

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB
CCSA - CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PPESP - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA DO SETOR
PÚBLICO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

A evolução do trabalho remoto potencial no Brasil

HÉLDER JOSÉ DE LIMA VIANA

JOÃO PESSOA/PB
2024

HÉLDER JOSÉ DE LIMA VIANA

A evolução do trabalho remoto potencial no Brasil

Dissertação apresentada à
Coordenação do Programa de Pós-
Graduação em Economia do Setor
Público da Universidade Federal
da Paraíba em cumprimento as
exigências para obtenção do grau
de mestre em Economia.

Área de Concentração: Economia
do setor público

Orientador: Prof. Dr. Paulo Aguiar
Monte

JOÃO PESSOA/PB
2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

V614e Viana, Helder José de Lima.

A evolução do trabalho remoto potencial no Brasil /
Helder José de Lima Viana. - João Pessoa, 2024.
39 f. : il.

Orientação: Paulo Aguiar do Monte.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCSA.

1. Trabalho remoto - Pandemia. 2. Trabalho
potencial. 3. Teletrabalho - Mulheres. I. Monte, Paulo
Aguiar do. II. Título.

UFPB/BC

CDU 331-024.87:616-036.21(043)



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Economia do Setor Público

Ata da reunião da Banca Examinadora designada para avaliar o trabalho de dissertação do mestrando Helder José de Lima Viana submetido para obtenção do grau de mestre em Economia área de concentração em Economia do Setor Público.

Aos dezoito dias do mês de dezembro do ano dois mil e vinte e quatro, às 15 horas e 00 minutos, na reunião virtual realizada por meio do link <https://meet.google.com/avn-itpy-yej>, reuniu-se em cerimônia pública os membros da Banca Examinadora, constituída pelos professores doutores **Paulo Aguiar do Monte** (Orientador), Wallace Patrick Santos de Farias Souza (Examinador Interno) e Stélio Coelho Lombardi Filho (Examinador Externo), a fim de examinarem o candidato ao grau de mestre em Economia do Setor Público, área de concentração em **Economia do Setor Público**, Helder José de Lima Viana. Além dos examinadores e do examinando, compareceram também, representantes do Corpo Docente e do Corpo Discente. Iniciando a sessão, o professor **Paulo Aguiar do Monte (orientador)**, na qualidade de presidente da Banca Examinadora, comunicou aos presentes qual o fim da reunião e os procedimentos de encaminhamento da mesma. A seguir, concedeu a palavra ao candidato, para que fizesse oralmente a exposição do trabalho, apresentado sob o **título: “A evolução do trabalho potencial remoto no Brasil”**. Concluída a exposição, o senhor presidente solicitou que fosse feita a arguição por cada um dos examinadores. Após o que foi concedida a palavra ao candidato para que respondesse e esclarecesse as questões levantadas. Terminadas as arguições, a Banca Examinadora passou a proceder à avaliação e ao julgamento do candidato. Em seguida, o senhor presidente comunicou aos presentes que a Banca Examinadora, por unanimidade, **aprovou** a dissertação apresentada e defendida com o conceito APROVADO, concedendo assim, o grau de Mestre **em Economia do Setor Público** ao mestrando Helder José de Lima Viana. E, para constar, eu, **Paulo Aguiar do Monte**, lavrei a presente ata, que assino junto com os membros da Banca Examinadora João Pessoa 18 de dezembro de 2024.

Documento assinado digitalmente



PAULO AGUIAR DO MONTE
Data: 15/01/2025 11:26:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Paulo Aguiar do Monte
Orientador

Documento assinado digitalmente



WALLACE PATRICK SANTOS DE FARIAS SOUZA
Data: 29/01/2025 22:15:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Wallace Patrick Santos de Farias Souza
Examinador Interno

Documento assinado digitalmente



STELIO COELHO LOMBARDI FILHO
Data: 15/01/2025 23:43:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Stélio Coelho Lombardi
Filho Examinador Externo

AGRADECIMENTOS

A Deus, por conceber força e tranquilidade para lidar com os momentos de turbulência.

A minha família pelo apoio constante, porto seguro nos momentos de fraqueza.

Ao Prof. Dr. Paulo Aguiar do Monte pela atenção e dedicação, sempre atento e cuidadoso nas suas observações, com enorme paciência, demonstrando sua vocação.

A todos os outros professores do MESP que contribuíram, ainda que indiretamente, para este trabalho.

Aos colegas do curso, em especial a Adriano Buriti e a Vanessa de Andrade, pelo incentivo sempre presente durante a jornada.

RESUMO

Com a crise da pandemia da Covid-19 houve a necessidade de distanciamento social por questões de ordem sanitária. No âmbito laboral, para diminuir os impactos provocados pela pandemia, muitos trabalhadores passaram a realizar suas atividades de forma remota. Nos Estados Unidos, foram utilizadas pesquisas do Occupational Information Network (O*NET) para classificar as atividades que poderiam ser realizadas de forma remota, sendo observado que as mulheres possuíam maior ocupação nas atividades compatíveis com o trabalho remoto e, em sua maioria, possuíam as maiores rendas. Posteriormente, os estudos foram ampliados para outros países desenvolvidos e tiveram a sua metodologia seguida por diversos pesquisadores, sendo encontrados resultados semelhantes. Ao aplicar a metodologia em países considerados subdesenvolvidos, percebeu-se que deveriam ser observados também aspectos referentes ao trabalhador e não apenas quanto à ocupação. No Brasil, os dados da O*NET foram traduzidos e comparados com os dados presentes na PNADCA (Pesquisa Nacional por Amostra à Domicílio Contínua Anual), que classificam as ocupações segundo a COD (Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares). Por haver distinções de ordem estrutural entre países, foi aplicado um filtro de infraestrutura quanto aos aspectos de moradia do trabalhador (presença de energia elétrica, existência de ao menos um microcomputador e internet constante disponível na residência) para inferir o teletrabalho potencial no país. Com base nesse contexto, este trabalho contribui para analisar a evolução do trabalho potencial no país e verificar os seus determinantes. Para tal foi aplicado um modelo probit de correção de Heckman utilizando os microdados da PNADCA, de 2016, 2019 e 2022. Os resultados encontrados estão em consonância com a literatura confirmando que os trabalhadores mais propensos ao teletrabalho potencial são as mulheres, os de raça branca, possuidores de maior renda, os moradores das áreas urbanas e com vínculo formal no trabalho.

Palavras-chave: Trabalho remoto; Trabalho potencial; infraestrutura.

ABSTRACT

With the COVID-19 pandemic crisis, there was a need for social distancing due to health concerns. In the labor sector, to mitigate the impacts caused by the pandemic, many workers began to perform their activities remotely. In the United States, research from the Occupational Information Network (ONET) was used to classify activities that could be performed remotely. It was observed that women had a higher occupation in activities compatible with remote work and, in most cases, had the highest incomes. Later, the studies were expanded to other developed countries and their methodology was followed by several researchers, finding similar results. When applying the methodology in developing countries, it was noticed that aspects related to the worker should also be considered, not just the occupation. In Brazil, ONET data was translated and compared with data from the PNADCA (Continuous National Household Sample Survey), which classifies occupations according to the COD (Classification of Occupations for Household Surveys). Due to structural differences between countries, an infrastructure filter was applied to the worker's living conditions (presence of electricity, at least one computer, and constant internet access available at home) to infer the potential for telework in the country. Based on this context, this work contributes to analyzing the evolution of potential work in the country and verifying its determinants. For this, a Heckman correction probit model was applied using PNADCA microdata from 2016, 2019, and 2022. The results found are consistent with the literature, confirming that workers most likely to engage in potential telework are women, white individuals, those with higher incomes, urban residents, and those with formal employment.

Keywords: Remote work; Potential telework; Infrastructure.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial, com e sem infraestrutura. Brasil, 2016, 2019 e 2022.....	22
Tabela 2: Total e Percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial por macrorregião do Brasil. 2016, 2019 e 2022.....	23
Tabela 3: Percentual de trabalhadores com teletrabalho potencial, segundo a faixa etária. Brasil, 2016, 2019 e 2022.....	23
Tabela 4: Percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial, por tipo de ocupação. 2016, 2019 e 2022.....	27
Tabela 5: Resultados da estimação do modelo probit com correção do viés de seleção amostral para a probabilidade do trabalho potencial no Brasil. 2016, 2019 e 2022.....	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Média de escolaridade de trabalhadores em teletrabalho potencial. Macrorregiões do Brasil, 2016, 2019 e 2022.....	24
Gráfico 2: Evolução do percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial no setor privado e público. Brasil, 2016, 2019 e 2022.....	24
Gráfico 3: Evolução da renda média entre os trabalhadores em teletrabalho potencial no setor privado e público por macrorregião. Brasil, 2016, 2019 e 2022.....	26
Gráfico 4: Percentual pelo vínculo de trabalho dos trabalhadores em teletrabalho potencial. Brasil, 2016, 2019 e 2022.....	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 BREVE REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2.1 TRABALHO REMOTO.....	13
2.2 O ADVENTO DA PANDEMIA E A NECESSIDADE DE TRABALHAR REMOTAMENTE.....	14
3. METODOLOGIA.....	16
3.1 BASE DE DADOS.....	19
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	20
4.1 ANÁLISE DESCRITIVA.....	20
4.2 ANÁLISE ECONOMETRICA.....	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS.....	33
APÊNDICE.....	36

1 INTRODUÇÃO

Em 2020, a pandemia da Covid-19 fez com que a Organização Mundial de Saúde (OMS) emitisse recomendações para conter a disseminação do vírus onde a principal medida adotada foi o distanciamento social desaguando no *lockdown*, momento em que grande parte das atividades foram interrompidas com consequências diretas no mercado de trabalho. Setores econômicos importantes tiveram que paralisar suas atividades presenciais e, a depender da atividade exercida, alguns trabalhadores tiveram a opção de trabalhar diretamente de casa, o chamado trabalho remoto ou teletrabalho ou home office - muitas são as nomenclaturas utilizadas para o mesmo fim.

