



Universidade de Brasília (UnB)  
FACE/Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas  
Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA)

**TELETRABALHO E PRODUTIVIDADE EM UMA  
ORGANIZAÇÃO PÚBLICA: UMA ANÁLISE COM USO DE  
ESCORE DE PROPENSÃO EM MODELOS DE DIFERENÇAS DAS  
DIFERENÇAS**

JORGE ANDRÉ FRANCISCO CYSNEIROS DE VASCONCELOS

BRASÍLIA  
2022

TELETRABALHO E PRODUTIVIDADE EM UMA ORGANIZAÇÃO  
PÚBLICA: UMA ANÁLISE COM USO DE ESCORE DE PROPENSÃO  
EM MODELOS DE DIFERENÇAS DAS DIFERENÇAS

JORGE ANDRÉ FRANCISCO CYSNEIROS DE VASCONCELOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília – PPGA/FACE/UnB, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Orientador: Prof. Dr. Caio César de Medeiros Costa.

BRASÍLIA

2022

JORGE ANDRÉ FRANCISCO CYSNEIROS DE VASCONCELOS

TELETRABALHO E PRODUTIVIDADE EM UMA ORGANIZAÇÃO  
PÚBLICA: UMA ANÁLISE COM USO DE ESCORE DE PROPENSÃO EM  
MODELOS DE DIFERENÇAS DAS DIFERENÇAS

Composição da Banca Examinadora:

Prof. Dr. Caio César de Medeiros Costa.

Universidade de Brasília (PPGA/UnB) – Orientador

Prof. Dr. Francisco Antônio Coelho Júnior

Universidade de Brasília (PPGA/UnB) – Membro Interno

Prof. Dr. Sandro Trescastro Bergue

Escola Superior de Gestão e Controle do Tribunal de Contas do Estado do RS –Membro  
Externo

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pois em minha fé sem Ele nada é possível.

À minha esposa, Isabella, por sempre acreditar em mim.

Ao Departamento de Polícia Rodoviária Federal, por permitir e patrocinar este momento.

Aos colegas de mestrado, em especial, Renato, Cecílio e Rodrigo, pelos conselhos e apoio nessa jornada.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar se o teletrabalho possui algum impacto sobre a produtividade dos servidores da área administrativa na Polícia Rodoviária Federal, nos anos de 2019 e 2020, principalmente após o início da crise sanitária criada pela COVID-19. O trabalho procurou avaliar o efeito quantitativo dessa relação, comparando os servidores com as características comuns (método de pareamento). A metodologia adotada combina pareamento via *Propensity Score Matching* (PSM) e estimativa pelo método de Diferenças em Diferenças (DID). Os resultados mostram que existe diferenciação estatisticamente relevante entre os servidores que estiveram em teletrabalho e a produtividade.

**Palavras-chave:** teletrabalho; produtividade; *Propensity Score Matching*; Diferenças em Diferenças.

## ABSTRACT

The objective of this work is to analyze whether telecommuting has any impact on the productivity of servers in the administrative area at the Federal Highway Police, in the years 2019 and 2020, especially after the onset of the health crisis created by COVID-19. The study sought to evaluate the quantitative effect of this relationship, comparing servers with common characteristics (pairing method). The adopted methodology combines matching via Propensity Score Matching (PSM) and estimation by the Differences-in-Differences (DID) method. The results show that there is a statistically significant difference between employees who have been telecommuting and productivity.

**Key-words:** telecommuting; productivity; Propensity Score Matching; Differences in Differences.

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar si el teletrabajo tiene algún impacto en la productividad de los servidores del área administrativa de la Policía Federal de Caminos, en los años 2019 y 2020, especialmente tras el inicio de la crisis sanitaria creada por el COVID-19. El estudio buscó evaluar el efecto cuantitativo de esta relación, comparando servidores con características comunes (método de emparejamiento). La metodología adoptada combina emparejamiento por Propensity Score Matching (PSM) y estimación por el método de Diferencias en Diferencias (DID). Los resultados muestran que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los empleados que han estado teletrabajando y la productividad.

Palabras clave: teletrabajo; productividad; emparejamiento de puntuación de propensión; diferencias en diferencias.

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 01:</b> Tabela da faixa etária.....	Pág. 27
<b>Tabela 02:</b> Tabela de número de dependentes.....	Pág. 27
<b>Tabela 03:</b> Tabela de Classe Profissional dos servidores.....	Pág. 28
<b>Tabela 04:</b> Tabela da escala por critérios.....	Pág. 29
<b>Tabela 05:</b> Pontuação conforme atividade desenvolvida.....	Pág. 30
<b>Tabela 06:</b> Exemplificação da pontuação individual.....	Pág. 32
<b>Tabela 07:</b> Produtividade entre os anos 2019 e 2020.....	Pág. 34
<b>Tabela 08:</b> Teste “t” para produtividade entre os anos 2019 e 2020.....	Pág. 35
<b>Tabela 09:</b> Produtividade entre gêneros.....	Pág. 35
<b>Tabela 10:</b> Teste “t” para Produtividade entre gêneros.....	Pág. 36
<b>Tabela 11:</b> Produtividade entre classes.....	Pág. 37
<b>Tabela 12:</b> Teste ANOVA para a Produtividade entre Classe.....	Pág. 37
<b>Tabela 13:</b> Média de produtividade de acordo com o número de dependentes....	Pág. 38
<b>Tabela 14:</b> Teste ANOVA para a Produtividade entre Número de dependentes...Pág.	39
<b>Tabela 15:</b> Produtividade entre Idades.....	Pág. 39
<b>Tabela 16:</b> Teste ANOVA para Produtividade entre Idades.....	Pág. 40
<b>Tabela 17:</b> Produtividade controle x tratado.....	Pág. 43

**LISTA DE FLUXOGRAMA**

<b>Fluxograma 1:</b> Variável de produtividade.....	31
---	----

**LISTA DE QUADROS**

<b>QUADRO 01: MÉTRICAS DO PAREAMENTO DOS GRUPOS DE CONTROLE E TRATAMENTO</b>	<b>PAG.</b>
42	

## LISTA DE SIGLAS

BB: Banco do Brasil

CNJ: Conselho Nacional de Justiça

CNMP: Conselho Nacional do Ministério Público

Detran-DF: Departamento de Trânsito do Distrito Federal

DGP: Diretoria de Gestão de Pessoas

INSS: Instituto Nacional de Seguridade Social

ME: Ministério da Economia

PRF: Polícia Rodoviária Federal

PSM: *Propensity Score Matching*

RF: Receita Federal

SEI: Sistema Eletrônico de Informações

STF: Supremo Tribunal Federal

TCU: Tribunal de Contas da União

TI: Tecnologia da Informação

TIC: Tecnologia Informação e Comunicação

TJAM: Tribunal de Justiça do Amazonas

TJDFT: Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios

TJMA: Tribunal de Justiça do Maranhão

TJMG: Tribunal de Justiça de Minas Gerais

TJPE: Tribunal de Justiça do Pernambuco

TJPR: Tribunal de Justiça do Paraná

TJSC: Tribunal de Justiça de Santa Catarina

TJSP: Tribunal de Justiça de São Paulo

TRE: Tribunal Regional Eleitoral

TST: Tribunal Superior do Trabalho

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELA</b> .....	7
<b>LISTA DE FLUXOGRAMA</b> .....	8
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	9
<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	10
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	12
1.2 Justificativa .....	13
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS, HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO .....	15
2.2 PERSPECTIVA DA PRODUTIVIDADE .....	19
2.3 ASPECTOS INSTITUCIONAIS DO TELETRABALHO .....	21
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	22
3.1 Covariáveis .....	24
3.2 Efeito do tratamento .....	26
3.3 Descrição e Coleta dos Dados .....	27
3.4 Delimitação da Pesquisa .....	28
3.5 Variável Produtividade .....	30
<b>4. ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	35
4.1 Produtividade Geral .....	36
4.2 Produção dos teletrabalhadores .....	42
4.2.1 Pareamento .....	42
4.2.2 Tratamento .....	45
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	48
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	50

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A sociedade tem apresentado um aumento na demanda por serviços públicos rápidos e de qualidade, porém a custos decrescentes (NOGUEIRA FILHO *et al.*, 2020; MENDES *et al.*, 2020). Esse paradoxo entre serviços cada vez mais ágeis e redução nos custos são frequentes no Brasil há décadas (ROCHA *et al.*, 2021). Na busca por auxiliar nesse debate, o teletrabalho se coloca, na administração pública brasileira, como uma possibilidade de inovação, ajudando a superar as ineficiências burocráticas, construindo uma nova cultura de gestão com foco nos resultados (BRESSER-PEREIRA, 2018).

O teletrabalho pode ser encarado como uma alternativa para tornar os serviços públicos mais ágeis e com custos decrescentes, uma vez que o aumento de produtividade e a redução dos gastos estão recorrentemente apontados como vantagens associadas à sua adoção (ROCHA *et al.*, 2021). Para Mendes *et al.* (2020), essas vantagens associadas permitem encarar o teletrabalho como uma alternativa de reorganização do trabalho institucional na esfera pública.

De acordo com o Ministério da Economia (2020), durante os meses de abril a julho de 2020, o Governo Federal teve uma redução de 691 milhões de reais com a ampliação do trabalho remoto. Embora essa ampliação tenha sido forçada pelo período pandêmico enfrentado em escala global, essa quantia foi possível devido à redução com a manutenção da estrutura física, bem como a redução no pagamento de diárias e locomoção.

Para adentrar no contexto do assunto abordado neste trabalho, é preciso apresentar a definição do teletrabalho. Para isso, os estudos de Baruch (2001) tiveram papéis relevantes nessa definição. Para o autor (2001), o teletrabalho pode ser encarado como um arranjo flexível em que os indivíduos realizam todo ou parte substancial de seu trabalho, fisicamente separados do local de seu empregador, usando Tecnologias da Informação (TI) para operação e comunicação.

Já na perspectiva da Administração Pública, a definição motriz é a realizada pela Instrução Normativa nº 65 do Ministério da Economia que define o teletrabalho como a modalidade de trabalho em que o cumprimento da jornada regular pelo participante pode ser realizado fora das dependências físicas do órgão, em regime de execução parcial ou integral, de forma remota e com a utilização de recursos tecnológicos, para a execução de atividades que sejam passíveis de controle e que possuam metas, prazos e entregas previamente definidos (BRASIL, 2020).

## 1.2 Justificativa

Sobre a perspectiva de justificar o trabalho, a literatura destaca que há falta de estudos que discutam o teletrabalho nas organizações públicas, principalmente no Brasil (COELHO JR. *et al.*, 2020; LEITE e LEMOS, 2021). Além disso, embora Vilarinho *et al.* (2021) acreditem ser uma temática com crescente propagação dentro das instituições públicas, para eles carecem de aprofundamento nas reflexões teóricas e testagem de modelos empíricos. Nesse sentido, o trabalho relaciona-se com essa literatura incipiente a partir do estudo da produtividade do teletrabalho em uma instituição pública.

Nogueira e Patini (2012) apresentam como um dos desafios na implementação do teletrabalho a dificuldade com a avaliação de desempenho e controle de metas e resultados. Nessa seara, Coelho Jr. *et al.* (2020) relatam que existe uma dificuldade em monitorar o desempenho dos funcionários públicos e medir produtividade. E ainda, de acordo com Kazekami (2020), os mecanismos que determinam o aumento da produtividade no teletrabalho até o momento não estão claros. Embora existam alguns estudos sobre a análise de teletrabalho, as análises quantitativas ainda são escassas.

