Alves et al., 2016). No que se refere à raça/cor, o estudante preto está em desvantagem equivalente a quase um ano de aprendizado, mesmo que esteja cursando o mesmo ano que o estudante branco, com condições socioeconômicas e em escolas similares (Ferrão et al., 2018; Soares & Alves, Maria, 2003).

Já o recorte por gênero apresenta uma flutuação ao longo do período, diminuindo a distância no 5º ano e mantendo-a no 9º ano a favor das meninas em leitura e dos meninos em matemática (Alves & Ferrão, 2020, p. 709). A depender do contexto socioespacial, mesmo dentro de uma mesma metrópole, o grau de desigualdade de aprendizagem por raça/cor e gênero varia entre os diferentes distritos e pode ser ainda mais intensificado (Ernica & Rodrigues, 2020). Nesse cenário, dado que um mesmo indivíduo pode possuir um ou mais atributos de vulnerabilidade, como ter baixo NSE e ser da raça/cor preta, por exemplo, essas desvantagens reais são amplificadas para muitos estudantes.

Em meados de março de 2020, a chegada da Covid-19 no Brasil causou a decisão urgente dos estados e municípios fecharem as escolas, devendo assim permanecer até que a situação se estabilize e haja condições seguras para a reabertura. Somente na educação básica, estima-se que cerca de 48 milhões de alunos estejam sem aulas presenciais (Instituto Rodrigo Mendes, 2020), e ainda não há previsão de retorno.

Nesse contexto, governos, escolas e organizações têm proposto e desenvolvido alternativas de ensino remoto, visando, sobretudo, manter o vínculo dos estudantes com a escola e diminuir o impacto da pandemia na aprendizagem e nas taxas de abandono e evasão no retorno das aulas presenciais. Entre as estratégias mais usadas, destacam-se: (a) o uso de tecnologias para promover uma comunicação efetiva entre escola, estudantes, pais e professores; (b) realizar a educação remota on-line ou desenvolver outros meios de ensino-aprendizagem; (c) utilizar programas de televisão, podcast, rádio e/ou materiais de aprendizagem impressos para que os alunos tenham acesso ao ensino a partir de suas residências.

Contudo, alerta-se que um dos principais desafios apresentados para a implementação e a efetividade dessas estratégias de ensino a distância está relacionado à infraestrutura, que inclui acesso a computadores, internet e televisão e um local adequado para que os estudantes possam estudar em suas casas. Essa condição afeta de forma mais intensa e comum os grupos com NSE mais baixo, mas também pode afetar os grupos de NSE médio, já que muitas vezes uma família possui apenas um computador em casa, que precisa ser usado pelos adultos para o trabalho. Ao que tudo indica, a pandemia da Covid-19 e as ações pensadas para mitigar seus efeitos na educação podem acentuar um cenário já crítico de desigualdades.

No contexto pandêmico, as informações tornam-se desatualizadas com muito mais velocidade. Para uma boa tomada de decisão é imprescindível que se tenha apoio de ferramentas que acompanhem essa velocidade, que analisem as informações produzidas pelas organizações públicas e que permitam a realização de monitoramento e avaliações constantes para correção de rotas.

Simulação e comunicação de resultados em avaliação

As questões da tomada de decisão e do uso da avaliação para aprender e para buscar melhores resultados têm tomado cada vez mais espaço no campo da avaliação e da gestão de políticas públicas. As teorias de mudança e de aprendizagem organizacional (Souza et al., 2013) preconizam o uso da avaliação como peça central do movimento de busca por melhores resultados em programas, projetos e áreas de governos e organizações. O papel da avaliação como fonte de informação para direcionar movimentos de adequação e melhoria vem então sendo ressaltado, apesar de esse ter sido sempre o motivo maior da avaliação e estar presente na teoria avaliativa desde o início.

Disso decorrem as recentes ocupações que as avaliações têm tido quanto a sua capacidade de efetivamente influenciar a tomada de decisão. Ao analisarem o papel da avaliação na gestão de serviços de saúde, Tanaka & Tamaki (2012, p.823) estipulam que a avaliação se origina de



um problema prático que passa a ser seu propósito de investigação. Ela apresenta-se, então, como uma ferramenta da gestão para resolver um problema do serviço ou do programa em questão, tendo como finalidade “[...] propiciar um processo de decisão oportuno no tempo, com confiabilidade e abrangência de informações”.

Dentre os vários momentos de tomada de decisão no ciclo de políticas públicas, este artigo enfoca a fase de formulação, quando são realizados diagnósticos e o desenho dos programas, para isso lançando mão de avaliações de desenho ou *ex ante* (Jannuzzi, 2011; Brasil, 2018). Nessa fase são explicitados e analisados o problema ou a necessidade a serem solucionados pela política, as causas que acarretam o problema, as possíveis soluções e seus impactos esperados. Desde trabalhos seminais do campo da avaliação, como os de Carol Weiss (1972) e Michael Patton (2000)¹, vêm ganhando destaque as discussões sobre os princípios da utilidade e direcionalidade (OECD, 2002) na avaliação. Seguindo o princípio da utilidade, a avaliação deve ser capaz de subsidiar tomadas de decisão que tragam soluções aos problemas que impedem o alcance dos objetivos propostos ou que dificultam a obtenção de maior impacto das ações desempenhadas. Já a direcionalidade preconiza que a avaliação deve conduzir escolhas para a resolução dos problemas que originam o processo avaliativo e, também, para a satisfação das necessidades da população e da implementação das políticas do setor (Tanaka & Tamaki, 2012). Entende-se que a simulação proposta neste trabalho está alinhada à utilidade e à direcionalidade, uma vez que parte de um problema real – o acirramento das desigualdades educacionais no cenário pandêmico – e traz resultados que possivelmente serão alcançados por cada estrato socioeconômico do público-alvo, para cada cenário de adoção de solução para educação a distância – via TV ou web.

