

# Trabalho Remoto no Brasil<sup>1</sup>

Fernando de Holanda Barbosa Filho<sup>2</sup>

Fernando Veloso<sup>3</sup>

Paulo Henrique Peruchetti<sup>4</sup>

## 1. Introdução

Com a emergência da pandemia da COVID-19, diversas medidas de distanciamento social foram adotadas. Algumas destas medidas englobavam *lockdowns* que possibilitavam o trabalho somente em atividades que pudessem ser realizadas de forma remota. Desta forma, os trabalhadores foram afetados de forma distinta dependendo de sua ocupação.

Com o objetivo de melhor compreender o conjunto de trabalhadores que poderiam continuar a trabalhar de casa e a extensão que o trabalho remoto pode assumir, diversos estudos foram realizados para calcular a parcela de trabalhadores que podem trabalhar em casa em diferentes países.

O estudo pioneiro de Dingel e Neiman (2020) utiliza as descrições das ocupações com base na *Occupational Information Network* (O\*NET) para estimar em que grau as ocupações nos Estados Unidos poderiam ser feitas de forma remota. Os resultados apontam que o potencial de trabalho remoto nos EUA corresponderia a 37% da mão de obra. Adicionalmente, os autores expandem as estimativas para diversos países desenvolvidos, encontrando números elevados de potencial de teletrabalho.

A metodologia de Dingel e Neiman (2020) foi aplicada posteriormente em estudos para diversos países. Boeri et al. (2020) encontram um potencial de teletrabalho de 24% para a Itália, 28% para a França, 29% para a Alemanha, 25% para a Espanha e 31% para Suécia e Reino Unido.

Na América Latina, várias estimativas também seguiram a metodologia de Dingel e Neiman (2020). Albrieu (2020) e Foschiatti e Gasparini (2020) encontram um potencial de trabalho remoto entre 26% e 29% para a Argentina. Guntin (2020) estimou o potencial de trabalho remoto para o Uruguai e encontrou números variando entre 20% e 34%.

Goés et al. (2020a) adaptaram a metodologia de Dingel e Neiman (2020) para o Brasil, adequando o código de ocupações para a Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares (COD) utilizada na PNAD Contínua. Os autores estimam que somente 22,7% dos empregos podem ser realizados de forma remota no Brasil.

---

<sup>1</sup> Os autores agradecem os comentários de Janaína Feijó, Marco Bonomo e Miguel Foguel.

<sup>2</sup> Pesquisador do FGV IBRE.

<sup>3</sup> Pesquisador do FGV IBRE.

<sup>4</sup> Pesquisador do FGV IBRE.

Adicionalmente, os autores mostram grandes diferenças entre as unidades da federação, com um potencial de 31,5% do DF e somente 15,6% no Piauí.

A metodologia de Dingel e Neiman (2020) tem sido dominante na literatura, baseando-se na utilização do questionário O\*NET para a definição das ocupações que podem ou não ser realizadas de casa. No entanto, este questionário é baseado nas características das ocupações americanas, que podem diferir consideravelmente entre países.

Para estimar o trabalho remoto em países em desenvolvimento, Gottlieb et al. (2020) utilizam uma base de dados sobre conteúdo das ocupações em vários desses países, o *Skills Toward Employability and Productivity (STEP)*.<sup>5</sup> Com base neste *survey*, os autores constroem uma medida de potencial de trabalho remoto baseada nas características das ocupações.

Os resultados mostram que, na média da amostra, somente 9,3% dos trabalhadores podem exercer suas funções de forma remota. Adicionalmente, os autores documentam grande variabilidade, com trabalhadores em ocupações hierarquicamente mais baixas podendo exercer trabalho remoto em somente 1,3% dos casos e gerentes podendo exercer trabalho remoto em 23,8% dos casos. Os autores também mostram que mulheres e trabalhadores com maior escolaridade e renda possuem maior chance de exercer o trabalho remoto.

Berg et al. (2020) realizaram estudo para obter estimativas sobre a capacidade de se realizar o trabalho remoto para diferentes ocupações em 19 países. Os autores utilizam os códigos ocupacionais (ISCO 2008) em três dígitos e a probabilidade de trabalhar de casa com base no *Delphi Survey* para calcular as possibilidades de trabalho remoto de cada ocupação. As estimativas obtidas variam entre diferentes países, refletindo as diferentes condições do mercado de trabalho e de infraestrutura. Os resultados mostram que países de renda baixa possuem um potencial de trabalho remoto entre 12% e 13%, países de renda média entre 16% e 17%, e países de renda elevada entre 23% e 27%.

Vários trabalhos apresentam estimativas da adoção do trabalho remoto em diferentes países. Em particular, Bartik et al. (2020) e Barrero et al. (2021a) analisam a incidência do trabalho remoto nos Estados Unidos. Taneja et al. (2021) apresentam estimativas para o Reino Unido. Gottlieb et al. (2020) utilizam dados do Brasil e da Costa Rica para avaliar o trabalho remoto efetivo. Góes et al. (2020b) discutem a adoção do trabalho remoto no Brasil usando dados da PNAD-COVID.

Este artigo contribui com a literatura de duas formas. Primeiro, adaptamos a metodologia de Dingel e Neiman (2020) ao contexto do Brasil, incluindo a necessidade de uma infraestrutura mínima doméstica para poder se trabalhar em casa, que consiste em: acesso contínuo a energia elétrica e possuir internet e ao menos um microcomputador, com base nos dados da PNAD Contínua. Adicionalmente, comparamos a estimativa de

---

<sup>5</sup> O STEP abrange mais de 17.000 trabalhadores de áreas urbanas de 10 países de renda baixa e média.

potencial de trabalho remoto no Brasil com o trabalho remoto efetivamente realizado, utilizando dados da PNAD-COVID.

Os resultados mostram que o potencial de trabalho remoto no Brasil é reduzido de forma significativa uma vez que se considere a necessidade de uma infraestrutura mínima. Neste caso, o potencial de teletrabalho no Brasil é de somente 17,8%. Também mostramos que o trabalho remoto efetivamente adotado atingiu um pico de 10,4% do emprego durante a pandemia, número relativamente baixo e que pode indicar que nosso potencial seja ainda mais baixo.

A análise também mostra que o percentual de trabalhadores que podem trabalhar de casa aumenta de acordo com a escolaridade e o grau de formalização. Também constata-se que o salário médio das pessoas que podem trabalhar de casa é mais do que o dobro do grupo que não tem esta possibilidade. Mulheres têm maior potencial que homens de exercer as ocupações em casa e uma proporção maior de trabalhadores do setor público pode trabalhar de forma remota em comparação com o setor privado. O potencial de trabalho remoto é maior em regiões mais desenvolvidas, como Sul e Sudeste, do que em regiões de menor renda per capita, como Norte e Nordeste.

Com relação ao trabalho remoto efetivamente adotado no país em 2020, observamos que a adoção foi maior nos estados e regiões em que existia um maior potencial de trabalho remoto. Desta forma, a medida de trabalho remoto potencial utilizada neste artigo mostra aderência com os dados.

No que diz respeito aos indivíduos, os grupos com maior potencial para o teletrabalho foram aqueles com maior uso efetivo desta modalidade. Em particular, mulheres, brancos e amarelos, trabalhadores com maior escolaridade e formais foram os que adotaram de forma mais intensa o trabalho remoto, em linha com o maior potencial destes grupos.

Este artigo está organizado em cinco seções, incluindo esta introdução. A segunda seção apresenta a metodologia de Dingel e Neiman (2020) e sua adaptação de modo a incluir a necessidade de uma infraestrutura mínima no cálculo do potencial de trabalho remoto no Brasil, com base em dados da PNAD Contínua. Os resultados sobre trabalho potencial são analisados na terceira seção. A quarta seção apresenta dados de trabalho remoto efetivo no Brasil com base na PNAD-COVID. O artigo é concluído na quinta seção.

## **2. Metodologia**

### **2.1. Determinando as ocupações que podem ser realizadas de casa**

Com o objetivo de analisar o número potencial de trabalhadores que podem realizar as suas tarefas em casa, recorreremos à metodologia desenvolvida por Dingel e Neiman (2020).

Dingel e Neiman (2020) utilizam dois *surveys* da versão 24.2 da *Occupational Information Network* (O\*NET), um programa patrocinado pelo Departamento de Trabalho dos EUA (*US Department of Labor*). O estudo busca entender melhor as características de cada ocupação e da força de trabalho que atua nestas ocupações. Para tanto, os códigos de ocupação da O\*NET contém centenas de descrições padronizadas de quase 1000 ocupações, que permitem classificar as tarefas que podem ser realizadas de forma remota.

Dingel e Neiman (2020) usam um conjunto de perguntas para classificar atividades que não podem ser realizadas em casa. Os autores utilizam o resultado de dois *surveys* distintos: *Work Context* e *Generalized Work Activities*. Com base no *survey* sobre *Work Context*, os autores selecionam sete perguntas e, caso alguma seja respondida de forma afirmativa, significa que o trabalho não pode ser realizado em casa. Os autores adicionam a informação de mais oito perguntas realizadas no âmbito do *Generalized Work Activities*. Mais uma vez, caso alguma das oito perguntas selecionadas seja respondida de forma positiva, a ocupação não pode ser realizada de casa. As perguntas utilizadas em ambas as pesquisas se encontram no Apêndice.

## **2.2. Base de Dados**

Este artigo utiliza duas bases de dados distintas: a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) de 2019 e a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios COVID (PNAD-COVID), que adaptou a metodologia usual da PNAD Contínua para o período de pandemia. A PNAD-COVID é utilizada para os meses de maio a novembro de 2020.

A PNAD Contínua é uma pesquisa domiciliar bastante extensa que possui dados sobre as características do trabalhador, sua ocupação e características de seu domicílio. A PNAD-COVID utiliza uma classificação de ocupações distinta da observada na PNAD Contínua, sendo mais agregada, e não possui informações acerca das características dos domicílios. Por outro lado, a PNAD-COVID fornece informações sobre as pessoas que estão de fato em trabalho remoto, informação não existente na PNAD Contínua.

Desta forma, utilizamos a PNAD Contínua 2019 para caracterizar o potencial de trabalho remoto e a PNAD-COVID para avaliar o trabalho remoto efetivamente adotado no Brasil em 2020.

## **2.3. Traduzindo o Código da O\*NET para o Brasil**

Para aplicar a mesma metodologia ao Brasil é necessário realizar a tradução dos códigos de ocupação utilizados por Dingel e Neiman (2020) para os códigos de ocupação utilizados no Brasil.

A Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares (COD) foi desenvolvida pelo IBGE, tendo como referência a Classificação Internacional Uniforme de Ocupações 2008 (CIUO-08) ou, em inglês, *International Standard Classification of Occupations* 2008 (ISCO-08), da Organização Internacional do Trabalho (OIT). A COD

é idêntica à CIUO-08 no nível mais agregado (grande grupo) e reagrupa alguns subgrupos principais, subgrupos e grupos de base.<sup>6</sup>

Desta forma, utilizamos diversos tradutores para transformar os códigos da O\*NET para os códigos utilizados pelo IBGE com base no ISCO-08. Primeiro, realizamos uma tradução das 968 ocupações da O\*NET para a *Standard Occupational Classification* de 2010 (SOC-2010), utilizada na pesquisa por domicílios americana (*Current Population Survey - CPS*). Em seguida, reclassificamos as ocupações da SOC-2010 para a ISCO-08, para então traduzirmos para a COD utilizada na PNAD Contínua. As reclassificações foram realizadas conforme o diagrama abaixo.

#### Diagrama 1: Tradução do Código O\*NET para a COD do Brasil



#### 2.4. Infraestrutura Mínima

Os estudos de Dingel e Neiman (2020) e Gottlieb et al. (2020), dentre outros citados anteriormente, avaliam se a ocupação pode ou não ser realizada de forma remota. Ou seja, avaliam as características de determinada ocupação e se elas permitem que a atividade seja realizada de forma remota.