Ainda que diversos estudos tenham em comum admitir como vantagem do teletrabalho o aumento da produtividade (NOHARA *et al.*, 2010; FILARDI *et al.*, 2020; TEODOROVICZ *et al.*, 2021; ROCHA e AMADOR, 2018), a maioria dos estudos baseiam suas pesquisas em metodologia qualitativa, baseada em percepções, não envolvendo informações quantitativas, sendo essa a lacuna a ser preenchida. Para Leite e Lemos (2021), a maioria dos estudos acadêmicos sobre teletrabalho são construídos a partir de dados coletados junto aos trabalhadores. Para os autores, os estudos produzidos possuem o enfoque basicamente a partir das perspectivas individuais.

Apesar de Coelho Jr. *et al.* (2010) acreditarem que medidas de autoavaliação de desempenho podem ser amplamente utilizadas em pesquisas empíricas, e ainda, de acordo com suas pesquisas, avaliações de desempenho com critérios objetivos e subjetivos apresentam um alto nível de convergência, o estudo poderá avaliar a manutenção com a convergência no caso do desempenho do teletrabalho.

Nessa seara, Bossua *et al.* (2013) acreditam que de fato existe uma percepção de aumento de produtividade que não é medida. Nesse aspecto, o presente trabalho busca quantificar essa relação. Além disso, o trabalho buscará relacionar a produtividade com o perfil profissional, buscando compreender a relação de produtividade com o tempo de carreira do servidor, tempo de lotação específica, gênero e número de dependentes.

Com relação à busca de quantificação da produtividade, convém relacionar o trabalho com as ideias de Wholey e Hatry (1992) que destacaram em seus estudos que, dificilmente, a performance da produtividade consegue chegar na perfeição; contudo, a sua avaliação permite identificar falhas e erros. Além disso, os autores (1992) trazem a ideia de que mais importante do que pensar na melhor maneira para avaliar a performance é a inicialização da avaliação, com ajustes posteriores.

Desse modo, considerando a implementação do teletrabalho nas entidades públicas e a indagação de como vem sendo adotado efetivamente na prática, e ainda a perspectiva da produtividade, definiu-se como problema de pesquisa deste estudo o seguinte questionamento: **O teletrabalho está associado à maior produtividade por parte dos servidores públicos da Polícia Rodoviária Federal?**

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS, HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO

Embora não exista consenso a respeito da origem do teletrabalho, é atribuído a Jack Nilles em seu livro *The telecommunications transportation trade-of*, de 1976, que ficou conhecido por apresentar propostas dessa modalidade de trabalho (ALMEIDA, 2018; ROCHA e AMADOR, 2018; RODRIGUES, 2011). Nos anos seguintes, Nilles (2020) iniciou o processo de implementação dessa modalidade em diversas empresas americanas e alguns departamentos e agências estatais (RODRIGUES, 2011).

Contudo, Mello (1999) destaca o teletrabalho como uma idealização de 1857, na companhia Estrada de Ferro Penn. Nessa época, a empresa usava seu sistema de telégrafo e gerenciava à distância seus funcionários. A empresa se tornou um grande complexo de operações descentralizadas sem que o mundo imaginasse que haveria uma tecnologia capaz de conectar todo o planeta.

O trabalho realizado em sua residência não deve ser interpretado como teletrabalho, uma vez que existem atividades que possuem maior ligação com o termo trabalho em domicílio do que teletrabalho (CATTANI e HOLZMANN, 2006). O primeiro termo está associado à ideia de uma produção material, comum no início da Revolução Industrial, em que uma etapa da produção poderia ser realizada nas casas dos trabalhadores (ROCHA e AMADOR, 2018). A ideia de teletrabalho pode ser definida como a modalidade em que o trabalho é realizado remotamente, por meio de tecnologias de informação e comunicação (TIC) (ROSENFELD e ALVES, 2011), possibilitando assim a entrega do trabalho em local diferente da unidade física.

No Brasil, esta modalidade de trabalho surge lentamente, com a implementação de alguns segmentos econômicos e profissionais específicos (DE OLIVEIRA MENDES e OLIVEIRA, 2020). De acordo com Rocha e Amador (2018), o teletrabalho só foi introduzido oficialmente em 20 de agosto de 1997, quando foi realizado o Seminário *Home Office/Telecommuting – Perspectiva de Negócios e de Trabalho para o 3º Milênio*. Silva *et al.* (2018) destacam que na Europa o teletrabalho é muito utilizado, e países como Portugal e Espanha já possuem legislação específica para essa temática. Os autores destacam ainda o papel dos Estados Unidos como referências nessa modalidade de trabalho, trazendo a expressividade de empresas que já adotam o modelo de teletrabalho. Além disso, os autores relatam que cerca de 80 das 100 melhores empresas norte-americanas para se trabalhar, segundo a revista Fortune, têm em comum a utilização deste

modo de trabalho. Outro destaque apresentado pelos autores mencionados anteriormente está na transnacionalidade de algumas empresas multinacionais, que são representadas por teletrabalhadores transnacionais, criando assim o carácter internacional com mais facilidade, confirmando os apontamentos de Nohara *et al.* (2010) que indica que o teletrabalho facilita a expansão geográfica na busca de talentos.

Alguns autores detalham as principais vantagens e desvantagens extraídas dos seus estudos quando se trata de teletrabalho (COELHO JR. *et al.*, 2020; NOHARA *et al.*, 2010; FILARDI *et al.*, 2020; TEODOROVICZ *et al.*, 2021; ROCHA e AMADOR, 2018). Dessa maneira, é possível identificar algumas vantagens no uso do teletrabalho que não se limita exclusivamente aos teletrabalhadores, abarcando ainda as empresas e até mesmo a sociedade.

Das principais vantagens extraídas, destacam-se: a redução nos custos com deslocamento para os teletrabalhadores, com estruturas físicas para as empresas, nos índices de poluição carbônica para sociedade; aumento na produtividade; maior facilidade em determinar seu estilo de vida e de trabalho; maior interação familiar para o teletrabalhador.

Por outro lado, as principais desvantagens ou desafios, apresentadas pelos autores citados foram: isolamento social; falta de infraestrutura; baixa motivação; conflito entre vida particular e trabalho. No entanto, Freitas (2008) alerta que as vantagens e desvantagens devem ser encaradas como potenciais, uma vez que sua ocorrência depende das condições reais oferecidas pela empresa e pelas características sociais do ambiente em que se efetua o teletrabalho.

Em relação aos vários formatos dessa nova atividade de trabalho, a jornada de trabalho pode ser frequente, que exerce suas atividades integralmente à distância, ou parcial, que mescla o exercício das suas atividades tanto no formato presencial como no remoto (OLIVEIRA MENDES *et al.* 2020). Nesse aspecto, De Vries, Tummers e Bekkers (2019) em seus estudos apresentaram suporte estatístico no sentido de que os servidores que trabalhavam integralmente em casa apresentavam um grau de comprometimento menor quando comparado com os trabalhadores que trabalhavam parcialmente. Caillier (2012) encontrou níveis de motivação e de satisfação superiores aos teletrabalhadores parciais quando comparado com os teletrabalhadores frequentes.

Acredita-se que a relação entre a motivação no trabalho e a quantidade de dias que os trabalhadores “teletrabalham” é curvilínea, ou seja, existiria um número de dias que atingira o topo na motivação, e, posterior a isso, haveria um declínio (CAILLIER, 2012). Para Coenen e Kok (2014), um nível básico de contato face a face mantém o efeito positivo do teletrabalho na qualidade do conhecimento compartilhado, independentemente do nível de contato virtual. Essa necessidade de contato pode ser entendida uma vez que o teletrabalho está positivamente relacionado ao sentimento de isolamento do profissional (DE VRIES, TUMMERS E BEKKERS,

2019). Esse isolamento pode ser encarado como uma dificuldade característica para lidar com esse formato de trabalho (COELHO JR. *et al.*, 2020).

Essa dificuldade pode ser entendida a partir dos estudos de Arling (2004) que apresentou a ideia de que o teletrabalho pode afetar o contato informal com os colegas do trabalho, bem como a frequência de contato, com menos interações, e o número de laços fortes pode ser diminuído. Além disso, as comunicações eletrônicas muitas vezes não trazem o contexto que está pertencente nas interações face a face, o que pode afetar a qualidade da comunicação e subsequentemente altera os relacionamentos (ARLING,2004).

Para Coenen e Kok (2014), uma condição para o efeito positivo do teletrabalho é que haja um equilíbrio entre os dois tipos de contato (físico e virtual). Como solução, Caillier (2012) sugere atividades periódicas face a face, como reuniões e celebrações, que deveriam ser planejadas com teletrabalhadores para reduzir o isolamento causado pelo trabalho em casa. Para ele, essas atividades poderiam aumentar a participação dos funcionários, o que também estaria diretamente relacionado à motivação. De forma paralela, os estudos indicam não apenas a possível moderação entre os tipos de teletrabalho, como ainda uma vantagem no formato misto.

Alguns estudos relacionam ainda um benefício paralelo não pela simples prática do teletrabalho, mas sim pela possibilidade de praticá-lo (CALLIER, 2012; CALLIER, 2013; MAJOR *et al.*, 2008). De acordo com Callier (2012), os trabalhadores com teletrabalhos não apresentaram melhores índices motivacionais quando comparados com os não teletrabalhadores, contudo aqueles que tinham seus “desejos” de trabalhar remotamente negado apresentavam índices motivacionais inferiores aos teletrabalhadores integrais e parciais. Callier (2013), ainda em seu estudo, demonstrou que os trabalhadores que não foram autorizados ao teletrabalho, por qualquer motivo, possuíam intenções de sair do cargo mais elevadas quando comparados com os que trabalhavam nesse modelo com frequência ou parcialmente, bem como aqueles que tinham sua autorização negada por questões de impedimento técnico ou requisitos. Nessa seara, Major *et al.* (2008) apresentaram um estudo realizado ao longo de uma década e concluíram que o teletrabalho reduziu a rotatividade em 20% e os custos de treinamento em 25%.

Oliveira Mendes (2020) detalha que, por mais debatida que seja, a temática do trabalho à distância já é uma realidade no serviço público brasileiro, tanto no regime estatutário como no regime celetista, logo sendo regulamentado internamente por várias instituições públicas. Citam-se os seguintes órgãos públicos que já utilizam o teletrabalho: Banco do Brasil – BB; Detran-DF; Instituto Nacional de Seguridade Social – INSS; Receita Federal; Supremo Tribunal Federal – STF; Conselho Nacional de Justiça – CNJ; Conselho Nacional do Ministério Público – CNMP; Tribunal Superior do Trabalho – TST; Tribunal de Contas da União – TCU; Tribunal Regional Eleitoral –

TRE-PR; Tribunal de Justiça do Amazonas; Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios – TJDF, Tribunal de Justiça de Minas Gerais – TJMG; Tribunal de Justiça do Paraná – TJPR, Tribunal de Justiça do Pernambuco – TJPE, Tribunal de Justiça de Santa Catarina – TJSC, Tribunal de Justiça de São Paulo – TJSP, Tribunal de Justiça do Maranhão – TJMA (OLIVEIRA MENDES, 2020).

Diante disso, Silva (2014) destaca a exigência de investimentos em *softwares* para administrar o processo e os treinamentos para os gestores lidarem com servidores distantes do órgão público. E ainda que a decisão da adoção do teletrabalho no setor público demanda resultados acima da média apresentada pelos servidores não remotos, o teletrabalho não é admitido para todas as atividades do serviço público, uma vez que algumas atividades demandam atendimento ao público ou necessitam de interação funcional para sua execução, pois o interesse público jamais deve ser suplantado em prol da melhor prestação do serviço ao público (OLIVEIRA MENDES, 2020). Além disso, para Caillier (2013), nem todos os servidores possuem perfil para realizar atividade remotamente, uma vez que é exigido do servidor algumas habilidades específicas como organização, controle dos horários, habilidade com ferramentas de TIC. Andreev *et al.* (2010) alertam a necessidade do teletrabalhador ter autodisciplina, automotivação e ser capaz de administrar efetivamente seu próprio tempo. Ainda, Nogueira e Patini (2012) relatam que os gestores têm dificuldade de encontrar pessoal com o perfil adequado às habilidades e às competências específicas para o teletrabalho.