As estratégias adotadas para este estudo também se alinham à ideia do fator pessoal ou da avaliação orientada ao usuário da teoria da avaliação focada em utilização² (Patton, 2000), que postula que as pessoas preocupadas com a avaliação lideram o movimento de busca de informação para fazer julgamentos e reduzir as incertezas das indecisões, em um movimento para “aumentar sua habilidade de prever os resultados de atividades programáticas e, assim, aumentar sua própria discricionariedade como tomadores de decisão e elaboradores de políticas públicas”. Essa ideia também se associa à noção da simulação como forma de predição de resultados.

A simulação vem sendo cada vez mais utilizada para avaliação e tomada de decisão em políticas públicas, uma vez que ajuda a resolver um dos principais dilemas do gestor público, ou seja, entender como uma ação gera uma mudança. A ciência se ocupa do estudo da causalidade desde os primórdios e faz deste um de seus principais métodos de análise. Os modelos analíticos causais são usados no campo científico para compreender e postular como acontece a relação de causa e efeito entre as variáveis.

A modelagem de simulação insere-se nessa área, trazendo o potencial de viabilizar a visualização de hipóteses causais subjacentes da política, de forma que as pessoas possam “[...] compartilhar e testar suas próprias hipóteses e ideias com outros de maneira analiticamente defensável [...]” (Gentile et al., 2015, p.86). Outra vantagem dos modelos de simulação é o fato de que rodam de forma ágil, possibilitando compreensões intuitivas de causa e efeito por meio da experimentação. No trabalho em que se analisam modelos de simulação para políticas públicas, Gentile et al. (2015, p.88) avaliam ainda que a “[...] falta de ferramentas para compartilhar os resultados do modelo tem inibido o seu uso como ferramenta comum para a análise de políticas”. Este artigo foi construído justamente de forma a tentar suplantar tal impasse, uma vez que se utiliza de um sistema relativamente acessível para comunicação ampla de resultados e viabilização das simulações on-line pelos usuários.

A opção por se utilizar o sistema de visualização e manipulação de dados via software on-line (MS Power BI) vem ao encontro da necessidade de se fornecerem informações fidedignas para pessoas reais que precisam de apoio rápido para a tomada de decisão, em um mundo marcado pela profusão de dados e fontes de informação. O acesso direto via um único link e

¹ A primeira versão de ‘*Utilization-focused evaluation*’ de Michael Patton foi publicada em 1978.

² *Utilization-focused evaluation*.



a possibilidade de o usuário escolher as opções de política que pretende adotar ou visualizar são estratégias da nova era da ciência de dados e da tomada de decisões, possibilitando confiabilidade e agilidade às análises.

A estratégia também está pautada no eixo da comunicação de resultados, do tripé da chamada ciência de dados. Esse eixo embasa a importância de se dar visibilidade aos dados analisados, de forma sintética e adequada ao público. São ressaltadas as estratégias de comunicação digital e de construção de narrativas, que proporcionam poder interpretativo e maior receptividade cognitiva aos dados.

A disponibilização dos resultados em ambiente de BI vem como uma estratégia acessível de associar a manipulação de dados a essas tendências de comunicação. O BI é uma ferramenta cuja licença tem valores baixos, se comparados aos de outros softwares de manipulação de dados, permite fácil integração com outros sistemas de bancos de dados, inclusive planilhas, e não cobra login para os usuários que o irão visualizar. Em um mundo que demanda analisar informações com muita agilidade, a estratégia de simulação com uso do BI para comunicação de resultados parece ser uma tendência.

Metodologia

Com o objetivo de simular as desigualdades de aprendizado trazidas pela pandemia e pelas estratégias de educação a distância adotadas, como o uso de televisão ou internet para ministrar as aulas, o modelo apresentado neste artigo estima as proficiências médias dos estudantes de 5º e 9º anos da rede pública do município de Belo Horizonte (MG), para o ano de 2020, segundo quintis de nível socioeconômico. A partir dele, é possível simular a aprendizagem por quintil e método de ensino a distância adotado, possibilitando observar o acirramento das desigualdades educacionais por nível socioeconômico. Nesta seção, apresentam-se os procedimentos metodológicos adotados.

Nível socioeconômico dos alunos

O Nível Socioeconômico (NSE) dos alunos é um constructo teórico que distribui as pessoas em estratos sociais (Alves et al., 2014). Sua medida não pode ser mensurada diretamente e, por isso, para o presente trabalho foi sintetizado a partir de um conjunto de variáveis³ sobre posse de bens domésticos, contratação de serviços pela família e escolaridade dos pais, coletadas no âmbito do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)⁴.

Para este trabalho, o NSE dos alunos foi criado por meio da metodologia de Teoria de Resposta ao Item (TRI), com o modelo Samejima (Samejima, 1969), o mais adequado para respostas graduadas. Os dados utilizados para tal ajuste agrupavam estudantes de todo o Brasil, matriculados em escolas da rede pública de ensino, entre os anos 2007 e 2017. O constructo é retornado pelo modelo em uma escala que varia entre -3 e 3.

A partir dessa medida, selecionaram-se os alunos matriculados em escolas da rede pública de Belo Horizonte e depois dividiram-se os estudantes, tanto de 5º ano quanto de 9º ano, em grupos por quintis de NSE. Em outras palavras, para cada série e ano letivo estudado (no

³ As variáveis utilizadas foram: Sua mãe, ou a mulher responsável por você, sabe ler e escrever?; Seu pai, ou o homem responsável por você, sabe ler e escrever?; Até que série sua mãe, ou a mulher responsável por você, estudou?; Até que série seu pai, ou o homem responsável por você, estudou?; Na sua casa tem aspirador de pó?; Na sua casa tem carro?; Na sua casa tem banheiro?; Na sua casa tem geladeira?; Na sua casa tem freezer (parte da geladeira duplex)?; Na sua casa tem freezer separado da geladeira?; Na sua casa tem máquina de lavar roupa (o tanquinho NÃO deve ser considerado)?; Na sua casa tem aparelho de rádio?; Na sua casa tem televisão em cores?; Na sua casa tem videocassete e/ou DVD?; Na sua casa tem computador?; Em sua casa trabalha empregado(a) doméstico(a) pelo menos cinco dias por semana?

