



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE
- FEAAC
PROGRAMA DE ECONOMIA PROFISSIONAL – PEP

PEDRO ANTONIO DE MAGALHÃES JÚNIOR

DESEMPENHO DOS PROCESSOS ADMINISTRATIVOS DA PREFEITURA
MUNICIPAL DE FORTALEZA: UMA ANÁLISE DO TEMPO DE TRAMITAÇÃO
COMO INDICADOR DE EFICIÊNCIA

FORTALEZA

2024

PEDRO ANTONIO DE MAGALHÃES JÚNIOR

DESEMPENHO DOS PROCESSOS ADMINISTRATIVOS DA PREFEITURA MUNICIPAL
DE FORTALEZA: UMA ANÁLISE DO TEMPO DE TRAMITAÇÃO COMO INDICADOR
DE EFICIÊNCIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional - da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Economia. Área de concentração: Economia do Setor Público.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Augusto Gomes de Alencar

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M168d Magalhães Júnior, Pedro Antônio de.
Desempenho dos processos administrativos da Prefeitura Municipal de Fortaleza : uma análise do tempo de tramitação como indicador de eficiência / Pedro Antônio de Magalhães Júnior. – 2024.
52 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Economia do Setor Público, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. Frederico Augusto Gomes de Alencar.

1. Processo-Administrativo. 2. Eficiência. 3. SFA. 4. Fortaleza. I. Título.

CDD 330

PEDRO ANTONIO DE MAGALHÃES JÚNIOR

DESEMPENHO DOS PROCESSOS ADMINISTRATIVOS DA PREFEITURA MUNICIPAL
DE FORTALEZA: UMA ANÁLISE DO TEMPO DE TRAMITAÇÃO COMO INDICADOR
DE EFICIÊNCIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional - da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Economia. Área de concentração: Economia do Setor Público.

Aprovada em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Frederico Augusto Gomes de Alencar
(Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Luiz Ivan de Melo Castelar
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico este trabalho ao meu amado pai, Pedro Antônio de Magalhães, cujo legado e dedicação à família continuam a inspirar cada passo desta jornada acadêmica. Obrigado, pai, por ser a fonte eterna de inspiração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, fonte inesgotável de força e guia em todas as minhas conquistas até o momento. À minha querida família, em especial à minha mãe, cujo apoio e incentivo foram fundamentais em cada passo desta jornada.

Aos amigos e colegas de trabalho, expresso minha gratidão pelas oportunidades e pelo apoio constante, que tornaram possível superar desafios e alcançar objetivos.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Frederico Augusto Gomes de Alencar, pela sua presteza, dedicação incansável e orientação valiosa. Sua orientação desempenhou um papel fundamental na realização deste trabalho, e sou verdadeiramente grato por contar com sua sabedoria e apoio ao longo dessa jornada acadêmica.

RESUMO

A eficiência dos processos administrativos é de fundamental importância para o bom funcionamento e desempenho de qualquer organização, incluindo as instituições públicas. Nessa perspectiva, esse trabalho busca compreender o grau de eficiência no tempo de tramitação com que os órgãos que formam a PMF levam para resolver as demandas processuais. Com base em dados da Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPOG), e aplicando o modelo de fronteira estocástica (SFA), se verificou que processos administrativos do tipo virtual apresentam uma eficiência superior em comparação a processos do tipo físico, indicando uma redução significativa no tempo médio de tramitação. Além disso, a classificação das observações por Score de Eficiência destaca que os solicitantes internos da PMF apresentam maior eficiência, independentemente do tipo de processo.