Diante dessa perspectiva, a respeito das características dos teletrabalhadores, foi identificado que os trabalhadores que são obrigados a realizarem teletrabalho têm críticas e não estão plenamente satisfeitos (NOHARA *et al.*, 2010). Assim, Sandeshmukh *et al.* (2012) destacam que o teletrabalho deve ser uma escolha voluntária do trabalhador. Dessa maneira, é possível interpretar que é necessário aliar características específicas e voluntariedade para alcançar os melhores resultados para com os teletrabalhadores.

## 2.2 PERSPECTIVA DA PRODUTIVIDADE

Major *et al.* (2008) indicaram em seus estudos que 60% dos teletrabalhadores entrevistados perceberam melhora no desempenho, uma vez que se sentiram mais motivados, tiveram menos interrupções do que no escritório e tiveram menos ansiedade em relação ao cuidado de seus dependentes.

Como posto anteriormente, um dos benefícios citados pela literatura no uso do teletrabalho é o aumento da produtividade. Para Leite e Lemos (2021), esse aumento decorre devido ao menor

número de distrações e interrupções. Em suas pesquisas, Vilarinho *et al* (2021), ao analisarem as perspectivas de diversos atores envolvidos com o teletrabalho em uma organização pública, desde gestores a pares, somente os próprios teletrabalhadores relataram como ponto positivo mais expressivo, 34.4%, na adoção do teletrabalho, o aumento na produtividade.

O efeito sobre o desempenho do teletrabalho está diretamente ligado ao ambiente externo onde é realizado, bem como com as características específicas do trabalho feito (GOLDEN e GAJENDRA, 2019). Assim, ao permitir o melhor ajuste entre esses aspectos, o teletrabalho pode levar a um melhor desempenho no trabalho. Dito isso, para Golden e Ganjendra (2019), o teletrabalho pode ter efeito positivo no desempenho, contudo aspectos do próprio trabalho desempenham papel de influência nesse desempenho.

Golden e Gajendra (2019) avaliaram, a partir de análise de regressão hierárquica, algumas características específicas do trabalho realizado por teletrabalhadores, na tentativa de descobrir se essas características afetam o desempenho no trabalho. Para isso, foram testadas algumas hipóteses. Uma delas seria a complexidade do trabalho realizado, que estaria associado à necessidade de maior concentração, de modo que foi encontrado suporte estatístico no sentido que quanto mais complexo é a atividade realizada mais positivo é o efeito do teletrabalho no desempenho. Assim, trabalhos com menos complexidade tiveram efeitos não tão significativos quanto ao desempenho quando analisado no formato remoto.

Além disso, foi avaliado se atividades com pouca interdependência entre outras áreas teriam impacto positivo no desempenho ao ser realizado teletrabalho, que foi apoiado estatisticamente. Destaca-se que era esperado pelos autores (2019) que atividades com alta interdependência tivessem efeito negativo, o que não obteve suporte, uma vez que o impacto se apresentou neutro. Para os autores, isso se deve porque a maioria dos teletrabalhadores da pesquisa estavam no modelo misto, dando a entender que eram capazes de ajustar a interdependência quando estavam fisicamente no local.

Nessa perspectiva, Kazekami (2018) buscou entender o efeito do teletrabalho a partir do tempo semanal dedicado a esse formato de atividade. Embora o efeito do teletrabalho seja positivo quanto à produtividade, a magnitude desse efeito diminui ao atingir o ponto de 18 horas semanais. Assim, para Kazekami (2018), 18 horas semanais seriam o ponto máximo de produtividade por semana de teletrabalho, indo ao encontro dos estudos de Caillier (2012) os quais indicaram que a motivação do teletrabalhador teria um comportamento curvilíneo ao analisar motivação e tempo.

Um dos motivos supostos para explicar o aumento da produtividade dos teletrabalhadores estaria atrelado à teoria da troca, uma vez que, ao realizarem um trabalho com mais flexibilidade

quanto ao horário e ao local, os teletrabalhadores aumentariam a produtividade em troca dessa flexibilidade no trabalho (GOLDEN e GAJENDRA, 2019).

Nesse sentido, Kazekami (2020) buscou entender o impacto na produtividade dos teletrabalhadores a partir dos deslocamentos diários que deixaram de ser necessários em razão da flexibilidade do local do trabalho. O autor relatou que os trabalhadores que tinham um deslocamento maior de 60 minutos diários, ao realizarem trabalho no formato remoto, tiveram um aumento na produtividade. Porém, trabalhadores que tinham deslocamento diário menor que 60 minutos não tiveram resultados significativos no aumento da produtividade. Assim, o teletrabalho era mais eficiente para os teletrabalhadores que se deslocavam por longos períodos. Além disso, o efeito do teletrabalho é ainda maior para os trabalhadores que se deslocavam de trens ou ônibus lotados nos horários de picos, mesmo que o tempo de deslocamentos não fosse tão significativo (KAZEKAMI, 2020).

Outra característica encontrada nos estudos é a predominância feminina nessa modalidade (ROCHA E AMADOR, 2018). Essa afirmação pode estar relacionada com as observações apresentadas por Kwon e Jeon (2020), em que há mudanças da nova geração das forças de trabalho, em que apresentam novas preocupações não comuns em períodos anteriores. Há mais famílias não tradicionais, casais com renda dupla, mães e pais solteiros que enfrentam o desafio de encontrar creches adequadas enquanto trabalham, e isso teria influenciado demandas específicas por essa modalidade de trabalho.

Diante disso, as características tanto do trabalho realizado como as características individuais nos levam a crer que possuem uma relação com a produtividade do teletrabalhador.

### 2.3 ASPECTOS INSTITUCIONAIS DO TELETRABALHO

O Departamento de Polícia Rodoviária Federal (PRF) é responsável, de modo geral, pela segurança viária e pela prevenção e repressão qualificada ao crime em mais de 71 mil quilômetros de rodovias e estradas patrulhadas em todo território brasileiro. As competências da PRF estão definidas no art. 144 da Constituição Federal de 1988, no art. 20 da Lei nº 9.503/1997, na Lei nº 9.654/1998, no Decreto nº 1.655/1995 e no art. 47, do Anexo I, do Decreto nº 9.662/2019 (BRASIL, 2020). Além da sua Sede e da Superintendência do Distrito Federal em Brasília/DF, a PRF possui delegacias e unidades operacionais em todos os estados do Brasil. Dito isso, embora possua como competência as atividades operacionais, existe uma estrutura administrativa que realiza o suporte necessário para manter o funcionamento da Polícia, e é essa estrutura que está sendo estudada.

A Instrução Normativa PRF nº 49, de 19 de novembro de 2014, regulamentou inicialmente a execução de atividades laborais fora das dependências no Departamento de Polícia Rodoviária Federal. Posteriormente foi substituída pela Portaria Normativa nº 2, de 30 de julho de 2019, a qual foi atualizada pela vigente Instrução Normativa PRF nº 12, de 13 de março de 2020. A Instrução Normativa ME nº 65, de 30 de julho de 2020, estabelece orientações, critérios e procedimentos gerais a serem observados pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Pessoal Civil da Administração Federais relativos à implementação de Programa.

### 3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma abordagem explicativa, uma vez que busca determinar os fatores que determinam um fenômeno. (LAKATOS; MARCONI, 1992). Trata-se de estudo com metodologia quantitativo transversal realizado com dados diretos e secundários com a aplicação dos métodos de *Propensity Score Matching* (PSM) e as Diferenças nas Diferenças (DID), buscando analisar a relação entre produtividade e teletrabalho, durante o período pandêmico por servidores da diretoria de gestão de um órgão federal.

Esses métodos relacionam-se pela quantificação tanto na coleta de dados quanto em sua avaliação. Os métodos quantitativos são aplicados em estudos que se procuram descobrir e classificar a relação entre variáveis, assim como a causalidade entre fenômenos e devem ser aplicados quando se deseja obter um melhor entendimento do comportamento de diversos fatores e elementos que influem em determinado fenômeno (RICHARDSON, 2011).

As respostas para as hipóteses em estudo se darão a partir da análise estatística inferencial, com base no estudo do efeito de um determinado tratamento, que implica na mensuração dos resultados dos agentes que participam de uma intervenção e dos agentes que não participam. Para literatura, esses “não participantes” são denominados como grupo controle (ROSENBAUM e RUBIM, 1983). Formalmente, essa mensuração do efeito é dada pela diferença entre os resultados dos agentes que participam da intervenção com os que não participam. Dessa forma, o efeito do tratamento para um indivíduo poderia ser representado por:

$$\pi_g = Y_{i(1)} - Y_{i(0)} \quad (1)$$

Onde:

$Y_{i(1)}$  = É o resultado do i-ésimo tratado; no contexto dessa pesquisa, pode ser encarada como a produção individual de um servidor no trabalho remoto.

$Y_{i(0)}$  = É resultado da produção de um servidor que não está no teletrabalho, ou seja, o i-ésimo indivíduo controle, que não participa do tratamento.

A problemática dessa análise são as características dos agentes que podem ser diferentes, de forma que parte do efeito do “tratamento” pode estar sendo representado por suas características individuais, tais como: idade, sexo, experiência profissional, gerando um possível viés de seleção. Uma possível solução para essa problemática estaria na randomização, realizando a avaliação a

partir de experimentos aleatórios (ANGRIST; PISCHKE, 2009). Outra possível problemática está em controlar os vieses e as características não observadas e invariantes com o tempo, que impactariam também na variável controle, gerando um efeito maior ou menor a depender do impacto (STUART *et al.*, 2014).

Contudo, em estudos observacionais, como desse presente trabalho, os indivíduos não foram designados para cada grupo de forma aleatória, implicando em possíveis conclusões errôneas, não sendo possível determinar causalidade a partir de comparações diretas entre os indivíduos tratados e os de controles que não são homogêneos (ROSENBAUM; RUBIN, 1983). Para Sá Tavares e Almeida (2014), em amostras observacionais, a maioria das avaliações de impactos estão sendo realizadas por desenhos amostrais “quase-perfeitos”. Assim, na tentativa de não somente permitir a construção de grupos controle e ainda eliminar os possíveis vieses de seleção amostral, o *Propensity Score Matching* (PSM) ou Emparelhamento por Escore de Propensão será o método base para dar suporte na avaliação do efeito (ROSENBAUM; RUBIN, 1983).

O método PSM tem como principal objetivo gerar um “escore” que possa assemelhar os agentes estudados, considerando com intervenção ou não, a partir de um determinado conjunto de covariadas pré-determinadas (CAMERON; TRIVEDI, 2005). Para isso, a literatura aponta como mais utilizado para fazer a criação desse “escore de propensão” o modelo de regressão logística (BECKER; ICHINO, 2002). Assim, o controle das características feito pelo PSM é a probabilidade condicional de participação na modalidade de trabalho de um indivíduo  $i$  a um vetor de características observáveis  $X$ .

$$P(X) = \Pr[T = 1 | X] \quad (2)$$

Em que  $T = 1$  representa a participação do teletrabalho.