⁴ O Saeb avalia, bianualmente, a proficiência em Língua Portuguesa e Matemática de estudantes matriculados na última série das fases do ensino fundamental (5º e 9º anos) e do ensino médio (3ª ou 4ª séries), bem como investiga as condições com que o ensino é ofertado e permite uma caracterização de estudantes, professores e diretores das instituições de ensino, por meio da aplicação de questionários contextuais. A avaliação é realizada nos anos ímpares, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira - Inep, autarquia vinculada ao Ministério da Educação - MEC. Com a publicação da portaria Nº 458 de 05/2020, entre outras modificações, o Saeb passa a ser anual, aplicado a todas as séries da Educação Básica.



caso, 2007 a 2017), os alunos foram divididos em cinco grupos de mesmo tamanho de acordo com seu nível socioeconômico, denominado quintis de NSE.

Tal divisão se fez necessária pelo interesse na comparação do perfil e do desempenho de estudantes que apresentam uma situação menos e mais favorecida socioeconomicamente, com vistas à investigação do aumento da desigualdade existente entre esses grupos, na situação de isolamento social.

Projeção das proficiências médias para 2020

A proficiência média dos alunos em Língua Portuguesa e Matemática foi calculada para cada um dos anos letivos avaliados, utilizando-se a média das proficiências dos estudantes do 5º e 9º anos separados por quintis de NSE. Como resultado desse processo, tem-se uma série histórica – que varia entre 2007 e 2017 – da proficiência média dos estudantes em Língua Portuguesa e em Matemática, dos estudantes com baixo e alto nível socioeconômico - primeiro e quinto quintil.

A partir da série histórica criada com dados de dois em dois anos, foram projetadas as proficiências médias para os anos de 2019 e 2021, respectivamente. O fato de as séries históricas serem compostas por poucos registros, a utilização de metodologias estatísticas mais robustas para as projeções, como os modelos ARIMA⁵, não resultou em bom ajuste. Dessa forma, a projeção foi realizada por meio de função logarítmica, por ter sido a que melhor se ajustou aos dados das séries analisadas. As funções e o coeficiente de ajuste dos modelos podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Modelos ajustados para cada uma das séries históricas analisadas.

Série	Disciplina	Quartil	Função	R ²
5º ano	Português	1º	$Y=20,101 * \ln(x)+172,71$	0,9424
5º ano	Português	5º	$Y=21,369 * \ln(x)+195,21$	0,9710
5º ano	Matemática	1º	$Y=14,639 * \ln(x)+193,14$	0,9107
5º ano	Matemática	5º	$Y=15,578 * \ln(x)+218,92$	0,8441
9º ano	Português	1º	$Y=14,235 * \ln(x)+223,13$	0,9179
9º ano	Português	5º	$Y=8,0316 * \ln(x)+247,73$	0,5783
9º ano	Matemática	1º	$Y=10,095 * \ln(x)+232,76$	0,7522
9º ano	Matemática	5º	$Y=3,6185 * \ln(x)+264,52$	0,2624

Fonte: Elaboração própria.

As projeções estão graficamente exibidas com linha pontilhada na Figura 1. É importante destacar que as desigualdades de aprendizado existentes entre os estudantes do primeiro e do quinto quintil de NSE foram praticamente mantidas nas projeções.

Uma vez calculadas as projeções, o interesse é conhecer a proficiência média dos estudantes em 2020 caso não tivesse acontecido a suspensão das aulas presenciais devido à pandemia. Assim, como as projeções foram realizadas para os anos ímpares, seguindo a característica das avaliações, a proficiência de 2020 é calculada como o ponto médio entre as projeções realizadas para 2019 e 2021. Em outras palavras, a proficiência de 2020, para cada série, disciplina e quintil de NSE será estimada como a de 2019 adicionada da metade da diferença entre 2021 e 2019, conforme Fórmula 1 abaixo:

$$Proficiência_{2020} = Proficiência_{2019} + \frac{(Proficiência_{2021} - Proficiência_{2019})}{2} \quad (1)$$

⁵ ARIMA é uma sigla utilizada para representar modelos autorregressivos integrados de médias móveis, ARIMA (p,d,q) – metodologia bastante utilizada na análise de modelos de séries temporais paramétricos, também conhecida como abordagem Box e Jenkins (Morettin, 2006).