Palavras-chave: Processo-Administrativo; Eficiência; SFA; Fortaleza;

ABSTRACT

The efficiency of administrative processes is of paramount importance for the smooth functioning and performance of any organization, including public institutions. From this perspective, this study seeks to understand the degree of efficiency in the processing time that the agencies forming the PMF take to resolve procedural demands. Based on data from the Secretariat of Planning, Budget, and Management (SEPOG), and applying the Stochastic Frontier Analysis (SFA) model, it was found that virtual administrative processes exhibit superior efficiency compared to physical processes, indicating a significant reduction in average processing time. Additionally, the classification of observations by Efficiency Score highlights that internal applicants of the PMF demonstrate higher efficiency, regardless of the type of process.

Keywords: Administrative Process; Efficiency; SFA; Fortaleza;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Conjunto de possibilidades de produção e fronteira de produção	32
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Órgãos com maiores demandas de processos administrativos – 2020 a 2022.	24
Gráfico 2: Quantidade de processos físicos e virtuais	25
Gráfico 3: Quantidade de processos abertos por Tipo de Solicitante	26
Gráfico 4: Quantidade de processos internos e externos	27
Gráfico 5: Média do tempo de conclusão dos processos.....	28
Gráfico 6: Tipos de solicitações mais frequentes	28
Gráfico 7: Árvore Score de Eficiência	43
Gráfico 8: Box plot do Score de Eficiência geral	44
Gráfico 9: Box Plot do Score de Eficiência por Tipo de Processo	45
Gráfico 10: Box Plot do Score de Eficiência por Tipo de Solicitante	46
Gráfico 11: Box Plot da interação entre o Tipo de Processo e Tipo de Solicitante	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Variáveis do Sistema de Protocolo Únicos (SPU).....	23
Tabela 2: Quantidade de consumo de papel pelos órgãos e entidades da PMF	29
Tabela 3: Despesa com serviço de transporte de documentos.....	29
Tabela 4: Quantidade de páginas nos processos.....	30
Tabela 5: Modelo de Fronteira Estocástica por tipo de processo	35
Tabela 6: Modelo de Fronteira Estocástica por tipo de solicitante.....	36
Tabela 7: Modelo de Fronteira Estocástica com interações entre as variáveis	37
Tabela 8: Estimativa final do logaritmo do tempo de conclusão dos processos	39
Tabela 9: Score de Eficiência	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMC - Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania

CITINOVA - Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza

Comprasnet - Plataforma Eletrônica de Compras

e-SIC - Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão

Funci - Fundação da Criança e da Família Cidadã

LAI - Lei de Acesso à Informação

MEC - Ministério da Educação

PAE - Processo Administrativo Eletrônico

PJe - Processo Judicial Eletrônico

PMI - Project Management Institute

PMF - Prefeitura Municipal de Fortaleza

SEI - Sistema Eletrônico de Informações

SEPOG - Secretaria Municipal do Planejamento, Orçamento e Gestão

SFA - Modelo de Fronteira Estocástica

SINESP - Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública

SME - Secretaria Municipal da Educação

SMS - Secretaria Municipal de Saúde

SPU - Sistema de Protocolo Único

SUITE - Sistema Único de Tramitação Eletrônica

TCU - Tribunal de Contas da União

TICs - Tecnologias da Informação e Comunicação

TRF4 - Tribunal Regional Federal da 4ª Região

,

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
2.	REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1.	Eficiência na Administração Pública	15
2.2.	A Gestão dos Processos Administrativos em Órgãos Públicos	18
2.3.	A Prefeitura Municipal de Fortaleza e a Gestão dos Processos Administrativos	20
3.	ANÁLISE DESCRITIVA	23
3.1.	Exploração dos dados	24
4.	METODOLOGIA	31
4.1.	Método de Fronteira Estocástica	31
4.2.	Método de Fronteira Estocástica aplicado aos processos administrativos da PMF	33
5.	RESULTADOS	35
5.1.	Modelo de Fronteira Estocástica por tipo de processo	35
5.2.	Modelo de Fronteira Estocástica por tipo de solicitante	36
5.3.	Modelo de Fronteira Estocástica com interações entre fatores	37
5.4.	Score de Eficiência	41
6.	CONCLUSÕES	48
	REFERÊNCIAS	50

1. INTRODUÇÃO

A eficiência dos processos administrativos é de fundamental importância para o bom funcionamento e desempenho de qualquer organização, incluindo as instituições públicas. Há uma discussão na literatura sobre os avanços na gestão de processos administrativos das instituições, no sentido de avaliar a eficácia e a eficiência na realização de cada etapa de um processo (Floriano, 2008; Pradella, 2013; Da Justa et.al. 2022).