Para Peixoto *et al.* (2012), as características que devem ser inseridas no vetor  $X$  devem ser atreladas à decisão de participação no grupo tratado e nos resultados potenciais.

Com o objetivo de garantir a comparabilidade, os indivíduos tratados e controlados são combinados por meio de medidas do *Propensity Score*. O que significa dizer que o tratado é o mais semelhante possível do controle, a partir do escore de propensão, ou seja, dadas as características controladas pelo modelo. Existem diversos métodos de combinação dos grupos (*Matching*) segundo Becker e Ichino (2002). O método de pareamento utilizado será a do vizinho mais próximo, que consiste em combinar cada indivíduo tratado com o controle que possua o escore de propensão mais próximo.

A aplicação desse método com esses tipos de dados reduz o viés de seleção por meio do balanceamento da distribuição das características (covariáveis) entre os grupos de tratamento e o controle, permitindo-se obter uma estimativa não enviesada do efeito do tratamento entre os tratados e semelhante ao que seria possível obter a partir da locação aleatória das unidades de análise no grupo de tratamento, tal como ocorre em estudos randomizados. Dessa forma, com o uso do SPM, pode-se focar diretamente sobre os determinantes do tratamento e explorar os fatores que são preditores, de modo mais detalhado do que é feito nos modelos multivariados convencionais.

Neste estudo, o PSM foi estimado por meio de regressão logística. Assim, cada servidor foi analisado ao seu par mais próximo, com base no conjunto de covariáveis mensuradas no modelo proposto. As covariáveis desta pesquisa foram selecionadas a partir de concepções teóricas e considerações empíricas do relacionamento que elas podem exercer na associação da exposição em estudo com o desfecho de interesse. Assim, foi utilizado um conjunto de covariáveis que retratam aspectos socioeconômicos e individuais. Entre elas estão: Número de dependentes, Tempo de serviço, Classe profissional, Gênero e Idade e a Produtividade Marginal do ano anterior.

### 3.1 Covariáveis

Considerando que parte de um determinado tratamento pode ser explicado a partir das características individuais (ANGRIST; PISCHKE, 2009), faz-se necessário, na escolha das covariáveis, tornar os grupos (tratamento e controle) o mais semelhante, uma vez que, ao comparar os pares semelhantes, excluímos do efeito um possível viés na seleção. Além disso, Kwon e Jeon (2020) traz a ideia de que as características individuais impactam no desempenho do teletrabalho.

A escolha das covariáveis idade, tempo de serviço e classe profissional (categoria profissional) se deu com base nos estudos de Henriques (2009) em que apresentaram uma relação significativa entre essas características e o desempenho profissional.

Sobre o aspecto gênero, a primeira perspectiva que foi considerado ao usar a variável como fator de comparação foi a justiça social, uma vez que comparar a produtividade entre homem e mulher sem considerar a dupla jornada exercida pela maioria das mulheres e ainda o sobrepeso que reflete muitas as vezes nas mulheres sobre a criação (FRANÇA; SCHIMANSKI, 2008) possivelmente resultaria em viés de seleção nos resultados. Além disso, a predominância do gênero feminino na procura do teletrabalho (ROCHA; AMADOR, 2018) reforça a escolha da variável como fator de associação da exposição em estudo.

Sobre a covariável “Número de dependente”, a justificativa da escolha se deve a partir dos estudos Peixoto *et al.* (2012). Para os autores (2012), as covariáveis inseridas no modelo devem ser

atreladas à decisão de participar ou não do grupo de tratamento. Além disso, Major *et al.* (2008) relacionou que a escolha da participação do teletrabalho estava atrelada aos cuidados dos dependentes e à ansiedade na sua criação, uma vez que esse formato de trabalho permite maior interação entre os dependentes e os trabalhadores.

Foi encontrada nas análises a necessidade de comparar servidores que já apresentavam uma produtividade semelhante anteriormente, inserido assim nas covariáveis a produtividade marginal do ano de 2019. Dessa forma, permitiu-se comparar servidores que já possuíam uma produtividade semelhante, tendo como fator exógeno entre os anos o tratamento.

Destaca-se que no modelo aplicado não existe sobreposição entre as covariáveis, ou seja, para efeito de pareamento, não existe obrigatoriedade que determinada covariável seja atendida. Nem tão pouco é necessário que todas as covariáveis sejam iguais ou muito próximas. Dentre os conjuntos de covariáveis, é realizado o pareamento entre os membros do grupo que possui o maior número de covariáveis semelhantes.

### 3.2 Efeito do tratamento

Na busca da determinação do efeito, será utilizado o Método da Diferença nas Diferenças (DID), uma vez que já possui a seleção do grupo controle. O uso do DID mensura a diferença entre o resultado dos tratados e do grupo de controle na linha base antes da intervenção versus a diferença entre tratamento e controle após a intervenção (RAVAILLON, 2008). Podendo ser expresso como:

$$DID = E [ Y_i^1 | X, D_i = 1 ] - E [ Y_i^0 | X, D_i = 0 ] \quad (3)$$

A junção das técnicas estatísticas terá como base os estudos de Stuart *et al.* (2014). Para Heckman *et al.* (1998) a maior vantagem do uso do DID está em controlar vieses e características não observadas e invariantes com o tempo. O que permitirá desconsiderar diversas variáveis não observadas que podem ter sido agravadas no período pandêmico, somado a isso, o SPM busca garantir a comparabilidade entre os grupos (STUART *et al.*, 2014).

### 3.3 Descrição e Coleta dos Dados

A pesquisa foi realizada a partir da extração de dados na PRF, nos anos de 2019 e 2020. A escolha do órgão se deve pelo acesso ao banco de dados e por se tratar de um mestrado profissional que tem como um dos objetivos o retorno ao órgão patrocinador. No ano de 2019, parte do efetivo

estava em regime de trabalho presencial e em 2020 foi adotado o regime de teletrabalho devido à pandemia da Covid-19 para uma parte significativa da amostra.

Serão usados como fonte de pesquisa dados extraídos do Sistema Eletrônico Informatizado (SEI), bem como dados do Sistema Integrado de Administração de Pessoal (SIAPE) e, ainda, dados secundários de questionário realizado pela Direção de Gestão de Pessoas (DGP) da PRF.

### 3.4 Delimitação da Pesquisa

Trata-se de 171 servidores, da Diretoria de Gestão de Pessoas (DGP) da PRF. A escolha da diretoria se deu por conta que, dentre as sete diretorias do Órgão, a DGP sozinha realizou cerca de 33% de toda a movimentação no Sistema eletrônico individual (SEI), tornando mais conveniente para extração.

Desses servidores, 117 são homens e 54 mulheres, resultando numa relação de aproximadamente 69% e 31% respectivamente. Cabe destacar que o Órgão como um todo possui um efetivo de apenas 10% de mulheres, contudo a diretoria escolhida tem uma relação mais equilibrada, enfatizando assim a escolha.

Sobre o aspecto idade, os servidores foram classificados em faixas, distribuídas das seguintes maneiras: Entre 25 e 35 anos = 1; Entre 35 e 45 = 2; Entre 45 e 55; Entre 55 e 65 e Acima de 65. A amostra teve a maior distribuição entre 35 e 45 anos, e as faixas foram distribuídas conforme apresentação na tabela 01.

**Tabela 01:** Tabela da faixa etária.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem Válida	Porcentagem Acumulada
Entre 25 e 35	25	14,6	14,6	14,6
Entre 35 e 45	100	58,5	58,5	73,1
Entre 45 e 55	39	22,8	22,8	95,9
Entre 55 e 65	6	3,5	3,5	99,4
Acima de 65	1	,6	,6	100,0
Total	171	100,0	100,0	

**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Em média, os servidores da amostra possuem 1,231 filho, tendo sua distribuição principal variando entre 0 e 3 filhos, conforme melhor visualização na Tabela 02.

**Tabela 02:** Tabela de número de dependentes.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem Válida	Porcentagem Acumulada
0	67	39,2	39,2	39,2
1	51	29,8	29,8	69,0
2	33	19,3	19,3	88,3
3	14	8,2	8,2	96,5
4	5	2,9	2,9	99,4
5	1	,6	,6	100,0
Total	171	100,0	100,0	

**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Outra classificação analisada foi a Classe profissional dos servidores. A classe é alterada conforme o tempo e os cumprimentos de alguns requisitos, alterando assim o *status* do servidor

junto ao Órgão, bem como sua remuneração. Essa variação vai de “Terceira classe” a “Classe Especial”, sendo o início da carreira e o topo, respectivamente. A amostra baseada nessa característica, teve a distribuição exposta na Tabela 03.

**Tabela 03:** Tabela de Classe Profissional dos servidores.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem Válida	Porcentagem Acumulada
Terceira	14	8,2	8,2	8,2
Segunda	83	48,5	48,5	56,7
Primeira	21	12,3	12,3	69,0
Especial	53	31,0	31,0	100,0
Total	171	100,0	100,0	

**Fonte:** Elaborada pelo autor.

### 3.5 Variável Produtividade

Para aferição da produtividade, foi necessário determinar uma variável quantitativa a respeito da produção dos servidores. Para isso, foi elaborada uma “Variável de produtividade”, a partir da extração indireta dos questionários elaborados pela Coordenação Geral de Gestão de Pessoas (CGGP) do Órgão aos chefes titulares de acordo com o Despacho Informativo nº 18/2018 - CGGP.

Esse questionário tinha como objetivo a criação do Índice de Produtividade em Atividades Especiais (IPAE) do Órgão, para aferir a produtividade dos servidores que atuam em todas as outras atividades fora do serviço fim. Esse levantamento entre as chefias foi realizado no dia 24/05/2019 e alcançou um total de 88 áreas específicas do órgão.

O questionário levantava 4 (quatro) informações de cada atividade/entrega realizada pelas áreas. Essas entregas variam desde uma simples assinatura eletrônica a uma elaboração de um contrato mais complexo de licitação ou ainda um Processo Administrativo Disciplinar. O referido questionário foi respondido por cada chefia das áreas, de acordo com as suas atividades realizadas.

As informações captadas eram: I. Tempo médio estimado para realizar a atividade; II. Complexidade da atividade; III. Importância estratégica; IV. Impacto dos erros no trabalho. As informações captadas receberam uma pontuação conforme a escala de resposta apresentada na Tabela 04 abaixo:

**Tabela 04:** Tabela da escala por critérios.

Níveis de pontos	Tempo Médio	Complexidade	Importância Estratégica	Impacto de erros no trabalho
1	Entre 00 min e 30 min	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixo
2	Entre 31 min e 1h30min	Baixa	Baixa	Baixo
3	Entre 1h31min e 3 horas	Regular	Regular	Regular
4	Entre 3h01min e 7 horas	Alta	Alta	Alto
5	Acima de 7 horas	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alto

**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Para criação da Variável, foi utilizada a moda das respostas apresentadas pelas chefias. Dessa forma, as respostas que mais aparecem para uma determinada entrega foram consideradas como a pontuação específica para ela.