No entanto, outros fatores além das características da ocupação são relevantes para que ela possa ser executada de forma remota. Em particular, existe uma infraestrutura mínima para que um trabalhador possa executar as suas funções de casa. Neste artigo, consideraremos como infraestrutura mínima a existência de energia elétrica de forma regular no domicílio, acesso domiciliar à internet e a presença de pelo menos um microcomputador para que o trabalhador possa executar as suas tarefas de casa. É importante observar que não estamos avaliando a necessidade de ter um espaço adequado para o trabalho em casa, mas somente o mínimo necessário para que se possa trabalhar à distância: acesso a energia, microcomputador e internet.<sup>7</sup>

Desta forma, utilizaremos as variáveis que mensuram a existência de uma infraestrutura mínima com base na PNAD Contínua de 2019 de modo a criarmos uma variável *dummy* relacionada a esta infraestrutura mínima. A *dummy* terá valor 1 para os trabalhadores que possuem os três itens e zero para o trabalhador que não morar em domicílio com aquelas características.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> As diferenças se restringem a alguns subgrupos e grupos de base nos Grandes Grupos 0 e 6, que são reagrupados pela COD.

<sup>7</sup> Barrero et al. (2021b) analisam o impacto do acesso a uma rede de internet de alta qualidade sobre a produtividade do trabalho remoto nos Estados Unidos.

<sup>8</sup> A variável *dummy* de infraestrutura foi construída utilizando as seguintes variáveis da PNAD: S01015 sobre frequência da energia elétrica no domicílio; S01028, que pergunta se existe um microcomputador no domicílio e S01029 para a existência de internet no domicílio.

## 2.5. Trabalho Remoto Efetivo e a PNAD-COVID

### *Trabalho Remoto Potencial*

Para complementar a análise, utilizaremos dados da PNAD-COVID, que possui uma pergunta específica sobre se o trabalhador encontra-se em *home office*. Com isso, podemos avaliar não somente o potencial de se trabalhar em casa, mas também seu uso efetivo.

No entanto, o uso da PNAD-COVID nos coloca outras questões. O nível de desagregação das ocupações é inferior na PNAD-COVID em comparação com a PNAD Contínua. Em função disso, com a finalidade de comparar a adoção do trabalho efetivo com o potencial na PNAD-COVID, precisamos reclassificar as ocupações da PNAD-COVID em somente 10 categorias, reduzindo o nível de desagregação. Adicionalmente, a PNAD-COVID não possui informações sobre o domicílio para podermos ajustar o potencial com base na infraestrutura. Desta forma, adotamos a hipótese de que a perda de potencial de trabalho remoto devido à falta de infraestrutura é a mesma na PNAD-COVID que na PNAD Contínua de 2019, como detalhamos adiante.<sup>9</sup>

Devido à diferente agregação da PNAD Contínua e da PNAD-COVID, calculamos o potencial de trabalho remoto na PNAD-COVID com base nas categorias mais agregadas disponíveis nesta base de dados, apresentadas na Tabela 1.

---

**Tabela 1: Percentual que pode fazer trabalho remoto por tipo de ocupação**

---

DIRETORES E GERENTES	56,8%
PROFISSIONAIS DAS CIÊNCIAS E INTELLECTUAIS	67,3%
TÉCNICOS E PROFISSIONAIS DE NÍVEL MÉDIO	37,0%
TRABALHADORES DE APOIO ADMINISTRATIVO	70,8%
TRABALHADORES DOS SERVIÇOS, VENDEDORES DOS COMÉRCIOS E MERCADOS	14,4%
TRABALHADORES QUALIFICADOS DA AGROPECUÁRIA, FLORESTAIS, DA CAÇA E DA PESCA	3,3%
TRABALHADORES QUALIFICADOS, OPERÁRIOS E ARTESÃOS DA CONSTRUÇÃO, DAS ARTES MECÂNICAS E OUTROS OFÍCIOS	4,0%
OPERADORES DE INSTALAÇÕES E MÁQUINAS E MONTADORES	0,0%
OCUPAÇÕES ELEMENTARES	2,3%
OUTROS	18,0%

---

Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD-COVID.

Como mencionamos anteriormente, a PNAD-COVID não possui informações sobre os domicílios. Desta forma, utilizamos as informações sobre acesso mínimo à

---

<sup>9</sup> Simplificadamente, utilizamos a mesma proporção encontrada na PNAD Contínua para os diferentes grupos na PNAD-COVID. Isso é feito para cada categoria analisada (escolaridade, renda, formal/informal, região, gênero, raça, etc...).

infraestrutura obtidas a partir da PNAD Contínua de 2019 para estimar o potencial de trabalho remoto ajustado pela infraestrutura na PNAD-COVID.

O ajuste é realizado com base na razão entre o potencial de trabalho remoto ajustado pela infraestrutura e trabalho remoto potencial sem ajuste da PNAD Contínua para cada grupo K analisado, conforme a fórmula abaixo:

$$POT_{PNAD-COVID-INFRA}^K = POT_{PNAD-COVID}^K \times \frac{POT_{PNAD-INFRA}^K}{POT_{PNAD}^K} \quad (1)$$

em que  $POT_{PNAD-COVID-INFRA}^K$  é o trabalho remoto potencial da PNAD-COVID ajustado pela infraestrutura,  $POT_{PNAD-COVID}^K$  é o potencial de trabalho remoto da PNAD-COVID sem o ajuste da infraestrutura,  $POT_{PNAD-INFRA}^K$  é o potencial de trabalho remoto da PNAD Contínua de 2019 com ajuste de infraestrutura e  $POT_{PNAD}^K$  é o potencial de trabalho remoto calculado com base na PNAD Contínua de 2019 sem o ajuste de infraestrutura.

#### *Taxa Potencial de Trabalho Remoto*

Com base na taxa de trabalho potencial ajustada pela infraestrutura, podemos avaliar o trabalho remoto em mais detalhe. A equação (2) mostra a taxa potencial de trabalho remoto, que mensura o potencial de trabalho remoto para cada grupo específico K em relação ao total de ocupações.

$$TP^K = \frac{POT_{PNAD-COVID-INFRA}^K}{Total^K} \quad (2)$$

em que  $TP^K$  é a taxa potencial de trabalho remoto,  $POT_{PNAD-COVID-INFRA}^K$  é o potencial de trabalho remoto calculado da PNAD-COVID ajustado pela infraestrutura e  $Total^K$  é o emprego total do grupo K na economia.

#### *Taxa Efetiva de Trabalho Remoto*

A taxa efetiva computa qual o percentual de trabalhadores em cada grupo K que de fato estão atuando no trabalho remoto:

$$TE^K = \frac{TEF^K}{Total^K} \quad (3)$$

em que  $TE^K$  é a taxa efetiva de trabalho remoto,  $TEF^K$  é o total de trabalhadores efetivamente em trabalho remoto e  $Total^K$  é o emprego total do grupo K na economia.

### *Taxa de Conversão do Trabalho Remoto*

A Taxa de Conversão (TC) computa o percentual de trabalhadores do grupo  $K$  que estão trabalhando de casa (Efetivos) e o total de trabalhadores que poderiam estar trabalhando de casa (POT), conforme descrito pela seguinte equação:

$$TC^K = \frac{TEF^K}{POT_{PNAD-COVID-INFRA}^K} \quad (4)$$

em que  $TC^K$  é a taxa de conversão do trabalho remoto do grupo  $K$ ,  $TEF^K$  é o total de trabalhadores efetivamente em trabalho remoto do grupo  $K$  e  $POT_{PNAD-COVID-INFRA}^K$  é o potencial de trabalho remoto do grupo  $K$  calculado da PNAD-COVID ajustado pela infraestrutura.

Com base nestas estatísticas, podemos calcular as três taxas para cada categoria, como gênero, raça, região, estados, nível de escolaridade e informalidade.

### *Decomposição*

#### **Taxa Efetiva**

A taxa efetiva pode ser escrita como o produto da Taxa Potencial ( $TP$ ) de trabalho remoto pela Taxa de Conversão ( $TC$ ), conforme a seguinte fórmula:

$$TE = TP \times TC = \sum_i TP_i \times TC_i \quad (5)$$

Em que  $TP_i$  é a taxa de participação por ocupação  $i$  e  $TC_i$  é a taxa de conversão por tipo de ocupação  $i$ .

Ou seja, a taxa de efetivação depende de dois componentes distintos. Primeiro, a Taxa Potencial ( $TP$ ) de trabalho remoto, que mensura a proporção de trabalhadores com possibilidade de trabalho remoto na ocupação  $i$ . Em seguida, a Taxa de Conversão ( $TC$ ), que mostra a razão entre as ocupações efetivamente em trabalho remoto e o total de trabalhadores que poderiam estar em trabalho remoto dentro da ocupação  $i$ .

Com isso, podemos decompor a diferença da Taxa de Efetivação ( $TE$ ) entre grupos<sup>10</sup> conforme:

$$TE^J - TE^K = \sum_i TP_i^J \times TC_i^J - \sum_i TP_i^K \times TC_i^K \quad (6)$$

---

<sup>10</sup> Esta decomposição também pode ser realizada ao longo do tempo, substituindo os grupos  $J$  e  $K$  por períodos  $t$  e  $t-k$ .



Somando e subtraindo metade de  $\sum_i TP_i^J \times TC_i^K$  e de  $\sum_i TP_i^K \times TC_i^J$  dos dois lados, temos:

$$TE^J - TE^K = \sum_i \frac{(TC_i^J + TC_i^K)}{2} \times (TP_i^J - TP_i^K) + \sum_i \frac{(TP_i^J + TP_i^K)}{2} \times (TC_i^J - TC_i^K) \quad (7)$$

$$TE^J - TE^K = EP + EC \quad (8)$$

A equação acima mostra dois efeitos distintos. Primeiro, uma parte da diferença entre as taxas de efetivação entre os grupos J e K deve-se ao efeito potencial ( $EP$  - a diferença na taxa de potencial de trabalho remoto, ponderada pela taxa de conversão média). O segundo componente deve-se ao efeito conversão ( $EC$  - a diferença na taxa de conversão do trabalho remoto potencial em efetivo, ponderada pela taxa média de trabalho remoto potencial).

## 2.6. Estimação de um Probit sobre o Trabalho Remoto Efetivo

Em seguida, estimaremos um modelo para verificar as variáveis que mais afetam o trabalho remoto efetivamente adotado no país. Especificamente, vamos estimar uma equação em *cross-section* para cada mês em que a PNAD-COVID estava disponível (entre maio e novembro de 2020). O modelo é estimado com base na seguinte equação:

$$TR_i = \alpha_0 + \beta X_i + \varepsilon \quad (9)$$

Em que  $TR_i$  é uma variável dummy que representa o trabalho remoto efetivo e assume valor 1 caso o trabalhador  $i$  esteja em trabalho remoto e zero caso não esteja em trabalho remoto. A variável  $\alpha_0$  é uma constante e  $X_i$  é um vetor das diversas características do indivíduo  $i$ : gênero, raça,<sup>11</sup> anos de escolaridade, vínculo de emprego<sup>12</sup> e ocupação em que trabalha.

## 3. Resultados de Trabalho Potencial

Uma vez classificadas as ocupações que podem ser realizadas de casa e que possuem a infraestrutura necessária, avaliaremos em seguida o potencial de trabalho remoto para diversos grupos.<sup>13</sup>

<sup>11</sup> Branco e amarelo ou preto e pardo.

<sup>12</sup> Formal ou informal.