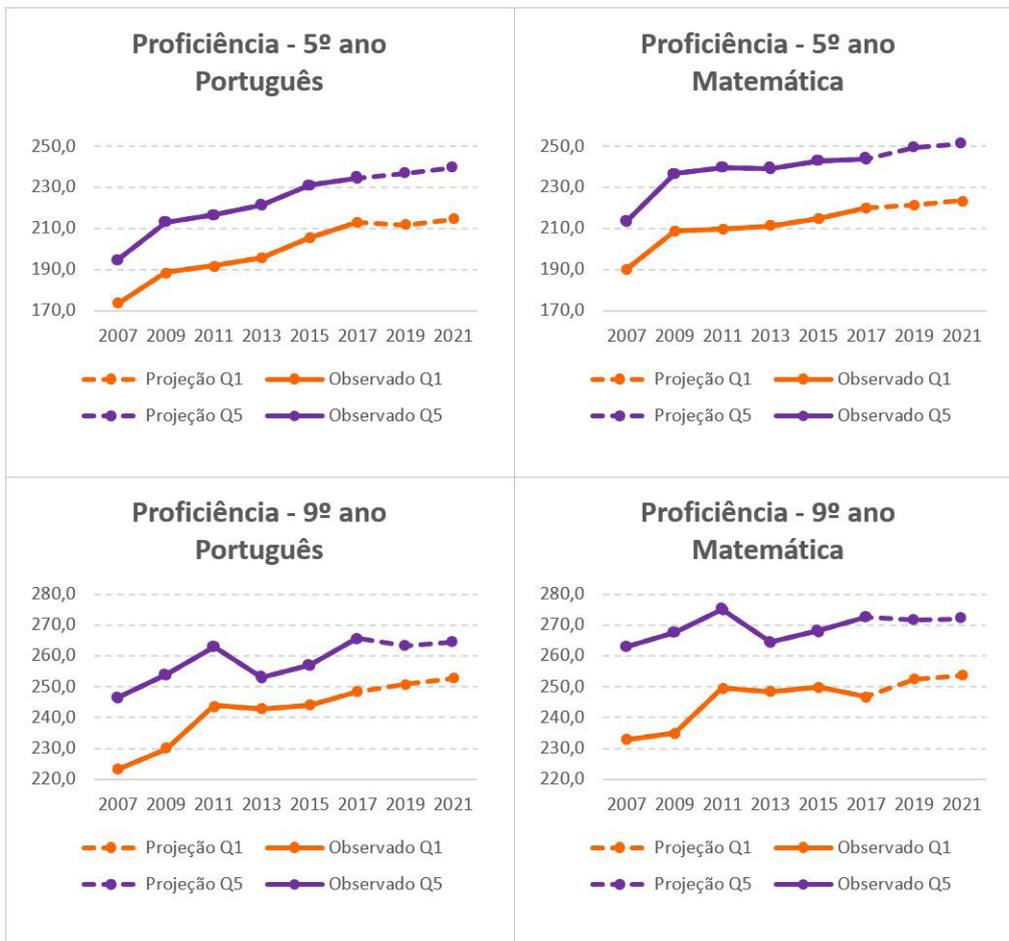


Figura 1. Projeções e séries históricas analisadas.

Fonte: Elaboração própria.

Criação de cenários e perfis de alunos

Para a análise dos impactos que poderiam ser causados pela suspensão das aulas presenciais sobre as desigualdades de aprendizagem, foi necessária a adoção de quatro premissas:

- A proficiência de 2020, num cenário sem suspensão de aulas presenciais, será dada pelo ponto médio entre as projeções de 2019 e 2021, conforme descrito na seção anterior;
- Espera-se que um aluno aprenda, em média, 25 pontos em um ano escolar na escala do Saeb (Soares, 2005);
- A proporção de alunos com computador, TV, reprovação e abandono permaneceu constante entre 2017 e 2020;
- Na pandemia, o aluno terá um aprendizado condicionado ao tipo de oferta de ensino a distância concedida pelo governo (por televisão ou web) e às suas características relacionadas à favorabilidade de aprendizado.

Consideradas essas premissas para a elaboração dos cenários, foram criados oito perfis de alunos que se agrupam por níveis das variáveis que se relacionam a condições mais favoráveis para o aprendizado em situações de ensino remoto. Essas variáveis foram construídas com base em três questões do questionário contextual dos estudantes, quais sejam: (a) Na sua casa tem computador? (b) Seus pais ou responsáveis incentivam você a fazer o dever de casa e/ou os trabalhos da escola? (c) Você já abandonou a escola durante o período de aulas e ficou fora da escola o resto do ano?

A seleção dessas variáveis foi realizada com base nas premissas de que, para uma oferta de ensino remoto, as variáveis que caracterizam um perfil mais favorável à absorção do ensino



ofertado compreendem ter os recursos mínimos necessários para o acompanhamento das aulas, ter incentivo dos pais para realizar as atividades escolares e não ter propensão ao abandono escolar.

Para cada um dos perfis, adotaram-se percentuais de aprendizagem esperada diferentes, dentro dos 25 pontos previstos de serem adquiridos em um ano letivo. O presente estudo alocou esses percentuais de aprendizagem a cada perfil de aluno, partindo da hipótese de que com a oferta de ensino remoto os conteúdos e o tempo de estudos foram reduzidos. Um importante ganho do uso da tecnologia BI para simulação é que o simulador disponibilizado permite ao público alterar essas premissas conforme seu melhor entendimento. A ferramenta de simulação citada será melhor descrita em seção posterior.

Considerando o cenário de oferta de ensino remoto, não ter computador em casa inviabilizaria o acesso do estudante ao ensino, o que seria equivalente a não frequentar a escola. Portanto, nesse contexto, entende-se que os estudantes dos perfis de 1 a 4 não teriam ganhos no que diz respeito ao aprendizado. De maneira oposta, considerando o mesmo contexto de oferta de ensino, o perfil mais favorável ao aprendizado seria o perfil 8 e, portanto, a expectativa de aprendizado dos estudantes com essas características é de 75%⁶, ou seja, 18,75 pontos na escala do Saeb.

A partir da alocação do aprendizado esperado, em cada um dos perfis de estudantes, é possível estimar a proficiência média esperada para cada um deles. Onde: PMj = Proficiência média esperada para o perfil de estudante j, q= quintil (1 ou 5), s= série (5º ou 9º), d= disciplina (Português ou Matemática), PPqsd2020=Proficiência projetada para 2020 e Ae_j = Aprendizado esperado para o perfil j conforme Fórmula 2 a seguir:

$$PMJ_{qsd} = (PP_{qsd2020} - 25) + (25 \times Ae_j) \quad (2)$$

Em outras palavras, a fórmula equivale dizer que a proficiência média de um determinado estudante de perfil j, do quintil q, série s e disciplina d é dada pela proficiência projetada em 2020 subtraída de 25 pontos (que seriam adquiridos no ano escolar caso as aulas presenciais não tivessem sido suspensas), adicionada da parcela de aprendizado esperado Ae, do respectivo perfil j, multiplicada pelos 25 pontos.

Para calcular a proficiência média esperada para o grupo de alunos como um todo, considerando todos os perfis conjuntamente, buscou-se no questionário contextual de 2017 a distribuição dos alunos por série (5º e 9º anos) e por quintil, em cada um dos perfis destacados na Tabela 2. Assumindo que essa distribuição não se alterou bruscamente entre 2017 e 2020 (premissa iii), calcularam-se as estimativas de proficiência de cada série, disciplina e quintil como a média ponderada das proficiências de cada perfil, em que o peso foi definido como o tamanho do grupo, ou seja, a quantidade de estudantes pertencentes a cada um dos perfis. Em termos matemáticos a proficiência média é dada pela fórmula a seguir, em que: PMqsd é a proficiência média estimada (para um determinado quintil q, série s e disciplina d) com a oferta de ensino remota; j é o perfil, variando de 1 a 8; PMj_{qsd} é a proficiência média ajustada para um determinado perfil j, de quintil q, série s e disciplina d e Nj_{qsd} é o número de alunos pertencentes ao perfil j de quintil q, série s e disciplina d conforme Fórmula 3 a seguir:

$$PM_{qsd} = \frac{\sum_{j=1}^8 PMj_{qsd} \times Nj_{qsd}}{\sum Nj_{qsd}} \quad (3)$$