Para quantificar as entregas, as pontuações que cada entrega recebeu nos indicadores foram multiplicadas, obtendo-se uma “pontuação de entrega” que reflete o escore de cada atividade. Quanto maior a pontuação, maior o seu escore, conforme exemplificado na Tabela 05:

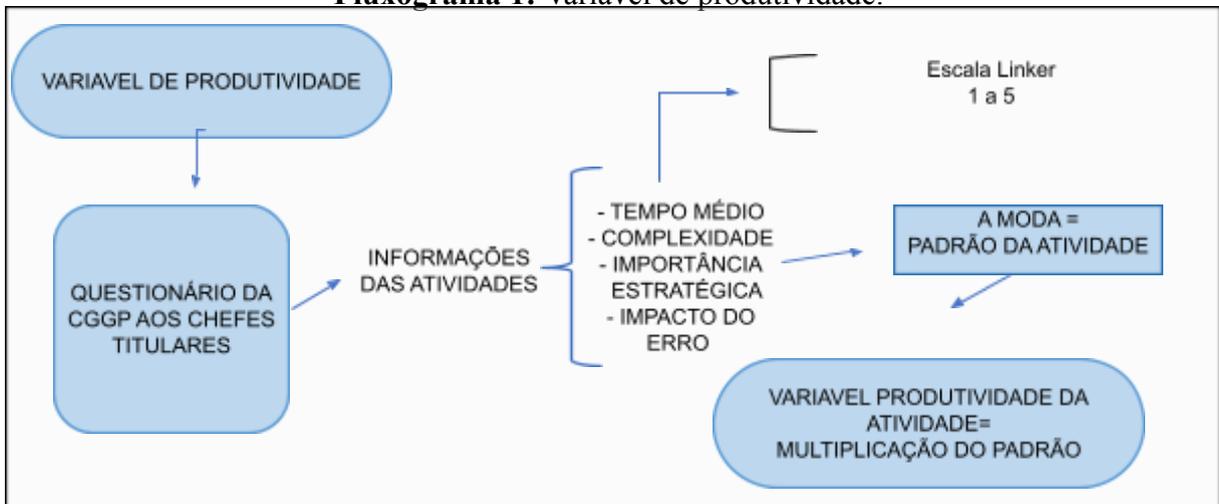
**Tabela 05:** Pontuação conforme atividade desenvolvida.

ENTREGAS VALIDADAS	Tempo Médio		Complexidade		Importância Estratégica		Impacto de erros para o trabalho		PONTUAÇÃO DA ENTREGA
Acordo (SEI!)	Acima de 7 horas	5	Muito Alta	5	Alta	4	Alto	4	<b>400</b>
Assinatura de documento (SEI!)	Entre 00min e 30min	1	Muito baixa	1	Regular	3	Regular	3	<b>9</b>

Ata de Registro de Preço (SEI!)	Entre 3h01min e 7horas	4	Alta	4	Alta	4	Alto	4	<b>256</b>
Carta de Preposição (SEI!)	Entre 00min e 30min	1	Baixa	2	Regular	3	Regular	3	<b>18</b>
Declaração de Execução de Atividades (SEI!)	Entre 31min e 1h30min	2	Regular	3	Regular	3	Regular	3	<b>54</b>
E-mail SEI (SEI!)	Entre 00min e 30min	1	Baixa	2	Regular	3	Regular	3	<b>18</b>
Edital (Licitação) (SEI!)	Acima de 7 horas	5	Alta	4	Alta	4	Alto	4	<b>320</b>
Estudo Técnico Preliminar da Contratação (SEI!)	Entre 1h31min e 3 horas	3	Regular	3	Alta	4	Alto	4	<b>144</b>
Ficha de Avaliação – Estágio Probatório PRF (SEI!)	Entre 31min e 1h30min	2	Regular	3	Alta	4	Alto	4	<b>96</b>
Nota Técnica (SEI!)	Entre 1h31min e 3horas	3	Regular	3	Alta	4	Muito Alto	5	<b>180</b>

**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Diante disso, foi possível determinar as atividades realizadas no SEI, e ainda quantificar cada entrega, a partir das percepções das próprias chefias das áreas, juntamente com a sua equipe. Assim, as entregas tiveram sua pontuação variando de 9 pontos, no caso de uma Assinatura Eletrônica até 400 pontos no caso de um Acordo. O fluxograma 1 representa as etapas para criação da variável de produtividade.

**Fluxograma 1:** Variável de produtividade.

Fonte: Elaborada pelo autor.

O passo seguinte, foi a definição do recorte dos dados; para isso, foram separadas as atividades realizadas no SEI pelas sete diretorias, e uma delas se destacou com mais de um terço do somatório das atividades, a Diretoria de Gestão de Pessoas (DGP). Acredita-se que entre as diretorias, ela estaria mais atrelada à necessidade de formulação das suas atividades no SEI; desse modo, por conveniência, para mensurar a produtividade individual, todas as tarefas realizadas no SEI da DGP nos anos de 2019 e 2020, por todos os servidores desta diretoria, foram extraídas.

A extração do ano de 2019 resultou em 165.357 atividades, com a sua primeira sendo realizada às 2 horas e 39 minutos do dia 01 de janeiro de 2019, um Memorando, e a última às 16 horas e 23 minutos do dia 31 de dezembro de 2019, uma assinatura eletrônica. Essas atividades foram realizadas por 171 funcionários, sejam terceirizados ou servidores ativos do Órgão. Enquanto que, no ano de 2020, resultou em 191.387 atividades, com a sua primeira sendo realizada às 21 horas e 59 minutos do dia 01 de janeiro de 2020, uma Ordem de Serviço, e a última às 16 horas e 02 minutos do dia 31 de dezembro de 2020, um Relatório Semanal de Atividade. Essas atividades foram realizadas por 204 funcionários, sejam terceirizados ou servidores ativos do órgão.

As atividades pontuadas foram com base nas entregas dos servidores ativos. Assim foram excluídos das bases os servidores terceirizados; além disso, os servidores ainda que ativos, mas que só realizaram atividades pontuais, também foram excluídos da base. Para determinar atividade pontual, optou-se pelo critério de menos de um mês de atuação na diretoria.

Após feita essa exclusão na base, foi criada uma base de dados, individualizando a produção de cada servidor por mês, conforme ilustrado na Tabela 06, abaixo, de uma parte dos servidores no ano de 2019:

**Tabela 06:** Exemplificação da pontuação individual.

CHAVE	P_1_19	P_2_19	P_3_19	P_4_19	P_5_19	P_6_19	P_7_19	P_8_19	P_9_19	P_10_19	P_11_19	P_12_19	P_19	Pm_19
1	24875	6486	3278	7117	6510	36	0	0	0	0	0	0	48302	9660,4
2	5587	2191	2404	3343	5836	2740	4680	2908	2234	2229	1738	3730	39620	3301,6
3	8645	9830	5088	9156	8031	8429	8771	8131	7856	13364	10569	6351	104221	8685,0
4	593	1626	1409	800	1302	745	137	45	0	0	0	0	6657	832,1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	958	3711	4687	2343,5
6	3198	6070	3471	1728	9674	5074	6034	3070	6274	7345	5585	5217	62740	5228,3
7	0	0	227	1267	2733	602	1650	3623	2209	1313	153	265	14042	1170,1
8	3332	2372	1922	2515	1919	0	1714	1190	225	2992	1414	4554	24149	2012,4
9	1730	0	417	0	0	0	36	1313	1452	2288	2746	1842	11824	1478
10	21870	2761	8700	11815	8526	13569	10749	19057	11413	17890	17816	19314	163480	13623,3
11	328	7685	8998	7349	8506	8308	6626	6685	8214	8070	27	13691	84487	7040,5
12	0	0	4752	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4752	4752
13	4371	2338	3193	3156	2733	4550	6157	4150	3228	8762	4690	2240	49568	4130,6
14	3028	18011	13749	15481	9484	14362	512	137	0	198	12107	18869	105938	9630,7

Fonte: Elaborada pelo autor.

Dessa forma foi possível quantificar a produção de cada servidor que atuou na DGP, sendo utilizada como base para mensuração e construção das entregas realizadas por esse trabalho nas próximas etapas.

## 4. ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A presente seção se dedica à apresentação dos resultados das análises estatísticas descritas na seção anterior e à realização das análises com base no referencial teórico. A seção encontra-se dividida em duas subseções:

Na primeira foi analisada a produtividade sobre aspectos gerais, levando em consideração as características (covariáveis) que permitiram criar os *matches* do modelo de SPM, buscando entender a produção do Órgão.

Na segunda subseção foi realizada a análise do problema de pesquisa que se dispõe o trabalho.

### 4.1 Produtividade Geral

#### Produção dos anos de 2019 e 2020.

A primeira variável a ser analisada foi a produtividade geral da diretoria como um todo. Ao analisar a produção total dos dois anos, houve um aumento de 30,70% em relação ao ano anterior, contudo esse impacto pode ser interpretado pelo aumento do número de servidores na Diretoria que aumentou em 32,60% entre os anos de 2019 e 2020.

Ao realizar a análise de produtividade individual, comparando o mesmo indivíduo nos dois anos, foi realizado o teste “t” pareado, uma vez que se trata de variáveis dependentes (FIELD, 2009). Sendo assim, em média a produtividade individualizada no ano de 2020 ( $M = 6354,09$ ,  $EP = 534,28$ ) foi menor que a média da produtividade individualizada no ano de 2019 ( $M = 6425,00$ ,  $EP = 537,46$ ), conforme tabela 07.

**Tabela 07:** Produtividade entre os anos 2019 e 2020.

	Média	N	Desvio Padrão	Erro Padrão Médio
Pm_2019	6425,00276677	81	4837,145933323	537,460659258
Pareado Pm_2020	6354,09406996	81	4808,527960956	534,280884551

**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Contudo, cabe destacar que estatisticamente essa variação foi insignificante, uma vez que  $t(81) = 0,117$ ,  $p > 0,05$ , em que, para esse teste, tenha como hipótese nula Diferença entre as variáveis = 0, conforme pode ser visualizado na tabela 08, podendo entender que não ficou comprovado estatisticamente um aumento de produtividade generalizada dos indivíduos nos anos analisados.

**Tabela 08:** Teste “t” para produtividade entre os anos 2019 e 2020.

	Diferenças Pareadas					t	df	Sig. (2-tailed)
	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão Médio	Intervalo de confiança de 95% da diferença				
				Mais baixo	Superior			
Par Pm_2019 - Pm_2020	70,908696	5463,6741	607,07491	1137,208	1279,026	,117	80	,907

Fonte: Elaborada pelo autor.

### Produtividade x Gênero.

Para determinar se existiu estatisticamente uma relação entre as produtividades quanto ao aspecto gênero, foi utilizado o teste “t” para variáveis independentes. Esse teste é usado em situações em que existem duas condições experimentais, e participantes diferentes foram usados em cada uma delas (FIELD, 2009). Ao realizar o teste, pôde-se observar uma produção em média superior para o gênero masculino, nos anos de 2019 e 2020. Essa diferença em 2020 foi diminuída (tabela 09).

**Tabela 09:** Produtividade entre gêneros.

	GÊNERO	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão Médio
Pm_2019	FEMININO	54	2607,278145	4073,8499399	554,3807579
	MASCULINO	117	3931,639381	4754,2191017	439,5277114
PM_2020	FEMININO	54	4808,234641	4206,5183786	572,4346456
	MASCULINO	117	5191,136325	5324,7835475	492,2764131

Fonte: Elaborada pelo autor.

O teste de Levene apresentou variâncias iguais assumidas,  $p > 0,05$ , aceitando a hipótese nula, devendo, assim, ser considerado para análise do teste “t” dos dados homogêneos (FIELD, 2009). Embora a média da produtividade masculina seja maior que a produtividade feminina, não houve

diferença significativa entre as variáveis,  $(t(171) = -1,769; p > 0,05)$  para ano de 2019 e  $(t(171) = -0,465; p > 0,05)$  para o ano de 2020, não ocorrendo assim suporte estatístico para informar se a produtividade é moderada pelo gênero conforme tabela 10.