Em trabalho seminal, Dingel e Neiman (2020) utilizaram pesquisas do Occupational Information Network (O*NET) para classificar as atividades passíveis ou não de serem realizadas em casa, estimando assim a capacidade de ocorrer trabalho remoto seguindo metodologia aplicada às ocupações. No caso dos Estados Unidos, os autores constataram que 37% das ocupações podem ser realizadas por trabalho remoto, apresentando diferenças significativas entre cidades e setores. Esses empregos representaram 46% do volume total de salários do País, demonstrando que essas ocupações tendem a ter maiores remunerações. Posteriormente, os autores aplicaram a metodologia para outros 85 países e concluíram que, em países de baixa renda, é menor a probabilidade de ocorrer trabalho remoto devido à diferença das ocupações.

Gottlieb, Grobovšek, Poschke, Saltiel (2020), com o intuito de medir a capacidade de realização de trabalho remoto em dez países em desenvolvimento, por entenderem que as condições das ocupações são outras daquelas apresentadas no trabalho de Dingel e Neiman (2020), aplicaram uma versão adaptada, utilizando a Skills Toward Employability and Productivity (STEP), pesquisa que cobre países de baixa e média renda. Os autores relataram que há uma correlação positiva entre o número de trabalhadores aptos ao trabalho remoto e o PIB per capita. Dessa forma, os autores estimaram o trabalho remoto potencial com base nas ocupações que poderiam ser realizadas na residência do trabalhador, diferentemente do trabalho remoto efetivo que são àquelas realizadas fora ambiente de trabalho (no caso, na residência do trabalhador).

A OIT (Organização Internacional do Trabalho), segundo Dingel e Neiman (2020), também investigou a aptidão ao trabalho remoto e concluiu que há ocupações que simplesmente não apresentam condições de serem realizadas em casa, como operadores de instalações de máquinas e montadores. Ou seja, os trabalhos realizados por meio de máquinas

e de maneira manual, sem utilização direta de computadores e internet, não são compatíveis com o trabalho remoto. No lado oposto, as ocupações de gerentes e diretores possuem probabilidade superior a 50%. Destaca-se que uma mesma ocupação, a depender do País, pode apresentar distinção quanto à probabilidade de trabalho remoto devido às condições de infraestrutura.

No Brasil, alguns trabalhos se destacaram sobre esta temática. Góes, Martins e Nascimento (2020a) e Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022) adaptaram a metodologia de Dingel e Neiman (2020) para os dados da PNAD Contínua a fim de estimar o trabalho remoto potencial no país. Góes, Martins e Nascimento (2020a) encontraram forte correlação entre a potencialidade das ocupações e os PIBs estaduais, enquanto Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022) adicionaram a importância da infraestrutura para calcular o potencial do trabalho remoto no País.

Segundo Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022), utilizar a metodologia de Dingel e Neiman (2020) para o Brasil, um país com outra realidade socioeconômica, não traria resultados condizentes com a infraestrutura. Dessa forma, Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022) verificaram a viabilidade do trabalho remoto na residência do trabalhador partindo do pressuposto de que é necessário haver energia elétrica todos os dias, um microcomputador disponível e acesso adequado à internet para realizá-lo.

Tendo como base os trabalhos já realizados e a importância da temática, o intuito desta dissertação é analisar os determinantes do trabalhador estar ocupado em teletrabalho potencial no Brasil, tendo como foco as características do emprego (em especial, do setor de ocupação – se público ou privado) e os aspectos regionais (área urbana e macrorregiões do País) através de um modelo de regressão probit com correção por Heckman e fazendo-se uso dos microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Anual (PNADCA) para os anos de 2016, 2019 e 2022. Assume-se a hipótese de que trabalhadores com maior capital humano (escolaridade) e residentes em áreas com melhor infraestrutura tenham maior potencial de desenvolver suas atividades ocupacionais de forma remota, devido às ocupações e ao filtro de infraestrutura considerados como necessários para a realização do trabalho remoto.

O objetivo dessa dissertação será analisar o teletrabalho potencial e os seus determinantes. A justificativa desse estudo está no fato de não haver uma pesquisa contínua, com abrangência nacional, que contenha dados sobre o teletrabalho no Brasil¹. Nesse

¹ Apenas durante seis meses da pandemia da Covid-19, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) publicou uma pesquisa (PNAD-COVID) que continha informações sobre o teletrabalho efetivo no País. Porém,

contexto, resta-nos estimar o teletrabalho potencial no País e seus determinantes. Para isso, duas etapas foram seguidas: (i) Com base na metodologia proposta por Góes, Martins e Nascimento (2020b) e Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022), selecionou-se as atividades que podem ser exercidas de forma remota conforme o COD (Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares) e que adotam condições mínimas de infraestrutura (energia elétrica disponível no domicílio do trabalhador, acesso à internet e um microcomputador); (ii) Em seguida, foram analisados os determinantes do potencial do trabalho remoto por meio do modelo probit com correção por Heckman tendo como variável determinante o trabalho remoto potencial no Brasil, para os anos de 2016, 2019 e 2022.

Este trabalho se justifica pela importância de se estudar o potencial do trabalho remoto (teletrabalho), avaliando as ocupações predispostas a este tipo de trabalho e à infraestrutura necessária à sua realização – conforme destacam Dingel e Neiman (2020) e Góes, Martins e Nascimento (2020b). Conforme Gottlieb, Grobovšek, Poschke e Saltiel (2020) é relevante avaliar, principalmente em países em desenvolvimento, aspectos intrínsecos às características do trabalhador e às condições de trabalho, além da compatibilidade das ocupações. Barrero, Bloom e Davis (2021b) complementam destacando a importância de se estudar o aumento do trabalho remoto após a pandemia da Covid-19.

Além dessa introdução, esta dissertação contém mais quatro capítulos. O capítulo 2, seguinte, refere-se a uma breve revisão da literatura acerca do trabalho remoto e, em especial, da origem do termo trabalho remoto potencial. O capítulo 3 reporta-se à metodologia utilizada na pesquisa para a determinação dos principais preditores do trabalho remoto potencial no país. No capítulo 4, serão apresentados os resultados obtidos do trabalho potencial remoto para os anos de 2016, 2019 e 2022 utilizando o filtro para a infraestrutura e sem utilizá-lo a fim de verificar as diferenças advindas da infraestrutura no país. Por fim, no último capítulo, serão apresentadas as conclusões.

2 BREVE REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Trabalho remoto

O termo trabalho remoto apresenta várias outras denominações na literatura, a destacar, teletrabalho e *home office*. Rocha e Amador (2018) afirmam que desde os anos 1950 já existiam trabalhadores que realizavam trabalhos em casa, e, a partir da década seguinte, não era raro encontrá-los, associados principalmente à indústria têxtil. Nesse caso, a denominação relacionada ao trabalho remoto era o trabalho em domicílio.

Rosenfield e Alves (2011) pontuam que o trabalho remoto não deve ser observado apenas como um trabalho a distância, mas fundamentado em aspectos estratégicos de mudanças no regime de trabalho amparadas pela tecnologia da informação e comunicação. Conforme Rocha e Amador (2018), a OIT (Organização Internacional do Trabalho) tem se pronunciado acerca do tema apreciando as vantagens e desvantagens aos empregadores e empregados, apontando entre os aspectos positivos um significativo aumento na produtividade, assim como a economia para ambas as partes, a satisfação do trabalhador e, quanto à sociedade, a permanência do trabalhador em sua residência para a execução de sua atividade traria um alívio no trânsito.

No Brasil, Rocha e Amador (2018) destacam que o art. 6º da Lei 12.551/11 equiparou o trabalho realizado via remota ao trabalho presencial. Em outros países (Inglaterra, Escócia, País de Gales e Irlanda do Norte), ainda segundo Rocha e Amador (2018), em 2014, foi promulgada uma lei que concedeu o direito aos trabalhadores de solicitar a flexibilização da jornada de trabalho, para realizá-la total ou parcialmente de forma remota.

Por fim, de acordo com Filardi, Castro e Zanini (2020), o aumento da flexibilização organizacional ocorrido com as inovações nas tecnologias de informação proporcionam através do trabalho remoto aumento da qualidade de vida, diminuição dos recursos naturais pela ausência de consumo no local de trabalho, assim como melhoria no trânsito.