<sup>13</sup> Utilizamos as seguintes variáveis da PNAD Contínua: a variável V4010, que classifica as diversas ocupações, a unidade da federação (UF), gênero (V2007), raça (V2010), renda em todos os trabalhos (VD4019), Setor Público (V4013), educação (VD3004), formal/informal (combinação da variável VD4009 com a variável V4019) e o peso amostral (V1032).

Os resultados apresentados a seguir mostram o percentual de trabalhadores que podem trabalhar *em home office* (WH) para o país, regiões e estados, levando em consideração a existência de uma infraestrutura mínima para fazer o trabalho remoto. Adicionalmente, calculamos este percentual para o setor público e privado, formal X informal e para características socioeconômicas como gênero, raça e escolaridade.

Nesta seção apresentamos gráficos em barras nos quais o potencial de trabalho remoto ajustado pela infraestrutura mínima é representado pela barra vermelha. A barra azul representa o potencial de trabalho remoto “desperdiçado” pela falta de infraestrutura mínima. O potencial de trabalho remoto calculado de acordo com a metodologia de Dingel e Neiman (2020), que denominaremos DN, é representado pela soma das barras vermelhas e azuis.

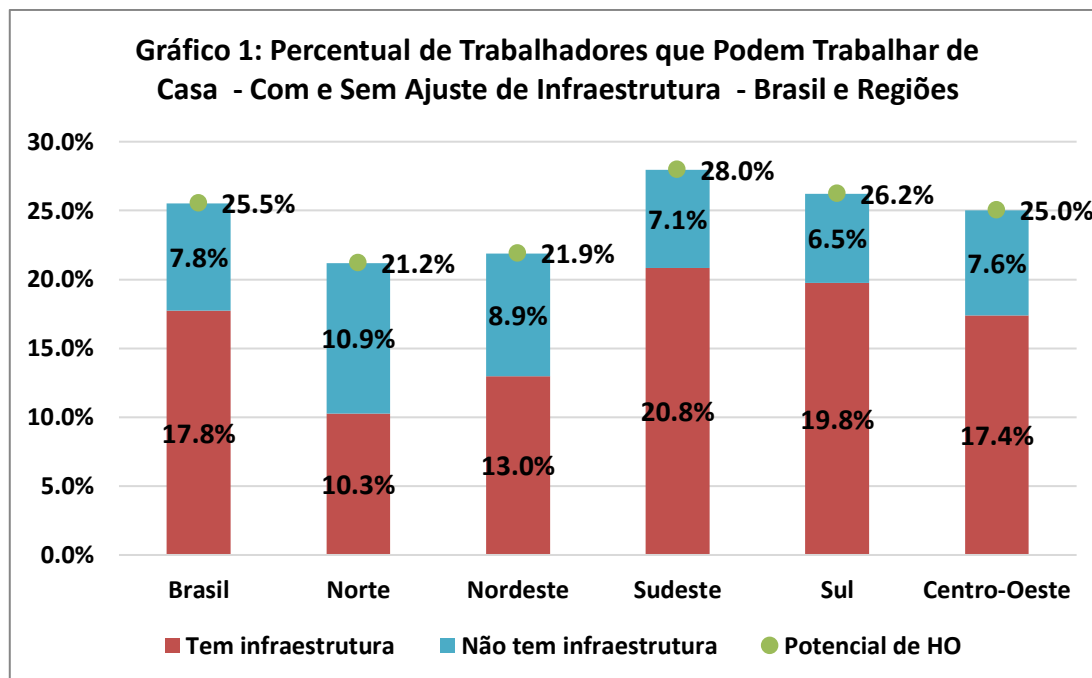
Nos resultados para o Brasil, as regiões e os estados brasileiros, as estimativas de trabalho remoto potencial ajustado pela infraestrutura mínima serão comparadas com os resultados baseados na metodologia de DN. No restante do artigo daremos ênfase para o potencial de trabalho remoto ajustado pela infraestrutura, que é a principal contribuição deste trabalho, por adaptar a metodologia de DN às condições de um país em desenvolvimento como o Brasil.

### *Brasil e Regiões*

O Gráfico 1 mostra simultaneamente o potencial de trabalho remoto ajustando-se pela infraestrutura mínima (barra vermelha) e sem o ajuste (soma das barras vermelhas e azuis).

O Gráfico 1 mostra que o percentual de trabalhadores que podem trabalhar de casa no Brasil foi de 25,5% em 2019 sem o ajuste pela infraestrutura. No entanto, somente 17,8% possuem a infraestrutura mínima necessária para trabalhar de casa. Portanto, o ajuste pela infraestrutura mostra que o potencial de teletrabalho no Brasil é significativamente mais baixo do que o projetado utilizando somente a metodologia de DN. Isso ocorre não somente para o país, mas tem impacto ainda maior quando observamos por regiões.

O Gráfico 1 mostra ainda a diferença de possibilidade de teletrabalho entre as regiões brasileiras. As regiões mais ricas do Brasil, Sudeste (28%) e Sul (26,2%), possuem o maior percentual de trabalhadores que podem migrar para o trabalho em casa com base na metodologia de DN. O ajuste pela infraestrutura mostra que a distância aumenta ainda mais entre as regiões. As regiões com menor potencial também possuem menos infraestrutura, reduzindo ainda mais a possibilidade do trabalho remoto. O potencial na região Norte cai para menos da metade, com redução de 21,2% para 10,3%. Na região Nordeste, a redução é de 8,9 p.p., passando de 21,9% para somente 13,0%.

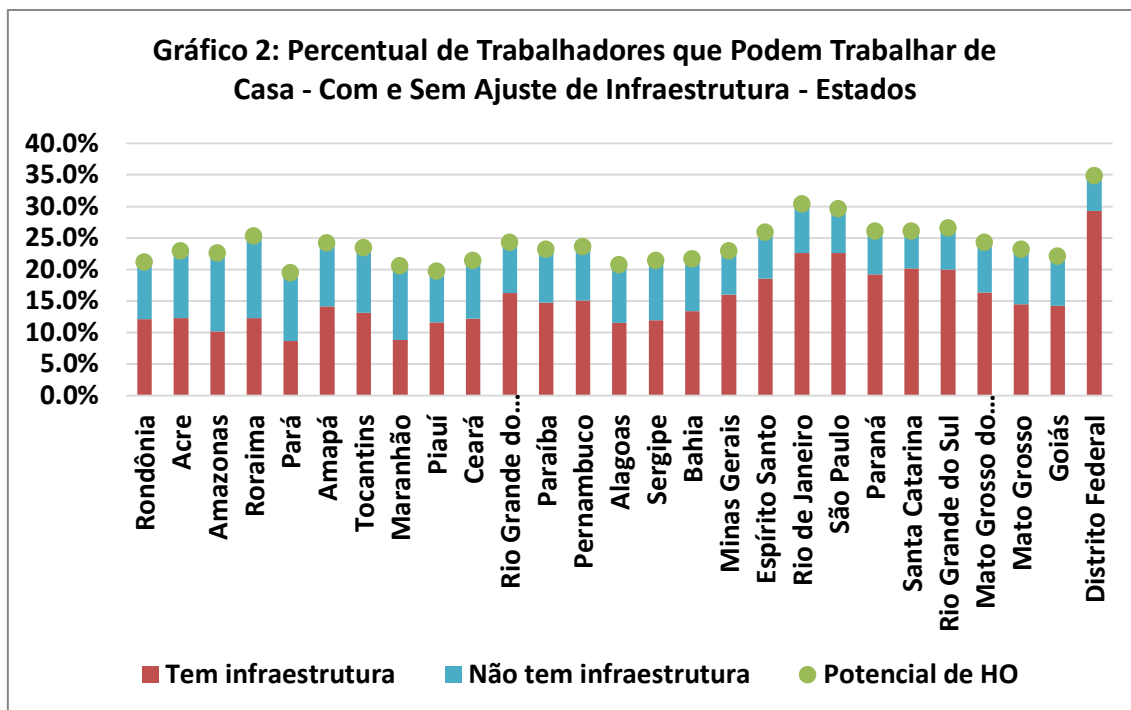


Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD Contínua.

Os resultados do Gráfico 1 mostram que uma vez que a infraestrutura mínima seja considerada, o potencial de teletrabalho estimado para o Brasil é bem inferior ao reportado por Goés et al. (2020a), que encontram um potencial de teletrabalho de 22,7%.

### Estados

Com o objetivo de entender melhor as diferenças regionais, calculamos o potencial de trabalho remoto com e sem infraestrutura para os diferentes estados do país (Gráfico 2). Os resultados evidenciam que o Distrito Federal possui o maior percentual de trabalhadores que podem migrar para o *home office*, com um total de 34,9% em 2019, valor próximo ao observado na economia americana. O segundo estado com maior percentual de trabalhadores que podem trabalhar de casa é o Rio de Janeiro (30,3%), seguido de São Paulo (29,6%). No entanto, o potencial de trabalho remoto ajustado pela infraestrutura (barra vermelha) sofre uma redução significativa em todos os estados, tendo redução mais significativa nos estados das regiões Norte e Nordeste.



Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD Contínua.

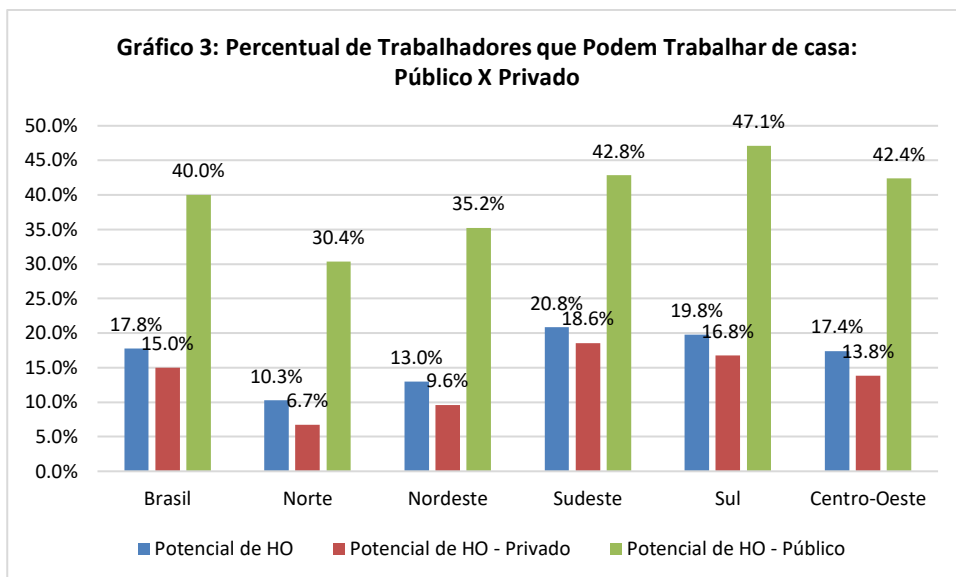
Considerando a falta de infraestrutura, o Pará é o estado com menores possibilidades de trabalho remoto, com somente 8,7% dos trabalhadores podendo migrar para o *home office*. Na mesma linha, o potencial de trabalho remoto ajustado pela infraestrutura no Maranhão é de apenas 8,9%.

Como o Gráfico 1 (dados regionais) e o Gráfico 2 (dados estaduais) mostraram, o potencial de trabalho remoto no Brasil ajustado pela infraestrutura é muito inferior ao estimado com base na metodologia DN. Desta forma, de agora em diante, sempre que mencionarmos potencial de trabalho remoto, nos referimos à medida ajustada pela infraestrutura mínima.

### *Público X Privado*

A diferença de potencial de teletrabalho entre os estados pode ser decorrente de uma diferença elevada entre os tipos de ocupações que podem ou não podem ter teletrabalho. Outra possibilidade é serem fruto da diferença de peso relativo entre os setores público e privado, por exemplo.