Acirramento das desigualdades

Com a proficiência média calculada para cada série, disciplina e quintil de alunos, considerando o cenário de suspensão das aulas presenciais, as desigualdades de aprendizado podem ser estimadas comparando as diferenças de aprendizado entre os estudantes do quintil 5 e do quintil 1 no cenário sem pandemia com aquela encontrada no cenário de oferta de aulas remotas, por exemplo. Em termos matemáticos, seria equivalente a conforme Fórmula 4 a seguir:

⁶ Adotou-se que o aprendizado máximo seria 75%, partindo do entendimento de que na oferta remota a carga horária das aulas que têm sido ministradas é menor quando comparada às ministradas no formato presencial.



Tabela 2. Aprendizado esperado por perfil de aluno conforme variáveis do questionário contextual.

PERFIL	Aprendizado Esperado 2020 (com pandemia)	Tem computador em casa*	Incentivo dos pais a fazer dever de casa**	Abandonou a escola alguma vez***
1	0%	Não	Não	Sim
2	0%	Não	Não	Não
3	0%	Não	Sim	Sim
4	0%	Não	Sim	Não
5	25%	Sim	Não	Sim
6	40%	Sim	Não	Não
7	60%	Sim	Sim	Sim
8	75%	Sim	Sim	Não

Fonte: Elaboração própria. *Na sua casa tem PC?; **Seus pais ou responsáveis incentivam você a fazer o dever de casa e/ou os trabalhos da escola?; ***Você já abandonou a escola durante o período de aulas e ficou fora da escola o resto do ano?

$$\text{desigualdade} = (PMSDQ5c - PMSDQ1c) - (PMSDQ5s - PMSDQ1s) \quad (4)$$

em que:

- PMSDQ5c é a Proficiência média de uma determinada série s, Disciplina d, **Quartil 5** no cenário **com** oferta remota;
- PMSDQ1c é a Proficiência média de uma determinada série s, Disciplina d, **Quartil 1** no cenário **com** oferta remota;
- PMSDQ5s é a Proficiência média de uma determinada série s, Disciplina d, **Quartil 5** no cenário **sem** oferta remota (sem suspensão das aulas presenciais);
- PMSDQ1c é a Proficiência média de uma determinada série s, Disciplina d, **Quartil 1** no cenário **sem** oferta remota (sem suspensão das aulas presenciais).

Simulador de desigualdades de aprendizado

O simulador desenvolvido em Power BI, ferramenta de BI da Microsoft (2020), foi criado para permitir que os dados inicialmente não relacionados pudessem gerar informações rápidas, coerentes, interativas e visualmente intuitivas, possibilitando a tomada de decisões. No âmbito deste trabalho, foi programado um conjunto de parâmetros, nesta plataforma, que possibilita simular diversos cenários, gerando os resultados de aprendizagem em cada um deles. A Figura 2 exibe a versão final do trabalho.

A informação principal do painel é mostrada pelo gráfico de linhas. Nele é possível visualizar a série histórica da aprendizagem das crianças, tanto do primeiro quintil de NSE, em cor azul, quanto do quinto quintil de NSE, em cor roxa. Ademais, exibe o valor estimado para o aprendizado no cenário com suspensão das aulas presenciais (linha mais escura) e sem suspensão das aulas presenciais (linha mais clara).

Logo na frente das linhas são exibidas as diferenças entre o aprendizado estimado no cenário com e sem suspensão das aulas presenciais, nomeado como "Dif. Sem e Com Pandemia". A diferença entre esses dois valores resulta no acréscimo da desigualdade de aprendizado que se avalia, destacada na primeira caixa superior esquerda do painel – nomeada por "Acréscimo na Desigualdade (Q5-Q1)". Importante ressaltar que existe uma desigualdade de aprendizagem dos alunos por quintil de NSE, antes mesmo da suspensão das aulas presenciais, entretanto, com a suspensão das aulas presenciais, estima-se que essa desigualdade seja mais acentuada. Nesse caso, a caixa descrita acima comprova isso e exibe a estimativa do quanto a desigualdade de aprendizagem aumentaria, no cenário analisado, utilizando para tal a diferença de aprendizado entre Q5 e Q1 com pandemia e Q5 e Q1 sem pandemia.

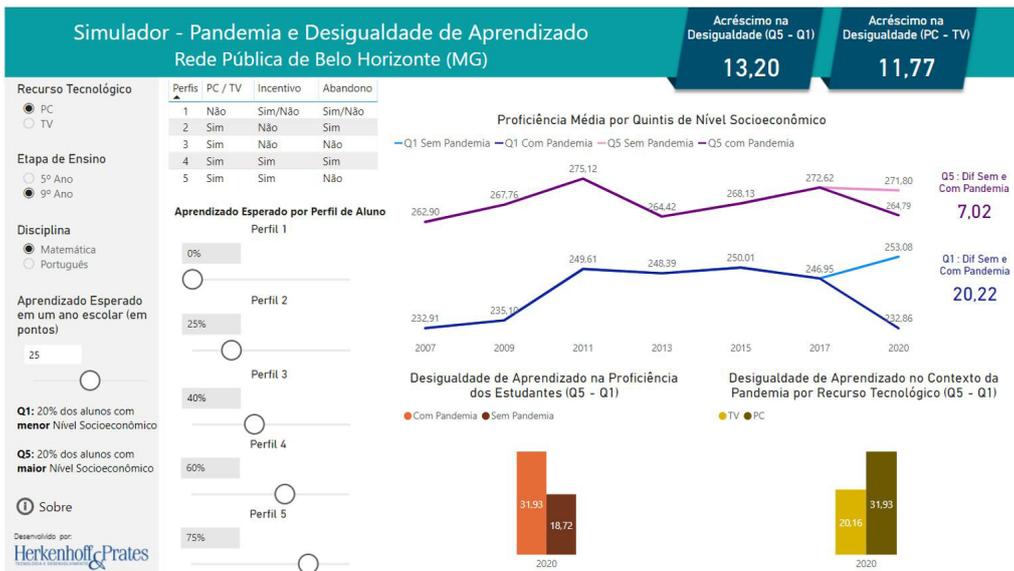


Figura 2. Imagem do Painel Simulador da desigualdade de aprendizado no contexto pandêmico, na rede pública de Belo Horizonte.