**Tabela 10:** Teste “t” para Produtividade entre gêneros.

		Teste de Levene para Igualdade de Variâncias		Teste t para igualdade de meios						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferença média	Erro de Padrão de Diferença	Intervalo de confiança de 95% da diferença	
									Baixo	Alto
Pm_2019	Variações iguais assumidas	2,566	,111	-1,769	169	,079	-1324,3612	748,84535	-2802,6571	153,9347
	Variações não assumidas			-1,872					119,07	,064
PM_2020	Variações iguais assumidas	1,579	,211	-,465	169	,642	-382,90162	822,75630	-2007,1051	1241,3019
	Variações não assumidas			-,507					128,31	,613

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quando avaliada essa relação com apenas os servidores que estiveram em teletrabalho, o resultado manteve-se inalterado, tanto na superioridade produtiva em média, quanto na significância estatística.

### Produtividade x Classe Profissional.

A avaliação da produtividade dos servidores a partir da classe foi realizada com ajuda do teste estatístico ANOVA, por se tratar de mais de dois grupos de comparação; sendo assim, o teste de regressão mais adequado para essa situação, conforme explana Field (2009). A análise ocorreu com a produtividade dos anos de 2019 e 2020.

Em ambos os anos, a segunda classe apresentou maior produtividade, correspondendo a servidores com 3 a 9 anos no cargo. No ano de 2019, não existia servidor na Diretoria analisada com até 3 anos no cargo, a chamada Terceira Classe. No ano de 2019, a classe que apresentou menor produção foi a Classe Especial, que corresponde a servidores com pelo menos 16 anos no cargo (Tabela 11).

Já no ano de 2020, com incremento dos servidores de Terceira Classe, ou seja, servidores com até 3 anos no cargo, a produção dos novatos ficou bastante semelhante com os servidores da Primeira Classe. E, ainda, houve um aumento relativo na produção da Classe Especial.

**Tabela 11:** Produtividade entre classes.

	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Intervalo de confiança de 95% da diferença	Mínimo	Máximo
--	---	-------	---------------	-------------	--	--------	--------

						Limite Inferior	Limite Superior		
Pm_2019	Terceira	14	,000000	0E-7	0E-7	,000000	,000000	,0000	,0000
	Segunda	83	5151,927347	5201,3491380	570,9222391	4016,181142	6287,673552	,0000	18052,2500
	Primeira	21	4247,793254	4848,9452410	1058,1266004	2040,579843	6455,006665	,0000	17051,5833
	Especial	53	1584,550929	2293,2507634	315,0022181	952,452735	2216,649124	,0000	9779,9167
	Total	171	3513,420043	4580,2042972	350,2569767	2822,006919	4204,833167	,0000	18052,2500
Pm_2020	Terceira	14	3447,488095	2158,1750646	576,7965480	2201,394912	4693,581279	384,0000	9293,6667
	Segunda	83	6067,674906	5341,3971212	586,2945023	4901,348373	7234,001440	,0000	29525,0000
	Primeira	21	3591,490193	3541,6573811	772,8530016	1979,347081	5203,633304	,0000	12401,0000
	Especial	53	4522,725962	5188,8497999	712,7433348	3092,501827	5952,950098	,0000	26009,3333
	Total	171	5070,220004	4989,5339429	381,5591971	4317,015774	5823,424233	,0000	29525,0000

Fonte: Elaborada pelo autor.

Sobre o aspecto estatístico, no resultado do ano 2019, a ANOVA de uma via mostrou que existe relação estatística entre o resultado do grupo de Classe e a produtividade:  $[F(3,167) = 11,35; P < 0,05]$ . Enquanto que, no ano de 2020, embora o valor de “p” tenha sido próximo do valor inferior 0,05, os resultados da ANOVA não se sustentaram. Possivelmente o incremento de novos servidores na diretoria impactou a produtividade das demais classes, contudo não é possível determinar estatisticamente tal hipótese. (Tabela 12).

**Tabela 12:** Teste ANOVA para a Produtividade entre Classes.

		Soma dos Quadrados	df	Média Quadrada	F	Sig.
Pm_2019	Entre Grupos	604162094,257	3	201387364,752	11,354	,000
	Dentro dos Grupos	2962144044,42	167	17737389,488		
	Total	3566306138,68	170			
PM_2020	Entre Grupos	181249889,671	3	60416629,890	2,491	,062
	Dentro dos Grupos	4050976434,77	167	24257343,921		
	Total	4232226324,44	170			

Fonte: Elaborada pelo autor.

Sendo assim, é possível inferir estatisticamente que existiu uma relação entre a Classe do servidor com a produtividade no ano de 2019, embora o resultado para 2020 tenha ficado muito próximo para manutenção dessa relação, e estudos posteriores se façam necessários.

### Produtividade x Número de dependentes.

A avaliação da produtividade dos servidores, quando comparado com o número de dependentes, foi realizada com ajuda do teste estatístico ANOVA, por se tratar de mais de dois grupos de comparação, o teste de regressão mais adequado para essa situação, conforme avaliado por Field (2009).

Aparentemente não ficou comprovada qualquer relação entre a variável produtividade e os números de dependentes (Tabela 13). Sobre o aspecto estatístico, a ANOVA de uma via mostrou que não existe relação estatística. Para ambos os anos, o valor de p foi superior a 0,05 (Tabela 14).

**Tabela 13: Média de produtividade de acordo com o número de dependentes.**

	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Intervalo de confiança de 95% da diferença		Mínimo	Máximo	
					Limite Inferior	Limite Superior			
Pm_2019	0	67	2831,101418	3906,4328339	477,2467287	1878,247580	3783,955256	,0000	17246,91 67
	1	51	3756,955214	4893,5951306	685,2403801	2380,609404	5133,301023	,0000	17051,58 33
	2	33	3221,127473	4490,4057330	781,6793043	1628,898834	4813,356112	,0000	14433,41 67
	3	14	5923,243235	5636,1651051	1506,3284856	2669,018389	9177,468082	,0000	18052,25 00
	4	5	5428,250001	6456,7244413	2887,5349525	-2588,83228 4	13445,332286	,0000	15708,91 67
	5	1	3142,454545	.	.	.	.	3142,45 45	3142,454 5
T o t a l	171	3513,420043	4580,2042972	350,2569767	2822,006919	4204,833167	,0000	18052,25 00	
PM_2020	0	67	5145,441151	5560,9797345	679,3818042	3789,011614	6501,870688	,0000	29525,00 00
	1	51	4398,009471	4278,9403491	599,1714952	3194,538104	5601,480837	,0000	17697,63 64
	2	33	5128,353747	4957,8762831	863,0554819	3370,367258	6886,340235	,0000	16684,66 67
	3	14	7208,607633	4502,2157485	1203,2677723	4609,105652	9808,109613	,0000	16694,58 33
	4	5	4682,080000	5850,1662846	2616,2738984	-2581,86085 9	11946,020859	,0000	14279,40 00
	5	1	4398,000000	.	.	.	.	4398,00 00	4398,000 0
T o t a l	171	5070,220004	4989,5339429	381,5591971	4317,015774	5823,424233	,0000	29525,00 00	

**Tabela 14: Teste ANOVA para a Produtividade entre Número de dependentes.**

		Soma dos Quadrados	df	Média Quadrada	F	Sig.
Pm_2019	Entre Grupos	136808518,595	5	27361703,719	1,316	,259
	Dentro dos Grupos	342949762,089	165	20784834,061		
	Total	356630618,684	170			
PM_2020	Entre Grupos	88758808,574	5	17751761,715	,707	,619
	Dentro dos Grupos	41434675,866	165	25111924,339		
	Total	42322264,440	170			

### Produtividade x Idade.

Sobre a relação entre idade e produtividade, foi escolhido como método para análise de variância, ANOVA, uma vez que busca testar se diferentes populações possuem a mesma média, comparando a variação entre as médias amostrais com a variação das amostras (MOORE; NOTZ; FLIGNER, 2017), assim como foi utilizado na análise das Classes.

Ao realizar apenas uma análise gráfica, é possível perceber que, nos aumentos iniciais da idade, há um aumento de produtividade, contudo passa a ser decrescente com o decorrer dos anos (tabela 15).

**Tabela 15: Produtividade entre Idades.**

	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Intervalo de confiança de 95% da diferença		Mínimo	Máximo	
					Limite Inferior	Limite Superior			
Pm_2019	Entre 25 e 35	25	3739,437 44	5321,6282122	1064,32564 24	1542,77727 2	5936,097597	,0000	17246,9167
	Entre 35 e 45	100	3945,486 12	4606,1112534	460,611125 3	3031,53220 9	4859,437015	,0000	17051,5833
	Entre 45 e 55	39	2576,217 16	4287,1611630	686,495202 1	1186,48013 6	3965,953897	,0000	18052,2500
	Entre 55 e 65	6	1763,244 45	1546,2991401	631,273980 5	140,503017	3385,985872	,0000	3211,6667
	Acima de 65	1	1708,500 00	.	.	.	.	1708,500	1708,5000
	Total	171	3513,420 43	4580,2042972	350,256976 7	2822,00691 9	4204,833167	,0000	18052,2500
	PM_2020	Entre 25 e 35	25	4740,394 06	4426,7481814	885,349636 3	2913,12276 5	6567,666447	,0000
Entre 35 e 45		100	5371,489 41	4967,8372125	496,783721 3	4385,76256 0	6357,215922	,0000	29525,0000
Entre 45 e 55		39	4651,843 67	5431,5202230	869,739305 7	2891,14879 3	6412,539142	,0000	26009,3333
Entre 55 e 65		6	4903,282 07	5621,2887989	2294,88154 24	-995,898401	10802,463215	,0000	14606,3333
Acima de 65		1	507,2222 22	.	.	.	.	507,2222	507,2222
Total		171	5070,220 0	4989,53429	381,559191	4317,01574	5823,42433	,0000	29525,0000

Fonte: Elaborada pelo autor.

A faixa que apresentou em média a maior produção foram os servidores entre 35 a 45 anos. Contudo, esse resultado não obteve suporte estatístico, uma vez que  $[F(4,166) = 0,902; P > 0,05]$  para o ano de 2019 e que  $[F(4,166) = 0,392; P > 0,05]$  para o ano de 2020, aceitando assim a hipótese nula que trata estatisticamente como médias de produtividade iguais entre os grupos avaliados (Tabela 16).

Essa explicação pode estar associada ao fato de que os servidores mais antigos comumente estão ligados a cargos de gestão, tendo como principal aspecto produtivo a validação da produção dos servidores mais novos.

**Tabela 16:** Teste ANOVA para Produtividade entre Idades.

		Soma dos Quadrados	df	Média Quadrada	F	Sig.
Pm_2019	Entre Grupos	75837130,815	4	18959282,704	,902	,464
	Dentro dos Grupos	3490469007,69	167	21026921,734		
	Total	3566306138,64	171			
PM_2020	Entre Grupos	39610594,674	4	9902648,668	,392	,814
	Dentro dos Grupos	4192615729,76	167	25256721,264		
	Total	4232226324,40	171			

Fonte: Elaborada pelo autor.

Todas as análises para essa seção foram feitas pelo software SPSS, versão 20.0.

## 4.2 Produção dos teletrabalhadores

Esta seção se propõe a analisar a produtividade dos servidores em teletrabalho; para isso, a metodologia adotada combina pareamento via *Propensity Score Matching* (PSM) e estimativa pelo método de Diferenças-em-Diferenças (DID). Ou seja, busca responder o problema de pesquisa para esse trabalho, se a *adoção do teletrabalho está associada a um aumento da produtividade do servidor*.

A escolha desta combinação de técnicas foi motivada pelo fato de que não se trata de um experimento randomizado de maneira controlada. Ou seja, a amostra não foi selecionada aleatoriamente para fins de estimação do comportamento que leva uma pessoa aderir ao teletrabalho (grupo de tratamento). Logo, acredita-se que exista uma seleção adversa (viés de seleção) no pleito de adesão ao teletrabalho.