2.2 O advento da pandemia e a necessidade de trabalhar remotamente

O trabalho remoto é uma temática que exige estudos apresentando algumas barreiras como a necessidade de distinguir o espaço destinado ao aspecto privado e ao profissional, a maior dificuldade de definição da carga horária trabalhada e as condições de infraestrutura básica para a sua realização. Com a pandemia provocada pelo coronavírus SARS-CoV-2, em 2020, houve um avanço – dada a necessidade – de sua evolução no País e no resto do mundo.

Dingel e Neiman (2020) foram os pioneiros na análise do teletrabalho potencial. Os autores estimaram quais ocupações poderiam ser realizadas em home office e obtiveram como resultado que 37% das ocupações nos Estados Unidos poderiam ser exercidas de forma remota, encontrando grandes variações entre cidades. Dingel e Neiman (2020) perceberam também que são mais adaptáveis ao trabalho remoto os empregos que pagam os maiores salários.

Gottlieb, Grobovšek, Poschke e Saltiel (2020) analisaram os dados de trabalho remoto em 10 países, dentre os quais o Brasil. Os autores observaram que a taxa de participação de trabalhadores que estão, de fato, realizando suas atividades de casa situa-se em torno de 13,3%, tendo predominância os trabalhadores do sexo feminino, os assalariados e àqueles com maior nível de escolaridade

Andrews, Charlton e Moore (2021), ao analisar dados da produtividade de empresas da Nova Zelândia, Austrália e Reino Unido, afirmam que empresas com maior capacidade de gerenciamento, geralmente mais produtivas, tem maior potencial de adaptação ao teletrabalho. Para os autores, os trabalhadores de grandes empresas, geralmente trabalhadores com vínculo formal de emprego, tem maior probabilidade de adaptação ao trabalho remoto.

No Brasil, Góes, Martins e Nascimento (2020a) e Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022), adaptaram a metodologia de Dingel e Neiman (2020) com uso da Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio Contínua (PNADC) para calcular o trabalho remoto potencial no Brasil. Diferentemente dos países desenvolvidos, o número de ocupações adaptáveis ao trabalho remoto é bem menor do que os encontrados por Dingel e Neiman (2020) para os Estados Unidos.

Delaporte e Peña (2020) e Gottlieb et al. (2020) argumentam que, em países em desenvolvimento, outros aspectos além das características relacionadas à ocupação deveriam ser considerados, tais como a renda, a escolaridade e a idade do trabalhador precisam ser levadas em consideração. Em consonância a esse entendimento, e o ampliando, Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022) propuseram avaliar as condições de moradia do trabalhador

ao que denominaram infraestrutura. Além de relacionar as características das ocupações e sua adaptação ao trabalho potencial remoto, destacaram, que no Brasil, seria necessário ver se na residência do trabalhador existia energia elétrica disponível em tempo integral, pelo menos um microcomputador na residência assim como se algum morador tem acesso à internet no domicílio.

Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022) mostraram que as regiões mais ricas do país apresentam maior potencial de adaptação das ocupações para o trabalho remoto (região Sudeste apresentou 28% de capacidade de adaptação e a região Sul um percentual de 26,2% dos seus trabalhadores), considerando a tese de Dingel e Neiman (2020) que classificou as ocupações possíveis de migração para o remoto baseados nas atividades realizadas na empresa que se adequaram ao teletrabalho. Posteriormente, considerando a infraestrutura mínima como necessária à migração para o trabalho remoto, Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022) observaram que a região Sul e a região Norte apresentaram uma diminuição no seu potencial de migração de 6,5% e 10,3%, respectivamente, comparado à metodologia de Dingel e Neiman (2020). Em nível estadual, os autores observaram que o Rio de Janeiro obteve o melhor desempenho no potencial de migração para o trabalho remoto no país, em contraponto ao estado do Pará, que foi o último colocado, com 5,7% de trabalhadores com possibilidade de migrar.

Góes, Martins e Nascimento (2020b), utilizando a infraestrutura mínima como necessária ao cálculo da migração do trabalho, apontaram que São Paulo surpreendeu ao apresentar a décima maior queda entre os resultados encontrados nas duas estimativas, haja vista, tratar-se de um estado com alto índice de desenvolvimento. Por fim, Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022) destacam que o setor público possui um maior potencial de atividades capazes de migrar suas atividades para o teletrabalho comparativamente ao setor privado (40% contra 15% do setor privado).

Com base nos trabalhos já publicados, observou-se uma lacuna na literatura nacional referente à evolução do trabalho potencial remoto no País, especificamente em relação à análise da infraestrutura. Portanto, busca-se ampliar as discussões relacionadas à infraestrutura no país, considerada como essencial para o potencial de trabalho remoto. Acredita-se que, para o ano de 2022, tenham ocorrido mudanças ocasionadas pela pandemia no mercado de trabalho que desaguaram em uma maior atenção ao uso de tecnologia de informação e comunicação.

3. METODOLOGIA

Para estimar os determinantes da probabilidade de o trabalhador estar ocupado em trabalho remoto potencial no Brasil será adotado o modelo probit com correção de Heckman aplicado para corrigir o viés de seleção. A sua aplicação se explica pois deseja-se estimar a probabilidade do trabalhador estar ocupado em trabalho remoto potencial (variável dependente binária) sujeito à equação de seleção que modela a probabilidade de ter a infraestrutura básica disponível para desempenhar o trabalho remoto.

O objetivo do trabalho é estimar a probabilidade de uma variável binária (trabalho potencial remoto) assumir o valor 1, ou seja, estar em teletrabalho potencial. O modelo assume que essa probabilidade é determinada por uma relação como:

$$Y_i^* = B_i\gamma + \epsilon_i \quad (1)$$

Em que Y_i^* é a variável não observável relacionada ao teletrabalho remoto que assume valor 1 quando as ocupações dos trabalhadores forem compatíveis com o trabalho remoto e valor 0, caso contrário. B_i é um vetor de variáveis explicativas utilizadas para determinar a probabilidade do trabalho remoto potencial - selecionadas com base na literatura – que são: Sexo (homem), Idade (em anos), Raça (branca), Escolaridade (anos de estudo), Área Urbana, log da renda do trabalho, Setor Público, Município da capital e Macrorregião do País.

Para a variável dependente binária tem-se que:

$$Y_i = \begin{cases} 1, & \text{se } Y_i^* > 0; \\ 0, & \text{se } Y_i^* \leq 0; \end{cases} \quad (2)$$

Para que haja o teletrabalho potencial deve haver infraestrutura necessária compatível. Seja a variável binária de seleção determinada por:

$$Y_{is}^* = Z_i\alpha + u_i \quad (3)$$

Onde, Y_{is}^* é a variável latente de seleção que assume valor 1 quando houver infraestrutura compatível com o trabalho potencial remoto e valor 0, caso contrário. Z_i é um vetor de variáveis explicativas da equação (Área urbana, log da renda do trabalho, município da capital, macrorregião do País, tamanho do domicílio, geladeira, máquina e televisão). E u_i é o termo de erro.

De forma que $Y_{is} = 1$, se $Y_{is}^* > 0$; 0, se $Y_{is}^* \leq 0$. A variável binária de seleção pode ser definida como:

$$Y_{is} = \begin{cases} \in \{0, 1\}, & \text{se } Y_{is}^* > 0; \\ NA, & \text{se } Y_{is}^* \leq 0; \end{cases}$$

$$\text{com } \epsilon i \sim \mathcal{N}(0, 1) \text{ } ui \sim \mathcal{N}(0, 1)$$

$$\text{Correl}(\epsilon i, ui) = \rho. \quad (4)$$

No caso de $\rho \neq 0$ indica que há uma correlação significativa entre os erros das equações de resultado e de seleção, dessa forma, um modelo probit convencional traria estimativas enviesadas e o modelo Heckprobit seria o indicado para corrigir esse viés de seleção.

Para classificar o trabalho como aplicável ou não ao trabalho remoto serão adotadas partes da metodologia observada em Góes, Martins e Nascimento (2020b) e em Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022) - ambas tiveram como base o trabalho de Dingel e Neiman (2020). A metodologia adotada por Dingel e Neiman (2020) é composta de duas etapas, sendo a primeira denominada Work Context Questionnaire, que contém sete perguntas que permitem avaliar fatores físicos e sociais que influenciam a natureza do trabalho, e a segunda, chamada de Generalized Work Activities Questionnaire, com oito perguntas sobre comportamentos que ocorrem em vários empregos, se alguma fosse respondida de maneira positiva, o trabalho não poderia ser efetuado de dentro de casa.

Inicialmente, seguiu-se o trabalho de Góes, Martins e Nascimento (2020b) que fizeram uso da classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares (COD) para definir as ocupações que podem ser realizadas por trabalho remoto no país. A COD tem por base a Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO), elaborada pela OIT para servir de fundamento para as classificações nacionais, permitindo a sua comparação. A COD organiza as ocupações em grupos definidos segundo as atividades desempenhadas, dividindo-as em quatro subgrupos. A classificação define uma estrutura hierarquizada e ocorre segundo a função e o conteúdo do trabalho, conhecimentos e habilidades necessários. Esses grupos se aproximam do banco de dados avaliado por Dingel e Neiman (2020) para os Estados Unidos e são compatíveis com as informações que constam na Pesquisa Nacional por Amostra a Domicílio Continua Anual (PNADCA).