Fonte: Elaboração própria.

Já na lateral esquerda do painel estão duas colunas de informações que podem ser alteradas. Na primeira coluna é possível modificar o recurso tecnológico, a série, a disciplina e a aprendizagem esperado em um ano escolar, na escala do Saeb. Na segunda coluna é possível visualizar a composição dos perfis de estudantes e alterar o percentual de aprendizagem, que se espera no cenário de oferta remota, para cada um deles – esses valores podem variar entre 0 e 100%.

Por fim, debaixo do painel há dois gráficos de colunas. O da esquerda exibe a diferença de aprendizado dos estudantes entre Q5 e Q1 no cenário com e sem suspensão das aulas, sem pandemia. O da direita compara a diferença entre a aprendizagem dos estudantes no Q5 e Q1 ao se utilizarem os diferentes recursos tecnológicos, ou seja, televisão e computador. E ainda, o acréscimo na desigualdade referente à diferença de aprendizagem conforme recurso tecnológico utilizado é destacado na segunda caixa superior do painel, nomeada como “Acréscimo na Desigualdade (PC-TV)”.

Vale ressaltar que uma das grandes vantagens da ferramenta criada se revela ao permitir que o pesquisador mais interessado altere os parâmetros e avalie as diferenças ocasionadas pela alteração. A maneira interativa de trabalho que ele concede permite realizar diferentes comparações imediatas, apoiando na aferição das desigualdades de aprendizado.

Resultados da simulação e análise de cenários

Acompanhando a série histórica exibida na Figura 1, já se observa a desigualdade no aprendizado entre crianças com diferentes níveis socioeconômicos, de 2007 a 2017, matriculadas na rede pública de Belo Horizonte, independentemente da pandemia. Considerando que, em média, um aluno aprende cerca de 25 pontos na escala do Saeb em um ano escolar (Soares, 2005), as diferenças de aprendizagem entre os estudantes dos quintis 1 e 5 analisados - que variam entre 20 e 30 pontos por todo o período - excedem o aprendizado esperado em um ano letivo, sobretudo quando se trata de Matemática, no 9º ano. Em outras palavras, crianças mais ricas apresentam um aprendizado superior ao das crianças mais pobres, equivalente ao aprendizado adquirido em um ano escolar.

Em 2017, a diferença de aprendizagem das crianças entre o 5º e o 1º quintil de NSE, matriculadas no 9º ano do ensino fundamental, foi de 17,2 pontos em Português e de 25,7 pontos em Matemática. Já no 5º ano, em Português a diferença foi de 21,6 pontos e em Matemática, de



23,8 pontos. Embora ainda sejam grandes, é possível observar que as distâncias entre as duas curvas de aprendizagem (a do quintil 1 e a do quintil 5) se reduziram com o passar dos anos.

Como resultado deste artigo, pode-se observar que o único cenário em que a desigualdade permaneceria a mesma, sem acréscimos, seria aquele sem aprendizagem, ou seja, sem oferta de ensino. Entretanto, é sabido que tal situação não ocorreria na prática, seja por uma parcela da população estudar em escolas privadas - que passaram a ofertar ensino remotamente -, seja porque famílias com situações socioeconômicas mais favoráveis dispõem de recursos financeiros para investir em outros insumos e estimular o aprendizado de suas crianças.

Um dos principais resultados do estudo se refere à projeção de desigualdades de aprendizagem em função da tecnologia adotada para ensino a distância, seja por televisão ou via web (por computador). De maneira geral, o recurso utilizado e a aprendizagem esperada no ano letivo são fatores que contribuem fortemente para o aumento da desigualdade de aprendizagem entre crianças mais ricas e mais pobres, independentemente da série ou da disciplina analisada. Observa-se como resultado que menores desigualdades seriam produzidas se a oferta fosse realizada através de televisão, uma vez que a grande maioria das crianças conta com pelo menos um aparelho desse em casa. A oferta por computador aumentaria a desigualdade de aprendizagem em nove vezes se comparada com a oferta por televisão, caso a aprendizagem esperada no ano letivo fosse de 25 pontos. A Tabela 3 traz os resultados em proficiência média esperada para o primeiro e quinto quintil de NSE do 5º e 9º anos do EF, nas opções de ensino a distância por meio de televisão ou computador, comparando-se os cenários com pandemia e sem pandemia.

Outro resultado importante do presente trabalho é relativo à associação entre aprendizagem esperada para o ano letivo e desigualdade entre os quintis. Observa-se que quanto maior a aprendizagem esperada no ano, maior a desigualdade de aprendizagem entre os grupos. Em outras palavras, no cenário em que houvesse oferta de ensino remota e o aprendizado esperado no ano letivo fosse de 25 pontos, estima-se que a desigualdade de aprendizagem das crianças de 5º ano aumentaria em 14 pontos se a oferta fosse por computador e em 2 pontos, caso a oferta fosse por televisão. No entanto, se o aprendizado esperado no ano fosse de 15 pontos, por exemplo, a desigualdade aumentaria em 8,4 pontos com a oferta por

Tabela 3. Estimativa de aprendizado dos alunos por série, disciplina, quintis e aprendizado esperado no ano.

