



Universidade de Brasília  
Faculdade de Administração, Economia e Gestão de Políticas Públicas  
Departamento de Economia

Arthur Nunes Torres

## **IMPACTO DA PANDEMIA DA COVID19 NO CONTEXTO EDUCACIONAL**

Brasília  
2024

Arthur Nunes Torres

## **IMPACTO DA PANDEMIA DA COVID19 NO CONTEXTO EDUCACIONAL**

Monografia apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Professor Orientador: Dr. Rafael Terra de Menezes

Brasília

2024

## **IMPACTO DA PANDEMIA DA COVID19 NO CONTEXTO EDUCACIONAL**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Econômicas da Universidade de Brasília do (a) aluno (a)

Arthur Nunes Torres

Dr. Rafael Terra de Menezes

Professor-Orientador

Dra. Ana Carolina Pereira Zoghbi

Professor-Examinador

Brasília, 30 de janeiro de 2024

Dedico esse trabalho à minha  
mãe, Celia Nunes Silva, minha  
maior incentivadora e heroína.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças e ter me possibilitado chegar onde cheguei.

Agradeço a minha mãe, por todo o apoio que me foi dado nesta trajetória. Além do esforço feito para que eu pudesse ter uma boa educação, agradeço muito todo o amor e carinho utilizado na minha criação. Em todas as boas qualidades que tenho hoje, tem um pouco (ou muito) da minha mãe.

Agradeço a minha família e meus amigos pelo incentivo e torcida para que eu cresça pessoal e profissionalmente. Estar com pessoas que desejam seu sucesso é fundamental, e sinto que posso contar com cada um.

Agradeço a Camille, por todo amor e amizade durante esse período. Seu apoio foi fundamental nos momentos que estive abatido, e estar com você me inspira a tentar ser cada dia melhor.

Agradeço ao professor Rafael Terra, pelo auxílio na realização do trabalho, bem como para o fechamento dessa etapa tão importante na minha educação.

Agradeço a Universidade de Brasília, instituição que me abriu as portas e me transformou como ser humano. Estudar na UnB foi uma das coisas mais importantes que já me aconteceu, e com certeza levarei com muito carinho o período que estive lá.



## RESUMO

O presente trabalho busca entender de que forma a pandemia da COVID19 afetou os mais diferentes grupos de estudantes. Para isso, são analisadas variáveis diversas a respeito de comportamentos educacionais para diversos grupos no contexto pandêmico. Após isso, são utilizados modelos de resposta binária, Probit e Logit, para entender de que modo fatores socioeconômicos estão ligados à probabilidade de frequentar a escola.

**Palavras-chave:** COVID-19; evasão escolar; impactos educacionais

## ABSTRACT

This work seeks to understand how the COVID19 pandemic affected the most different groups of students. To this end, different variables are analyzed regarding educational behaviors for different groups in the pandemic context. After this, binary response models, Probit and Logit, are used to understand how socioeconomic factors are linked to the probability of attending school.

**Keywords:** COVID-19; truancy; educational impacts

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>1 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
1.1 LITERATURA INTERNACIONAL.....	11
<b>1.2 LITERATURA BRASILEIRA.....</b>	<b>14</b>
<b>2 DADOS E ANÁLISE GRÁFICA.....</b>	<b>22</b>
2.1 DADOS.....	22
2.2 ANÁLISE GRÁFICA.....	23
<b>3 ESTRATÉGIA EMPÍRICA.....</b>	<b>39</b>
3.1 METODOLOGIA ADOTADA.....	39
3.2 MODELOS UTILIZADO.....	40
3.3 RESULTADOS.....	40
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Estudantes que declararam frequentar escola, por sexo.....	24
Gráfico 2 - Estudantes que declararam frequentar escola, por idade.....	24
Gráfico 3 - Estudantes que declararam frequentar escola, por cor ou raça.....	25
Gráfico 4 - Estudantes que declararam frequentar escola, por cor ou raça (percentual).....	26
Gráfico 5 - Estudantes por tipo de instituição, por sexo.....	26
Gráfico 6 - Estudantes por tipo de instituição, por idade.....	27
Gráfico 7 - Estudantes por tipo de instituição, por idade (percentual).....	28
Gráfico 8 - Estudantes por tipo de instituição, por cor ou raça.....	29
Gráfico 9 - Estudantes por tipo de instituição, por cor ou raça (percentual).....	29
Gráfico 10 - Estudantes que declararam receber atividades, por sexo.....	30
Gráfico 11 - Estudantes que declararam receber atividades, por idade.....	31
Gráfico 12 - Estudantes que declararam receber atividades, por cor ou raça.....	32
Gráfico 13 - Estudantes que declararam ter recebido atividades, por tipo de instituição.....	33
Gráfico 14 - Estudantes que declararam ter recebido atividades, por cor ou raça (percentual)...	33
Gráfico 15 - Motivos para a não realização das atividades, por cor ou raça.....	34
Gráfico 16 - Motivos para não realização das atividades, por idade.....	35
Gráfico 17 - Motivos para não realização das atividades, por idade (percentual).....	35
Gráfico 18 - Motivos para a não realização de atividades, por sexo.....	36
Gráfico 19 - Motivos para não realização de tarefas, por tipo de instituição.....	37
Gráfico 20 - Tempo dedicado aos estudos semanalmente, por cor ou raça.....	37
Gráfico 21 - Tempo dedicado aos estudos semanalmente, por idade.....	38
Gráfico 22 - Tempo dedicado aos estudos semanalmente, por sexo.....	39
Gráfico 23 - Tempo dedicado aos estudos semanalmente, por tipo de instituição.....	39
Gráfico 24 - Tempo dedicado aos estudos semanalmente, por tipo de instituição (percentual)..	40

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Estimativas do modelo por Probit.....	42
Tabela 2 - Estimativa do modelo por Logit.....	43
Tabela 3 - Estimativas dos modelos Probit e Logit.....	44
Tabela 4 - Média dos Efeitos Marginais para as estimativas Probit e Logit.....	45

## INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID19 exerceu impactos significativos nas mais diversas áreas da vida humana. Com o início da quarentena e o encerramento das atividades, diversos setores econômicos, e consequentemente pessoas, foram afetadas.

Para o contexto educacional, a realidade não foi diferente. A impossibilidade de deslocar-se até a escola trouxe diversos desafios à continuidade do processo de aprendizado dos jovens. Além disso, esses desafios estão permeados pela existência de desigualdades pré-existentes de acesso a meios de divulgação do conhecimento, bem como adversidades ligadas à aspectos etários, étnicos, de sexo e condição socio econômica.

Este trabalho dedica-se a traçar um panorama sobre o contexto educacional sobre período, caracterizando eventuais comportamentos através de fatores socioeconômicos e compreendendo de que forma pode ser entendida a heterogeneidade do impacto.

O primeiro capítulo é composto por uma revisão da literatura vigente, majoritariamente composta por trabalhos empíricos do período da pandemia. Desta forma, é possível entender de que modo, no Brasil e no mundo, jovens dos mais diferentes contextos foram impactados.

O segundo capítulo é dedicado a compreender os dados e traçar um panorama sobre os comportamentos para o período. Para isso, são extraídos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD COVID19, a fim de entender quais estudantes estão frequentando a educação, variável principal deste trabalho. Além disso, são exploradas variáveis como tipo de instituição que o estudante frequenta, se recebeu tarefas durante a semana, quantas horas de dedicação foram colocadas e motivos para a não realização das atividades.

No terceiro capítulo, são utilizados modelos de resposta binária, Probit e Logit, para compreender a probabilidade de um estudante estar ou não frequentando a escola durante o período. Para isso, são utilizadas variáveis socioeconômicas como cor ou raça, idade, sexo, escolaridade do pai e da mãe e renda.

## 1 REVISÃO DE LITERATURA

### 1.1 LITERATURA INTERNACIONAL

Tendo em vista o curto período do início da pandemia até o momento da produção deste trabalho, ainda não é possível determinar quais foram as verdadeiras perdas de longo prazo na educação. Entretanto, há uma crescente produção sobre os impactos da COVID19 em diferentes métricas referentes ao aprendizado e à renda dos estudantes.

No objetivo de projetar qual seria o efeito a longo prazo do fechamento de 1 ano das escolas, Fuchs-Schündeln et al. (2022) utilizam um modelo estrutural de ciclo de vida com agentes heterogêneos (agentes “pai” e agentes “filho”). Nesse cenário, busca-se entender de que modo os investimentos dos pais - recursos financeiros, tempo com os filhos e transferências intra vivos - nos filhos atuam como substitutos ao investimento público em educação.

Após a calibragem do modelo, conclui-se que os danos à educação são significativos, chegando a uma taxa de conclusão do ensino médio em 16% e do ensino superior em 7%. Além disso, os danos podem chegar a perdas de poder de consumo de quase 3% do PIB. Ou seja, os esforços dos pais para compensar a falta de educação pública atenuam o efeito, mas não o eliminam completamente.

Mesmo tendo caráter transitório, a paralisação escolar tem impacto devido aos fenômenos da *self-productivity* e da dinâmica de complementaridade. *Self-productivity* diz respeito ao aumento na produtividade da obtenção de capital humano à medida que esse é acumulado. Sendo assim, quanto mais capital humano se tem, mais se produz, mantendo constante o investimento como tempo e recursos financeiros. Já a dinâmica de complementaridade é a tradução matemática desse fenômeno, no qual o capital humano acumulado se torna elemento importante na função de produção do fator. Portanto, mesmo com uma recuperação do nível de educação posteriormente, a falta dela em um momento chave da formação do estudante deixa impactos significativos.

Esse estudo, bem como outros, também traz um ponto muito importante: a heterogeneidade do efeito. Assim, características como o nível de escolaridade dos pais e o nível de renda são determinantes para compreendê-lo.

No modelo, estimou-se que as perdas de bem-estar são maiores para filhos de pais que não finalizaram a escola (-0,89 para filhos de pais com maior nível de escolaridade, contra

-1,47 para filhos de pais com menor nível), e maiores também para indivíduos de menor renda (-1,33 para menor renda, em face dos -0,98 para maior renda).

De forma similar, Aucejo et al. (2020) também identifica os efeitos da pandemia na área educacional. Contudo, partindo de uma outra abordagem, analisa o caso de estudantes do ensino superior. Utilizando dados de questionário sobre a experiência de graduandos durante a pandemia, os autores traçam um panorama da percepção desses jovens sobre o período e as repercussões que ele apresentará no futuro.

O questionário utilizado é composto por perguntas sobre a tomada de decisão dos jovens acerca de seu futuro tendo como base a situação e o que fariam caso a pandemia não tivesse ocorrido. Desta forma, é possível estabelecer contrafactuais e, assim, medir os efeitos de tratamento médios. Essa abordagem se denomina efeitos médios de tratamento subjetivos.

Desse modo, estimou-se que 13% dos estudantes pretendem atrasar a graduação, 11% retiraram disciplinas, 12% pretendem trocar a formação e 50% reportam estar estudando menos horas. Além das resultantes acadêmicas, são reportados efeitos relacionados ao mercado de trabalho, como a redução salarial em 31% dos casos, a redução da carga horária em 37%, a perda de emprego de 40% e a queda de renda no domicílio em 61%. Consequências na percepção do longo prazo também são consideráveis, com 20% afirmando que há uma redução na probabilidade de arrumarem um emprego e que terão um salário 2,5% menor.

Entretanto, assim como em Fuchs-Schündeln et al. (2022), os efeitos são heterogêneos. Sendo assim, estudantes de famílias com menor renda e alunos que os pais/responsáveis não possuem ensino superior tendem a reportar maiores impactos. Para esses respondentes, a chance de postergar a graduação é 55% maior, enquanto a de mudar a formação é 41%. No caso da mudança de formação, grande parte dos estudantes reportam troca para formações ligadas à área das ciências exatas e engenharias, por possuírem uma maior média salarial.

Os efeitos heterogêneos podem ser explicados pela maior suscetibilidade de um jovem pertencente a uma faixa de renda mais baixa estar sujeito a implicações adversas provenientes da pandemia. Um choque financeiro, como pais ou responsáveis perdendo o emprego, está altamente relacionado a um aumento na dívida familiar, fator fundamental para o entendimento de uma decisão de atraso na graduação. Além disso, esses jovens têm maior chance de ter um parente contaminado e, conseqüentemente hospitalizado, pela doença, fundamentando o fator psicológico como redutor do desempenho acadêmico.

Além das ideias trazidas pelos dois trabalhos citados anteriormente, Agostinelli et al. (2022) aborda como o chamado “efeito dos pares” têm impactos educacionais significativos. Partindo da ideia de que o capital humano da criança é resultante da interação de fatores como qualidade da escola, input dos pais (podendo este ser financeiro ou não) e pares, os autores chegam à conclusão de que a pandemia teve consequência mais danosa para crianças de bairros mais pobres.

Isso ocorre pois, ao se matricular na escola, crianças podem interagir com outras das mais diversas origens sociais e econômicas, fazendo com que haja incentivos a um melhor desempenho e uma ampliação do repertório sócio-cultural. Ou seja, ocorre um nivelamento de conhecimentos e habilidades a partir do convívio, justificando a denominação dada ao ambiente escolar de “Grande Equalizador”. Quando esse convívio é interrompido, é muitas vezes substituído pela convivência na vizinhança ou com os próprios pais. Desta forma, uma grande fonte de absorção de informações e conhecimento é perdida.

Os autores ainda chamam atenção para um fenômeno que denominam de paternidade autoritária. Isto é, quando os pais ativamente limitam o círculo de convívio dos filhos. Dessa maneira, o efeito dos pares é ainda maior, limitando-os somente ao convívio doméstico. De acordo com a pesquisa, pais de menor nível de renda tendem a praticar essa modalidade de paternidade, ao mesmo tempo que são os mais limitados no quesito de ampliação de inputs na educação dos filhos, aumentando a disparidade entre jovens de nível de renda mais alto e mais baixo.

Assim como nos artigos supracitados, a falta da educação presencial é a maior causadora de perdas de conhecimento e habilidades, com efeitos permanentes devido ao caráter cumulativo e dependente dessa aquisição. As estimativas de déficit de capital humano são estimadas em 12%, variando entre 5% para jovens mais abastados e 30% para jovens com menor poder aquisitivo. Com isso, os autores atestam que “as diferenças de longo prazo atingem a sociedade onde disparidades de oportunidade já eram grandes” (Agostinelli et al., 2022, p. 8).