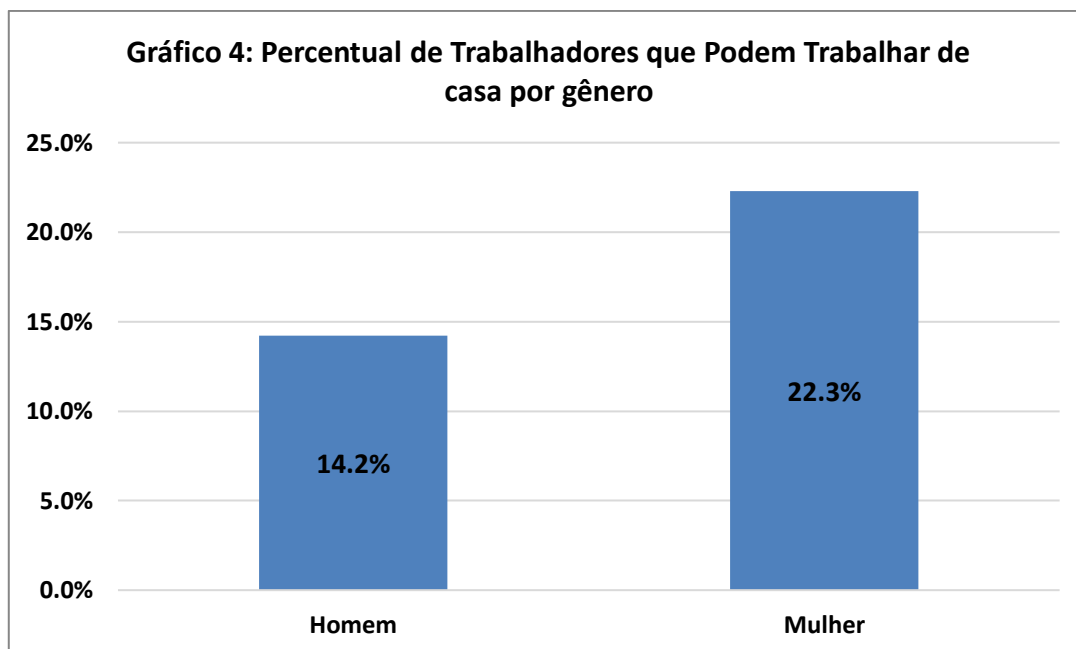
O Gráfico 3 mostra que o potencial de teletrabalho do setor público é bem maior que o do setor privado. Enquanto o potencial de trabalho remoto do setor público para o país como um todo é de 40%, o potencial do setor privado é de somente 15%. O potencial de teletrabalho do setor público oscila entre 30% na região Norte e 47,1% na região Sul. A região com maior potencial de teletrabalho no setor privado é a região Sudeste, com 18,6%, seguida pela região Sul com 16,8%, Centro-Oeste com 13,8%, Nordeste com 9,6% e Norte com 6,7%.



Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD Contínua.

### Gênero

A análise por gênero (Gráfico 4) mostra que as mulheres possuem um potencial de teletrabalho mais de 8 p.p. maior que o dos homens quando ajustamos pela infraestrutura. Especificamente, mulheres possuem um potencial de 22,3% de empregos remotos, enquanto os homens têm potencial de somente 14,2%.

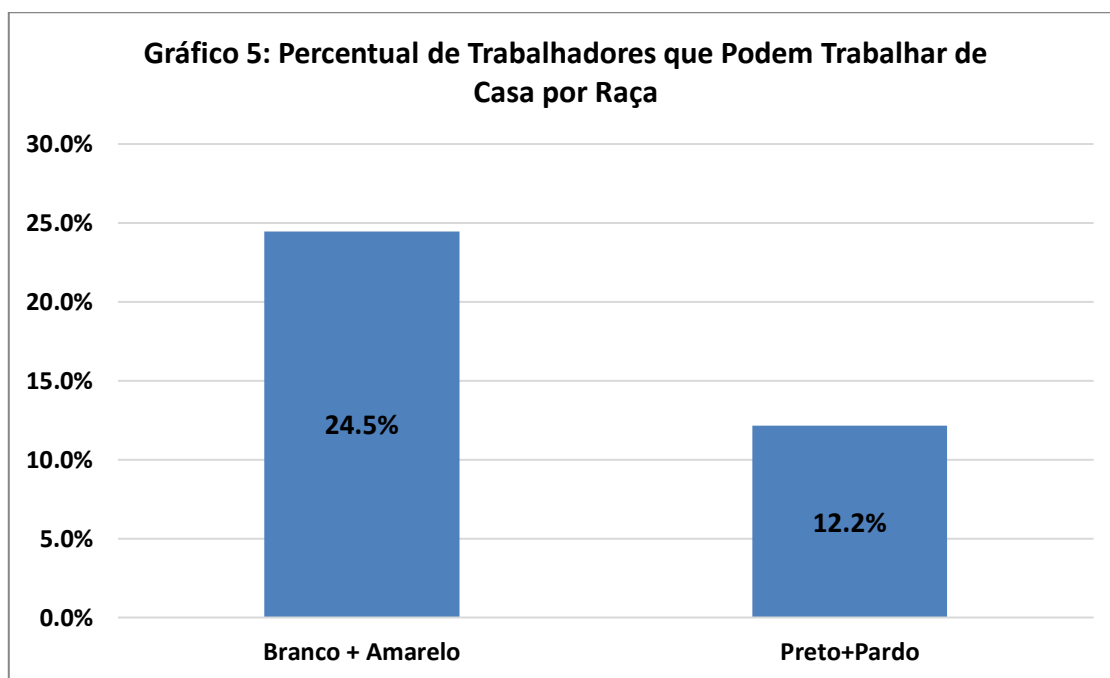


Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD Contínua.

### Raça

O Gráfico 5 mostra o potencial de trabalhar em casa por raça. Podemos observar que brancos e amarelos possuem um percentual de empregos que podem ser executados

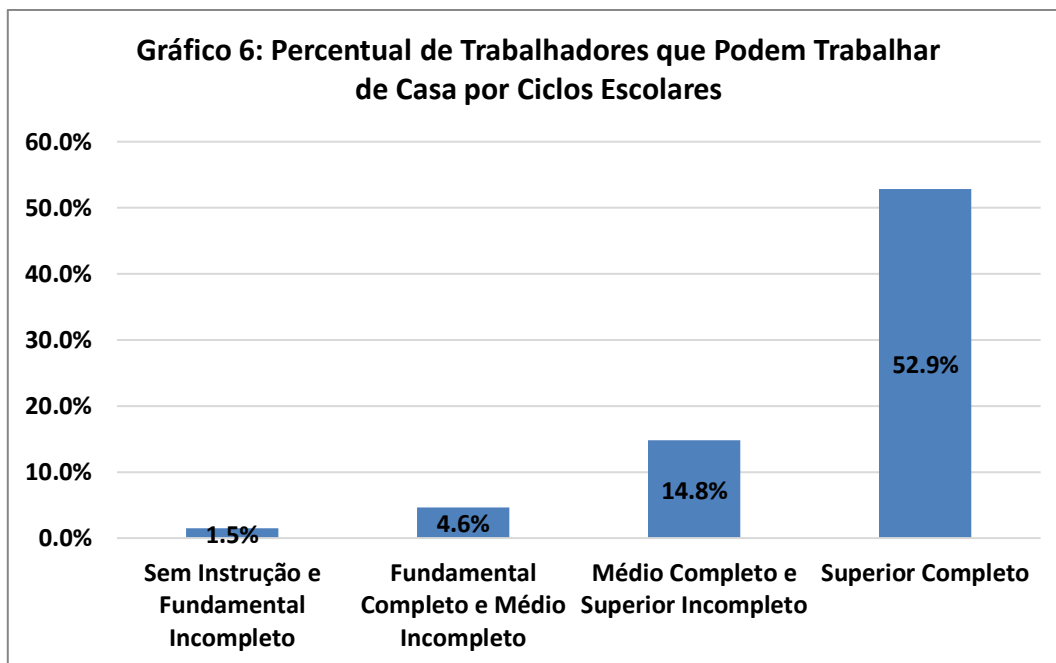
de casa superior em mais de 12 p.p. ao percentual observado por pretos e pardos: 24,5% para brancos e amarelos e 12,2% para pretos e pardos.



Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD Contínua.

### *Escolaridade*

A análise por escolaridade mostra que o percentual dos trabalhadores que podem migrar para o teletrabalho aumenta com a escolaridade. O Gráfico 6 mostra que trabalhadores sem instrução ou com o fundamental incompleto podem ser deslocados para o trabalho em casa em somente 1,5% dos casos. Trabalhadores com fundamental completo e médio incompleto veem esta possibilidade subir para 4,6%, enquanto que trabalhadores com o médio completo e superior incompleto podem realizar trabalhos remotos em 14,8% dos casos. Já os trabalhadores com ensino superior completo possuem mais de 52,9% de potencial de migrar para o trabalho em casa.



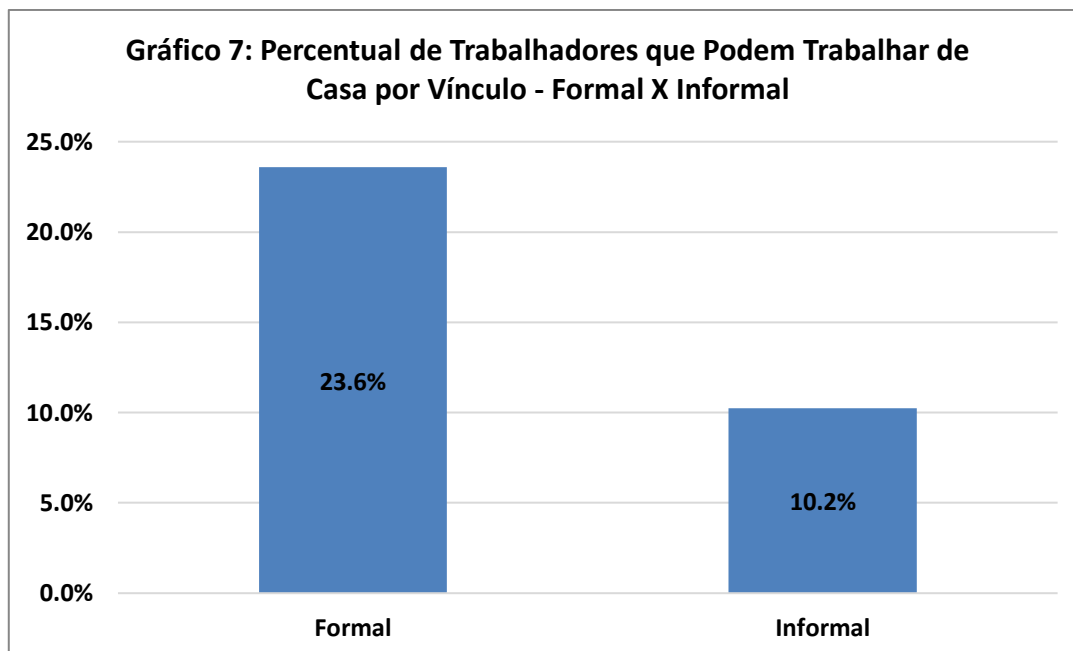
Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD Contínua.

A escolaridade média dos trabalhadores que podem adotar o trabalho remoto atinge 14,4 anos de escolaridade. Por outro lado, os anos de escolaridade dos trabalhadores que não podem realizar o teletrabalho, mesmo se tivessem a infraestrutura mínima, é de somente 9,6 anos de estudo. Esta diferença significa mais de um ciclo escolar completo em relação aos que podem trabalhar em *home office*.