Etapa	Disciplina	Quintil	Aprendizado esperado no ano	Proficiência média estimada para 2020 (em pontos)			
				Ensino por Computador		Ensino por Televisão	
				Sem pandemia	Com pandemia	Sem pandemia	Com pandemia
5º ano	Português	1º	15 pontos	213,17	200,48	213,17	207,94
			20 pontos	213,17	196,24	213,17	206,20
			25 pontos	213,17	192,01	213,17	204,46
		5º	15 pontos	238,22	233,90	238,22	234,16
			20 pontos	238,22	232,46	238,22	232,81
			25 pontos	238,22	231,03	238,22	231,46
	Matemática	1º	15 pontos	222,60	209,91	222,60	217,38
			20 pontos	222,60	205,68	222,60	215,64
			25 pontos	222,60	201,45	222,60	213,89
		5º	15 pontos	250,27	245,96	250,27	246,22
			20 pontos	250,27	244,52	250,27	244,86
			25 pontos	250,27	243,08	250,27	243,51

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3. Continuação...

Etapa	Disciplina	Quartil	Aprendizado esperado no ano	Proficiência média estimada para 2020 (em pontos)			
				Ensino por Computador		Ensino por Televisão	
				Sem pandemia	Com pandemia	Sem pandemia	Com pandemia
9º ano	Português	1º	15 pontos	251,78	239,65	251,78	246,90
			20 pontos	251,78	235,60	251,78	245,27
			25 pontos	251,78	231,56	251,78	243,64
		5º	15 pontos	263,90	259,68	263,90	259,87
			20 pontos	263,90	258,28	263,90	258,53
			25 pontos	263,90	256,88	263,90	257,19
	Matemática	1º	15 pontos	253,08	240,95	253,08	248,20
			20 pontos	253,08	236,90	253,08	246,57
			25 pontos	253,08	232,86	253,08	244,94
		5º	15 pontos	271,80	267,59	271,80	267,78
			20 pontos	271,80	266,19	271,80	266,44
			25 pontos	271,80	264,79	271,80	265,10

Fonte: Elaboração própria.

computador e em 1,2, caso a oferta fosse por televisão. Ou seja, uma desigualdade já quase de um ano escolar passaria a ser de um a um ano e meio, independentemente da disciplina.

Para crianças do 9º ano, o aumento da desigualdade é ligeiramente menor. No cenário em que a oferta remota fosse por computador e o aprendizado esperado no ano letivo fosse de 25 pontos, estima-se que a desigualdade de aprendizagem dessas crianças aumentaria em 13,2 pontos, no entanto, se o aprendizado esperado fosse de 15 pontos, por exemplo, a desigualdade aumentaria em 7,9 pontos na escala do Saeb.

Por fim, cabe ressaltar que os valores aqui apresentados se referem à situação em que o percentual de aprendizagem esperada por perfil segue o disposto na Tabela 2. Entretanto, os percentuais de aprendizagem esperada podem ser alterados e novos valores formulados utilizando o simulador criado e descrito na seção anterior.

Considerações finais

A relação entre resultados escolares e características contextuais, sociais e individuais dos alunos é um dos fenômenos mais estudados nas pesquisas sobre educação no Brasil. Embora tenha havido avanços recentes no que se refere ao acesso para todas as crianças e adolescentes, o país tem como dois grandes desafios melhorar a qualidade do ensino e, sobretudo, reduzir as marcantes desigualdades de aprendizado dos estudantes.

O presente artigo buscou iluminar a questão da Covid-19 e a adoção de medidas de educação a distância - uso de televisão e web - e os seus possíveis reflexos no comportamento das curvas de desigualdades educacionais de aprendizado. Desenvolveu-se um modelo para projetar as proficiências médias por quintis de nível socioeconômico dos estudantes de 5º e 9º anos matriculados em escolas da rede pública do município de Belo Horizonte, em 2020.

O trabalho demonstrou que, por meio de dados educacionais secundários já produzidos no país, é possível conhecer as características dos docentes e projetar cenários quanto ao aprendizado conforme cada estratégia planejada, visando minimizar os impactos das medidas de educação a distância na acentuação das desigualdades.

Trata-se de um esforço inicial de trazer, para o campo da avaliação e do monitoramento das políticas e programas educacionais, tecnologias e metodologias que permitam construções



de diagnósticos e simulações mais dinâmicas e personalizadas. Ressalta-se a potencialidade das ferramentas de BI, como a adotada neste trabalho, como forma de apoiar as análises de cenários e a avaliação de desenho de políticas públicas de maneira rápida e eficiente, aprimorando a tomada de decisões nas diferentes áreas.

A partir dos cenários construídos no simulador de desigualdades educacionais, observa-se que a decisão dos governantes pelo tipo de ensino remoto para retomada das aulas não é simples. Adotar uma solução padrão de ensino a distância, sobretudo aquelas relacionadas ao uso de computadores e internet, sem informações suficientes sobre seus estudantes, tende a ampliar as desigualdades preexistentes, uma vez que não considera os diferenciais existentes entre os grupos, especialmente no acesso a essa educação. Por outro lado, não adotar nenhuma medida de retorno às aulas ou de fortalecimento dos laços entre o estudante e a escola pode acentuar as taxas de abandono e evasão no retorno, sem contar a redução do aprendizado geral.

As evidências indicam que é necessário planejar as ações de retomada das aulas presenciais embasando-se em dados, delineando o perfil do público-alvo, com vistas a diminuir o acirramento das desigualdades. Nesse contexto de necessidade de distanciamento social, a tecnologia digital apresenta-se como uma grande promessa para garantir aos alunos o acesso a uma aprendizagem de alta qualidade. No entanto, a maioria dos sistemas educacionais precisa se atentar para garantir que a tecnologia não amplie ainda mais as desigualdades existentes no acesso e na qualidade da aprendizagem. Isso não é apenas uma questão de fornecer acesso à tecnologia e a recursos de aprendizagem abertos, mas também de exigir a manutenção de relações sociais eficazes entre famílias, professores e alunos, especialmente para aqueles alunos que não têm resiliência, estratégias de aprendizagem ou envolvimento para aprender por conta própria (OECD, 2020). Cabe destacar que existem outras desigualdades de acesso que são prejudicadas com estratégias únicas de atuação, por exemplo, quando se referem às crianças com necessidades especiais.

É fundamental que as diferentes estratégias adotadas concedam equidade de oportunidades a todos os estudantes, reduzindo os danos da modalidade de ensino adotada para a parcela do alunado já exposta às desigualdades. Acredita-se que, à medida que as pesquisas avançarem e forem incorporadas novas informações e contextos, será possível aprimorar os cenários estabelecidos no simulador de desigualdades, concedendo maior robustez estatística para a tomada de decisões.