Os artigos anteriores analisam os impactos da pandemia, com base na premissa da ausência de inputs educacionais durante um determinado período e seus efeitos duradouros. Já em Chatterji e Li (2021), o objetivo é observar quantos estudantes de fato deixaram de consumir educação no período, mesmo que de maneira temporária.

Tendo como base a quantidade de estudantes que reportaram na Current Population Survey, uma pesquisa amostral de mercado de trabalho nos Estados Unidos, estarem matriculados em uma instituição de ensino, foi estimada a evasão escolar no período.

Na estimação, chegou-se à conclusão de que houve uma queda de 2% na taxa de matrícula, sendo esse efeito heterogêneo entre grupos. Escolas com melhor gerenciamento das atividades no período evitaram mais a evasão, assim como estados com políticas de idade mínima para finalizar educação e exames de finalização de cursos.

Sendo assim, há um destaque grande no artigo para políticas que buscam prolongar o período de estudos do jovem por meio de barreiras para o encerramento precoce do ciclo de estudos. A essas políticas são atribuídas também benesses como a redução da taxa de criminalidade dentro dos estados, tendo em vista que a presença no ambiente escolar pode representar um maior custo de oportunidade de se envolver com atividades ilícitas (Anderson et al, 2013; Angrist e Krueger, 1991).

## **1.2 LITERATURA BRASILEIRA**

No Brasil, diversos artigos buscaram entender de que forma a pandemia impactou o cenário educacional. Para isso, analisaram quais foram as respostas dos agentes, como os governos federais e estaduais, e seus efeitos.

Aproveitando-se de um experimento natural decorrente da pandemia, Lichand et al. (2022) utiliza uma estratégia de diferenças-em-diferenças para estimar o impacto que a pandemia teve nas notas de matemática e português dos alunos e no risco de evasão. O fenômeno é decorrente do fato de que, até a eclosão da pandemia, ocorreram aulas e avaliações unificadas. Desta forma, é possível traçar paralelos entre o desempenho dos estudantes do início ao final de 2020 em relação ao ano anterior. Com isso, obtém-se uma evidência empírica importante que demonstra não somente o impacto da não-presença escolar, mas de como a educação se dá no âmbito doméstico.

No caso do estudo, é utilizada a Avaliações de Aprendizagem e Processo, que são conduzidas pela Secretaria de Educação do estado de São Paulo e avaliam o nível de habilidade dos alunos com conhecimentos em matemática e português. Ou seja, são gerados dados para o primeiro e o último trimestre do ano, para anos anteriores e posteriores à pandemia. Além disso, é possível analisar a evasão escolar a partir da ideia de desengajamento com os estudos, dada pela não realização do exame padronizado.

A partir disso, é estimado um aumento no risco de evasão de 365%. Isso se traduz em um aumento significativo de 10% para 35% de evasão durante o período. Ainda, são estimadas perdas de aprendizagem de 0,32 desvios padrões, ou algo como 72,5%. Como o

tempo de fechamento foi de aproximadamente 35 semanas, estima-se uma perda aproximada de 0,009 desvios padrões por semana.

Olhando para os efeitos de tratamento heterogêneos normalizados em relação à média para o quarto trimestre de 2019, temos que o risco de evasão aumentou em pelo menos 300% para todas as séries, sugerindo um efeito uniforme. Além disso, estes são mais significativos em estudantes do sexo feminino, estudantes não-brancos e escolas em regiões de periferia. Esses achados vão de encontro com o que é explorado nos artigos supracitados, em que as consequências da pandemia são heterogêneas e significativamente mais impactantes em populações que se encontram em maior estado de vulnerabilidade.

Ao analisar o efeito em cada uma das valências avaliadas pela prova, é possível observar que este é maior nas habilidades ligadas à ciências exatas do que linguagens. As perdas na área de matemática são estimadas em 40% de defasagem, enquanto em língua portuguesa ficam em torno de 20%.

As repercussões encontradas pelo estudo são maiores que os demais estudos analisados tendo em vista que foca no ensino fundamental e que, no Brasil, as escolas ficaram fechadas mais tempo que nos demais países.

Os efeitos heterogêneos do impacto da pandemia são especialmente importantes de se observar, já que guiam o planejamento de políticas públicas focalizadas na manutenção dos níveis educacionais de populações mais desfavorecidas e, conseqüentemente, o aumento da desigualdade. Em Macana et al. (2022) são identificados perfis de estudantes com uma maior chance de se adaptarem ou não ao ensino remoto, e quais fatores demográficos, sociais ou econômicos estão ligados a esses comportamentos.

Utilizando os dados da Pesquisa de Educação Não Presencial na Perspectiva dos Estudantes e suas Famílias (PENP), observa-se se que uma parcela significativa dos lares (71%) possuem responsáveis do sexo feminino, e que uma grande parte (61%) dos entrevistados se identifica como preta ou parda. Além disso, um grande segmento trabalha com um emprego assalariado (26%) ou autônomo (21%), mas há um contingente significativo de desempregados (17%). Também é importante notar que grande parte desses lares se sustentam com uma renda abaixo de 1 salário mínimo (42%).

Um dos pontos de atenção centrais do artigo é a observação de que 14,58% dos jovens relataram não estar recebendo atividades para serem realizadas em casa. Esse fenômeno conversa com a literatura apresentada anteriormente, que, ao analisar o efeito da pandemia no desenvolvimento escolar, considera o ano de apresentação da COVID-19 como um em que houve ausência de educação.



A partir de um conjunto de observações, é construído o perfil do estudante em relação ao aprendizado no ano pandêmico. Percepções acerca da evolução da aprendizagem no período, motivação em realizar as atividades escolares, dificuldade em manter uma rotina de estudos e possibilidade de abandono escolar por parte do estudante são utilizadas para caracterizar os estudantes como “adaptados”, “resilientes” e “em risco”. Com a metodologia k-means, é possível fazer essas classificações e estabelecer diferentes perfis de estudantes.

A partir disso, é feito um modelo de resposta multinomial, no qual se constata algumas tendências. Primeiramente, pessoas do sexo feminino estão menos suscetíveis a estar no perfil “em risco”, bem como as que possuem mais de um dos pais como responsáveis. Estudantes em etapas iniciais de aprendizagem também encontram-se em menor risco de abandono escolar, tendo em vista que o custo de oportunidade de estudar de um estudante mais velho é maior. Além disso, constata-se que estudantes com pais que possuem maior nível de escolaridade e maior renda possuem menos chances de abandonar.

Tendo em vista os perfis traçados, constatou-se que meninas possuem uma maior chance de estar no grupo de “adaptados”, tendo em vista a maior possibilidade de acessar a internet e realizar as atividades, mesmo tendo maior sujeição na realização de tarefas domésticas. Adolescentes de 16 ou mais anos têm uma maior chance de abandonar os estudos, tendo em vista a possibilidade de aderir ao mercado de trabalho e aumentarem a renda de suas residências. Jovens que possuem como responsável somente a mãe também possuem menor chance de adaptação, por motivos como a sobrecarga parental e consequente falta de suporte na realização de atividades.

Alguns fatores mitigam a chance de jovens acima de 16 anos evadirem o ensino, como uma maior renda e escolaridade dos pais. Isso demonstra o caráter socioeconômico da interrupção nos estudos, tendo em vista os prejuízos acentuados em jovens de classes sociais menos favorecidas.

Assim como em Macana et al. (2022), Cavalcante et al. (2021) também identifica potencial acentuação das desigualdades por parte da pandemia, considerando as diferenças no acesso à infraestrutura e ambientes domésticos. Para traçar a natureza e magnitude dessas discrepâncias, os pesquisadores buscam entender quais são os determinantes no acesso a internet, o desempenho nos exames padronizados e a interação entre esses dois fatores.

Para isso, são coletados dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) para entender quais são os estudantes que possuem acesso a internet e quais fatores são predominantes na determinação dessa característica. Juntamente com a PNAD Contínua, é utilizada a PNAD Covid 19, pesquisa conduzida entre maio e

dezembro de 2020 para traçar um perfil da força de trabalho e sua relação com a Covid 19. A partir dessa junção, é analisado se os alunos estão realizando as atividades escolares normalmente durante o período da quarentena, bem como qual o tempo semanal dedicado a essa atividade. Por último, é utilizada a Prova Brasil, exame padronizado destinado a avaliar o nível de aprendizado dos estudantes, para entender se os estudantes pertencentes a grupos menos favorecidos são os mesmos que recebem menos atividades para realizar no período da quarentena e têm o pior desempenho nos exames padronizados.

Para avaliar as características citadas, é utilizado um modelo probit para estimar quais fatores são determinantes para o estudante ter ou não acesso à internet e receber ou não as atividades escolares para realização em casa. Também é utilizado um modelo de mínimos quadrados ordinários para entender de que modo cada um dos fatores influencia no desempenho ao prestar o exame unificado, que contempla as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

Para o ensino fundamental, os resultados demonstram que ser homem aumenta a nota de Matemática em 11,16 pontos, enquanto ser mulher aumenta em 10,73 a nota de Língua Portuguesa. Quanto ao caráter da instituição, estudar em uma instituição privada aumenta em 0,08 pontos percentuais a chance de ter recebido atividade e em 0,09 pontos percentuais a chance de se ter acesso à internet. Estudar em uma escola privada também aumenta a nota de matemática em 32,06 e a de português em 27,02. Ou seja, a pandemia tem um potencial de aumento de desigualdades entre estudantes de instituições públicas e privadas, tendo em vista que os estudantes que possuem melhor desempenho também possuem maior chance de receber atividades e ter acesso à internet para obter aprendizado.

No quesito étnico, estudantes pardos e indígenas têm uma menor probabilidade (0,01 pontos percentuais e 0,12 pontos percentuais, consequentemente) de receber atividades, desigualdade que tende a ser acentuada tendo em vista o melhor desempenho que estudantes brancos têm nos exames unificados supracitados.

Um fator importante diz respeito à escolaridade da mãe. Quanto maior o nível de estudos dela, maior a probabilidade de se ter acesso a internet (0,432 pontos percentuais), ter acesso a tarefas (uma média de 0,16 pontos percentuais) e boas notas. Ou seja, há uma falta de acesso para jovens com mães de menor nível educacional, o que têm impacto significativo na mobilidade intergeracional.

Mobilidade intergeracional é um tópico importante, tendo em vista que significa um aumento no patamar de renda de uma família geração após geração, sendo um fenômeno importante para o desenvolvimento econômico. Tendo em vista esses resultados, de um

menor acesso à educação por estudantes vindos de famílias com menor grau de escolaridade, há uma acentuação no processo de desigualdades. Essa noção vai de encontro com Cavalcante et al. (2021), que caracteriza a educação como ferramenta de mobilidade social intergeracional.

Do ponto de vista regional, há uma grande discrepância no acesso entre estados do nordeste e do resto do país, sendo essa região tendo a pior adaptação ao período de estudos remotos.

A idade é um fator interessante, tendo em vista que uma maior idade está ligada a um melhor desempenho nos exames padronizados, mas um menor recebimento de atividades para realização no período. Isso pode ser explicado pela maior atração de jovens em maior idade para o mercado de trabalho, dado o custo de oportunidade maior de estudar em relação a trabalhar e aumentar a renda do domicílio.

Observando o ensino médio, observa-se uma maior significância em variáveis como o tipo de instituição (chance 0,03 pontos percentuais maior de ter recebido atividades para instituições privadas), escolaridade da mãe (maior chance de acesso a internet) e unidade federativa (sendo o nordeste a região com pior desempenho). Além disso, mulheres têm chance 0,05 pontos percentuais maior de receber atividade enquanto estudantes de escolas privadas em 0,08 pontos percentuais mais chance. No ensino superior, as tendências são semelhantes.

Portanto, indo de encontro com as descobertas dos artigos citados anteriormente, Cavalcante et al. (2021) caracterizam a pandemia como um fenômeno que ampliará a desigualdade educacional para todos os níveis de ensino. Estudantes brancos de instituições privadas possuem maior uma maior estrutura para continuar os estudos, por meio de maior acesso à internet e maior chance de permanecerem fazendo as atividades. Outro ponto importante é a redução da mobilidade intergeracional, dada a diferença de acesso entre estudantes com mães de níveis educacionais distintos. Além disso, há uma acentuação da desigualdade regional, devido a maior dificuldade de acesso à infraestrutura de internet nas regiões nordeste e norte.

Para entender a disparidade entre diferentes tipos de instituições e regiões, Senkevics e Bof (2020) buscam caracterizar e qualificar a resposta adotada por elas por meio das estratégias pedagógicas. Para isso, os autores constroem um Índice de Resposta Educacional à Pandemia com base nos dados da pesquisa de Resposta Educacional à Pandemia de Covid-19 e o analisam juntamente com fatores socioeconômicos, regionais e geográficos.

A pesquisa citada apresenta diversas informações sobre as medidas adotadas pelas escolas para continuidade (ou não) dos estudos no período do *lockdown*. Estratégias de comunicação, monitoramento e apoio dos professores junto aos alunos são analisadas, bem como quais ferramentas e plataformas foram adotadas no processo de ensino-aprendizagem. Com isso, traça-se um perfil de recursos disponibilizados para os estudantes no período, de modo a entender o nível de abrangência da resposta.

Ao analisar os dados, chegaram à conclusão de que as estratégias mais utilizadas foram a disponibilização de materiais impressos (95% dos casos), materiais pela Internet (92% no ensino médio, 71,3% nos anos iniciais do ensino fundamental e 78,7% nos finais). Porém, os treinamentos e instruções para o uso desses materiais ficaram abaixo disso (45%, 20% e 31%, respectivamente). Além disso, encontrou-se uma grande discrepância de acesso a aulas síncronas ou transmissões ao vivo para alunos da rede privada, bem como entre diferentes regiões do país. O contato com a escola também é relacionado aos níveis educacionais, sendo esse maior para alunos do ensino médio, seguido pela segunda parte do ensino fundamental e depois pela primeira (94%, 82% e 75%, respectivamente).

Para desenvolver o índice que será usado na análise empírica, Senkevics e Bof (2020) utilizam o método de Teoria de Resposta ao Item, tendo em vista seu potencial de captar traços latentes nas variáveis. Ou seja, quais itens são mais ou menos discriminantes, bem como sua importância para o cálculo do índice. Com isso, são gerados grupos de nível de resposta, indo do 1 com a resposta mais limitada ao 5 com a resposta mais robusta. Vale salientar que o indicador possui como limitação a classificação baseada somente nos itens do questionário, não distinguindo as especificidades na resposta de cada um dos itens.