### *Informalidade*

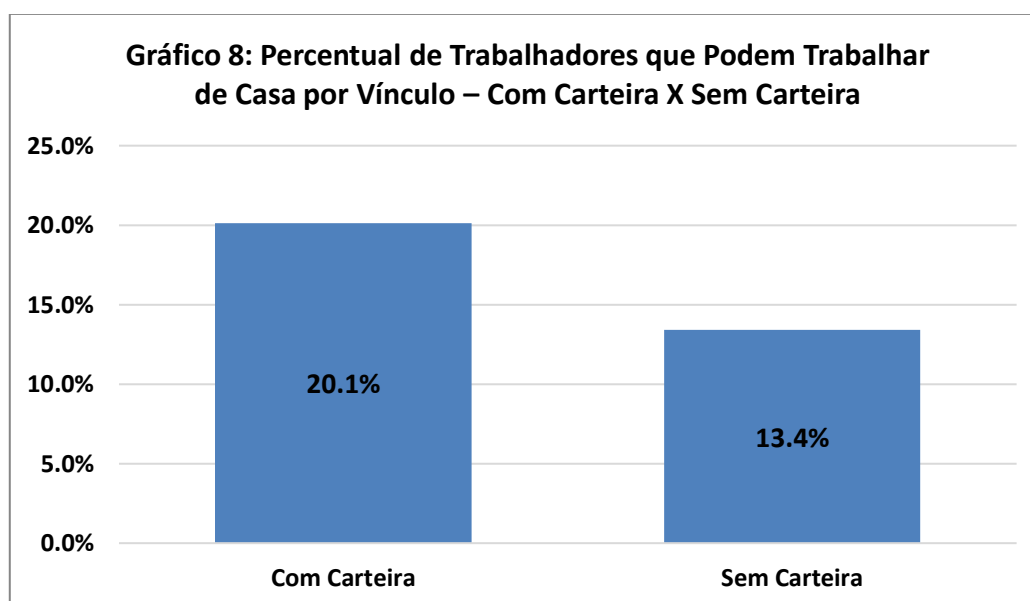
A possibilidade de trabalhar de casa pode ter relação direta com o tipo de vínculo trabalhista. Neste sentido, é importante avaliar o impacto da informalidade na possibilidade do trabalhador exercer o teletrabalho. Desta forma, iniciamos a análise definindo os trabalhadores informais como sendo a soma dos trabalhadores sem carteira, empregadores e trabalhadores por conta própria sem CNPJ e trabalhadores auxiliares. Os trabalhadores formais, por sua vez, são os trabalhadores com carteira, empregadores e trabalhadores por conta própria com CNPJ, militares e estatutários.

O Gráfico 7 mostra que, do total dos trabalhadores formais, 23,6% poderiam trabalhar de casa, enquanto que dentre os trabalhadores informais somente 10,2% poderiam exercer suas funções em casa.



Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD Contínua.

Podemos avaliar ainda o potencial de teletrabalho dentro dos grupos de trabalhadores assalariados (com e sem carteira). O Gráfico 8 mostra que 20,1% dos trabalhadores com carteira poderiam migrar para o teletrabalho, enquanto que para os trabalhadores sem carteira o potencial é de somente 13,4%.

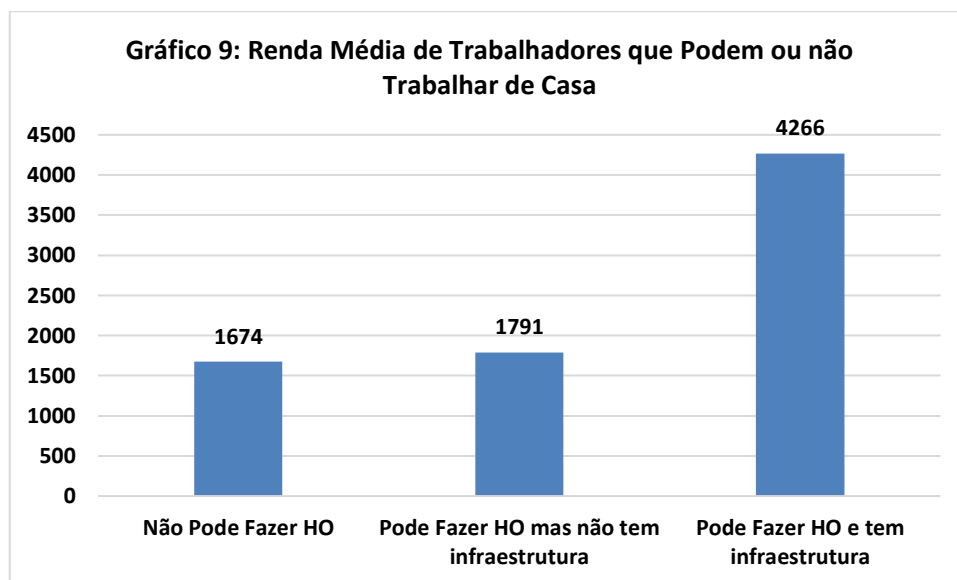


Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD Contínua.

*Renda*



Por último, calculamos a renda média dos trabalhadores que podem exercer suas funções de casa e daqueles que não podem executar o trabalho de forma remota. O Gráfico 9 mostra que a renda dos trabalhadores que podem exercer suas funções através do teletrabalho é mais do que o dobro da renda dos trabalhadores que não possuem esta opção. Especificamente, a renda dos trabalhadores que estão em ocupações que podem ser realizadas de casa é de R\$4266 ante R\$1791 dos trabalhadores que não possuem a infraestrutura mínima e R\$1674 dos trabalhadores que estão em ocupações que não podem ser realizadas de forma remota.



Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD Contínua.

Este resultado reflete o fato de que os trabalhadores com maior escolaridade têm maior possibilidade de trabalhar em atividades que podem ser exercidas à distância do que os trabalhadores que não possuem esta opção.

#### **4. Resultados de Trabalho Remoto Efetivo**

Os resultados apresentados nesta seção são baseados na PNAD-COVID e nas definições de trabalho remoto potencial ajustado pela infraestrutura, trabalho remoto efetivo e taxa de conversão apresentadas anteriormente. Esta análise será realizada por gênero, raça, região, estados, escolaridade e vínculo de emprego.

Inicialmente apresentamos, para cada grupo de ocupações, uma comparação entre o potencial de trabalho remoto e o trabalho remoto efetivo. A Tabela 2 mostra que, para as ocupações analisadas, temos na maioria dos casos que o número de trabalhadores remotos potenciais é superior ao efetivamente observado.

Os trabalhadores das ocupações elementares possuem um número de trabalhadores efetivos superior ao potencial. No entanto, o número total é relativamente baixo, devendo ser fruto de má classificação, não representando problema grave na análise.

No entanto, temos que para o grupo de “operadores de instalações, máquinas e montadores”, o trabalho remoto potencial deve ser zero e observamos um trabalho remoto efetivo positivo. A descrição da atividade não deixa dúvidas de que a ocupação requer que os indivíduos devem sair de casa para poder desempenhar seus trabalhos. Adicionalmente, temos as atividades não classificadas nas ocupações descritas, com cerca de 17 mil pessoas trabalhando de forma remota.

**Tabela 2: Total de Trabalhadores (em milhares)**

	Potencial	Efetivo	Potencial- Efetivo
DIRETORES E GERENTES	1.171	511	660
PROFISSIONAIS DAS CIÊNCIAS E INTELCTUAIS	6.013	4.235	1.778
TÉCNICOS E PROFISSIONAIS DE NÍVEL MÉDIO	1.033	625	409
TRABALHADORES DE APOIO ADMINISTRATIVO	2.716	550	2.165
TRAB.DOS SERV., VENDEDORES DOS COMÉRCIOS E MERCADOS	1.332	279	1.052
TRAB. QUAL. DA AGR., FLORESTAIS, DA CAÇA E DA PESCA	163	12	150
TRAB. QUAL., OPER. E ARTESÃOS DA CONSTRUÇÃO, DAS ARTES MECÂNICAS E OUTROS OFÍCIOS	310	83	227
OP. DE INSTALAÇÕES E MÁQUINAS E MONTADORES	-	39	-39
OCUPAÇÕES ELEMENTARES	166	221	-56
Outros	1.116	757	358
Não classificados	-	17	-17
<b>Total</b>	<b>14.018</b>	<b>7.330</b>	<b>6.688</b>

Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD-COVID.

Desta forma, optamos por colocar os trabalhadores que se encontram em *home office* dos grupos “operadores de instalações, máquinas e montadores” e as “não classificadas” no grupo de outras ocupações. Isso contorna o problema de ocupações com número de trabalhadores efetivo maior do que o potencial e, ao mesmo tempo, mantém o número total de trabalhadores.<sup>14</sup>

A Tabela 3 mostra que o potencial de teletrabalho calculado com base na PNAD-COVID é de 16,6%, um pouco abaixo do potencial calculado a partir da PNAD Contínua (17,8%), que apresentamos na seção anterior. A taxa de adoção efetiva do trabalho remoto em novembro de 2020 foi de 8,7%, enquanto que a taxa de conversão foi de 52,3%.

**Tabela 3: Trabalho Remoto (%)**

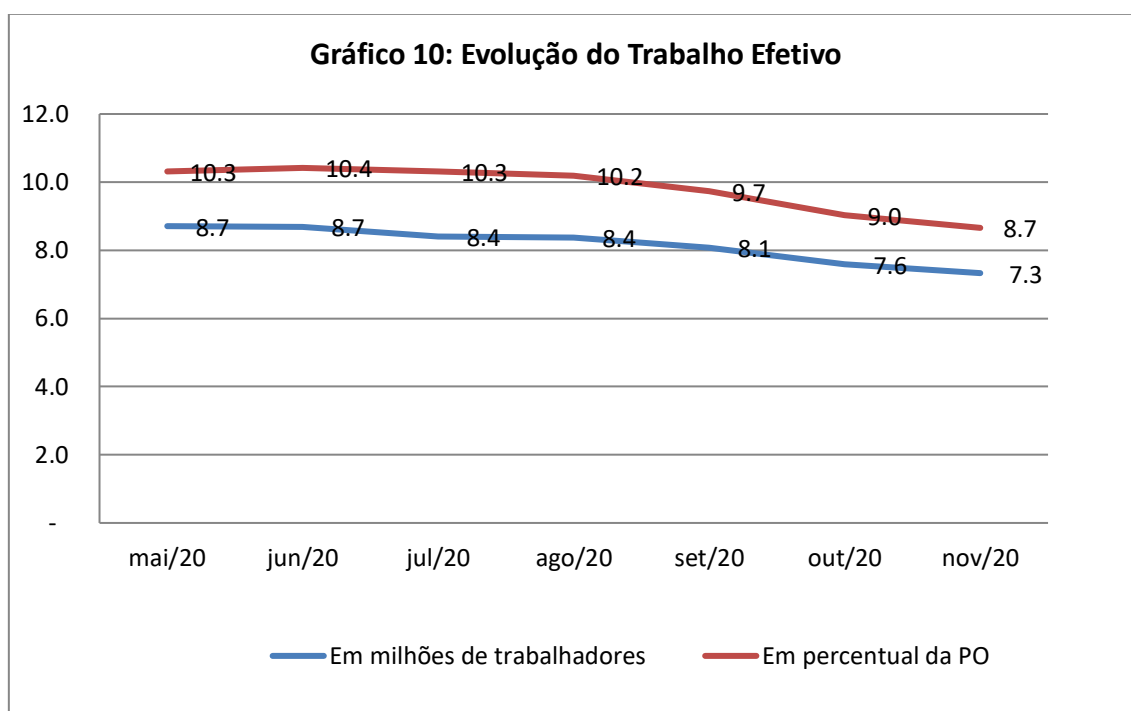
Potencial	16,6
Efetivo	8,7
Taxa de Conversão	52,3

Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD-COVID.

## Evolução

<sup>14</sup> Como pode se observar na Tabela 2, ambas as reclassificações têm pouco impacto, pois somente 56 mil trabalhadores foram reclassificados em um total de mais de 20 milhões de ocupações.