Em seguida, seguiu-se o trabalho de Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022) que adotou o critério da necessidade de uma infraestrutura mínima disponível ao trabalhador (energia elétrica, microcomputador e internet na residência do trabalhador) para garantir que a

ocupação seja compatível com o trabalho remoto. Nesse contexto, foi possível classificar as ocupações que poderiam ser exercidas de forma remota assumindo o critério adotado por Góes, Martins e Nascimento (2020a) e Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022) conjuntamente.

Por fim, o filtro da infraestrutura foi determinado seguindo Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022), tendo como base as variáveis referentes à frequência de energia elétrica da rede geral (sendo válida apenas quando a disponibilização for diária e em tempo integral), à presença de microcomputador na residência e o acesso à internet por meio de um microcomputador.

3.1 Base de dados

Este trabalho tem como base de dados os microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Anual (PNADCA) que produz uma amostra representativa do Brasil como um todo. A PNADCA tem como intuito acompanhar as flutuações trimestrais e a evolução ao longo do tempo de questões socioeconômicas do país, em especial dos trabalhadores. Dessa maneira, a PNADCA possui indicadores analisados de forma trimestral e outros anualmente de forma suplementar em temas específicos. Em sua metodologia, cada domicílio é visitado cinco vezes consecutivamente, a cada três meses. Neste trabalho foram utilizados dados da primeira visita, dos anos de 2016, 2019 e 2022, por tratar sobre questões relacionadas à habitação, à renda e a aspectos da força de trabalho. Durante o período da pandemia da Covid-19 (em 2020 e 2021) não houve a coleta de informações necessárias à pesquisa visto que em seu lugar foi adotada uma outra pesquisa (PNAD Covid), então, optou-se por selecionar os anos 2016, 2019 e 2022, equidistantes temporalmente, para a análise.

Importante salientar que a base de dados foi restrita aos trabalhadores ocupados com renda de trabalho positiva e idade entre 20 e 65 anos. A seguir, o Quadro 1 descreve as variáveis utilizadas e sua forma de mensuração.

Quadro 1 – Variáveis utilizadas na estimação do modelo econométrico.

Variáveis	Forma de mensuração
Sexo	Assume valor 1 se homem e 0 caso contrário
Raça	Assume valor 1 se raça for branca e 0 caso contrário
Idade	Em anos
Escolaridade	Em anos de estudo
Renda do Trabalho	Valor da renda do trabalho em logaritmo
Área Urbana	Assume valor 1 se residir em área urbana e 0 caso contrário
Setor Formal	Assume valor 1 se trabalhar no setor formal (trabalhador com carteira assinada, servidor público ou conta própria que contribui para a previdência), e 0 caso contrário
Setor Público	Assume valor 1 se trabalhar no setor público, e 0 caso contrário
Município da Capital	Assume valor 1 se residir em um município da capital do estado e 0 caso contrário
Macrorregião do País	Dummies representativas das 5 macrorregiões do Brasil (Região Norte, Região Nordeste, Região Centro-Oeste, Região Sudeste e Região Sul)
Tamanho do domicílio	Número de cômodos do domicílio
Geladeira	Assume valor 1 se residir em domicílio que tenha geladeira, e 0 caso contrário
Máquina de Lavar	Assume valor 1 se residir em domicílio que tenha máquina de lavar roupa, e 0 caso contrário
Televisão	Assume valor 1 se residir em domicílio que tenha televisão, e 0 caso contrário

Fonte: PNADCA.

As variáveis tamanho do domicílio (número de cômodos), geladeira, máquina de lavar e televisão podem ser compreendidas como variáveis de exclusão que aparecem apenas em uma das equações do modelo; no caso na equação de seleção. O seu uso é para garantir a identificação do modelo visto que auxilia a distinguir os efeitos específicos de cada equação, permitindo uma estimativa mais precisa dos parâmetros.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Análise descritiva

Inicialmente, foi realizada uma análise geral sobre o potencial do trabalho remoto no Brasil. A Tabela 1 contém o percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial, com e sem infraestrutura no Brasil (2016, 2019 e 2022). Sem observar o filtro de infraestrutura, considera-se a compatibilidade da ocupação como base para o teletrabalho potencial. Neste trabalho assume-se que o teletrabalho potencial ocorre quando há a análise da ocupação do trabalhador associada à infraestrutura, similar ao adotado em Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022).

De uma maneira geral, a Tabela 1 mostra que os homens são maioria no teletrabalho potencial, mas que vem diminuindo sua participação ao longo dos anos, chegando a praticamente igualar à participação feminina em 2022 (51,99% em 2022). Estes resultados, inicialmente, não são compatíveis com os observados na literatura [Dingel e Neiman (2020), Góes, Martins e Nascimento (2020b), Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022), Gottlieb, Grobovšek, Poschke e Saltiel (2020)], que verificaram uma proporção um pouco maior de mulheres com potencial para o trabalho remoto.

Quanto à escolaridade – mensurada na média de anos de estudo– verifica-se uma média superior a 13 anos de estudo para o período (para os trabalhadores potenciais), sendo verificado um aumento ao longo do período (saindo de 12,00 anos médios de estudo em 2016 para 13,78 em 2022). De acordo com o Instituto Brasileiro de Economia (FGV IBRE), os trabalhadores brasileiros tinham, em média, 9,7 anos de estudo (em 2018), sugerindo que a amostra relativa ao teletrabalho potencial possui uma escolaridade média superior à observada para toda a população, confirmando a hipótese adotada. Esse fato é respaldado por Saltiel (2020) que argumenta que as pessoas com nível médio (12 anos ou mais) possuem chances maiores de realizar suas atividades por meio de teletrabalho. Por fim, é importante observar que, nas residências sem infraestrutura compatível ao trabalho remoto, a escolaridade média do trabalhador é significativamente menor (reduzindo, em média, 4 anos de estudo).

Também foi retratada na Tabela 1 a questão da raça. De modo geral, os trabalhadores da raça branca estão mais propensos à execução do trabalho remoto, apresentando um percentual superior a 50% da amostra em todos os anos. Ademais, destaca-se a queda acentuada nos percentuais dos trabalhadores da raça branca quando observado o filtro de infraestrutura indicando uma forte desigualdade racial (média inferior a 30% no período).

No que respeita as condições de infraestrutura da residência, algumas informações importantes foram coletadas. Em geral, as residências classificadas como sem condições de infraestrutura para o trabalho remoto apresentam indicadores inferiores de número de cômodos, geladeira, máquina de lavar roupa e televisão (tv); apesar de, com o passar dos anos, o percentual de residências com utensílios domésticos como máquina de lavar roupa e televisão ter aumentado.

No referente à renda dos trabalhadores em potencial de teletrabalho, foram obtidas as médias das remunerações para os três anos e observadas diferenças quando comparadas às médias da renda de quem não possuía o filtro da infraestrutura, podendo-se inferir que as melhores condições de infraestrutura da moradia (ou, pelo menos, as residências que possuem os requisitos mínimos para o filtro da infraestrutura compatível com o trabalho potencial remoto) estão relacionadas com as maiores rendas dos trabalhadores. Em média, os rendimentos médios dos trabalhadores em teletrabalho potencial variaram de R\$ 2.259 (2016) para R\$ 3.061 (2022), enquanto o dos trabalhadores sem condições adequadas de infraestrutura saltaram de R\$ 1.086 (2016) para R\$ 1.396 (2022).

No que concerne ao vínculo do trabalho, o trabalhador com vínculo formal tem mais chances de ter sua ocupação realizada de forma remota. Observa-se que, praticamente, 70% dos vínculos trabalhistas são formais, havendo uma pequena redução ao longo dos anos estudados.

Ao analisar o percentual de município da Capital, com o intuito de perceber a relevância da infraestrutura para o cálculo do potencial de teletrabalho, obteve-se que aproximadamente 30% das ocupações passíveis de serem realizadas de forma remota são oriundas das Capitais - este percentual aumenta para 50% quando são considerados também os municípios das regiões metropolitanas.

Por fim, sobre a questão macrorregional, constata-se o percentual de participação das regiões menos desenvolvidas (Norte e Nordeste) é menor quando se considera a infraestrutura mínima necessária ao teletrabalho, aumentando significativamente quando se leva em conta os domicílios que não possuem infraestrutura adequada ao trabalho remoto; ocorrendo o inverso nas macrorregiões mais desenvolvidas.

Tabela 1: Percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial, com e sem infraestrutura. Brasil, 2016, 2019 e 2022.