Tendo o índice calculado, foca-se em um primeiro momento na utilização para compreensão da qualidade da resposta com base em fatores socioeconômicos, regionais e geográficos. Posteriormente, é feita a análise do índice com variáveis independentes relacionadas a características escolares, bem como indicadores de desempenho escolar.

Analisando a distribuição das escolas dentro de cada um dos grupos citados anteriormente, temos uma distribuição de aproximadamente 34,4% das escolas nos Grupos 1 e 2, 22,5% no Grupo 3, 26,4% no Grupo 4 e 16,7% no Grupo 5.

Do ponto de vista regional, observa-se uma maior proporção de escolas do Norte e Nordeste nos Grupos 1 e 2 em relação às outras regiões do país. Conseqüentemente, uma maior quantidade de escolas do Sudeste, Centro-Oeste e Sul estão nos grupos com resposta mais robusta. Portanto, é possível perceber um traço de desigualdade entre regiões do país.

Além disso, centros de ensino em ambientes rurais tiveram uma pior resposta em relação a ambientes urbanos, acentuando uma disparidade de acesso à educação já existente.

Um dos pontos mais importantes de se analisar é a diferença no nível de resposta em escolas com diferentes níveis socioeconômicos. Ao cruzar as informações sobre nível de resposta com o Indicador de Nível Socioeconômico da Escola, calculado pelo INEP a partir de questionários com alunos, com o Índice de Resposta Educacional à Pandemia, é possível observar que escolas com menor NSE tendem a ter uma resposta mais precária à situação de calamidade sanitária. Desta forma, fica clara uma outra desigualdade que é agravada.

Com um objetivo similar a Senkevics e Bof (2020), Barberia et al. (2021) buscam entender quais foram os programas estratégicos adotados no combate ao interrompimento dos estudos de jovens em idade escolar. Para isso, analisaram características como data de introdução e duração dos programas, quais meios de transmissão pedagógico foi adotado, a magnitude do investimento na distribuição de meios de acesso, o grau de supervisão dos alunos e o escopo da cobertura. Dada essa combinação de fatores, afirmam que os programas foram mal desenhados e não se preocuparam suficientemente com os mais vulneráveis.

Para chegar a essa conclusão, foram recolhidos dados de decretos estaduais/municipais e informações veiculadas na imprensa para a construção de um índice que mede a robustez do programa adotado. O escore varia entre 0 e 1, subdividido por categorias próprias.

A partir do índice, observou-se que grande parte dos estados e capitais ofereceram educação por meio da internet, enquanto uma parte menor ofereceu pela televisão e pelo rádio. Porém, apenas uma pequena parte ofereceu dispositivos e subsidiou o acesso a internet, sendo 15% e 10% dos programas, respectivamente.

Grande parte das escolas também não contaram com um plano de supervisão de atividades estruturado, sendo esse acompanhamento feito majoritariamente pelos professores por meio de aplicativos de mensagem. Além disso, a cobertura também se mostrou limitada para os estados e municípios.

Um dos principais fatores de análise é o tempo de demora na implementação dos programas. No estados, a média foi de 34 dias, com alguns chegando a 100 dias. Já nas capitais, o tempo médio foi de 2 a 4 meses. Além do atraso no início das estratégias, muitos dos planos foram de baixa qualidade, tendo em vista que não forneceram meios de acesso o suficientes para a continuidade do processo educacional de maneira remota.

Grande parte dos planos falhou ao não considerar o baixo nível de acesso à internet em boa parte dos domicílios em cada uma das macrorregiões. Além disso, uma quantidade

expressiva de jovens conectam-se à rede por meio de aparelhos celulares, meio que é considerado mais limitado no processo de ensino-aprendizagem do que outros, como o computador.

O agravamento da desigualdade é verificado ao analisar a robustez dos programas por desempenho que o estado tem no Índice de Desenvolvimento da Educação Básico, o Ideb. Estados com melhor desempenho no Ideb tendem a adotar melhores planos, tendo em vista que já possuem estruturas de ensino melhores.

Dessa forma, e em conformidade com os estudos citados anteriormente, chega-se à conclusão de que as diferenças sócio-econômicas e discrepâncias no acesso à educação estão ligadas a um aumento na desigualdade no contexto da pandemia da COVID-19.

## 2 DADOS E ANÁLISE GRÁFICA

A pandemia da Covid-19 impõe diversos desafios à continuidade do processo educacional dos estudantes de todos os níveis de ensino, como exposto no capítulo anterior. Entretanto, a heterogeneidade dos efeitos é uma característica latente desse fenômeno.

Tendo isso em vista, esse capítulo dedica-se a explorar de que modo a crise sanitária e a decorrente implementação de um modelo de ensino remoto impactam crianças e jovens de características sócio-demográficas diferentes.

### 2.1 DADOS

Para traçar um panorama do consumo de bens educacionais, é utilizada a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio - PNAD COVID19, conduzida entre maio e novembro de 2020.

O questionário é feito inicialmente com o objetivo de entender o cenário pandêmico no país, com foco na incidência de sintomas da doença e o estado do mercado de trabalho. Entretanto, perguntas relevantes para o contexto educacional estão presentes, sendo elas: se o indivíduo frequenta a escola, se estuda em uma instituição pública ou privada, se recebeu atividades para realizar durante a quarentena, o motivo para não realização das tarefas e o tempo dedicado semanalmente para as atividades.

Desta forma, é possível cruzar essas informações com características sócio econômicas para compreender de que modo indivíduos de diferentes contextos estão lidando com a situação sanitária em relação à continuidade dos estudos.

Tendo em vista o caráter experimental da pesquisa, nem todas as características estão presentes em todos os meses. Portanto, grande parte das métricas obtidas estão consolidadas para todo o período.

Apesar de ser mais limitada do que a PNAD Contínua do ponto de vista de possibilidade de análise temporal, tendo em vista que a PNAD Contínua agrupa vários trimestres para vários anos, a PNAD COVID19 é utilizada por ter uma maior granularidade nos dados. Sendo assim, é possível identificar mais facilmente não só estudantes que declaram não estudar, mas que dizem não realizar as atividades. Desta forma, é obtida uma visão mais aprofundada do conceito de “evasão escolar”.

Consolidando todos os meses de pesquisa e selecionando somente as variáveis relevantes para o estudo, é obtida uma base de dados com 2.650.459 observações e 34

variáveis. Um ponto de observação importante é: a coleta das informações principais deste trabalho, ligadas a frequência escolar, se inicia no mês de julho. Portanto, apenas 1.919.883 observações são mantidas.

A amostra do estudo é fixa, então essa base é composta de uma mesma quantidade de indivíduos ao longo de várias semanas. Contabilizando somente indivíduos únicos, a base conta com 464.759 mil unidades de observação. Esses indivíduos são identificados a partir da junção da variável UPA (Unidade Primária de Amostragem), o número do domicílio e número de ordem (que denota o papel dessa pessoa no domicílio). Essas observações estão distribuídas ao longo de 156.121 domicílios, caracterizados pela junção da UPA com o número do domicílio.

Tendo em vista que o estudo tem como foco o contexto educacional, grande parte das análises conduzidas são feitas considerando somente indivíduos em idade escolar, dos 6 aos 18 anos. Para essa segmentação, existem 91.970 unidades de observação na base de dados.

Dessas 91.970, 46.991 são do sexo masculino e 44.916 são do sexo feminino, demonstrando proporcionalidade dentro da base. A idade média para esses jovens é de 12,25 anos e a mediana é 12, denotando uma maior quantidade de jovens mais velhos.

Dos elementos, 34.324 são brancos, 6.476 são pretos, 474 são amarelos, 51.304 são pardos, 416 são indígenas e 70 ignoraram a pergunta. Ou seja, existe uma predominância de jovens pretos, pardos e indígenas, representando por volta de 62% da base, enquanto os brancos e amarelos representam por volta de 38%.

## **2.2 ANÁLISE GRÁFICA**

Para compreender de que forma os fatores educacionais se comportam e estão conectados com características demográficas, são feitas visualizações buscando identificar padrões e tendências nos dados.

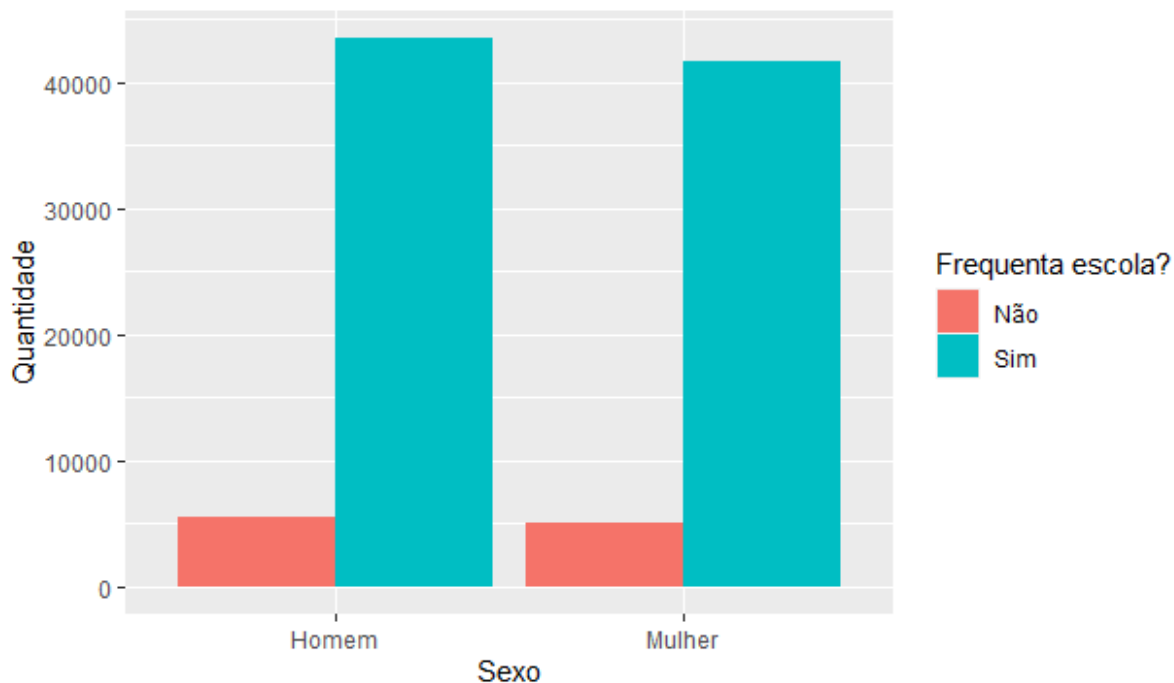
O principal fator a ser analisado é o próprio ato de frequentar a escola, e de que modo ele está relacionado com fatores socioeconômicos. No gráfico 1, observa-se que não existem diferenças significativas na quantidade de jovens em idade escolar que declararam frequentar a escola por sexo.

Já no gráfico 2, fica clara uma tendência de aumento, tanto proporcional quanto absoluta, de jovens que declaram não estar frequentando a escola à medida que a idade aumenta. Ou seja, o gráfico demonstra a tendência comentada anteriormente que envelhecimento está ligado ao abandono da escola, tendo em vista fatores como custo de



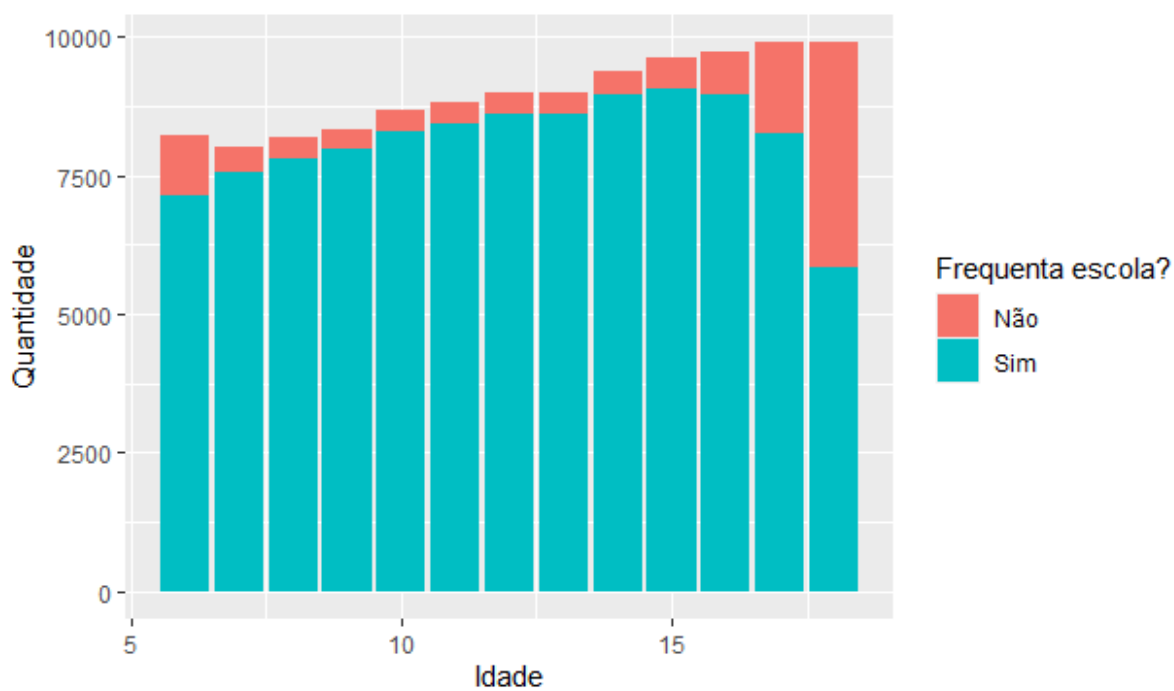
oportunidade em relação ao mercado de trabalho e aumento no nível de dificuldade no estudo.