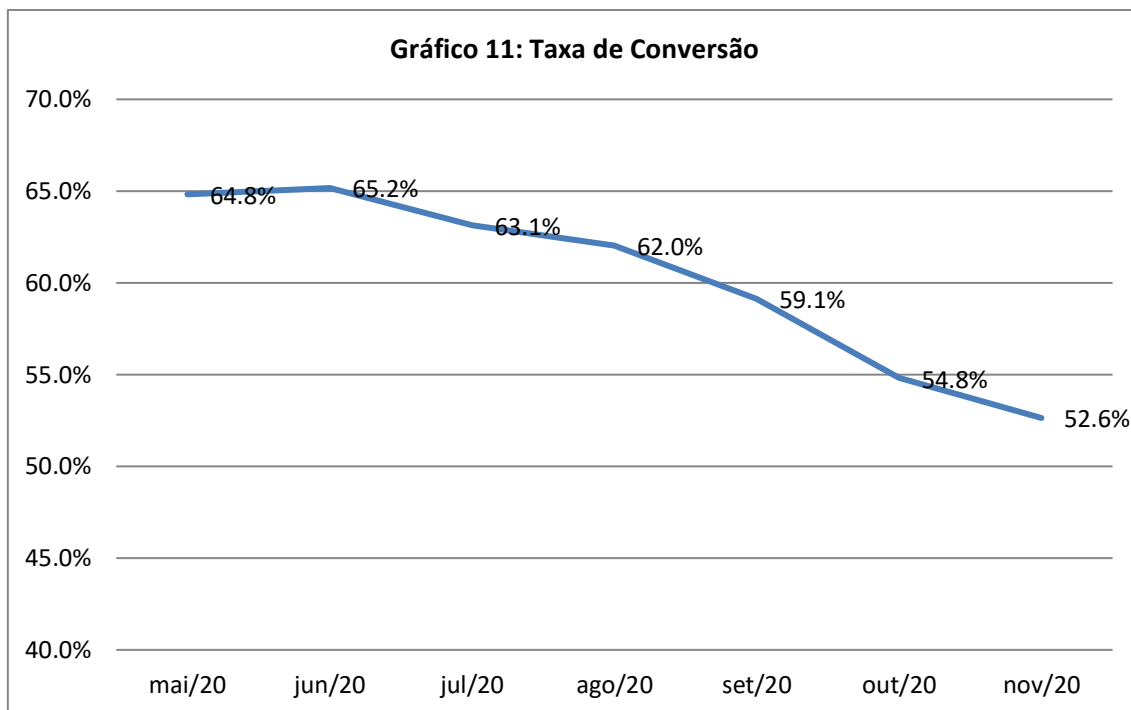
O Gráfico 10 apresenta a evolução do trabalho remoto efetivo entre maio e novembro de 2020. Podemos observar que os meses de maio e junho foram os meses de pico do trabalho remoto, coincidindo com os meses de maior fechamento da economia brasileira.



Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD-COVID.

Em maio e junho de 2020, cerca de 10% da população ocupada estavam em *home office*, representando 8,7 milhões de trabalhadores. Estes números declinam gradativamente ao longo do segundo semestre, até atingir 8,7% e 7,3 milhões de trabalhadores em novembro.

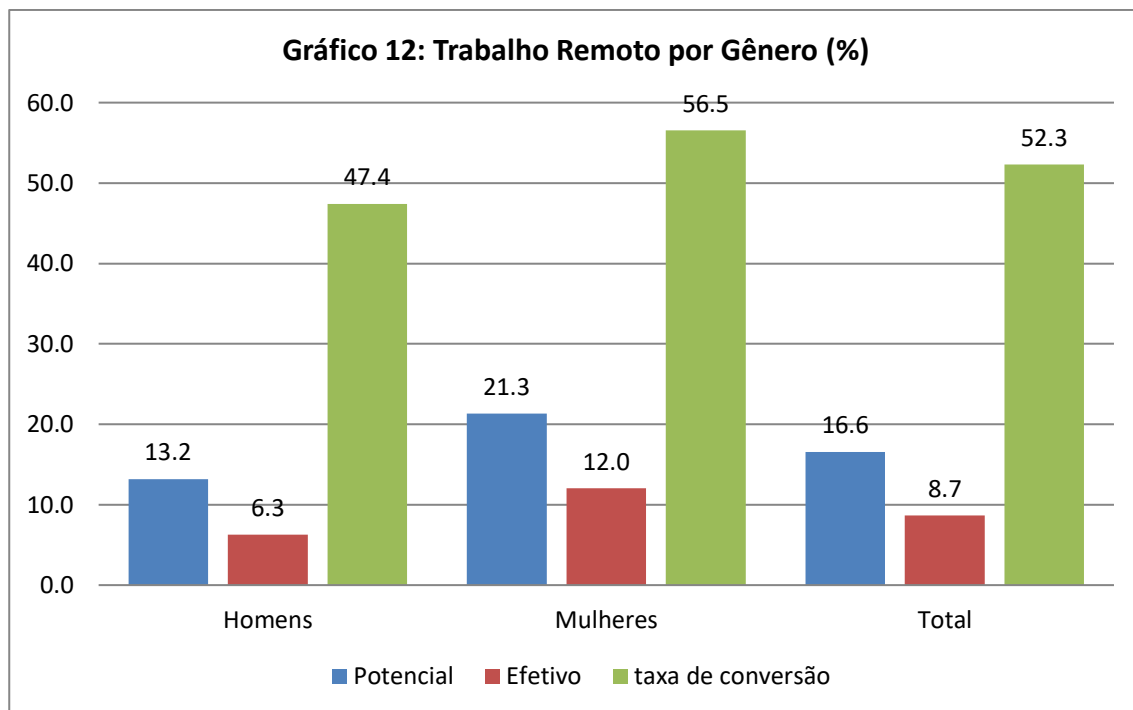
O Gráfico 11 mostra o uso do potencial de teletrabalho no país, comparando o trabalho remoto efetivo com o trabalho remoto potencial. A taxa de conversão, ou seja, o número de trabalhadores efetivos dividido pelo potencial de teletrabalho, atingiu o seu pico em junho com 65,2% e declinou até 52,6% em novembro. Este resultado mostra que o potencial de trabalho remoto foi relativamente pouco utilizado no Brasil, atingindo pouco mais de 65% mesmo no pico da pandemia em junho.



Fonte: Elaboração Própria com base na PNAD-COVID.

### *Gênero*

O Gráfico12 mostra a análise por gênero no Brasil. Podemos observar que as mulheres possuem 21,3% de potencial do trabalho remoto, ao passo que entre os homens este percentual atinge somente 13,2%, com base nos dados da PNAD-COVID. O percentual de homens efetivamente trabalhando de casa é de somente 6,3% , ante 12,0% entre as mulheres. Adicionalmente, mostramos que a taxa de conversão entre as mulheres é significativamente maior do que entre os homens, 56,5% ante 47,4%.



Fonte: Elaboração própria com dados da PNAD-COVID.

O Gráfico 12 mostra que as mulheres possuem maior potencial de teletrabalho, maior percentual efetivo e uma taxa de conversão mais elevada. A diferença entre a taxa efetiva de homens e mulheres pode ser separada em dois componentes distintos. O primeiro é o potencial de trabalho remoto e o segundo é a taxa de conversão desta possibilidade em realidade.

A Tabela 4 mostra o resultado desta decomposição. Podemos observar que, da diferença total da taxa de efetivação de 5,8% entre mulheres e homens, a maior parte (72,9%) é explicada pelo maior potencial feminino de trabalho remoto, com a taxa de conversão explicando o restante (27,1% do total).

**Tabela 4: Decomposição da diferença da taxa efetiva entre homens e mulheres (%)**

Efeito potencial		-4,2
	%	72,9
Efeito Conversão		-1,6
	%	27,1
<b>Total</b>		<b>-5,8</b>

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD COVID.

### *Raça*

A Tabela 5 mostra a análise por raça. Os números mostram que a maior possibilidade de efetivação de trabalho remoto encontra-se entre os trabalhadores

amarelos e brancos, na comparação com pretos e pardos. Em particular, enquanto a taxa de efetivação de amarelos e brancos é de 12%, a de pretos e pardos é de somente 5,6%. A taxa de conversão segue o mesmo padrão, com brancos e amarelos tendo taxa de conversão de 55% e pretos e pardos de 47,8%.

<b>Tabela 5: Trabalho Remoto por Raça (%)</b>			
	Brancos e Amarelos	Pretos e Pardos	Total
Potencial	21,9	11,8	16,6
Efetivo	12,0	5,6	8,7
Taxa de Conversão	55,0	47,8	52,3

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD-COVID.

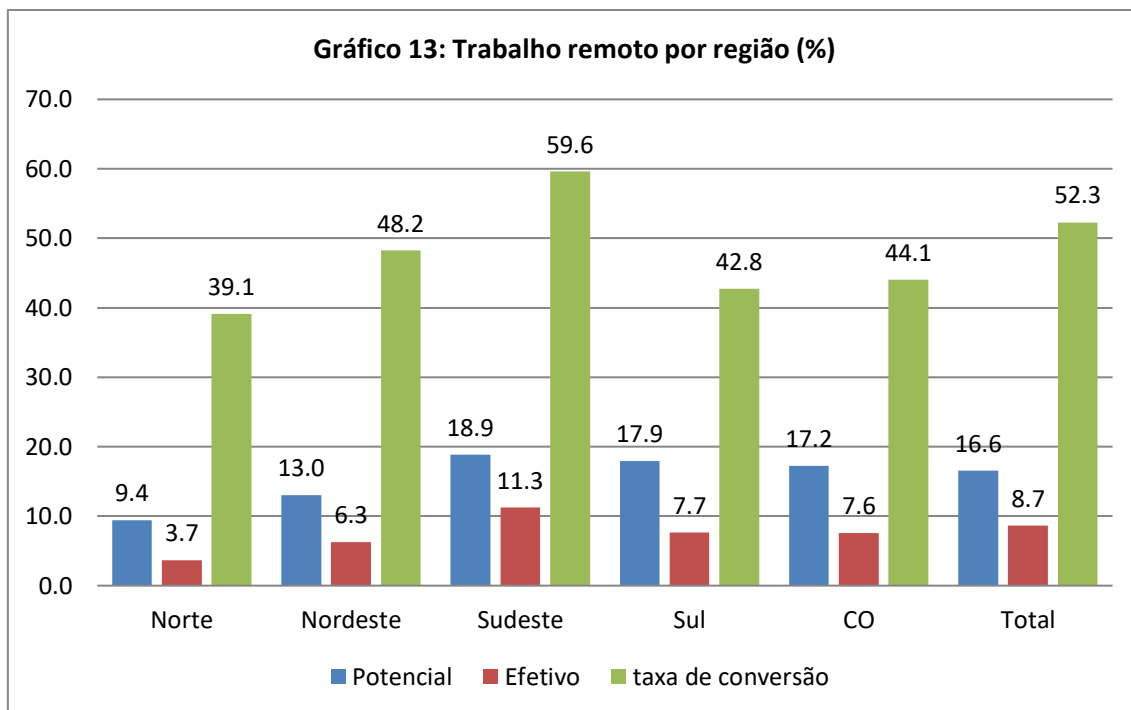
A decomposição das diferenças nas taxas de trabalho remoto efetivo entre os diferentes grupos é apresentada na Tabela 6. Podemos observar que a maior efetivação de brancos e amarelos em relação aos pretos e pardos é explicada principalmente pelo maior potencial (81,3%), enquanto a taxa de conversão explica o restante (18,7%).

<b>Tabela 6: Decomposição da Diferença da Taxa Efetiva de Brancos e Amarelos em Relação a Pretos e Pardos (%)</b>			
	Efeito Potencial		5,2
		%	81,3
	Efeito Conversão		1,2
		%	18,7
Total			6,4

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD-COVID.