Variáveis0	2016		2019		2022	
	Infraestrutura		Infraestrutura		Infraestrutura	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
Sexo (homem)	53,63	55,96	52,64	55,41	51,99	55,10
Idade (média – em anos)	39,48	38,30	39,73	38,92	39,43	38,92
Escolaridade (em anos)	12,01	9,64	13,53	10,21	13,78	10,38
Raça (Branca)	53,48	31,34	52,61	29,46	52,42	27,97
Remuneração média (log)	7,72	6,99	7,85	7,07	8,03	7,24
Emp. setor público	19,79	8,26	20,30	7,94	20,72	8,57
Emp. setor privado	80,21	91,74	79,70	92,06	79,28	91,43
Vínculo Formal	76,78	59,52	71,15	55,54	71,19	53,41
Vínculo Informal	23,22	40,48	28,85	44,46	28,81	46,59
Tamanho (núm. cômodos)	6,71	5,38	6,78	5,43	6,68	5,46
Possui Geladeira	99,80	96,21	99,7	96,61	99,80	97,61
Possui Máquina lavar roupa	82,98	42,83	85,98	49,78	88,82	57,25
Possui TV	69,07	41,50	83,81	61,19	92,41	77,54
Município da Capital	33,79	30,66	33,78	31,03	33,72	30,63
Região Norte	7,25	15,58	7,61	14,44	7,58	14,91
Região Nordeste	20,63	30,34	20,27	29,24	18,38	29,14
Região Sudeste	49,87	36,56	49,25	39,08	49,06	35,66
Região Sul	9,59	6,18	10,32	5,63	9,39	5,18
Região Centro-Oeste	12,65	11,34	12,55	11,61	12,71	11,44
Total (abs)	45.459.528	39.000.183	44.854.900	43.442.768	46.097.571	46.450.283

Fonte: PNADCA (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua Anual).

Posteriormente, ao considerar as macrorregiões brasileiras, observou-se, conforme a Tabela 2, um aumento no total de trabalhadores com potencial de teletrabalho ao longo dos anos. Em 2016, eram 14.666.724 trabalhadores com situação favorável ao potencial trabalho remoto e, em 2019, foram 15.416.666 trabalhadores, havendo um aumento de 5,11% em comparação ao período anterior observado. Em 2022, havia 16.512.847 (cerca de 16% da População Economicamente Ativa no Brasil) trabalhadores com condições de exercerem o teletrabalho, um crescimento de aproximadamente 7% em relação a 2019. Ou seja, houve um aumento superior - esperado - após o período da pandemia da Covid-19.

Utilizando metodologia diferente, Boeri, Caiumi e Paccagnella (2020) encontram um potencial de teletrabalho de 31% para Suécia e Reino Unido, 29% para a Alemanha, 28% para a França, 25% para a Espanha e 24% para a Itália. Para o Brasil, considerando uma PEA de 100 milhões de trabalhadores (em 2022), o percentual está em aproximadamente 16% - abaixo dos demais.

Entre as macrorregiões não há aumentos significativos considerando os percentuais apresentados. De forma já esperada, o Sudeste apresenta o maior número de trabalhadores em termos absolutos enquanto a região Norte o menor. No entanto, essa região (Norte) foi a que apresentou maior crescimento relativo no período (aumentou sua participação de 4,68% em 2016 para 5,58% em 2022).

Além da análise das macrorregiões, encontra-se no apêndice uma tabela com os percentuais de trabalhadores com possibilidade de exercerem suas atividades em teletrabalho em cada Unidade Federativa. Dessa forma, observa-se a maior probabilidade do Distrito Federal, possivelmente provocada pelo seu alto índice de servidores públicos.

Tabela 2: Total e Percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial por macrorregião do Brasil. 2016, 2019 e 2022.

Regiões	2016		2019		2022	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Norte	686.038	4,68	738.083	4,79	921.000	5,58
Nordeste	2.334.908	15,92	2.559.648	16,60	2.738.808	16,59
Sudeste	7.838.179	53,44	8.150.138	52,87	8.693.928	52,65
Sul	2.625.680	17,90	2.698.879	17,51	2.775.092	16,81
Centro-Oeste	1.181.919	8,06	1.269.918	8,24	1.384.019	8,38
Total (abs)	14.666.724	100,00	15.416.666	100,00	16.512.847	100,00

Fonte: PNADCA (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua Anual).

Em seguida, a Tabela 3 retrata o percentual de teletrabalho potencial segundo a faixa etária. A segmentação da idade foi realizada para aferir se as maiores chances de teletrabalho são entre os mais jovens. O resultado mostra que a maioria das pessoas em potencial para o teletrabalho possui entre 20 e 59 anos, principalmente àqueles com idade entre 30 e 39 anos de idade. Faz-se necessário destacar, ainda, a evolução da participação entre os trabalhadores com idade mais elevada - a partir dos 40 anos.

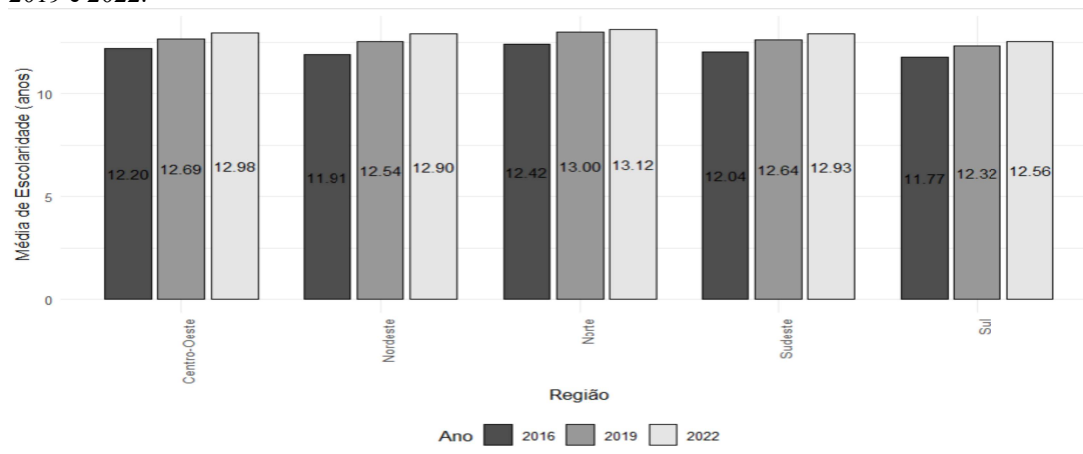
Tabela 3: Percentual de trabalhadores com teletrabalho potencial, segundo a faixa etária. Brasil, 2016, 2019 e 2022.

Idade	2016	2019	2022
Entre 14 e 19 anos	3,65	3,21	3,05
Entre 20 e 29 anos	23,56	22,66	22,42
Entre 30 e 39 anos	28,41	28,54	26,46
Entre 40 e 49 anos	22,90	23,20	24,22
Entre 50 e 59 anos	15,70	15,90	16,22
Entre 60 e 69 anos	4,98	5,43	6,40
Entre 70 e 79 anos	0,71	0,97	1,11
Com 80 anos ou mais	0,09	0,10	0,13

Fonte: PNADCA (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua Anual).

No que concerne ao nível de escolaridade médio dos trabalhadores em teletrabalho potencial no Brasil, o Gráfico 1 contém as informações para 2016, 2019 e 2022, referentes às macrorregiões do país. Em todas as macrorregiões, as médias sofreram um pequeno aumento ao longo dos anos, não havendo distinções consideráveis entre elas que justifiquem a maior proporção de uma determinada região para o potencial de teletrabalho.

Gráfico 1: Média de escolaridade de trabalhadores em teletrabalho potencial. Macrorregiões do Brasil, 2016, 2019 e 2022.

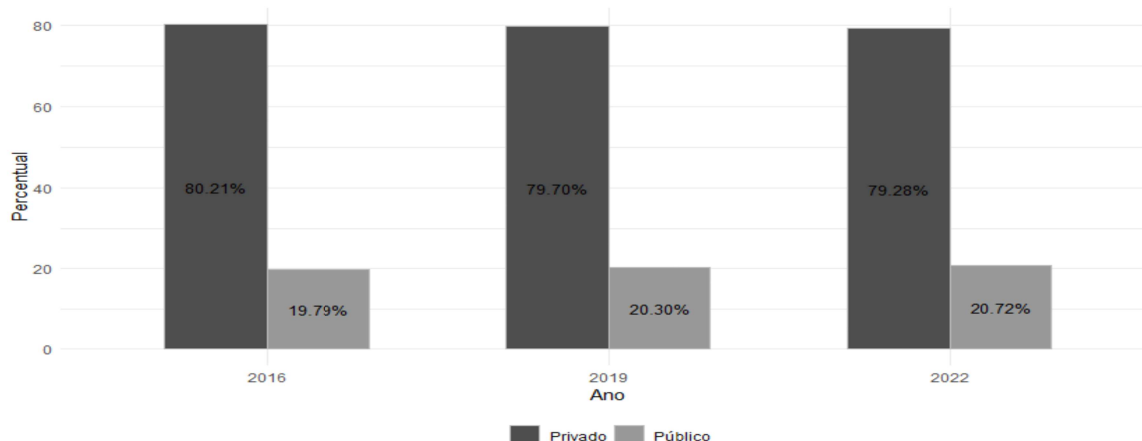


Fonte: PNADCA (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua Anual).

Na sequência, o Gráfico 2 apresenta o percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial segundo o setor público ou privado. Entre o total de pessoas aptas ao teletrabalho potencial, tem-se que a maioria dos trabalhadores é oriundo do setor privado (próximo a 80% em 2016), mas com redução ao longo dos anos.