Gráfico 1 - Estudantes que declararam frequentar escola, por sexo



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

Gráfico 2 - Estudantes que declararam frequentar escola, por idade

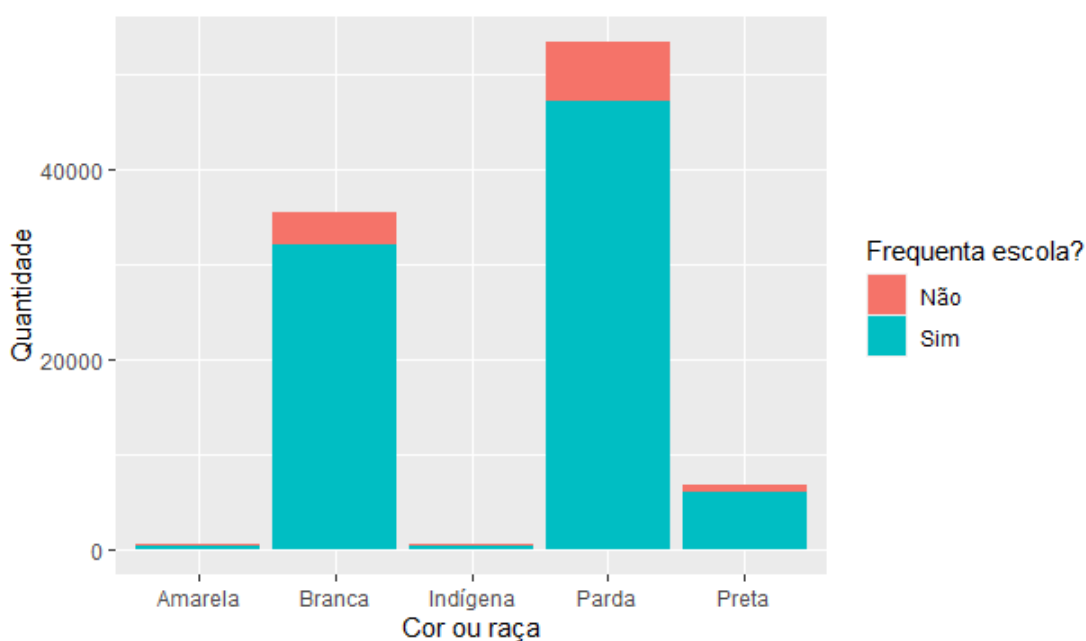


Fonte: IBGE

Elaboração própria.

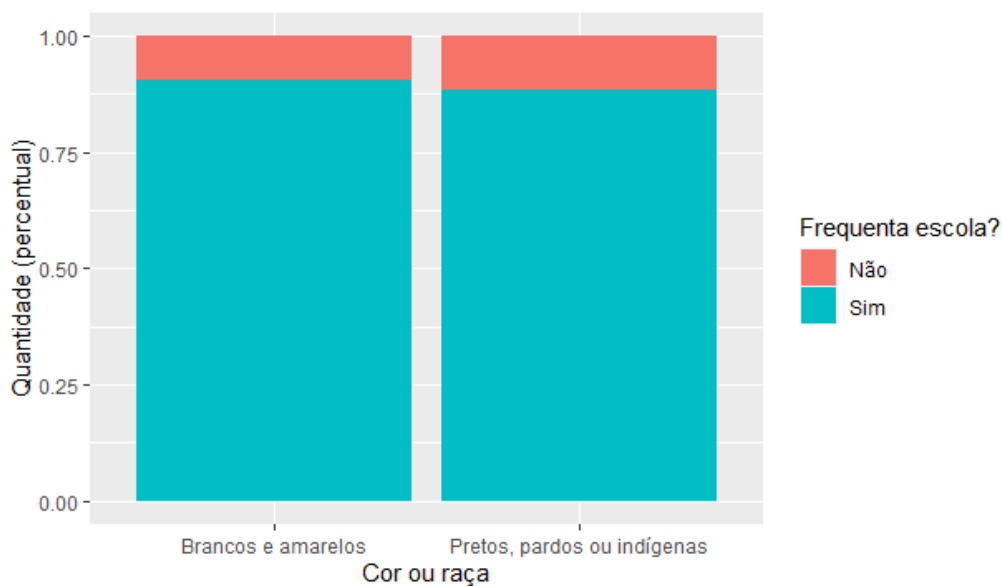
Observando os gráficos 3 e 4, podemos observar quantos jovens declaram frequentar a escola por cor ou raça declarada. Tendo em vista o baixo número de jovens indígenas e amarelos na amostra, que pode ser visualizada no gráfico 3, além da interseção entre pardos e pretos, os dados são agrupados para melhorar a visualização. No gráfico 4, é possível observar que uma maior porcentagem de jovens brancos e amarelos declaram frequentar a escola, em comparação com os jovens pretos, pardos e indígenas.

Gráfico 3 - Estudantes que declaram frequentar escola, por cor ou raça



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

Gráfico 4 - Estudantes que declararam frequentar escola, por cor ou raça (percentual)

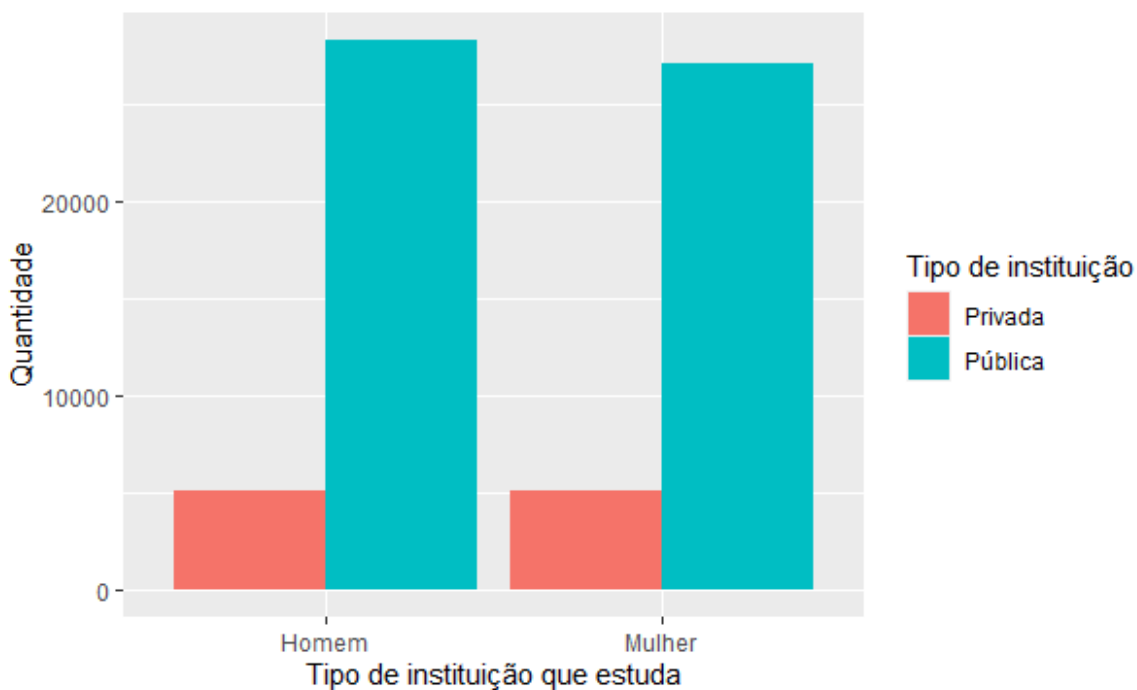


Fonte: IBGE

Elaboração própria.

Como explicado na seção anterior, o tipo de instituição que o indivíduo estuda também é um importante fator para entender de que modo se deu a continuidade do processo educacional. No gráfico 5, observa-se que não existem diferenças significativas na distribuição de mulheres e homens nas escolas públicas e privadas.

Gráfico 5 - Estudantes por tipo de instituição, por sexo



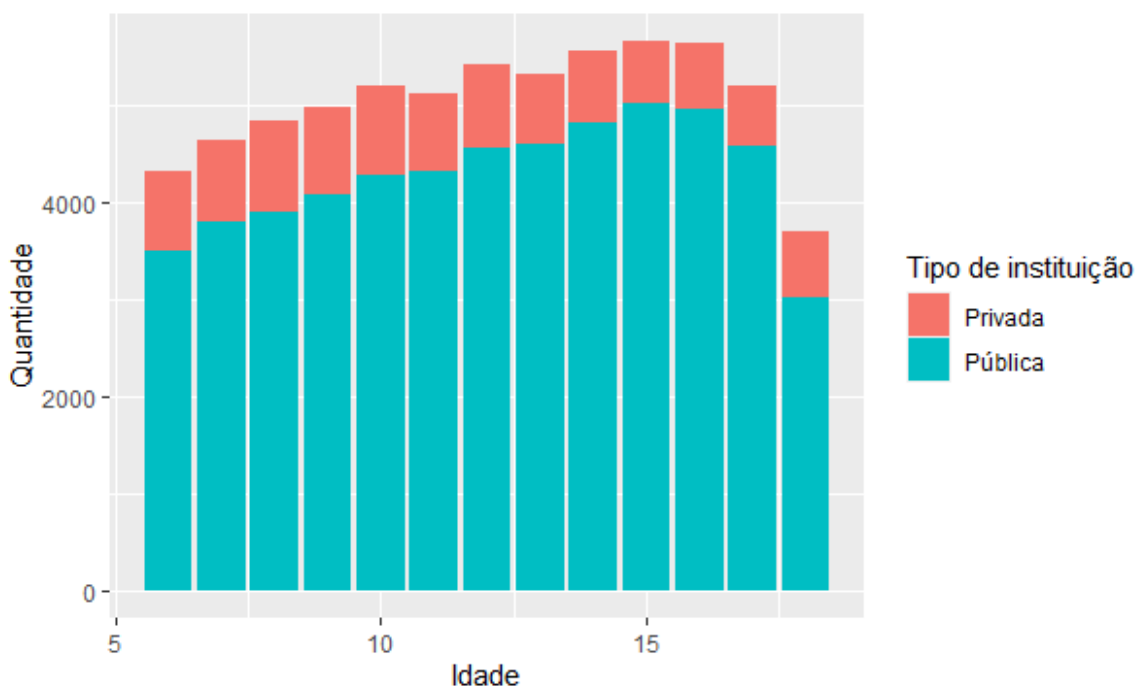
Fonte: IBGE

Elaboração própria.

Entretanto, o mesmo não pode ser afirmado sobre fatores como idade e cor ou raça. No gráfico 6 podemos observar que o crescimento na quantidade de estudantes por idade, comentado anteriormente, é conduzido pelo aumento de estudantes na rede pública. Além disso, é possível observar pouca mudança na quantidade de estudantes em instituições particulares. Com isso, observa-se no gráfico 7 que, proporcionalmente, a quantidade de estudantes de instituições particulares cai à medida que aumenta a idade, demonstrando um menor acesso dessa rede de ensino para níveis maiores de educação.

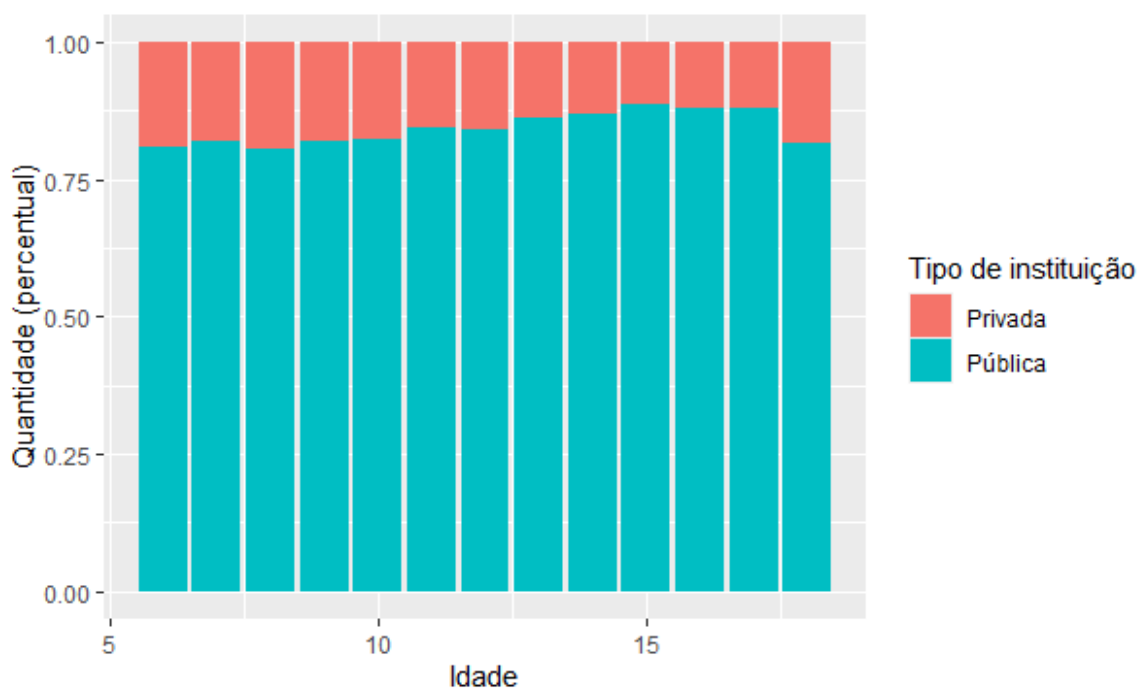
Um ponto que foge da tendência no gráfico 7 é a proporção de estudantes em ambas as redes aos 18 anos. Analisando conjuntamente com o gráfico 6, fica claro que a proporção aumenta justamente pela diminuição na quantidade de estudantes na rede pública, tendência não acompanhada pela rede privada. Isso demonstra um possível aumento na evasão escolar na rede pública, dado o custo de oportunidade do mercado de trabalho.