### *Região*

Os resultados por região são apresentados no Gráfico 13. A região Sudeste possui a maior taxa de trabalho remoto potencial (18,9%), efetivo (11,3%) e a maior taxa de conversão (59,6%). As regiões Sul e Centro-Oeste apresentam números parecidos em relação ao potencial, mas um trabalho remoto efetivo substancialmente inferior, na faixa dos 7,6%.



Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD-COVID.

Embora a taxa potencial seja inferior nas regiões Norte e Nordeste na comparação com as demais, a taxa efetiva é ainda mais baixa nessas regiões, com efetivação de somente 3,7% dos trabalhadores em trabalho remoto na região Norte e 6,3% na região Nordeste.

A Tabela 7 apresenta a decomposição da diferença da taxa de trabalho remoto efetivo entre regiões no efeito potencial e efeito conversão. Pode-se observar que o componente mais importante para a explicação da diferença da taxa efetiva entre as Regiões Norte e Nordeste e a região Sudeste é o efeito potencial (mais de 60%). Na comparação com as regiões Sul e Centro-Oeste, o maior trabalho remoto efetivo da região Sudeste é explicado por uma maior conversão (mais de 76%) do trabalho remoto potencial em efetivo no Sudeste.

**Tabela 7: Decomposição da diferença entre a região Sudeste e as demais regiões (%)**

	Norte	Nordeste	Sul	CO	Brasil
Efeito Potencial	4,7	3,2	0,5	0,9	1,3
%	61,7	63,5	13,6	23,3	50,1
Efeito Conversão	2,9	1,8	3,1	2,8	1,3
%	38,3	36,5	86,4	76,7	49,9
Total	7,6	5,0	3,6	3,7	2,6

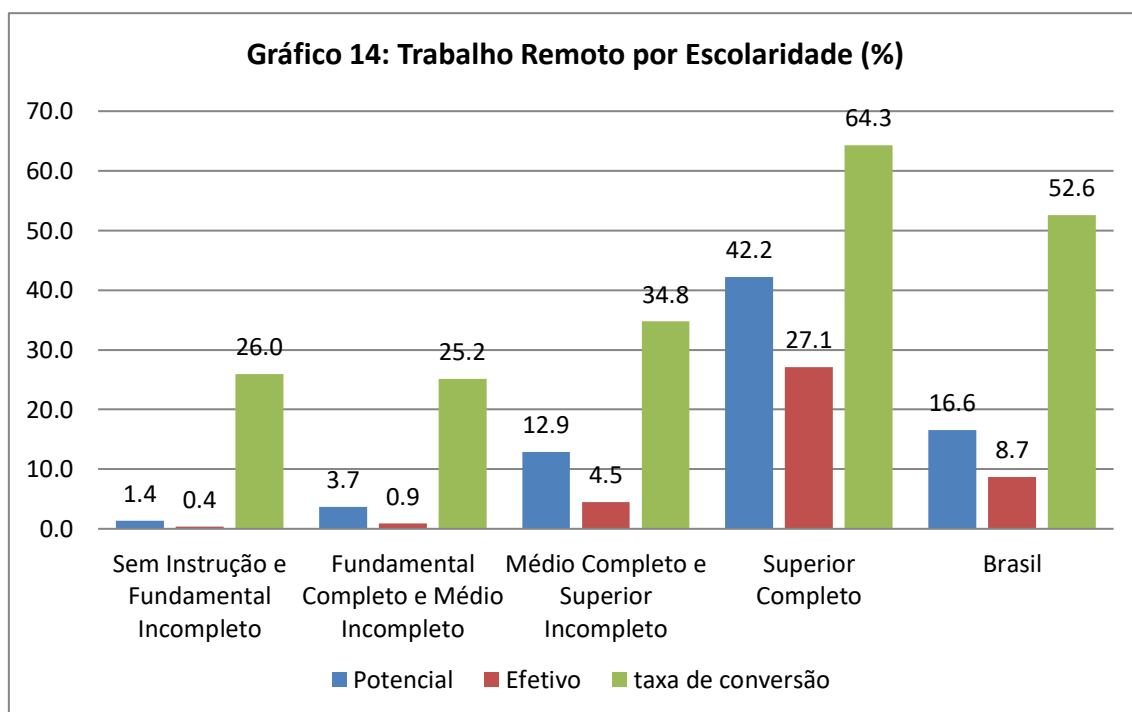
Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD-COVID.

### *Escolaridade*

O Gráfico 14 mostra a taxa potencial de trabalho remoto, a taxa efetiva de trabalho remoto e a taxa de conversão por ciclo escolar. Podemos observar que, à medida que a

escolaridade aumenta, a taxa potencial e efetiva de trabalho remoto sobem, assim como a taxa de conversão.

Enquanto a taxa de conversão é de 64,3% para os trabalhadores com ensino superior completo, 34,8% para aqueles com ensino médio completo e superior incompleto, 25,2% para os que completaram o fundamental e 26% para os que não completaram o ensino fundamental. Isso se traduz em uma taxa efetiva de 27,1% para os trabalhadores com ensino superior, 4,5% para os com ensino médio completo e superior incompleto, 0,9% para os com ensino fundamental completo e médio incompleto e 0,4% para os sem instrução ou com ensino fundamental incompleto.



Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD-COVID.

A decomposição da diferença entre a taxa efetiva dos trabalhadores com ensino superior e os demais grupos de escolaridade é apresentada na Tabela 8. Os resultados mostram que o efeito potencial é o mais importante na comparação entre os grupos de escolaridade, embora o efeito conversão também possua impacto positivo. O efeito potencial explica pelo menos 64% da diferença entre os trabalhadores com ensino superior e os demais grupos educacionais.

**Tabela 8: Decomposição da diferença entre o grupo com Ensino Superior e os demais grupos educacionais (%)**

	Sem Instrução e Fundamental Incompleto	Fundamental Completo e Médio Incompleto	Médio Completo e Superior Incompleto	Brasil
Efeito potencial	18,4	17,2	14,5	15,0
%	68,8	65,7	64,0	81,3



Efeito Conversão		8,4	9,0	8,1	3,5
	%	31,2	34,3	36,0	18,7
Total		26,8	26,2	22,7	18,4

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD-COVID.

### *Grau de Formalização*

O mesmo exercício pode ser realizado utilizando-se a separação entre trabalhadores formais e informais (Tabela 9). Os indicadores são mais elevados para os trabalhadores formais do que para os trabalhadores informais. A taxa potencial de trabalho remoto dos formais situa-se em patamar de quase três vezes a dos trabalhadores informais. A taxa de conversão é próxima entre os dois grupos, enquanto que a taxa efetiva de trabalho remoto é de 11,2% para os formais e de somente 3,8% para os informais.

	Formal	Informal	Total
Potencial	21,5	7,3	16,6
Efetivo	11,2	3,8	8,7
Taxa de Conversão	52,2	52,7	52,3

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD-COVID.

A diferença da taxa efetiva entre trabalhadores formais e informais de 7,4 p.p. é explicada pelo maior potencial dos trabalhadores formais em relação aos informais (Tabela 10).

Efeito potencial		7,4
	%	100,9
Efeito Conversão		-0,1
	%	-0,9
Total		7,4

Fonte: Elaboração Própria com base em dados da PNAD-COVID.

### **Probit Estimado**

A equação (9) foi estimada para todos os meses disponíveis da PNAD-COVID, com todos os coeficientes mantendo os seus sinais e sendo significativos a 5%. Nesta seção apresentamos os resultados para o mês de agosto e para o mês de novembro.

Os resultados são apresentados na Tabela 11 e mostram que a maior escolaridade está diretamente associada a uma maior probabilidade de adoção do trabalho remoto. O

mesmo ocorre com mulheres e com trabalhadores formais na comparação com homens e trabalhadores informais, respectivamente. Pretos e pardos possuem menor chance de migrarem para o trabalho remoto do que brancos e amarelos.

**Tabela 11: Probit sobre Trabalho Remoto**

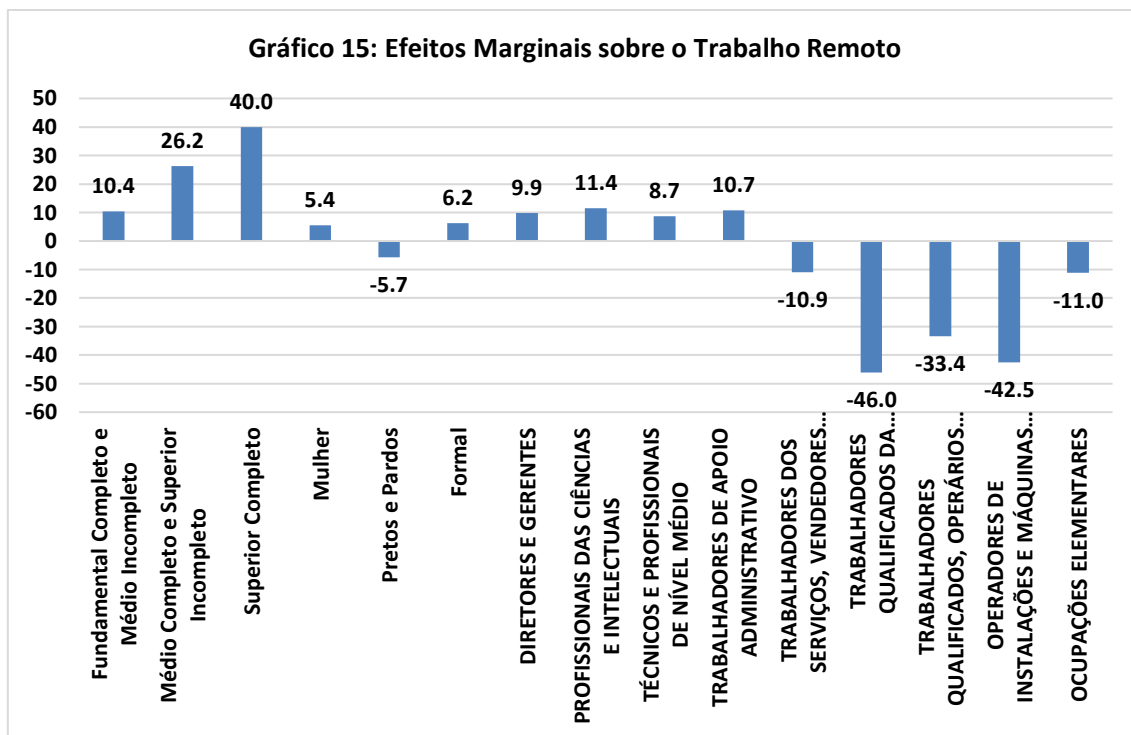
	Agosto	Novembro
Fundamental Completo e Médio Incompleto	0,210	0,340
Médio Completo e Superior Incompleto	0,903	0,921
Superior Completo	1,547	1,612
Mulher	0,288	0,343
Pretos e Pardos	-0,263	-0,354
Formal	0,387	0,368
1 - DIRETORES E GERENTES	0,516	0,473
2 - PROFISSIONAIS DAS CIÊNCIAS E INTELLECTUAIS	0,541	0,563
3 - TÉCNICOS E PROFISSIONAIS DE NÍVEL MÉDIO	0,420	0,405
4 - TRABALHADORES DE APOIO ADMINISTRATIVO	0,482	0,523
5 - TRABALHADORES DOS SERVIÇOS, VENDEDORES DOS COMÉRCIOS E MERCADOS	-0,405	-0,409
6 - TRAB. QUAL. DA AGR., FLORESTAIS, DA CAÇA E DA PESCA	-1,422	-1,544
7 - TRAB QUAL., OPER. E ARTESÃOS DA CONST., DAS ARTES MEC. E OUTROS OFÍCIOS	-1,161	-1,128
8 - OPERADORES DE INSTALAÇÕES E MÁQUINAS E MONTADORES	-1,544	-1,424
9 - OCUPAÇÕES ELEMENTARES	-0,310	-0,413
Constante	-0,606	-0,713
Pseudo - R2	0,507	0,525

Fonte: Elaboração Própria com base em dados da PNAD-COVID.