Fonte de financiamento

Herkenhoff & Prates – Instituto de tecnologia e desenvolvimento de Minas Gerais.

Conflito de interesse

Não há.

Agradecimentos

Agradecemos aos professores José Francisco Soares (UFMG) e Érica Castilho Rodrigues (UFOP) pela cessão dos dados do Nível Socioeconômico dos alunos, fundamental para a realização deste trabalho.

Referências

Alves, Maria Teresa Gonzaga, Soares, José Francisco, & Xavier, Flavia Pereira. (2016). Desigualdades educacionais no ensino fundamental de 2005 a 2013: Hiato entre grupos sociais. *Revista Brasileira de Sociologia*, 4(7), 49-82. <http://dx.doi.org/10.20336/rbs.150>

Alves, Maria Teresa Gonzaga, Soares, José Francisco, & Xavier, Flavia Pereira. (2014). Índice socioeconômico das escolas de educação básica brasileiras. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 22(84), 671-703. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40362014000300005>



- Alves, Maria Tereza Gonzaga, & Ferrão, Maria Eugénia. (2020). Uma década da Prova Brasil: Evolução do desempenho e da aprovação. *Estudos em Avaliação Educacional*, 30(75), 688-720. <http://dx.doi.org/10.18222/eaee.v0ix.6298>
- Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico.
- Brasil. (2014). Aprova o Plano Nacional de Educação-PNE e dá outras providências (Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.
- Brasil. (2018). Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise *ex ante* (Vol. 1). Brasília: IPEA.
- Ernica, Mauricio, & Rodrigues, Erica Castilho. (2020). Desigualdades educacionais em metrópoles: Território, nível socioeconômico, raça e gênero. *Educação & Sociedade*, 41, 41. <http://dx.doi.org/10.1590/es.228514>
- Ferrão, Maria Eugénia, Barros, Gabriela Thamara de Freitas, Bof, Alvana Maria, & Oliveira, Adolfo Samuel de. (2018). Estudo longitudinal sobre eficácia educacional no Brasil: comparação entre resultados contextualizados e valor acrescentado. *Dados: Revista de Ciências Sociais*, 61(4), 265-300.
- Gentile, James E., Glazner, Chris, & Koehler, Matthew. (2015). Modelos de simulação para políticas públicas. In Bernardo Alves Furtado, Patrícia A. M. Sakowski & Marina H. Tóvolli (Eds.), *Modelagem de sistemas complexos para políticas públicas* (pp. 85-96). Brasília: IPEA.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2018). *Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios Contínua*. Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado em 14 de outubro, 2020, de <http://www.ibge.gov.br>
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. (2019). Censo escolar. Brasília: Ministério da Educação.
- Instituto Rodrigo Mendes. (2020). *Protocolos sobre educação inclusiva durante a pandemia da Covid-19: um sobrevoo por 23 países e organismos internacionais*. Recuperado em 14 de outubro, 2020, de http://institutoRodrigomendes.org.br/wp-content/uploads/2020/07/protocolos-educacao-inclusiva-durante-pandemia.pdf?fbclid=IwAR1xV6wWX0vrvY0tOPE_99tfjFIOlxbpyPiUMYBDxWz7HK8LNvtZjf_H9Os
- Jannuzzi, Paulo de Martino. (2011). Avaliação de programas sociais no Brasil: repensando práticas e metodologias das pesquisas avaliativas. *Planejamento e Políticas Públicas*, 36, 251-276.
- Komatsu, Bruno, Menezes-Filho, Naercio, Oliveira, Pedro Augusto Costa, & Viotti, Leonardo Teixeira. (2019). Novas medidas de educação e de desigualdade educacional para a primeira metade do século XX no Brasil. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 49(4), 687-722. <http://dx.doi.org/10.1590/0101-41614943bnpl>
- Microsoft. (2020). *Power Bi: Simulador – Pandemia e Desigualdade de Aprendizado - Rede Pública de Belo Horizonte (MG)*. Recuperado em 14 de outubro, 2020, de <https://bit.ly/HePSimulador>
- Morettin, Pedro A., & Toloí, Clélia M. C. (2006). *Análise de séries temporais*. São Paulo: Blücher.
- Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. (2002). Evaluation and aid effectiveness no. 6-glossary of key terms in evaluation and results based management (in English, French and Spanish). Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD. (2020). *Learning remotely when schools close: How well are students and schools prepared? Insights from PISA. OECD Policy Responses to Coronavirus (Covid-19)*. Recuperado em 14 de outubro, 2020, de https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=127_127063-iiwm328658&title=Learning-remotely-when-schools-close
- Patton, Michael Quinn (2000). Utilization-focused evaluation. In Daniel L. Stufflebeam, George F. Madaus, & Thomas Kellaghan (Eds.), *Evaluation models: Viewpoints on educational and human services evaluation*. USA: Springer.
- Samejima, Fumiko. (1969). Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. *Psychometrika*, 34, 1-97.
- Soares, José Francisco. (2005). Qualidade e equidade na educação básica brasileira: Fatos e possibilidades. *Os Desafios da Educação no Brasil*, 1, 87-114.
- Soares, José Francisco, & Alves, Maria Teresa Gonzaga. (2003). Desigualdades raciais no sistema brasileiro de educação básica. *Educação e Pesquisa*, 29(1), 147-165.
- Souza, Donizeti Leandro, Sousa, Jorgiane Suelen, Ferrugini, Lílian, & Zambalde, André Luiz. (2013). Teorias da aprendizagem e gestão do conhecimento: Um alinhamento teórico. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, 7(4), 42-57. <http://dx.doi.org/10.12712/rpca.v7i4.293>
- Tanaka, Oswaldo Yoshimi, & Tamaki, Edson Mamoru. (2012). O papel da avaliação para a tomada de decisão na gestão de serviços de saúde. *Ciencia & Saude Coletiva*, 17(4), 821-828. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232012000400002>
- Weiss, Carol H. (1972). *Evaluation research: methods for assessing program effectiveness*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.