Gráfico 6 - Estudantes por tipo de instituição, por idade



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

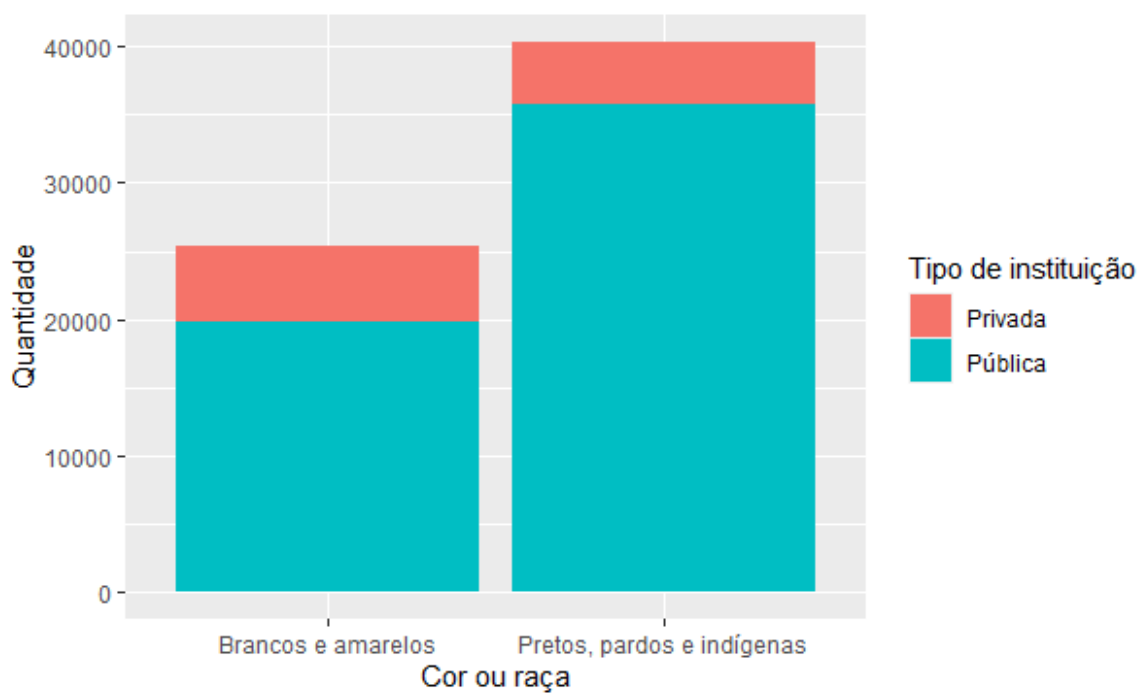
Gráfico 7 - Estudantes por tipo de instituição, por idade (percentual)



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

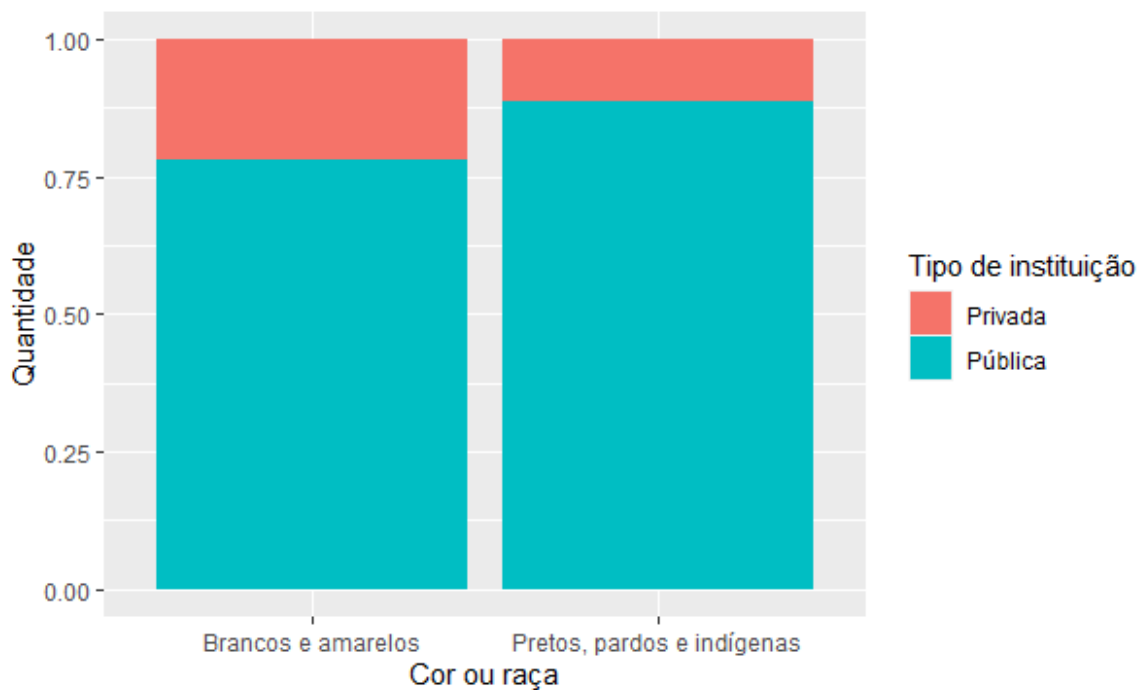
Por cor ou raça, é possível visualizar uma clara diferença entre estudantes brancos e amarelos em relação a estudantes pretos, pardos e indígenas. Observa-se no gráfico 8 que o grupo de estudantes de escola particular brancos e amarelos é maior que o grupo de pretos, pardos e indígenas, mesmo o quantitativo total do grupo sendo consideravelmente menor. No gráfico 9, essa proporção é explicitada, mostrando que a porcentagem de brancos e amarelos que estudam em instituições particulares é maior que a porcentagem dos pretos, pardos e indígenas no mesmo tipo de instituição.

Gráfico 8 - Estudantes por tipo de instituição, por cor ou raça



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

Gráfico 9 - Estudantes por tipo de instituição, por cor ou raça (percentual)

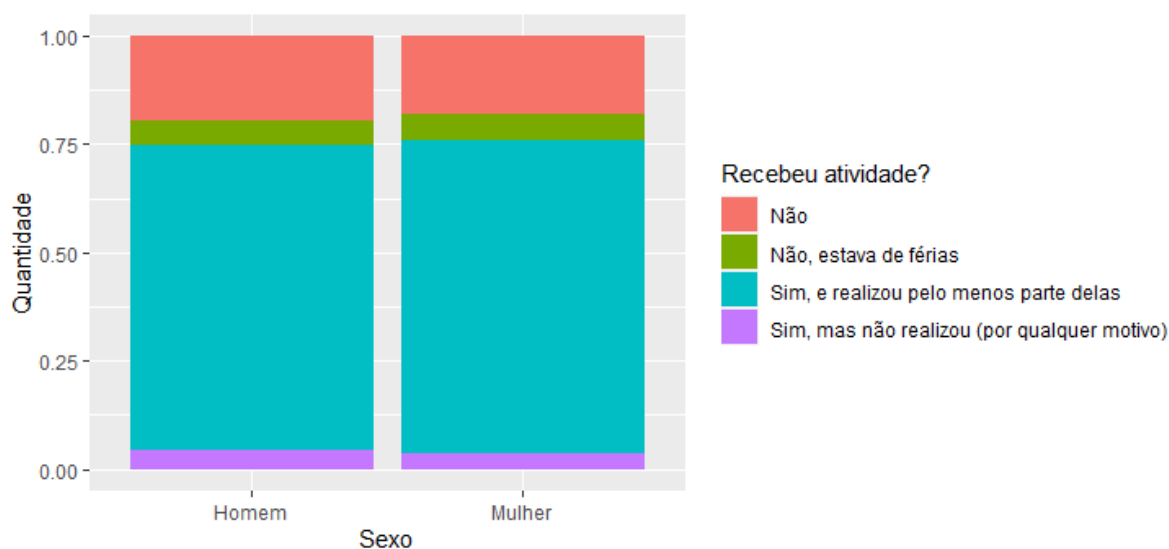


Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

Um dos principais fatores, além da matrícula realizada na escola, diz respeito ao recebimento de atividades durante o período, tendo em vista a impossibilidade de deslocamento para obtenção do aprendizado no ambiente escolar. Desta forma, foi perguntado aos jovens se tarefas escolares foram recebidas para realização em casa, e se foram realizadas ou não.

No gráfico 10, é possível observar as respostas separadas por sexo e agrupadas percentualmente. Pode-se perceber que a diferença é pequena, com uma maior porcentagem de meninas terem afirmado receber atividades e as ter realizado, enquanto uma maior porcentagem de meninos afirmou receber e não realizar. Além disso, uma pequena parte afirmou não receber atividades.

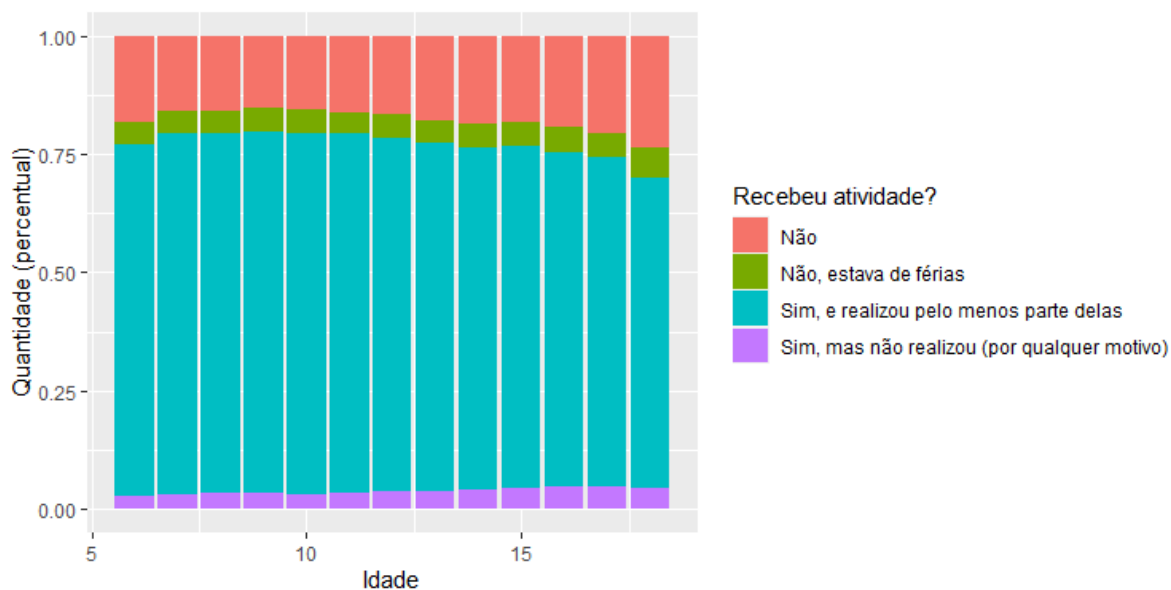
Gráfico 10 - Estudantes que declararam receber atividades, por sexo



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

Observando a variável por idade, no gráfico 11 percebe-se uma tendência de aumento percentual na quantidade de pessoas tanto que receberam e não realizaram quanto que não receberam. Com isso, a proporção de estudantes de 18 anos que receberam atividades é a menor ao longo dos anos, trazendo a ideia da evasão e da falta de acompanhamento para esses estudantes no período.

Gráfico 11 - Estudantes que declararam receber atividades, por idade

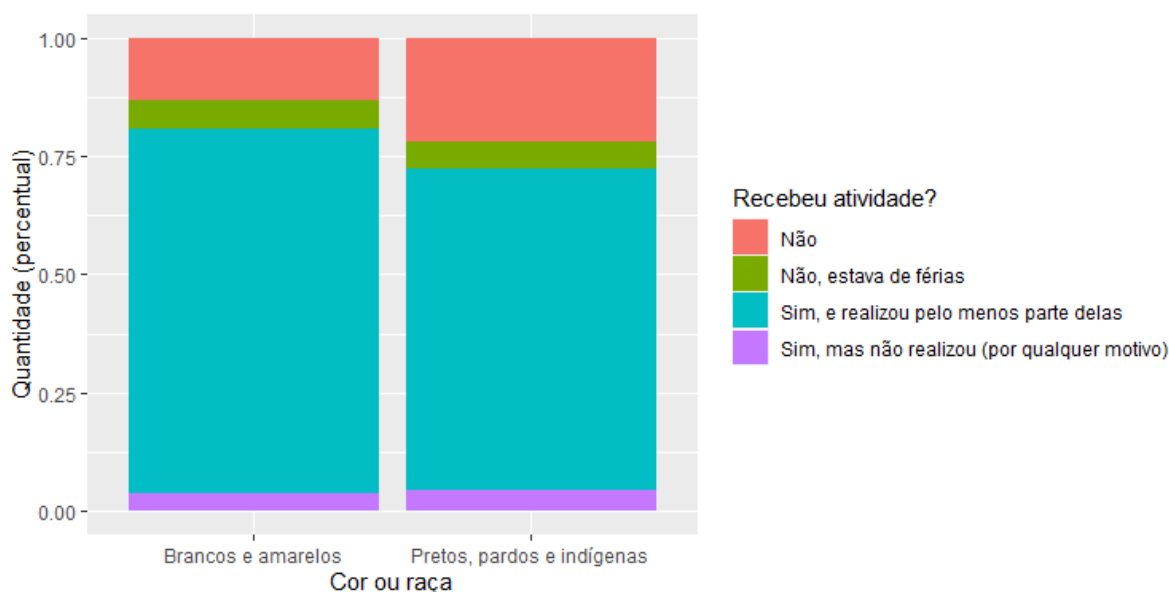


Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

No gráfico 12, é possível observar que existe uma diferença significativa na parcela de estudantes que receberam atividades, considerando cor ou raça. Percentualmente, mais pretos, pardos e indígenas não receberam atividades em relação a estudantes brancos e amarelos. Entretanto, a realização das atividades não é tão grande quando se tem o recebimento, visto que as diferenças entre os grupos para estudantes que receberam mas não realizaram as atividades é muito pequena. Isso denota que a não realização das atividades por parte de estudantes pretos, pardos e indígenas é maior devido à falta de acesso.