Este resultado, porém, merece um detalhamento maior visto que, de acordo com os dados mais recentes da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) do IBGE, o número de trabalhadores ocupados no setor público no Brasil atingiu um recorde de 12,7 milhões de pessoas em 2023. Dessa forma, considerando que o total de trabalhadores ocupados no país é de aproximadamente 102 milhões, isso representa cerca de 12,5% da força de trabalho. Assim, ao comparar o percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial (cerca de 20%, aproximadamente) encontrado neste trabalho, verifica-se o aumento relativo do setor público comparativamente ao setor privado.

Gráfico 2: Evolução do percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial no setor privado e público. Brasil, 2016, 2019 e 2022.

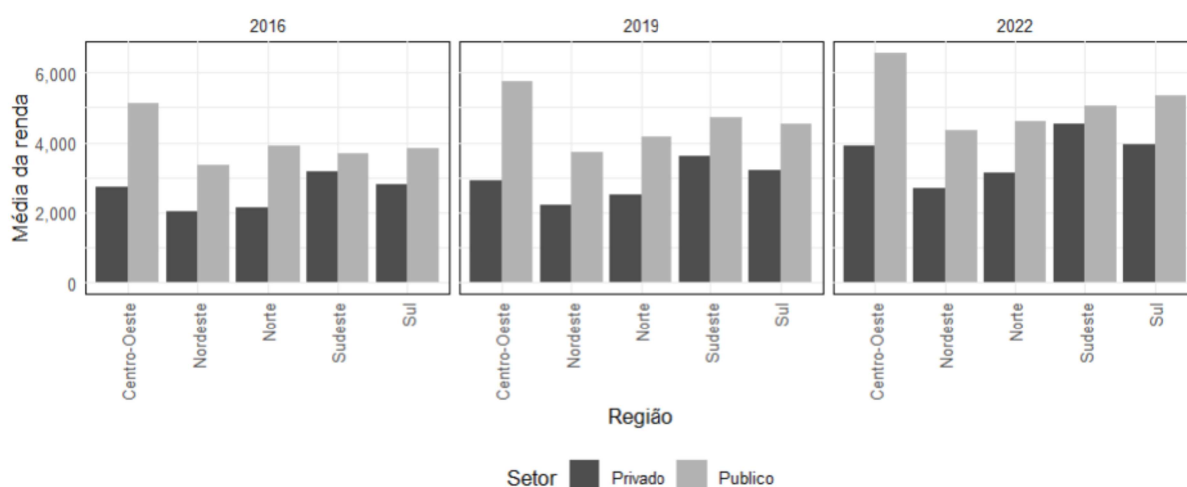


Fonte: PNADCA (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua Anual).

O Gráfico 3 retrata a evolução da renda dos trabalhadores em teletrabalho potencial comparando os setores público e privado. Devido ao alto índice de servidores públicos no Distrito Federal, além dos altos cargos, a região Centro-Oeste possui as maiores médias de renda ao longo dos anos em estudo. Este fato deve justificar o porquê da região Centro-Oeste possuir as maiores diferenças entre as médias de renda dos setores.

Em seguida, as regiões Sudeste e Sul possuem as maiores médias de renda, no geral, e a região Sudeste, reconhecida pelo seu impacto industrial e financeiro, possui as maiores médias do setor privado. Em contrapartida, a região Nordeste apresenta os menores valores médios de renda considerando os dois setores e anos em estudo.

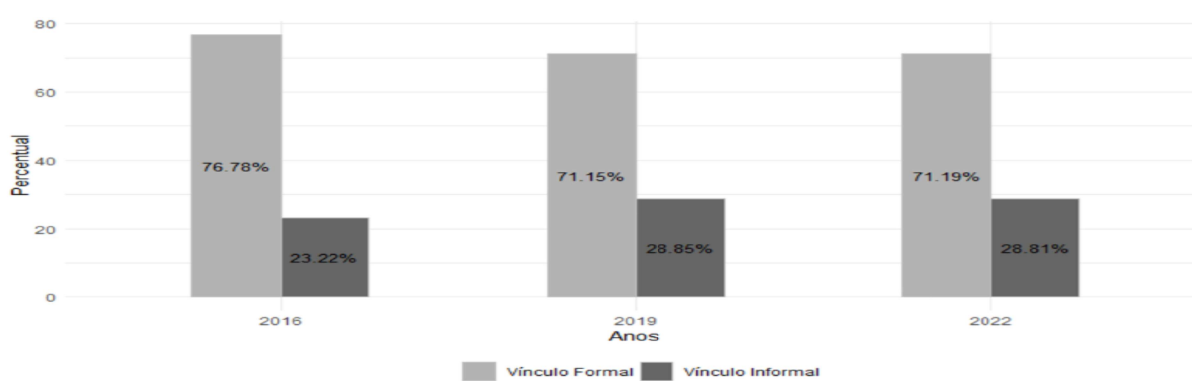
Gráfico 3: Evolução da renda média entre os trabalhadores em teletrabalho potencial no setor privado e público por macrorregião. Brasil, 2016, 2019 e 2022.



Fonte: PNADCA (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua Anual).

O Gráfico 4 apresenta o percentual de trabalhadores em potencial de teletrabalho por vínculo de trabalho. Observa-se que a maior chance de migração para o teletrabalho ocorre para aqueles com vínculo formal de trabalho (76,78% em 2016; 71,15% em 2019 e 71,19% em 2022); embora tenha sido observado um pequeno declínio ao longo dos anos. Tannuri-Pianto e Pianto (2002) destaca que uma das características encontradas para o trabalho potencial remoto é o alto grau de compatibilidade com as ocupações do setor formal; especialmente preenchidas com trabalhadores com idade produtiva elevada.

Gráfico 4: Percentual pelo vínculo de trabalho dos trabalhadores em teletrabalho potencial. Brasil, 2016, 2019 e 2022.



Fonte: PNADCA (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua Anual).

Uma última tabela (Tabela 4) contém o percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial por tipo de ocupações. Nesta, verifica-se que diretores e gerentes (em 2016) provenientes do setor público possuíam 64,33% de compatibilidade com o teletrabalho, diminuindo para 58,77% em 2022. Por sua vez, os profissionais das ciências e intelectuais, oriundos do setor público, possuíam, em 2016, cerca de 63,80% de compatibilidade com o teletrabalho, aumentando o percentual para 65,45% em 2022.

O alto grau de compatibilidade dos dois primeiros grupos da tabela advém do capital humano em si, devido às atividades serem ocupadas por pessoas com escolaridade mais elevada. Conforme Delaporte e Peña (2020), a probabilidade de trabalho remoto se explica por ocupações que exigem maior qualificação. Os trabalhadores de apoio administrativo tem sua compatibilidade advinda da atividade em si, com boa parte da atuação realizada por meio de e-mail e sistemas de informação.

Já no setor privado, apenas o grupo de Técnicos e profissionais de nível médio possui mais chances de teletrabalho entre seus ocupantes. Em todas as demais segmentações, predominou o teletrabalho potencial para aqueles provenientes do setor público.

Tabela 4: Percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial, por tipo de ocupação. 2016, 2019 e 2022.

Grupamento ocupacional	2016		2019		2022	
	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado
Diretores e gerentes	64,33	53,98	67,87	51,11	58,77	45,43
Profissionais das ciências e intelectuais	63,80	61,37	65,56	62,64	65,48	63,19
Técnicos e profissionais de nível médio	27,66	36,35	25,64	31,60	24,44	32,00
Trabalhadores de apoio administrativo	59,57	45,43	56,85	44,10	54,62	42,70
Trabalhadores dos serviços, comércios e mercados	9,40	1,66	14,40	1,86	13,67	2,09
Trabalhadores qualificados, operários e artesãos da construção, das artes mecânicas e outros ofícios	0,30	0,37	0,0	0,24	0,0	0,31

Fonte: PNADCA (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua Anual).

4.2 Análise Econométrica

O modelo probit com correção de Heckman é adequado para corrigir o viés de seleção em modelos de regressão onde a variável dependente é binária. Como dito na metodologia, esse modelo deve ser utilizado em situações em que a amostra utilizada para estimar o modelo não é representativa da população devido a um processo de seleção, segundo Carvalho, Néri e Silva (2006). Neste trabalho, deseja-se estimar a probabilidade do trabalho remoto potencial (variável dependente binária) e a amostra inclui apenas indivíduos com condições de infraestrutura em suas residências para realizar o trabalho remoto. Sendo assim, a equação de seleção modela a probabilidade de estar disponível para desempenhar o trabalho remoto.

A Tabela 5 contém os resultados do modelo para a probabilidade de trabalho remoto potencial no Brasil, para os anos de 2016, 2019 e 2022. De maneira geral, os resultados em todos os anos são convergentes indicando um bom ajuste ao modelo.

A variável homem apresentou coeficiente negativo e significativo em todas as equações de resultado (-0,2176, -0,1775 e -0,1779, em 2016, 2019 e 2022 respectivamente), indicando que, comparativamente às mulheres, os homens têm menor probabilidade de desempenhar um trabalho remoto. Similarmente, a variável idade também foi negativa, sugerindo que indivíduos mais velhos têm menor chance de desempenhar sua atividade de maneira remota, comparados aos mais jovens. Em seguida, a variável branca é positiva e significativa indicando que os trabalhadores da raça branca possuem chances maiores de desempenhar atividades com potencial de teletrabalho.