Por último, a Tabela 11 mostra as ocupações que possuem maior impacto na probabilidade de se adotar o trabalho remoto. Os resultados mostram que atividades que demandam o contato pessoal, estão associadas a trabalhos físicos e dependem de maquinário possuem uma menor chance de serem executadas à distância.

O Gráfico 15 mostra o efeito marginal das estimativas do probit acima estimado para o mês de novembro. Os resultados mostram que a maior escolaridade tem impacto direto na possibilidade de trabalho remoto. Ter completado o ensino fundamental amplia a chance do trabalho remoto em 10,4%, o ensino médio aumenta esta probabilidade em 26,2% e completar o ensino superior eleva em 40% a probabilidade do trabalho remoto.

As mulheres possuem uma probabilidade 5,4% superior à dos homens de poderem trabalhar de forma remota, enquanto para os pretos e pardos esta possibilidade se reduz em 5,7% na comparação com os brancos. A formalização amplia a chance do trabalho remoto em 6,2%.



Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD-COVID.

Por último, podemos verificar a grande importância que a ocupação possui para influenciar a possibilidade do trabalho remoto. As pessoas que trabalham em ocupações relacionadas a 1 (diretores e gerentes), 2 (profissionais das ciências intelectuais), 3 (técnicos e profissionais do ensino médio) e 4 (trabalhadores de apoio administrativo) possuem maior probabilidade de trabalhar de forma remota. No sentido contrário, trabalhadores que atuam em áreas relacionadas a 6 (Trabalhadores qualificados da agricultura, florestais, da caça e da pesca), 7 (Trabalhadores Qualificados, Operários e Artesãos da construção, das artes mecânicas e outros ofícios) e 8 (Operadores de Instalações e máquinas e montadores) têm redução da probabilidade de trabalharem remotamente de pelo menos 33%.

## 5. Conclusão

Este artigo avaliou o potencial de teletrabalho no Brasil com base em dados da PNAD Contínua de 2019 e sua adoção em 2020 usando dados da PNAD-COVID. O indicador de potencial de trabalho remoto ajusta a medida baseada na metodologia de Dingel e Neiman (2020) pela existência de uma infraestrutura doméstica mínima, abrangendo a existência de energia elétrica de forma regular no domicílio, acesso domiciliar à internet e a presença de pelo menos um microcomputador para que o trabalhador possa executar as suas tarefas de casa.

Também avaliamos o trabalho remoto potencial e o trabalho remoto efetivo para diferentes características, como gênero, raça, escolaridade, região, estados e vínculo de emprego.

Os resultados mostram que o potencial de trabalho remoto se reduz de forma significativa quando se considera a existência de infraestrutura doméstica mínima no cálculo do trabalho remoto potencial. O potencial de trabalho remoto do país cai de 25,5% na medida baseada em Dingel e Neiman (2020) para somente 17,8%, uma queda de 7,8 p.p. (31% da medida sem ajuste pela infraestrutura).

O trabalho potencial também varia de forma substancial entre regiões levando-se em consideração a existência de uma infraestrutura mínima. Por exemplo, no Sudeste o potencial cai de 28,0% para 20,8%. Este número atinge somente 10,3% na região Norte e 13% no Nordeste, ante 21,2% e 21,9% quando não se considera a infraestrutura mínima. Desta forma, o potencial da adoção do trabalho remoto no Brasil é significativamente mais restrito do que o documentado na literatura para países desenvolvidos em Dingel e Neiman (2020) e para o próprio Brasil em Goés et al. (2020) e Gotlieb et al. (2020). A seguir, comentamos apenas os indicadores de potencial de trabalho remoto ajustados pela existência de uma infraestrutura mínima.

Os resultados mostram que o maior potencial de trabalho remoto encontra-se na região Sudeste com 20,8% e as unidades da federação com maior potencial são o Distrito Federal, com 29,2% de potencial e Rio de Janeiro e São Paulo, ambos com 22,6%.

O potencial de teletrabalho é maior no setor público do que no setor privado. O potencial de trabalho remoto é em média 40% no setor público ante 15% no setor privado. O potencial do setor público varia entre 30,4% na região Norte até 47,1% na região Sul. No setor privado, o potencial de trabalho remoto possui maior variabilidade do que no setor público, oscilando entre 6,7% na região Norte e 18,6% na região Sudeste.

Do ponto de vista das características individuais, constatamos que mulheres possuem maior possibilidade de trabalho remoto do que os homens. Em particular, 22,3% das mulheres podem trabalhar de casa ante 14,2% dos homens. O potencial de trabalho remoto também é maior para brancos e amarelos, os mais escolarizados e os trabalhadores formais.

A análise do trabalho remoto efetivo indica que os estados e regiões adotaram o trabalho efetivo em linha com o seu potencial. Ou seja, os locais com maior potencial foram os que de fato adotaram mais o trabalho remoto.

Os resultados indicam que mulheres, brancas e amarelas, com mais anos de estudo e com vínculo formal de emprego trabalham em ocupações em que o trabalho remoto foi efetivamente mais adotado.

Por último, buscamos entender as diferenças entre as taxas de trabalho remoto efetivo entre grupos socioeconômicos e por regiões geográficas, através de algumas decomposições para analisar as diferenças. Particularmente, mostramos ser possível decompor a taxa efetiva no produto entre a taxa potencial de trabalho remoto e a taxa de conversão de trabalho potencial em efetivamente remoto.

Os resultados mostram que a taxa potencial de trabalho remoto explica pelo menos 64% das diferenças entre os indivíduos. No entanto, em todos os grupos uma parcela significativa do potencial de trabalho remoto não foi efetivamente utilizada. Isso sugere que o potencial de trabalho remoto no Brasil pode ser ainda menor que o calculado neste artigo.

## Referências

Albrieu, R. (2020). “Evaluando las Oportunidades y los Límites del Teletrabajo en Argentina en Tiempos del COVID-19”. Buenos Aires: CIPPEC.

Barrero, J., Bloom, N. e Davis, S. (2021a). “Why Working from Home Will Stick”. NBER Working Paper No. 28731.

Barrero, J., Bloom, N. e Davis, S. (2021b). “Internet Access and Its Implications for Productivity, Inequality, and Resilience”. NBER Working Paper No. 29102.

Bartik, A., Cullen, Z., Glaeser, E., Luca, M. e Stanton, C. (2020). “What Jobs are Being Done at Home During the Covid-19 Crisis? Evidence from Firm-Level Surveys,” NBER Working Paper No. 27422.

Berg, J., Bonnet, F. e Soares, S. (2020). “Working from Home: Estimating the Worldwide Potential”. Policy Brief April 2020, Geneva, ILO.

Boeri, T.; Caiumi, A. e Paccagnella, M. (2020). “Mitigating the Work-Safety Trade-Off”. In: Covid Economics: Vetted and Real-Time Papers, Issue 2, April 8. CEPR.

Dingel, J. e Neiman, B. (2020). “How Many Jobs Can be Done at Home?” *Journal of Public Economics* vol 189, issue C.

Foschiatti, C. e Gasparini, L. (2020). “El Impacto Asimétrico de la Cuarentena: Estimaciones en Base a Una Caracterización de Ocupaciones”. CEDLAS: Working Paper No. 261.

Góes, G, Martins, F. e Nascimento, J. (2020a). “Potencial de Teletrabalho na Pandemia: um Retrato no Brasil e no Mundo.” Carta de Conjuntura, No. 47 – 2º trimestre. IPEA.

Góes, G, Martins, F. e Nascimento, J. (2020b). “Teletrabalho na Pandemia: Efetivo Versus Potencial”. Carta de Conjuntura, No. 48 – 3º trimestre. IPEA.

Gottlieb, C., Grobovsek, J., Poschke, M. e Saltiel, F. (2020). “Working from Home in Developing Countries. IZA Discussion Papers No. 13737.

Guntin, R. (2020). “Trabajo a Distancia y con Contacto en Uruguay”. Mimeo.

Taneja, S., Mizen, P. e Bloom, N. (2021). “Working from Home is Revolutionizing the UK Labor Market”. *VoxEU CEPR Policy Portal*, 15 March.

## **Apêndice**

### **A1: Perguntas utilizadas por Dingel e Neiman (2020)**

#### *Work Context*

As perguntas utilizadas com base no *Work Context* são apresentadas abaixo.

- 1 - *Average respondent says they use e-mail less than once per month (Q4)*
- 2 - *Average respondent says they deal with violent people at least once week (Q14)*
- 3 - *Majority of respondents say they work outdoors every day (Q17 & Q18)*
- 4 - *Average respondent says they are exposed to diseases of infection at least once a week (Q29)*
- 5 - *Average respondent says they are exposed to minor burns, cuts, bites or stings at least once a week (Q33)*
- 6 - *Average respondent says they spent majority of time walking or running (Q37)*
- 7 - *Average respondent says they spent majority of time wearing common or specialized protective or safety equipment (Q43 & Q 44)*

#### *Generalized Work Activities*

A lista de perguntas do *survey Generalized Work Activities* foi:

- 1 - *Performing General Physical Activities is very important (Q 16A)*
- 2 - *Handling and Moving Objects is very important (Q 17A)*
- 3 - *Controlling Machines and Process [not computers nor vehicles] is very important (Q 18A)*
- 4 - *Operating Vehicles, Mechanized Devices, or Equipment is very important (Q 20A)*
- 5 - *Performing and Working Directly with Public is very important (Q 32A)*
- 6 - *Repairing and Maintaining Mechanical Equipment is very important (Q 22A)*
- 7 - *Repairing and Maintaining Electronic Equipment is very important (Q 23A)*
- 8 - *Inspecting Equipment, Structures, or Materials is very important (Q 4A)*

### **A2: Trabalho Remoto na PNAD-COVID**

Os trabalhadores das ocupações elementares apresentam um número de trabalhadores efetivos superior ao potencial. No entanto, o número total é relativamente

baixo, devendo ser fruto de má classificação, não representando problema grave na análise.

Adicionalmente, para o grupo de “operadores de instalações, máquinas e montadores” o trabalho remoto potencial deveria ser zero, mas observamos um trabalho remoto efetivo positivo. A descrição da atividade não deixa dúvidas de que a ocupação requer que os indivíduos devem sair de casa para poder desempenhar seus trabalhos. Adicionalmente, temos as atividades não classificadas nas ocupações descritas, com cerca de 17 mil pessoas trabalhando de forma remota.

Desta forma, optamos por classificar os trabalhadores que se encontram em *home office* dos grupos “operadores de instalações, máquinas e montadores” e as “não classificadas” no grupo de outras ocupações. Isso resolve o problema de ocupações com número de trabalhadores efetivo maior do que o potencial e, ao mesmo tempo, mantém o número total de trabalhadores.

Esta mudança faz com que o número de trabalhadores com potencial de teletrabalho com e sem ajuste pela infraestrutura suba de 23,7% e 16,5% para 23,8% e 16,6%, respectivamente. A taxa efetiva continua em 8,7% e a taxa de conversão na comparação com o potencial ajustado para infraestrutura cai de 52,6% para 52,3% como pode ser visto na Tabela A1.

Tabela A1: Trabalho Remoto		
	Original	Com o ajuste
Potencial	23,7	23,8
Potencial - Infra	16,5	16,6
Efetivo	8,7	8,7
taxa de conversão	52,6	52,3

Fonte: Elaboração própria com base em dados da PNAD-COVID.