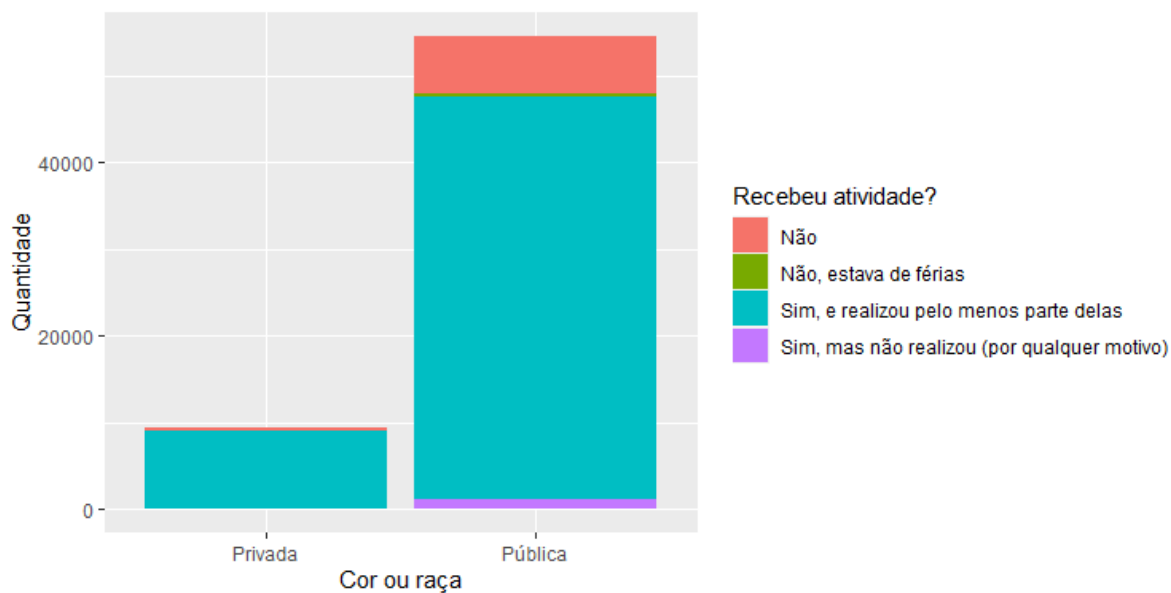
Gráfico 12 - Estudantes que declararam receber atividades, por cor ou raça



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

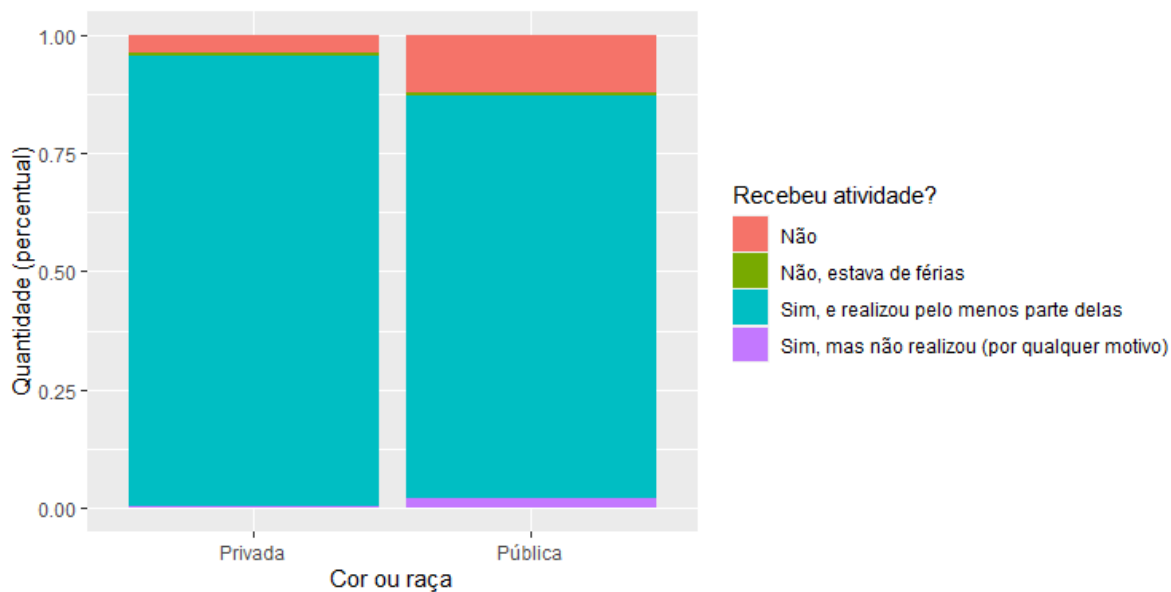
Observando o recebimento e realização de atividades por tipo de instituição, nos gráficos 13 e 14, observa-se que os estudantes de escola pública foram mais afetados pela ausência de material para manutenção dos estudos. No gráfico 13, observa-se que apenas uma pequena parte dos estudantes de escolas particulares não recebem atividades, sendo que grande parte recebeu e realizou. Já para os estudantes de escola pública, apesar da maior parte ter recebido e realizado, há um número significativo de jovens que não receberam atividades e uma parte que recebeu mas não as realizou. No gráfico 14, observa-se que a proporção de alunos das públicas que não receberam atividades é de fato maior que as particulares.

Gráfico 13 - Estudantes que declararam ter recebido atividades, por tipo de instituição



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

Gráfico 14 - Estudantes que declararam ter recebido atividades, por cor ou raça (percentual)

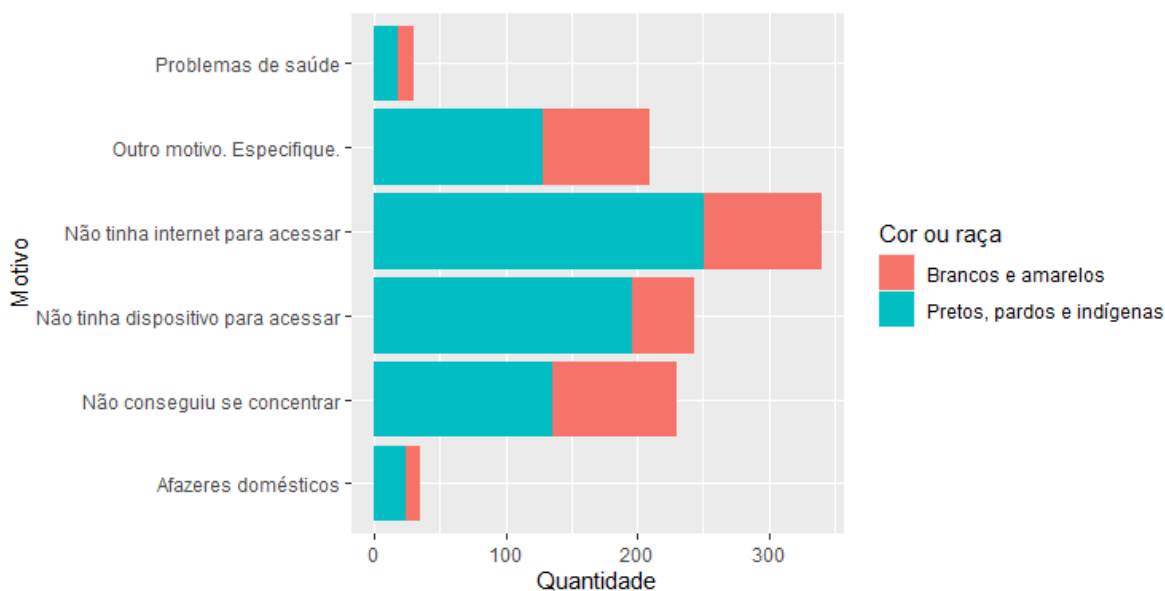


Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

Em relação aos motivos para a não realização das atividades, o principal motivo citado foi a falta de internet, seguido pela falta de dispositivos como computador, celular e tablet. Além disso, a falta de concentração também é um forte motivo, seguido por outros motivos não especificados.

No gráfico 15, é possível observar essas tendências por cor ou raça, de modo que os 3 motivos citados anteriormente são relativamente proporcionais entre os brancos e amarelos. Entretanto, para pretos, pardos e indígenas, a falta de dispositivos se sobressai em relação aos demais.

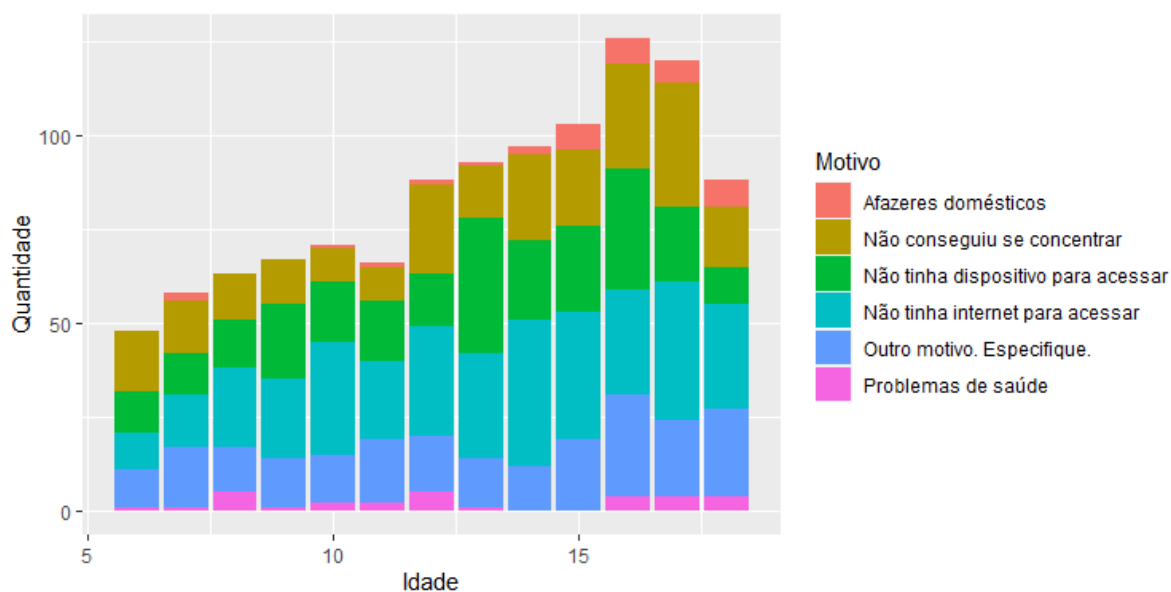
Gráfico 15 - Motivos para a não realização das atividades, por cor ou raça



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

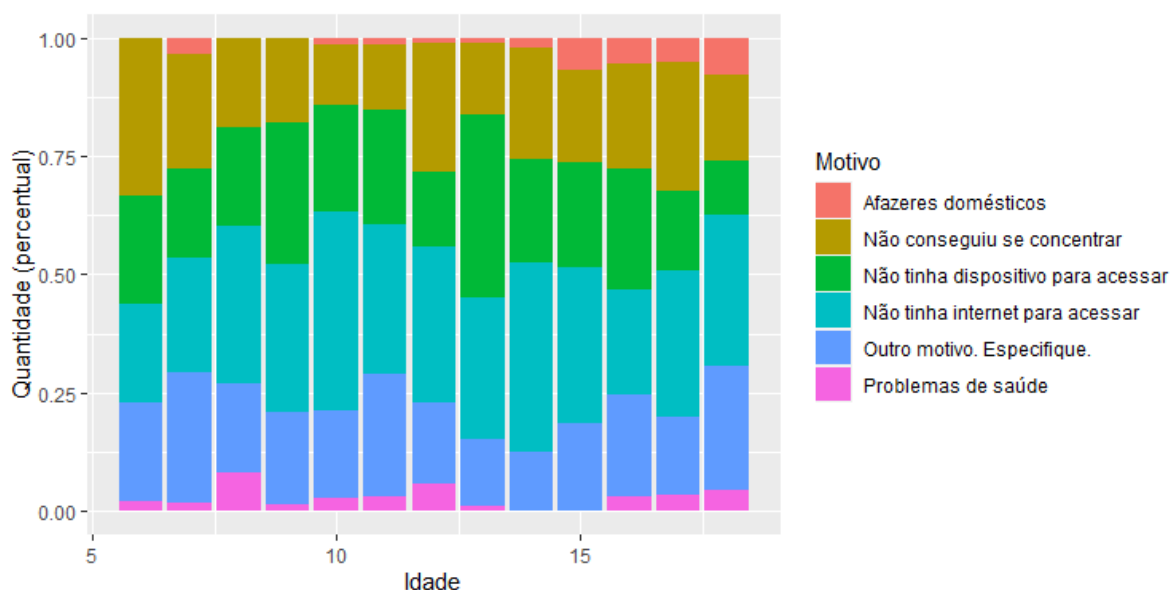
Nos gráficos 16 e 17, é possível observar os motivos em relação a idade dos indivíduos. No gráfico 16, fica clara novamente a tendência de aumento nas justificativas para não realização das atividades com o passar do anos, com um aumento nas justificativas ligadas a falta de acesso a internet e aparelhos, concentração e afazeres domésticos. No gráfico 17, fica claro que essas justificativas predominam proporcionalmente.

Gráfico 16 - Motivos para não realização das atividades, por idade



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

Gráfico 17 - Motivos para não realização das atividades, por idade (percentual)

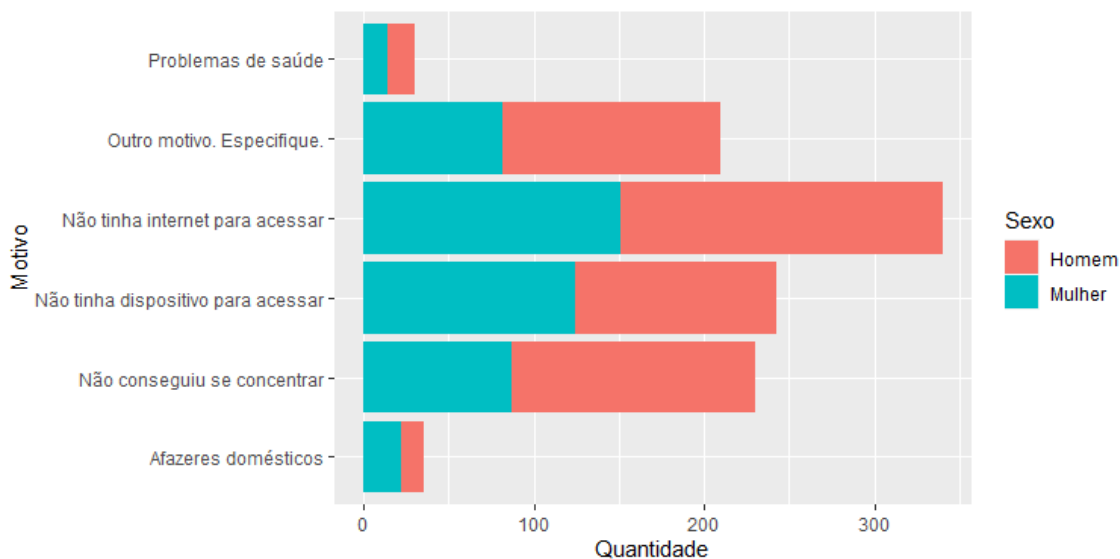


Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

No gráfico 18, visualiza-se os motivos declarados por sexo. Repete-se o padrão de justificar a não realização das atividades principalmente devido a falta de acesso a internet e depois a dispositivos, seguido da dificuldade de se concentrar. Entretanto, exceto para a falta de dispositivos, há uma predominância nos grupos para respostas de homens. Ou seja, mais

homens justificaram para quase todos os motivos. O único motivo mais usado por mulheres que por homens foi a realização de tarefas domésticas.