Um dos aspectos mais importantes deste trabalho refere-se à comparação entre setor público e setor privado. Os coeficientes do setor público (0,1621, 0,2007 e 0,1883, em 2016, 2019 e 2022 respectivamente), são positivos indicando que trabalhadores deste setor tenham maior chance de realizar suas atividades de forma remota. Ademais, verifica-se ainda um aumento dos seus coeficientes estimados, indicando que, cada vez mais, os trabalhadores do setor público estão mais propensos ao teletrabalho.

De forma similar, os trabalhadores com maior rendimento salarial e ocupados no segmento formal do mercado de trabalho também possuem maiores chances de atuarem remotamente. No Brasil, em média, os trabalhadores do setor público possuem remuneração maior que os do setor privado, e, as maiores remunerações estão diretamente associadas ao maior capital humano dos trabalhadores (Sonoda e Júnior, 2022). Estas ocupações, portanto, são as mais factíveis ao trabalho remoto potencial. Estes resultados estão condizentes com os

observados em Delaporte e Peña (2020), Góes, Martins e Nascimento (2020b), Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022).

As demais variáveis inseridas no modelo refletem a questão geográfica. Nestas, percebe-se que os trabalhadores que vivem nas capitais, nos grandes centros urbanos, têm maiores chances de desempenhar uma atividade de teletrabalho. Sobre as macrorregiões, os resultados, em sua maioria, não foram significativos; apenas para a região Norte, que apresentou sinal positivo em 2016, indicando maior potencial de teletrabalho comparativamente a região Nordeste (base), e em 2016 e 2019 para a região Centro-Oeste (coeficiente negativo).

Sobre a equação de seleção, que foi utilizada para corrigir o problema do viés de seleção, os resultados estão também em conformidade com a literatura. As regiões Norte, Sudeste e Sul, em sua maioria, possuem melhores condições de infraestrutura dado o sinal positivo de seus coeficientes estimados, assim como as residências localizadas nos grandes centros urbanos e nas capitais dos estados. Este resultado corrobora o argumento de Althoff et al. (2022) que afirmam que os locais com mais propensão ao trabalho remoto potencial estão concentrados nas cidades maiores e mais caras, possuidoras dos maiores centros comerciais e industriais. Por fim, as variáveis de exclusão utilizadas (tamanho do domicílio, geladeira, máquina de lavar e televisão) apenas na equação de seleção também foram significativas, garantindo, assim, uma estimativa mais precisa dos parâmetros da equação principal.

Tabela 5: Resultados da estimação do modelo probit com correção do viés de seleção amostral para a probabilidade do trabalho potencial no Brasil, 2016, 2019 e 2022

Variáveis / Ano	2016	2019	2022
Equação de Resultado			
Sexo (Homem)	-0,2176*** (-0,017)	-0,1775*** (-0,0175)	-0,1779*** (-0,0185)
Idade	-0,0028*** (-0,0008)	-0,0035*** (-0,0008)	-0,0037*** (-0,0008)
Raça (Branca)	0,1033*** (-0,018)	0,0618*** (-0,0184)	0,0564*** (-0,0194)
Escolaridade	0,1770*** (-0,0039)	0,1992*** (-0,0044)	0,1853*** (-0,0047)
Urbano	0,1269 (-0,0899)	0,2797*** (-0,0859)	-0,0416 (-0,1079)
Renda (ln)	0,0418*** (-0,0149)	0,0178 (-0,0151)	0,0182 (-0,0164)
Setor Formal	0,0728*** (-0,0204)	0,0482** (-0,0199)	0,1175*** (-0,0209)
Setor Público	0,1621*** (-0,021)	0,2007*** (-0,0217)	0,1883*** (-0,023)
Capital	0,0073 (-0,0047)	0,0092* (-0,0049)	0,0043 (-0,0053)
Região Norte	0,1172** (-0,0595)	0,0852 (-0,061)	-0,0357 (-0,0668)
Região Sudeste	-0,0432 (-0,0451)	0,0242 (-0,0469)	-0,0134 (-0,0503)
Região Sul	-0,0363 (-0,0855)	-0,0518 (-0,0886)	-0,0611 (-0,0948)
Região Centro-Oeste	-0,2175* (-0,1302)	-0,2241* (-0,1358)	-0,2144 (-0,1455)
Constante	-3,1365*** (-0,207)	-3,4766*** (-0,2155)	-2,7997*** (-0,2445)
Equação de Seleção			
Urbano	0,5917*** (-0,0434)	0,5213*** (-0,0448)	0,7367*** (-0,0535)
Renda (ln)	0,4686*** (-0,01)	0,4872*** (-0,0094)	0,5164*** (-0,0099)
Capital	0,0207*** (-0,0036)	0,0120*** (-0,0037)	0,0090** (-0,004)
Região Norte	0,1860*** (-0,0453)	0,1406*** (-0,0457)	0,0151 (-0,0502)
Região Sudeste	0,0746** (-0,036)	0,1386*** (-0,0364)	0,1640*** (-0,0394)
Região Sul	-0,1307 (-0,0674)	0,1041 (-0,0683)	0,1657** (-0,0739)
Região Centro-Oeste	-0,4434*** (-0,1005)	-0,1948* (-0,1019)	-0,1298 (-0,1107)
Tamanho (Núm. cômodos)	0,1935*** (-0,004)	0,1802*** (-0,0038)	0,1734*** (-0,0041)
Geladeira	0,3715*** (-0,0969)	0,3598*** (-0,0963)	0,4493*** (-0,1039)
Máquina de Lavar	0,5421*** (-0,0164)	0,5281*** (-0,0176)	0,5233*** (-0,0205)
Televisão	0,2963*** (-0,0147)	0,3083*** (-0,0185)	0,2597*** (-0,0269)
Constante	-6,4017*** (-0,1535)	-6,4215*** (-0,1535)	-6,8918*** (-0,1692)
AthRho	-0,2086***	-0,1783***	-0,2093***
LR Test.	Prob > chi2 = 0,0000	Prob>chi2= 0,0007	Prob>chi2 = 0,0000
Total (Obs.)	45.377	44.057	38.054

Fonte: PNADCA (Pesquisa Nacional por Amostra a Domicílio Contínua Anual).

É importante destacar ainda as últimas linhas da tabela referentes aos testes de ajustamento do modelo adotado. Inicialmente, percebe-se que o valor de $AthRho$ é significativo ($p\text{-valor} < 0.05$) nas três equações estimadas, indicando que há uma correlação significativa entre os erros das equações de seleção e de resultado. Isso sugere que os fatores não observados que aumentam a probabilidade de seleção também aumentam a probabilidade do resultado de interesse. A significância do parâmetro confirma a presença de viés de seleção, justificando o uso do modelo Heckprobit.

Por fim, o teste de razão de verossimilhança (LR test) de independência das equações é um teste estatístico que verifica se há correlação significativa entre os erros das equações de seleção e de resultado. Os valores das estatísticas Chi^2 nas três estimações (última linha da tabela) foram positivos e significantes, logo, rejeita-se a hipótese nula de que $\rho=0$, indicando que há uma correlação significativa entre os erros das equações de resultado e de seleção, e que o modelo adotado é necessário para corrigir o viés de seleção.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, utilizando a metodologia de Dingel e Neiman (2020) adaptada por Góes, Martins e Nascimento (2020b) e Barbosa Filho, Veloso e Peruchetti (2022), diferenciou-se dos demais por analisar os determinantes do trabalho remoto potencial no Brasil, nos anos de 2016, 2019 e 2022.

Inicialmente, realizou-se uma análise descritiva dos dados e constatou-se que: (i) os homens ocupavam a maioria das atividades compatíveis com o trabalho remoto; (ii) a idade média dos trabalhadores potenciais ao teletrabalho é inferior a 40 anos; portanto um perfil mais jovem; (iii) As ocupações compatíveis com o trabalho potencial remoto têm remuneração salarial média superior à observada na média das ocupações, e, (iv) a região Sudeste apresentou maior probabilidade de compatibilidade das ocupações com o trabalho remoto. Por ser mais desenvolvida, possui mais condições propícias à infraestrutura.

Em seguida, foi realizada uma análise econométrica adotando-se o modelo probit com correção por Heckman para os determinantes do trabalho remoto potencial. Os resultados mostram que: (i) as mulheres possuem maiores chances de executivas atividades de forma remota; (ii) a maioria dos trabalhadores com potencial de teletrabalho são os mais jovens (inferior a 40 anos) e mais qualificados (mais anos de estudo); (iii) os trabalhadores do setor público possuem maiores chances de trabalhar de forma remota, possivelmente influenciado pelos maiores salários médios recebidos que contribui com uma melhor infraestrutura residencial; (iv) os trabalhadores das regiões Sul e Sudeste, mais desenvolvidas, apresentam maiores chances de conseguir uma ocupação que permita o trabalho remoto. Finalizando, foram observadas pequenas diferenças apresentadas entre a análise descritiva e econométrica que são explicadas pelos controles adicionais que foram feitos na estimação da regressão.