### 4.2.1 Pareamento

O PSM busca estabelecer, para cada pessoa que esteja no teletrabalho, uma que esteja no presencial e que apresente características comuns observáveis mais semelhantes em relação à primeira, a fim de se construir o melhor grupo de controle (contrafactual) possível. É o chamado “matching”.

No caso em questão, foram realizadas as métricas das medidas das covariáveis dos grupos de tratamento (os servidores que estiveram em teletrabalho no ano de 2020) e o grupo de controle (servidores que permaneceram os serviços de forma presencial), conforme pode ser visto no Quadro 01.

Ao todo foram analisados no período 171 servidores, sendo que, no ano de 2019, foram 101 servidores, já em 2020 foram 131 e em ambos os anos foram 81 servidores. Desse escopo, 39 servidores estavam no teletrabalho. Esses 39 servidores formaram o grupo de tratamento.

Um dos modos para estimar o efeito do teletrabalho foi restringir a amostra das observações dentro da região de apoio comum e, em seguida, dividir a amostra dentro da região de apoio comum dentro de 5 quantis, podendo então estimar a diferença na média na performance do teletrabalhador pelo *status* do tratamento. Rubin e Rosenbaun (1983) argumentam que isso é suficiente para eliminar 95% do viés devido à confusão do status do tratamento com uma covariável. Entretanto, a maioria dos algoritmos de *matching* adota métodos um pouco mais complexos. O método que foi utilizado é encontrar pares de observações que têm escores de propensão muito semelhantes, mas que diferem em *status* de tratamento. Usamos o pacote *matchit* do R para isso. Este pacote estima a pontuação de propensão no fundo e, em seguida, pareia as observações com base no método de escolha “mais próxima” (*nearest*).

Após a realização dos pareamentos devidos, os indivíduos foram divididos em um grupo de controle e um grupo de tratamento, para agora avaliar a diferença de produtividade dos servidores e verificar qual o impacto do teletrabalho na produtividade dos serviços administrativos da PRF, com base na metodologia de diferenças nas diferenças.

Foram realizadas as métricas das medidas das covariáveis dos grupos de tratamento (os servidores que estiveram em teletrabalho no ano de 2020) e o grupo de controle (servidores que permaneceram os serviços de forma presencial), conforme pode ser visto no Quadro 01.

O Quadro 01 demonstra que inicialmente existe um desbalanceamento entre o grupo de controle e de tratamento. Cabe a ressalva que essa análise considera para os valores médios das métricas dos servidores os que deixaram de trabalhar em algum dos anos. Ainda se ressalta que todos os elementos que participaram do teletrabalho estão no grupo de tratamento antes e depois do pareamento.

Conforme o Quadro 01, ao se avaliar a diferença da média padronizada entre todo o grupo e o grupo pareado, percebe-se uma aproximação entre os grupos, ou seja, o pareamento atingiu o objetivo que era uniformizar o máximo possível o grupo de controle com o de tratamento.

**Quadro 01:** Métricas do pareamento dos grupos de controle e tratamento.

Covariáveis	Means Treated		Means Control		Std. Mean Diff.		Var. Ratio		eCDF Mean		eCDF Max		Std Pair Dist.
	All	Matched	All	Matched	All	Matche d	All	Matche d	All	Matche d	All	Matche d	
Distance	0,675	0,675	0,096	0,305	2,14	0	1,95	9	0,45	8	0,80	8	1,367
Meses					1,38		0,66		0,42		0,53		
Trabalhados 2019	9,667	9,667	4,167	6,897	1	0,695	9	569,000	5	0,214	0	0,282	1,017
Meses													
Trabalhados 2020	10,974	10,974	4,455	8,692	3,53	9	0,24	1	0,50	2	0,72	3	1,322
Produtividade média 2019	7.169,13	7.169,13	2.433,32	4.450,04	0,91	8	1,85	5	0,35	5	0,50	8	1,041
GÊNERO F	0,308	0,308	0,318	0,308	-0,0	23	0,000	-	0,01	1	0,000	1	0,410
GÊNERO M	0,692	0,692	0,682	0,692	0,02	3	0,000	-	0,01	1	0,000	1	0,410
Faixa Idade Abaixo de 25	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0	0,000	-	0,00	0	0,000	0	0,000
Faixa Idade Entre 25 e 35	0,000	0,000	0,136	0,103	0,11	2	0,200	-	0,04	3	0,077	3	0,735
Faixa Idade Entre 35 e 45	0,180	0,180	0,568	0,667	0,15	2	-0,054	-	0,07	3	0,026	3	1,016
Faixa Idade Entre 45 e 55	0,641	0,641	0,242	0,231	-0,1	64	-0,134	-	0,06	3	0,051	3	0,668
Faixa Idade Entre 55 e 65	0,180	0,180	0,046	0,000	-0,2	47	0,000	-	0,04	6	0,000	6	0,000
Faixa Idade Acima 65	0,000	0,000	0,008	0,000	-0,0	99	0,000	-	0,00	8	0,000	8	0,000
Faixa Serviço Terceira	0,000	0,000	0,106	0,000	-0,3	87	0,000	-	0,10	6	0,000	6	0,000
Faixa Serviço Segunda	0,769	0,769	0,402	0,539	0,87	3	0,548	-	0,36	8	0,231	8	0,913
Faixa Serviço Primeira	0,128	0,128	0,121	0,180	0,02	1	-0,153	-	0,00	7	0,051	7	0,767
Faixa Serviço Especial	0,103	0,103	0,371	0,282	-0,8	86	-0,592	-	0,26	9	0,180	9	0,930
TOTAL	1,231	1,231	1,030	1,026	0,15	8	0,162	1,36	0,03	3	0,034	4	0,810

Fonte: Elaborado pelo autor.

Todas as análises para essa seção foram feitas pelo *software* R, versão 4.1.2 e com o uso dos pacotes *MatchIt*, *tidyverse* e *ggplot2*.

#### 4.2.2 Tratamento

Utilizando o banco de dados pareado, temos que a produtividade média no ano de 2019 foi de 6.428 no grupo de controle e 7.988 para o grupo de tratamento. Já para o ano de 2020, as produtividades foram 5.145 e 7.944 respectivamente para o grupo de controle e tratamento (Tabela 17).

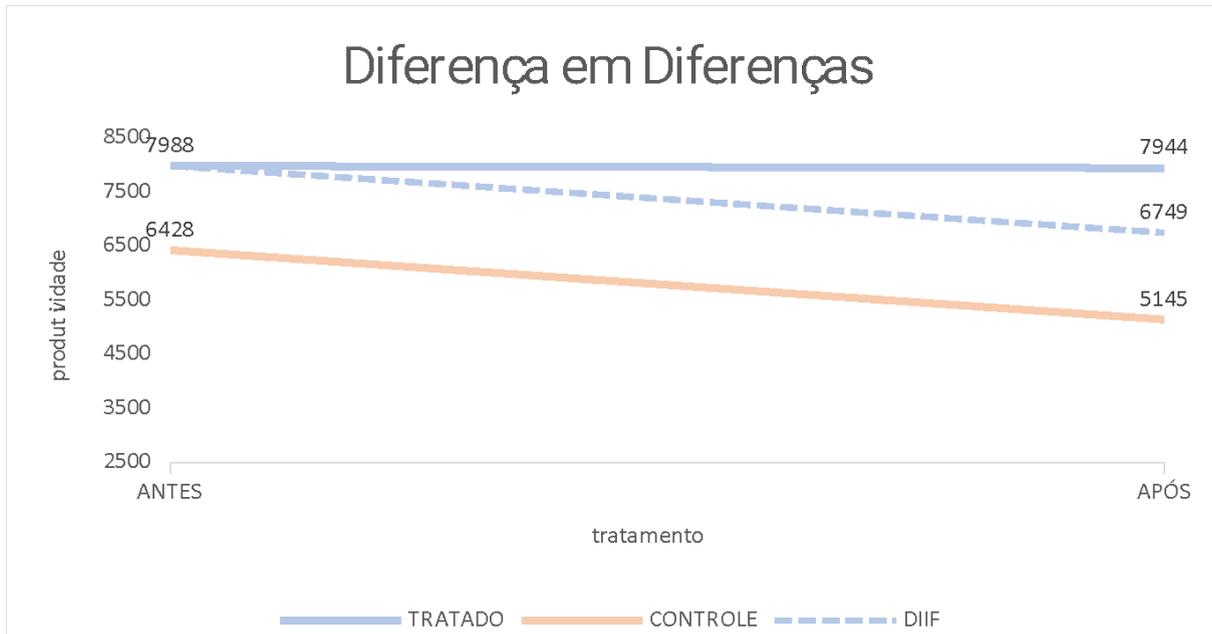
**Tabela 17:** Produtividade controle x tratado.

	Antes do Tratamento:	Depois do tratamento:
Grupo Controle	6.428	5.145
Grupo Tratado	7.988	7.944

**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Primeiramente, ao analisarmos apenas a produtividade do grupo tratamento, teríamos como conclusão que o teletrabalho não impactou diretamente na produtividade, uma vez que a produção anteriormente ao teletrabalho era de em média 7.988 e passou para 7.944. Contudo, essa conclusão seria errônea, uma vez que desconsidera a tendência de decréscimo na produtividade que pode ser explicado por diversas variáveis que impactaram os servidores no período pandêmico. Para melhor visualização, observar o Gráfico 01, que representa a produção do Grupo Controle e Grupo Tratamento, bem como sua tendência caso não ocorresse o “tratamento”.

Gráfico 1 – Produtividade antes e depois da aplicação do teletrabalho.



**Fonte:** Elaborada pelo autor.

Diante do exposto, poderíamos interpretar que o teletrabalho conseguiu manter a produtividade dos servidores quando estavam em um período com tendência de baixa.

O valor do efeito do tratamento (teletrabalho), considerando a equação da Diferença das diferenças,  $DID = E [ Y_i^1 | X, D_i = 1 ] - E [ Y_i^0 | X, D_i = 0 ]$ , é de -1239, ou seja, sem o tratamento a média da produção seria de 6.749.

Foi realizado o teste “t” de *Student* para amostras independentes com o objetivo de investigar se existe diferença estatisticamente significativa entre as pessoas que sofreram o tratamento e não sofreram (grupo controle).

Os resultados demonstraram que houve diferença estatisticamente significante entre o grupo controle ( $M = 5145$ ;  $DP = 4091$ ) e o grupo tratamento ( $M = 7944$ ;  $DP = 4246$ ) ( $t(75,895) = 2,9643$ ,  $p < 0,004$ ). O tamanho do efeito da diferença foi médio ( $d$  de Cohen = 0,68). Assim, percebe-se que o teletrabalho surtiu um efeito estatisticamente positivo comparado aos que trabalharam de forma presencial.

Foi realizado, ainda, um teste “t” de *Student* para amostras independentes com o objetivo de investigar em que medida os níveis de produtividade no ano de 2019 eram diferentes entre os que iriam trabalhar de forma remota e os que não iriam. Os resultados demonstraram que não houve diferença entre as pessoas que não iriam trabalhar de forma remota ( $M = 6428$ ;  $DP = 4635$ ) do que

peessoas que foram trabalhar de forma remota ( $M = 7988$ ;  $DP = 4797$ ) ( $t(56,978) = 1,2947$ ,  $p < 0,2007$ ). Entretanto, o tamanho do efeito da diferença foi pequeno ( $d$  de Cohen = 0,34). Dessa forma, percebe-se que o pareamento foi eficiente, pois os valores das médias de produtividade não apresentaram diferença significativa.