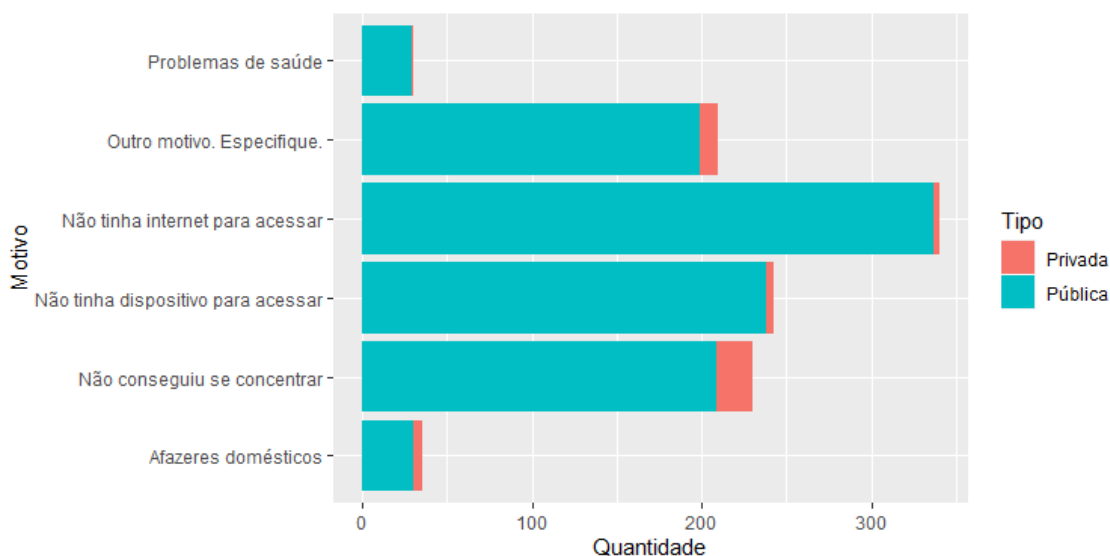
Gráfico 18 - Motivos para a não realização de atividades, por sexo



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

Fica clara a diferença de acesso entre alunos de escolas públicas e particulares ao observar o gráfico 19. Enquanto para justificativas como falta de acesso a dispositivos e a internet predominam para alunos da rede pública, ela é ínfima para alunos da rede particular. A única justificativa na qual alunos de escola particular aparecem com maior representatividade é a dificuldade de se concentrar. Desta forma, a desigualdade no que diz respeito a meios de acesso entre estudantes das diferentes redes fica nítida.

Gráfico 19 - Motivos para não realização de tarefas, por tipo de instituição

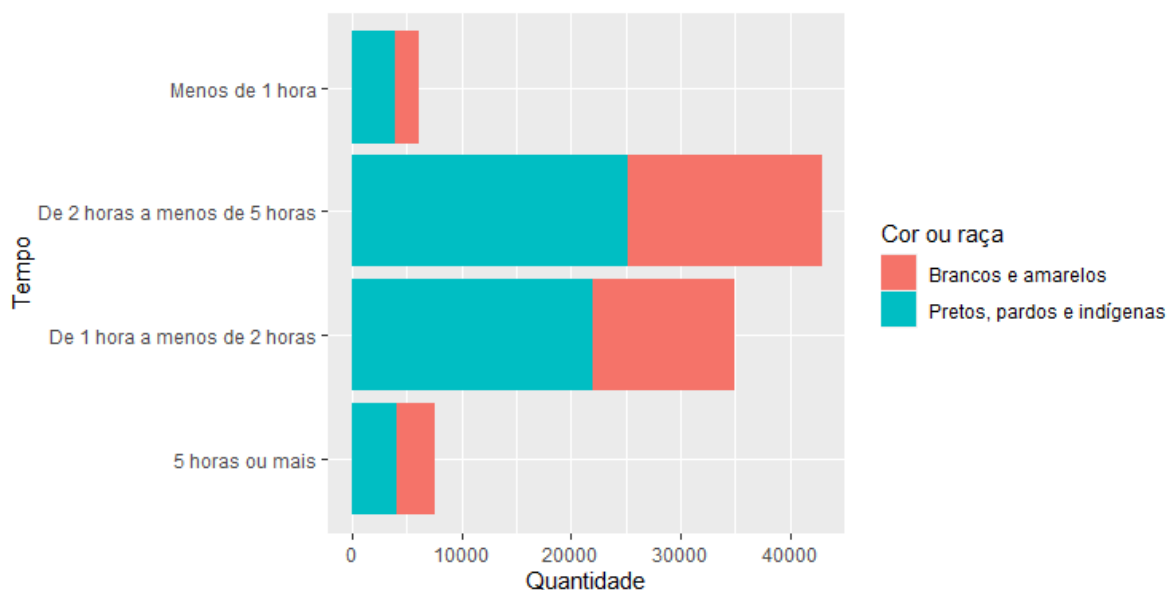


Fonte: IBGE

Elaboração própria.

Para os estudantes que receberam atividades e as realizaram, foi perguntado quanto tempo na semana foi dedicado à realização das atividades. No gráfico 20, observa-se que grande parte dedicou de 2 a 5 horas para realização das atividades, seguido pelo intervalo de 1 a 2 horas. Com relação a cor e raça, há uma tendência ao aumento no equilíbrio para o aumento no número de horas, visto que, para 5 horas ou mais, a quantidade de brancos e amarelos e pretos, pardos e indígenas é semelhante.

Gráfico 20 - Tempo dedicado aos estudos semanalmente, por cor ou raça

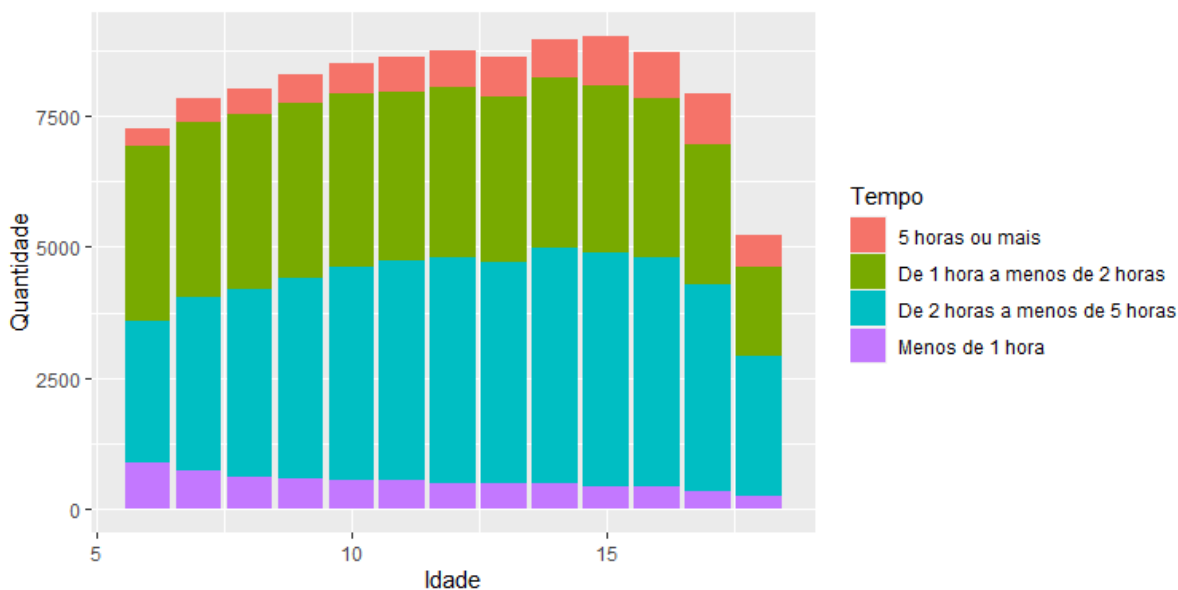


Fonte: IBGE

Elaboração própria

Quanto a idade, há um crescimento das faixas superiores de horas, como o intervalo de 2 a 5 horas e de 5 horas ou mais, à medida que aumenta a idade. Porém, o padrão se mantém até os 16 anos, quando todas as faixas começam a cair. Isso demonstra novamente o desengajamento com as atividades escolares por parte de jovens mais velhos.

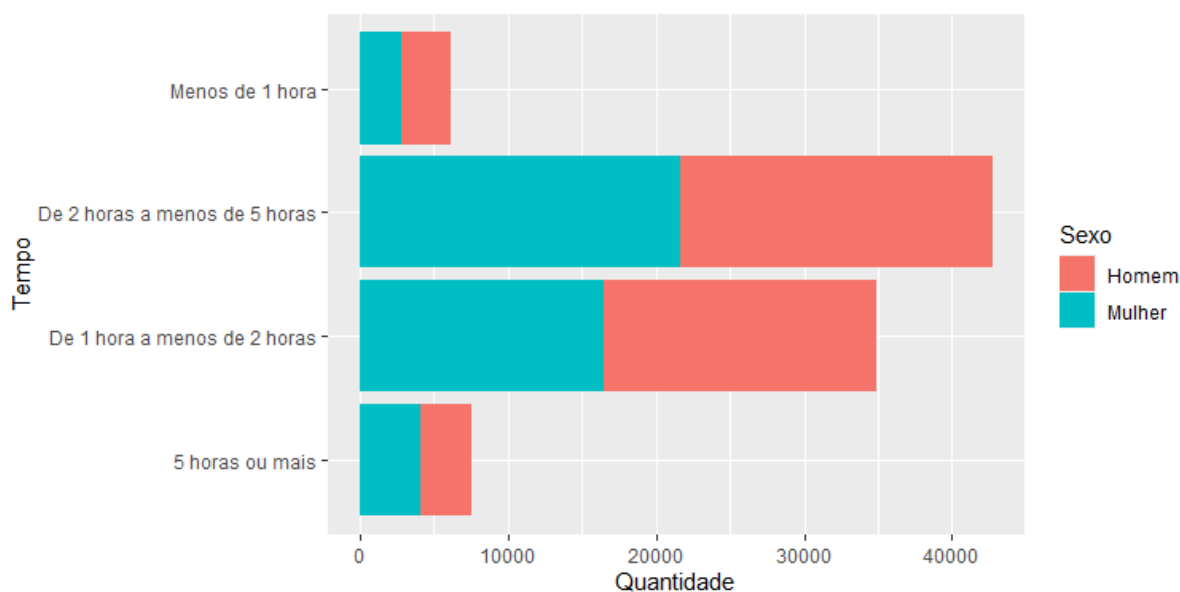
Gráfico 21 - Tempo dedicado aos estudos semanalmente, por idade



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

No quesito sexo, não existem diferenças significativas em relação a quantidade de horas estudadas, como observa-se no gráfico 22.

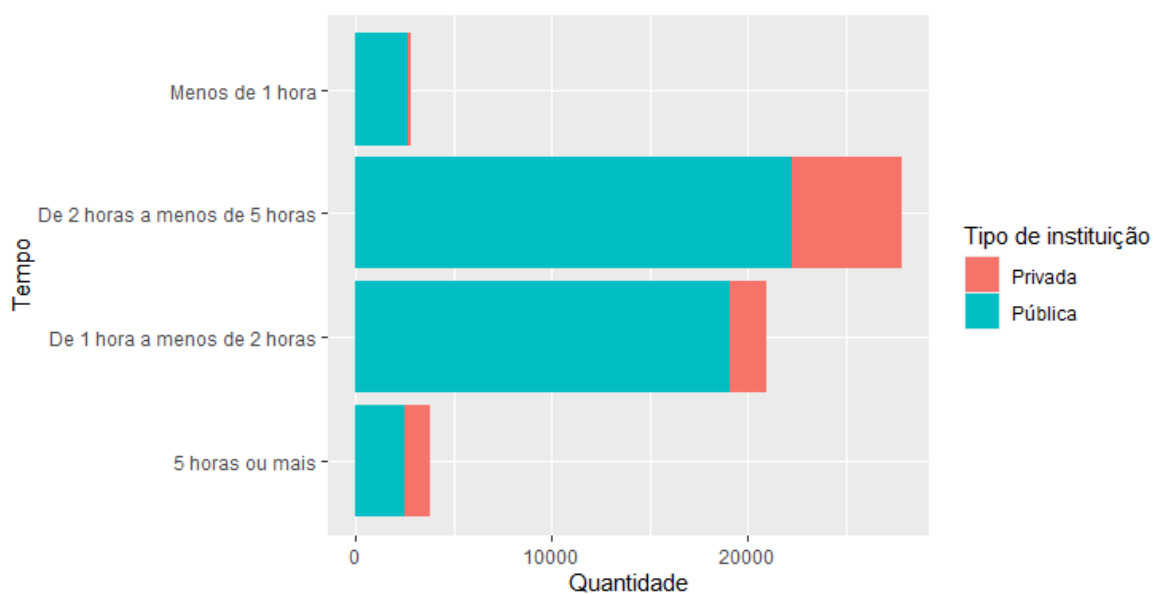
Gráfico 22 - Tempo dedicado aos estudos semanalmente, por sexo



Fonte: IBGE  
Elaboração própria.

Já em relação a tipo de instituição, existe uma predominância, de ambos os grupos, na faixa de 2 a 5 horas, seguido pelo grupo de 1 a 2 horas, como mostra o gráfico 23. Porém, no gráfico 24, fica clara a maior proporção de estudantes de escolas particulares na faixa superior de horário, enquanto os da rede pública dominam a faixa da menor quantidade de horas, menos de 1.

Gráfico 23 - Tempo dedicado aos estudos semanalmente, por tipo de instituição

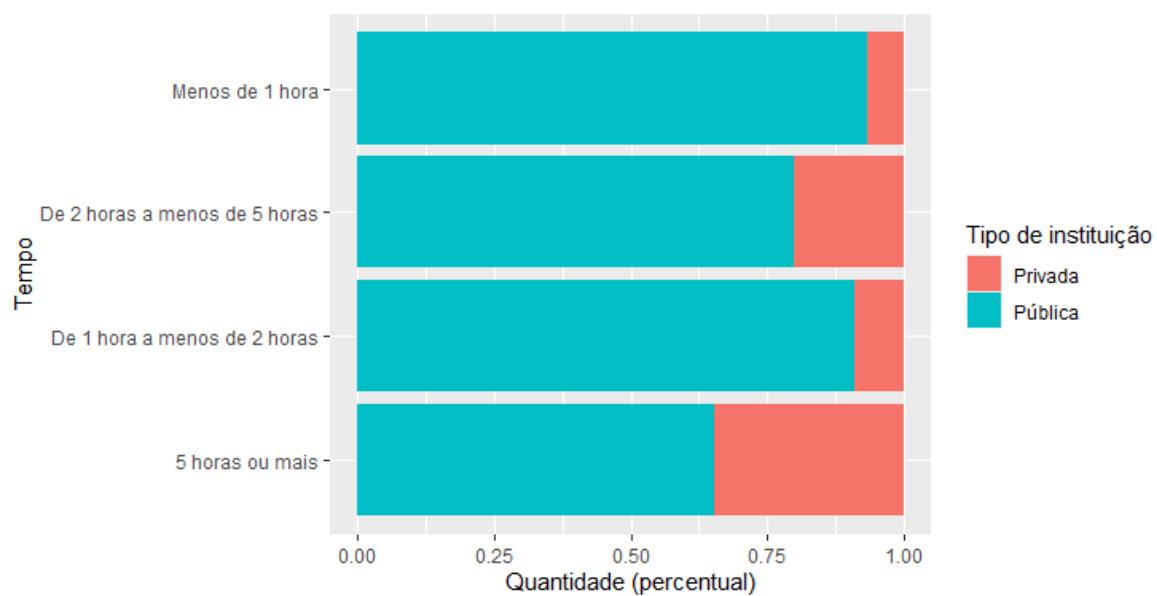


Fonte: IBGE



Elaboração própria.