Os resultados confirmaram a existência de características dominantes, compatíveis com o trabalho remoto, diagnosticadas, muitas vezes de forma teórica, na literatura. Esperava-se, contudo, que no ano de 2022 fossem encontrados movimentos diferentes dos anos anteriores haja vista o estímulo promovido nos anos de 2020 e 2021 ao teletrabalho. No entanto, este fato não foi confirmado, não havendo diferenças significativas entre os anos anteriores; apenas um maior quantitativo de teletrabalho potencial.

Dentre as limitações do estudo destaca-se o fato de não haver ainda uma forma de realizar um comparativo entre o potencial de trabalho remoto e o trabalho remoto efetivo, por meio da PNADCA – visto que essa ainda não é uma questão da pesquisa. Há um estudo embrionário, ainda em fase de testes pelo IBGE, acerca do teletrabalho e de trabalhos

realizados por meio de plataformas digitais, como entregadores, por exemplo, contudo os microdados ainda não estão disponíveis.

Diante da impossibilidade de obtenção do trabalho remoto efetivo no Brasil, este trabalho contribui para a literatura ao analisar o potencial do trabalho remoto ao longo dos anos de 2016-2022 no Brasil observando aspectos referentes inerentes ao trabalhador e a condição de infraestrutura.

REFERÊNCIAS

- ALTHOFF, L., ECKERT, F., GANAPATI, S., WALSH, C. (2022). The geography of remote work. *Regional Science and Urban Economics*, 93, 103770. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2022.103770>. Acesso em: 10/12/14.
- ARAÚJO, T. M.; LUA, Iracema. O trabalho mudou-se para casa: trabalho remoto no contexto da pandemia de COVID-19. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v.46, p.e27, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/LQnfJLrjgrSDKkTNYVfgnQy/?lang=pt>. Acesso em: 05/03/2024.
- BARBOSA FILHO, F. D. H.; VELOSO, F.; PERUCHETTI, P. H.. Trabalho Remoto no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 76, n. 4, p. 349–378, out. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbe/a/pc3hf57Q7K9NfVTJrbdtWSm/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 05/03/2024.
- BARRERO, J. M., BLOOM N., and STEVEN J. Davis. Internet Access and its Implications for Productivity, Inequality, and Resilience. No. w29102. National Bureau of Economic Research, 2021.
- BARRERO, J. M., BLOOM N., and STEVEN J. Davis. Why working from home will stick. No. w28731. National Bureau of Economic Research, 2021.
- BOERI, T; CAIUMI A; PACCAGNELLA, M. Mitigating the work-safety trade-off. In Covid economics: Vetted and real-time papers – Issue 2. CEPR. 2020. <https://cepr.org/voxeu/columns/mitigating-work-security-trade-while-rebooting-economy>.
- CASTRO, N. R.; MOREIRA, G. C. Who worked from home in Brazil? Inequalities highlighted by the pandemic. *Nova Economia*, v. 31, n. 3, p. 899–927, set. 2021.
- COSTA, S. DA S. Pandemia e desemprego no Brasil. *Revista de Administração Pública*, v. 54, n. 4, p. 969–978, jul. 2020.
- DELAPORTE, I.; PEÑA, W. Working from home under Covid-19: who is affected? Evidence from Latin American and Caribbean countries. *CEPR Covid Economics*, n. 14, 2021. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3610885. Acesso em 15/11/24.
- DINGEL, J.; NEIMAN, B. How Many Jobs Can be Done at Home? Working Paper 26948. National Bureau of Economic Research, 2020.
- FILARDI, F.; CASTRO, R. M. P. D.; ZANINI, M. T. F.. Vantagens e desvantagens do teletrabalho na administração pública: análise das experiências do Serpro e da Receita Federal. *Cadernos EBAPE.BR*, v. 18, n. 1, p. 28–46, jan. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-395174605>. Acesso em: 28/09/24.
- GÓES, G. S.; MARTINS, F. S.; NASCIMENTO, J. A. S.(2020a). Potencial de teletrabalho na pandemia: um retrato no Brasil e no mundo. *Nota técnica – Carta de Conjuntura* n. 47. IPEA. Brasília. 2020.

- GÓES, G. S.; MARTINS, F. S.; NASCIMENTO, J. A. S.(2020b). O Trabalho remoto potencial e efetivo no Brasil: possíveis razões de um hiato elevado. Texto para Discussão (TD) 2738. IPEA. Brasília. 2020.
- GÓES, G. S.; MARTINS, F. S.; NASCIMENTO, J. A. S (2021). Um panorama do trabalho remoto no Brasil e nos estados brasileiros durante a pandemia da Covid-19, Texto para Discussão, No. 2700, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília. Disponível em: <https://doi.org/10.38116/td2700>. Acesso em 15/06/2024.
- GOTTLIEB, C., GROBOVŠEK, J., POSCHKE, M., & SALTIEL, F. (2020). Working from home in developing countries. *European Economic Review*, 133(103679). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.euroecorev.2021.103679>. Acesso em 15/03/2024.
- GUNTIN, R. Trabajo a distancia y con contacto en Uruguay. 2020. Mimeografado. Disponível em: https://www.rguntin.com/research/employment_uru_covid_new.pdf . Acesso em: 11/09/2024.
- JÚNIOR, A., ROSSETI, E., ALVES, P., & SILVA, D. (2020). Pesos longitudinais para a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), Mercado de trabalho: conjuntura e análise: n. 67, out. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9951>. Acesso em 13/10/24.
- MATTEI, L.; HEINEN, V. L. Impactos da crise da Covid-19 no mercado de trabalho brasileiro. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 40, n. 4, p. 647–668, out. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0101-31572020-3200>. Acesso em: 02/11/23.
- MATTOS, E., SONODA, M. R.; WINK JUNIOR, M. Diferencial salarial público-privado: Uma análise em painel de dados com a PNAD contínua entre 2016-2019. *Estudos Econômicos* (São Paulo), v. 52, n. 2, p. 317–371, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ee/a/pD96XyMYPZH6XqGfCc83MMt/>. Acesso em: 09/12/24.
- OIT – INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. Working from home: estimating the worldwide potential. Geneva: ILO, 2020.
- PAULA JUNIOR, A. DE. et al. Mercado de trabalho formal e pandemia: análise da alocação laboral em diferentes setores econômicos. *Nova Economia*, v. 33, n. 1, p. 263–290, jan. 2023.
- ROCHA, C. T. M. DA.; AMADOR, F. S.. O teletrabalho: conceituação e questões para análise. *Cadernos EBAPE.BR*, v. 16, n. 1, p. 152–162, jan. 2018.
- ROMERO, D. E. et al. Idosos no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil: efeitos nas condições de saúde, renda e trabalho. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 37, n. 3, p. e00216620, 2021.
- ROSENFELD, C. L.; ALVES, D. A. DE. Autonomia e trabalho informacional: o teletrabalho. *Dados*, v. 54, n. 1, p. 207–233, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0011-52582011000100006>. Acesso em: 22/10/24.

- SILVA, D.; CARVALHO, A.; CORTES, M. (2007). Diferenciais de Salários por Raça e Gênero: Aplicação dos procedimentos de Oaxaca e Heckman em Pesquisas Amostrais Complexas.
- SILVA, P. L. DO N.; PESSOA, D. G. C.; LILA, M. F.. Análise estatística de dados da PNAD: incorporando a estrutura do plano amostral. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 7, n. 4, p. 659–670, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232002000400005>. Acesso em 11/10/2024.
- TENOURY, G. N.; VEHANEN, L. C.; MONTEIRO, G. F. A.. A influência da Previdência sobre o prêmio contratual dos servidores públicos: O caso dos professores de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Economia*, v. 75, n. 2, p. 266–288, abr. 2021.
- VAZ, B. O. E.; BARREIRA, T. C. Metodologia de retropolação da pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua de 1992 a 2012. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 51, n. 4, p. 759–782, out. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-53575145botc>. Acesso em: 03/10/24.

APÊNDICE

Percentual de trabalhadores em teletrabalho potencial por Unidade Federativa. 2016, 2019 e 2022.

Unidade da Federação	2016	2019	2022
Rondônia	4,67	5,41	5,08
Acre	4,04	4,11	4,70
Amazonas	3,45	3,75	4,34
Roraima	6,10	4,43	4,45
Pará	3,38	3,49	3,84
Amapá	7,51	6,34	5,51
Tocantins	4,74	5,24	6,10
Maranhão	2,20	2,30	2,71
Piauí	3,74	4,31	5,02
Ceará	3,67	3,71	4,11
Rio Grande do Norte	4,64	4,68	4,53
Paraíba	4,76	4,88	5,42
Pernambuco	4,15	4,36	4,04
Alagoas	3,32	2,93	3,74
Sergipe	3,70	3,89	4,43
Bahia	3,79	3,89	3,64
Minas Gerais	6,72	6,81	6,88
Espírito Santo	7,40	8,26	7,52
Rio de Janeiro	7,92	8,97	8,93
São Paulo	9,37	9,53	10,00
Paraná	7,96	8,20	8,31
Santa Catarina	8,93	9,09	9,38
Rio Grande do Sul	8,88	8,75	8,46
Mato Grosso do Sul	6,62	7,29	7,44
Mato Grosso	5,63	6,60	6,10
Goiás	6,53	6,31	6,74
Distrito Federal	13,56	12,73	13,55

Fonte: PNADCA (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua Anual).