## 5. CONCLUSÃO

Esse trabalho buscou avaliar a relação entre produtividade e teletrabalho de forma quantitativa, indo além das percepções dos gestores e dos trabalhadores, conforme a maioria dos estudos que têm buscado avaliar essa relação. A metodologia utilizada mostrou que há uma relação positiva entre a produtividade e o teletrabalho. Tais resultados apresentaram-se alinhados com a literatura do tema, porém o avanço do trabalho está na quantificação da relação.

Embora a metodologia aplicada consiga ignorar adversidades não relacionadas no modelo, como a relação do período pandêmico, pode-se ser questionado se os que estiveram em teletrabalho apenas mantiveram sua produção e os que tiveram que ir presencialmente diminuiu a produção como uma resposta na situação em que se encontravam. Ou seja, questiona-se se esse resultado não seria uma tentativa de se manter no teletrabalho, por isso mantiveram a produção. E se os que estavam na atividade presencial, por sentir que estavam se esforçando além dos outros por ir presencialmente, não diminuíram sua produção. Tais questionamentos se tornam lacuna na pesquisa, devendo ser realizados estudos futuros para compreender a manutenção ou não dos resultados.

Outro potencial efeito gerador de viés é a criação da variável de produtividade que não foi testada e avaliada como medida de unidade produtiva anteriormente. Em que pese tenha sido criado a partir das percepções dos servidores, a avaliação entre os pares poderia encontrar lacuna, ou erro na avaliação e quantificação da pontuação.

A pesquisa de uma metodologia de Diferenças em Diferenças combinada com Escore de Propensão possibilita segmentação dos servidores em categorias mais homogêneas e pode levar a resultados mais refinados. A replicação do estudo especificamente para cada setor do Órgão, considerando as validações da Variável Produtividade, pode ser um instrumento de avaliação de produtividade do Órgão em análise, bem como direcionador de ferramentas públicas.

A despeito da produtividade quando relacionada ao teletrabalho, tivemos os seguintes resultados:

- Ocorreu uma manutenção na produtividade dos servidores que realizaram o teletrabalho, em cenário de redução de produtividade;
- A metodologia *Propensity Score Matching* foi bem-sucedida, resultando em pareamento razoavelmente bem ajustado;
- Os resultados tiveram suporte estatístico.

A utilização do teletrabalho pode ser encarada como uma ferramenta de aumento de produtividade, alinhando assim com a literatura. Contudo, para ser considerado um aumento

propriamente dito, é necessário que exista uma estagnação ou tendência de alta da produção. O cenário de redução de produtividade apresentou-se como uma ferramenta de manutenção da produtividade.

Por fim, acredita-se que a dissertação foi satisfatória na resposta para o problema de pesquisa. Lacunas e eventuais geradores de viés foram apresentados, e se acredita que estudos posteriores se façam necessários, bem como a validação em outros Órgãos que possam solidificar a metodologia aplicada.

## REFERÊNCIAS

ARLING, Priscilla. The impact of telework on performance: A social network approach. **AMCIS 2004 Proceedings**, p. 164, 2004.

ALMEIDA, Luciana Barbosa Queiroz de. **Teletrabalho em instituições públicas**: um estudo de caso no Tribunal de Contas do Estado do Ceará. 2018.

ANDREEV, Pavel; SALOMON, Ilan; PLISKIN, Nava. State of teleactivities. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, v. 18, n. 1, p. 3-20, 2010.

ANGRIST, J. e PISCHKE, J. Mostly Harmless Econometrics, **Princeton University Press**, Princeton. 2009.

BARUCH, Y. The status of research on teleworking and an agenda for future research. **International Journal of Management Reviews**, v.3, i.2, p.113-129, Jun 2001.

BECKER, S. O. e ICHINO A., Estimation of average treatment effects based on propensity scores, **The Stata Journal**, v.2, p.358-377, 2002.

BRASIL. Lei nº 12.551, de 15 de dezembro de 2011. Altera o art. 6º da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, para equiparar os efeitos jurídicos da subordinação exercida por meios telemáticos e informatizados à exercida por meios pessoais e diretos. **Diário Oficial da União**: seção 1, p. 3, 16 dez. 2011.

BRASIL. Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 8.212, de 24 de julho de 1991, a fim de adequar a legislação às novas relações de trabalho. **Diário Oficial da União**: seção 1, edição 134, p. 1-7, 14 jul. 2017.

BRASIL. Ministério da Economia. Instrução Normativa nº 65, de 30 de julho de 2020. Aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual de Saúde. **Diário Oficial da União**, parte 1, Poder Executivo, BRASIL, ano 65, 31 jul. 2020.

BRASIL. **Website da Polícia Rodoviária Federal**, 2020a. Disponível em: <https://cutt.ly/uz4hCAq>. Acesso em: 17 mar. 2020.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **Construindo o Estado republicano**: democracia e reforma da gestão pública. Editora FGV, 2018.

CAILLIER, James Gerard. Are teleworkers less likely to report leave intentions in the United States federal government than non-teleworkers are? **The American Review of Public Administration**, v. 43, n. 1, p. 72-88, 2013.

CAILLIER, James Gerard. The impact of teleworking on work motivation in a US federal government agency. **The American Review of Public Administration**, v. 42, n. 4, p. 461-480, 2012.

CATTANI, Antônio David; HOLZMANN, Lorena. **Dicionário de trabalho e tecnologia**. Editora da UFRGS, 2006.

CAMERON, A. e TRIVEDI, P. **Microeconometrics: Methods and Applications**. Cambridge: Cambridge University Press. 2005.

COENEN, Marja; KOK, Robert. A. W, Workplace flexibility and new product development performance: the role of telework and flexible work schedules, *In: **European Management Journal***, 2014, n.4, p. 564-576.

COELHO Jr., Francisco Antonio et al. What Brazilian workers think about flexible work and telework? **International Journal of Business Excellence**, v. 20, n. 1, p. 16-31, 2020.

COELHO Jr., F. A. *et al.* Validação psicométrica de medida de auto-avaliação de desempenho no trabalho. *In: Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração*, n. 34, 2010, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Anpad, 2010.

DA SILVA, Diogo Severino Ramos; DE OLIVEIRA, Paulo Rodrigo Lopes; ÂNGELO, Gerson Fernandes. **Justiça do Trabalho: Garantia da Efetividade do Teletrabalhador nos Órgãos do Judiciário**. 2018.

DE ALBUQUERQUE NOGUEIRA FILHO, José *et al.* O teletrabalho como indutor de aumentos de produtividade e da racionalização de custos: uma aplicação empírica no Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Revista do Serviço Público**, v. 71, n. 2, p. 274-296, 2020.

DE SÁ TAVARES, Felipe; DE ALMEIDA, Alexandre Nunes. **Os impactos dos Royalties do Petróleo em gastos sociais no Brasil: Uma análise usando Propensity Score Matching**. 2014.

DE VRIES, H., Tummers, L., & Bekkers, V. The benefits of teleworking in the public sector: Reality or rhetoric? **Review of Public Personnel Administration**, 39(4), p. 570-593, (2019).

HENRIQUES, Maria dos Santos Silva Matias. **Satisfação profissional, cultura organizacional e desempenho profissional**. 2009. Tese de Doutorado.

FILARDI, Fernando; CASTRO, MERCEDES P., Rachel ; ZANINI, Marco Tulio Fundão. 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, 2020.

FREITAS, Silvia Rodrigues de. **Teletrabalho na administração pública federal: uma análise do potencial de implantação na diretoria de marcas do INPI**. 2008. **Tese de Doutorado**.

KAZEKAMI, Sachiko. **Mechanisms to Improve Labor Productivity by Performing Telework Telecommunications Policy**, 44, 2020, p. 101868.

KWON, Myungjung; JEON, So Hee. Do Leadership Commitment and Performance-Oriented Culture Matter for Federal Teleworker Satisfaction With Telework Programs? **Review of Public Personnel Administration**, v. 40, n. 1, p. 36-55, 2020.

MAJOR, Debra A.; VERIVE, Jennifer M.; JOICE, Wendell. Telework as a dependent care solution: Examining current practice to improve telework management strategies. **The Psychologist-Manager Journal**, v. 11, n. 1, p. 65-91, 2008.

MELLO, Álvaro. **Teletrabalho (telework)**: o trabalho em qualquer lugar e a qualquer hora. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

NOHARA, J. J., ACEVEDO, C. R., RIBEIRO, A. F., & da SILVA, M. M. . O teletrabalho na percepção dos teletrabalhadores. **INMR-Innovation & Management Review**, 2010, 7(2), p. 150-159..

NOGUEIRA, A. M.; PATINI, A. C. Trabalho remoto e desafios dos gestores. **Revista de Administração e Inovação**, v. 9, n. 4, p. 121-152, 2012.

OLIVEIRA MENDES, Ricardo Augusto; OLIVEIRA, Lucio Carlos Dias; VEIGA, Anne Gabriela Bastos. A viabilidade do teletrabalho na administração pública brasileira. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 12745-12759, 2020.

LEITE, A. L.; LEMOS, D.C.L. Gestão de pessoas e o teletrabalho: desafios e possibilidades. **Revista Do Serviço Público**, 2021, 72(2), p. 330-359.

RAVALLION, M. **Evaluating anti-poverty programs, chap. 59, in Handbook of Development Economics**, (Eds) T. Schultz. and J. Strauss, Elsevier, Amsterdam, pp. 3787-36iy, 2008.

ROCHA, Cháris Telles Martins da; AMADOR, Fernanda Spanier. O teletrabalho: conceituação e questões para análise. **Cadernos Ebape**. Br, v. 16, n. 1, p. 152-162, 2018.

RODRIGUES, Ana Cristina Barcellos. **Teletrabalho**: a tecnologia transformando as relações de trabalho. São Paulo – Dissertação de mestrado – Universidade de São Paulo, 2011.

ROCHA, Andressa Buss *et al.* Teletrabalho, produção e gasto público: o que aprendemos com a covid-19? **Revista do Serviço Público**, v. 72, n. 2, p. 299-328, 2021.

ROSENFELD, C. L.; ALVES, D. A. Teletrabalho. In: CATTANI, A. D.; HOLZMANN, L. (Orgs.). **Dicionário de trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: Zouk, 2011b. p. 414-418.

ROSEBAUM, P. R., & RUBIN, D. B. (1983). **The Central Role of Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects**, 70(1), 41–55.

SARDESHMUKH, Shruti R.; SHARMA, Dheeraj; GOLDEN, Timothy D. Impact of telework on exhaustion and job engagement: A job demands and job resources model. **New Technology, Work and Employment**, v. 27, n. 3, p. 193-207, 2012.

SILVA, Gabriela Di Felício Ferreira da. **Perspectivas sobre o teletrabalho no contexto da administração pública brasileira**: um anteprojetado. 2014. Tese de Doutorado.

STUART, Elizabeth A. *et al.* Using propensity scores in difference-in-differences models to estimate the effects of a policy change. **Health Services and Outcomes Research Methodology**, v. 14, n. 4, p. 166-182, 2014.

TEODOROVICZ Thomaz.; SADUN, Raffaella, L. KUN, Andrew and SHAER, Orit. Working from Home during COVID-19: Evidence from Time-Use Studies. **Harvard Business School**. Working Paper, n. 21-094, mar, 2021.

VILARINHO, K. P. B., PASCHOAL, T.; DEMO, G. Teletrabalho na atualidade: quais são os impactos no desempenho profissional, bem-estar e contexto de trabalho? **Revista Do Serviço Público**, 2021, 72(1), p. 133-162.

WHOLEY, Joseph S.; HATRY, Harry P. The case for performance monitoring. **Public administration review**, p. 604-610, 1992.