Gráfico 24 - Tempo dedicado aos estudos semanalmente, por tipo de instituição (percentual)



Fonte: IBGE

Elaboração própria.

### 3 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Para compreender de que modo os fatores expostos anteriormente afetam os estudantes durante a pandemia da COVID19, este capítulo se propõe a analisar a influência desses na frequência ou não da escola. Para isso, é utilizado um modelo de resposta binomial, tendo em vista o caráter binário da variável de resposta. Posteriormente, tendo em vista a natureza não-linear dos coeficientes estimados no modelo, são obtidos os efeitos marginais médios para compreender a real dinâmica desses efeitos.

#### 3.1 METODOLOGIA ADOTADA

O objetivo do capítulo é avaliar de que modo as variáveis exploradas no capítulo anterior influenciam a participação do indivíduo no ambiente escolar durante a pandemia. Por isso, a variável dependente utilizada para fazer a análise é binária: 1 caso o indivíduo tenha declarado frequentar a escola, e 0 caso contrário.

Tendo isso em vista, não é preferível utilizar o modelo de regressão linear (que para a variável dependente binária é também chamado de modelo de probabilidade linear), visto que esse supõe uma função de probabilidade condicional linear. A utilização desse modelo gera, por exemplo, possíveis previsões para determinados valores nas variáveis explicativas maiores que 1 ou menores que 0. Desta forma, serão utilizadas as metodologias Probit e Logit, visto que essas baseiam suas modelagem em funções de probabilidades condicionais não lineares.

O modelo Probit utiliza uma função de distribuição acumulada de uma normal padrão. Portanto, a modelagem se caracteriza pela função

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + u$$

com

$$P(Y = 1|X_1, \dots, X_k) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + u).$$

Com isso, obtêm-se estimativas a partir dos parâmetros e valores previstos limitados a 0 e a 1, tendo em vista o formato não inclinado da curva nas extremidades.

A metodologia Logit segue a mesma ideia da Probit, com a diferença na utilização de uma função logística como função de probabilidade condicional. Portanto, a modelagem é caracterizada pela forma

$$P(Y = 1|X_1, \dots, X_k) = F(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + u)$$

com

$$F(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$

### 3.2 MODELOS UTILIZADO

Partindo das metodologias adotadas, o modelo estimado para compreender impacto é dado por

$$frequentaescola = \beta_0 + \beta_1mulher + \beta_2naobranco + \beta_3idade + \beta_4escmae + \beta_5escpai + \beta_6renda + u$$

na qual *mulher* é uma variável binária indicando se o indivíduo é do sexo feminino ou não, *naobranco* é uma variável binária indicando se o indivíduo é preto, pardo ou indígena, *idade* é uma variável numérica indicando a idade do indivíduo (podendo ir de 6 a 18 anos). Além disso, a equação conta com *escmae* e *escpai*, que são variáveis numéricas indicando anos de escolaridade da mãe e do pai, respectivamente, como também *renda*, uma variável numérica indicando a renda total do domicílio para todos os moradores.

Buscando compreender a relação entre padrão de vida e escolaridade, a variável renda considera apenas rendimentos financeiros provenientes do trabalho, bem como aposentadorias. Valores provenientes de programas do governo, como Bolsa Família, e o auxílio emergencial proveniente da COVID19 não são contabilizados nessa variável.

### 3.3 RESULTADOS

Gerando os modelos no software estatístico R através da função `glm()`, obtemos as seguintes estimativas para os dois modelos propostos:

Tabela 1 - Estimativas do modelo por Probit

Variável	Estimativa	z	Pr(>  z )
(Intercepto)	2.758e+00 (1.771e-02)	155.736	< 2e-16 ***

<i>dmulher</i>	1.485e-02 (6.629e-03)	2.240	0.0251 *
<i>dnaobranco</i>	-9.815e-02 (6.869e-03)	-14.288	< 2e-16 ***
<i>idade</i>	-1.029e-01 (9.705e-04)	-106.061	< 2e-16 ***
<i>escmae</i>	2.759e-02 (1.974e-03)	13.976	< 2e-16 ***
<i>escpai</i>	-1.001e-02 (1.908e-03)	-5.248	1.54e-07 ***
<i>renda</i>	1.236e-06 (6.314e-07)	1.958	0.0503 .

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabela 2 - Estimativa do modelo por Logit

Variável	Estimativa	z	Pr( >  z  )
(Intercepto)	5.690e+00 (3.885e-02)	146.457	< 2e-16 ***
<i>dmulher</i>	2.318e-02 (1.339e-02)	1.731	0.0835 .
<i>dnaobranco</i>	-1.872e-01 (1.383e-02)	-13.538	< 2e-16 ***
<i>idade</i>	-2.435e-01 (2.146e-03)	-113.496	< 2e-16 ***
<i>escmae</i>	5.924e-02 (3.947e-03)	15.010	< 2e-16 ***
<i>escpai</i>	-1.551e-02 (3.870e-03)	-4.008	6.12e-05 ***
<i>renda</i>	2.614e-06 (1.279e-06)	2.043	0.0410 *

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Para facilitar a leitura dos dois modelos conjuntamente, pode-se exibir as estimativas dos dois modelos uma ao lado da outra, de modo a interpretar as diferenças entre eles.

Tabela 3 - Estimativas dos modelos Probit e Logit

Variável	Probit	Logit
(Intercepto)	2.758e+00 *** (1.771e-02)	5.690e+00 *** (3.885e-02)
<i>dmulher</i>	1.485e-02 * (6.629e-03)	2.318e-02 . (1.339e-02)
<i>dnaobranco</i>	-9.815e-02 *** (6.869e-03)	-1.872e-01 *** (1.383e-02)
<i>idade</i>	-1.029e-01 *** (9.705e-04)	-2.435e-01 *** (2.146e-03)
<i>escmae</i>	2.759e-02 *** (1.974e-03)	5.924e-02 *** (3.947e-03)
<i>escpai</i>	-1.001e-02 *** (1.908e-03)	-1.551e-02 *** (3.870e-03)
<i>renda</i>	1.236e-06 . (6.314e-07)	2.614e-06 * (1.279e-06)

Observando as estimativas, é possível observar ambos os modelos estimaram um coeficiente positivo para *dmulher*, mas a níveis de significância diferentes. Isso significa que, de acordo com o modelo, mulheres têm níveis de adesão maior à educação do que homens, a um nível de significância de 1%.

Já a variável *dnaobranco* apresentou resultado negativo para ambas estimativas, denotando uma menor adesão de estudantes pretos, pardos e indígenas à frequência escolar. Essa estimativa confirma a tendência exposta na análise gráfica do trabalho de estudantes não brancos ou amarelos estarem proporcionalmente menos nas escolas. Ambas estatísticas são significativas a um nível de 0,1%.

Idade também possui uma estimativa negativa para ambos os modelos, ambas significativas a 0,1%, corroborando também a tendência observada nos dados de evasão escolar com o avanço da idade.

Quanto aos níveis de escolaridade, escolaridade da mãe conta com uma estimativa positiva, enquanto escolaridade do pai como negativa. É amplamente explorada na literatura a importância da escolaridade da mãe na manutenção de jovens na escola. Já a escolaridade do pai aparece com uma estimativa negativa, também a um nível de significância de 0,1%.

Tendo em vista a natureza não linear das estimativas obtidas nos modelos, os coeficientes estimados são de difícil interpretação. Isso se dá pois, ao longo da distribuição, o efeito marginal na mudança de 1 unidade não é constante, como em uma distribuição linear.

Com isso, alguns métodos foram desenvolvidos na tentativa de trazer interpretabilidade para essas estimativas. Um exemplo é o Efeito Marginal de um Representativo, no qual o efeito marginal é obtido para uma série de observações as quais se está interessado. Também é possível obter um indivíduo médio (trazendo as médias para as variáveis de um indivíduo) e trazer o efeito marginal para esse indivíduo hipotético, método chamado Efeito Marginal na Média.

O método utilizado será o de Média dos Efeitos Marginais, no qual é obtido o efeito marginal para cada uma das observações e depois acha-se a média desse efeito. Utilizando o pacote `margins()` do software estatístico R, os efeitos marginais são:

Tabela 4 - Média dos Efeitos Marginais para as estimativas Probit e Logit

Variável	Probit	Logit
<i>dmulher</i>	0.002003	0.001563
<i>dnaobranco</i>	-0.01324	-0.01263
<i>idade</i>	-0.01388	-0.01642
<i>escmae</i>	0.003722	0.003996
<i>escpai</i>	-0.00135	-0.001046
<i>renda</i>	1.667e-07	1.763e-07

Através dessas estimativas, obtemos um maior nível de interpretabilidade para os modelos. Para a dummy de mulher no modelo Probit, temos um efeito marginal médio de aumento de 0,2% de chance de aderir a educação. Já no modelo Logit, essa estimativa fica em 0,15%.

Em relação aos não brancos e amarelos, temos um efeito negativo de 0.013 no modelo Probit e 0.012 no Logit. Ou seja, observa-se uma probabilidade marginal média de 1,3% no Probit e 1,2% no Logit menor de um estudante preto, pardo ou indígena frequentar a escola no período.

A idade tem um efeito semelhante. Para o modelo Probit, a estimativa fica em -0.013 e para o Logit em -0,016. Ou seja, o aumento de 1 ano de idade diminui, em média, entre 1,3% e 1,6% a chance de um jovem estar frequentando a escola.

Para escolaridade da mãe, as estimativas do Probit e do Logit ficam em 0.003, denotando que o aumento de 1 unidade na quantidade de anos de estudo da mãe está ligada a um aumento de 0,3% de chance de frequentar a escola. Já para o pai, as estimativas ficam em -0.001, mostrando um aumento de 0,1% na chance de não frequentar a escola a partir de anos de educação do pai.

Já para a renda, as estimativas ficam em  $1.667e-07$  para o modelo Probit e  $1.736e-07$  para o modelo Logit.

## CONCLUSÃO

A pandemia da COVID19 exerceu influência significativa no contexto da educação, tendo em vista a necessidade da interrupção das atividades presenciais e consequente adoção de outros meios para a continuidade do processo de aprendizado. Entretanto, esse acesso não foi homogêneo, tendo em vista as diferenças que determinados grupos tiveram nesse processo.

No segundo capítulo, foram exploradas quais foram os comportamentos e condições para esses grupos durante o período. Ficou claro que estudantes pertencentes a grupos mais vulneráveis tiveram acesso mais limitado à educação. Estudantes não brancos ou amarelos e de escola pública frequentam menos a escola no período, além de receberem menos atividades caso frequentem. Além disso, tiveram menos acesso a meios materiais de disseminação da informação educacional, além de dedicar menos horas semanais para realização das atividades.

Estudantes mais velhos também sofreram impacto significativo, tendo em vista que frequentaram menos a escola, trazendo a ideia dos custos de oportunidade do mercado de trabalho perante a escola.

No terceiro capítulo, foram explorados efeitos que essas variáveis tiveram sob a probabilidade de um jovem frequentar a escola no período. Com isso, percebeu-se que estudantes não brancos ou amarelos, mais velhos, do sexo masculino e com mãe de menor nível escolar foram mais impactados pela não presença no ambiente educacional.

Portanto, fica claro o panorama dos impactos, bem como a necessidade de pensar maneiras de fechar o gap deixado pela pandemia no processo de manutenção dos jovens na escola e da atenuação das perdas de aprendizado.



## REFERÊNCIAS

Lichand, G., Doria, C.A., Leal-Neto, O. et al. **The impacts of remote learning in secondary education during the pandemic in Brazil.** *Nat Hum Behav* 6, 1079–1086 (2022).

MACANA, E. et al. **Perfil de estudantes e fatores associados para sua adaptação ou risco de abandono escolar durante o ensino remoto na pandemia do COVID 19.** 50o Encontro ANPEC, v. 1, n. 1, 2022.

SENKEVICS, A.S., BOF, A.M. **Desigualdades educacionais na pandemia. Análise das respostas das escolas brasileiras à suspensão das atividades presenciais em 2020.** v. 7 (2022): *Cadernos de Estudos e Pesquisas em Políticas Educacionais: Impactos da Pandemia.*

CAVALCANTE, V., KOMATSU, B.K., MENEZES-FILHO, N. **Desigualdades Educacionais durante a Pandemia.** Policy Paper do Centro de Gestão e Políticas Públicas. 2020.

BARBERIA, L.G., CANTARELLI, L.G.R., SCHAMLZ, P.H. **Uma avaliação dos programas de educação pública remota dos estados e capitais brasileiros durante a pandemia do COVID-19.** Rede de Políticas Públicas e Sociedade. 2021

Pinka Chatterji, Yue Li, **Effects of COVID-19 on school enrollment,** *Economics of Education Review*, Volume 83, 2021.

Francesco Agostinelli, Matthias Doepke, Giuseppe Sorrenti, Fabrizio Zilibotti, **When the great equalizer shuts down: Schools, peers, and parents in pandemic times,** *Journal of Public Economics*, Volume 206, 2022.

Esteban M. Aucejo, Jacob French, Maria Paola Ugalde Araya, Basit Zafar, **The impact of COVID-19 on student experiences and expectations: Evidence from a survey,** *Journal of Public Economics*, Volume 191, 2020.

Fuchs-Schündeln, Nicola, Krueger, Dirk Ludwig, Alexander Popova, Irina **The Long-Term. Distributional and Welfare Effects of Covid-19 School Closures.** The Economic Journal. Econ J. 2022