Em economia do setor público a eficácia refere-se à capacidade de gerar o produto (o serviço), a eficiência trata-se do custo de se gerar o produto. Estes dois conceitos são importantes para avaliar o desempenho das organizações e o grau de satisfação dos usuários com a utilização do serviço (Pinto e Coronel, 2017).

Evidenciar os determinantes por traz da eficiência nos processos administrativos é essencial para se avaliar o desempenho, a qualidade do gasto público, a prestação de contas e a transparência de um governo (Diniz et.al, 2009). Nas últimas décadas, as organizações do setor público vêm investindo em uma cultura gerencial já avançada e consolidada no setor privado, que almeja aumento da produtividade, eficiência e redução de custos em suas atividades (Brown, Waterhouse e Flynn, 2003).

De acordo com Pinho (2001), houve um crescimento na literatura que defende o papel do Estado em ser mais responsável com o recurso público, não tolerando ineficiência quanto ao gerenciamento de programas, devendo serem instituições mais compacta, enxuta e empreendedora, tendo como paradigma a prestação de serviços com eficiência.

Entretanto, existem evidências empíricas de que esses avanços de melhoria administrativa sofrem fortes barreiras advindo de condições políticas, ambiente burocrático e uma série de características peculiares, como a estabilidade e burocratização do trabalho (Gulledge Junior e Sommer, 2002). Esses fatores acabam promovendo um cenário de ineficiência nos serviços prestados.

O relatório elaborado pelo Project Management Institute (PMI), em 2013, apontou que dentre um universo de centenas de organizações de diversos países, incluindo o Brasil, cerca de 61% apresentam problemas relacionados ao cumprimento de prazos na execução de projetos/processos. Além disso, cerca de 50% têm problemas relacionados a custos (Silva et.al., 2018).

A gestão eficiente dos processos administrativos é essencial para que as organizações públicas possam mitigar problemas de ineficiência operacional e alcançar seus objetivos de atender às demandas da população de forma eficaz. Há diversos fatores que foram adotados nos

últimos anos ao setor público para reduzir o tempo de conclusão de processos administrativos, entre os mais implementados tem-se: a simplificação de formulários e documentos, a fim de reduzir a burocracia e agilizar os procedimentos; A adoção de tecnologias para automatizar os processos administrativos, com objetivo de reduzir a necessidade de intervenção humana; O treinamento e capacitação dos servidores públicos envolvidos nos processos administrativos e a priorização de atividades e tarefas com base na importância e no impacto para a população.

Nessa perspectiva, esse trabalho busca compreender os determinantes que levam os órgãos públicos serem mais eficientes na solução de processos administrativos. Para essa finalidade e delimitação, é realizado um estudo sobre a gestão de processos administrativos da Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF), a fim de compreender o grau de eficiência com que os órgãos e entidades que formam a Prefeitura Municipal de Fortaleza estão resolvendo as demandas processuais que são de interesse tanto da gestão municipal quanto da população em geral.

Sendo assim, este trabalho busca lançar novas evidências sobre a eficiência do processo administrativo em órgãos públicos, tendo como ideia o crescimento e consolidação de processos virtuais, principalmente com a implementação da Lei Federal n.º 13.726 de 10 de outubro de 2018, em que os processos administrativos passaram por forte migração do tipo físico para o virtual, facilitando maior acesso à informação para participação de toda a sociedade na busca de seus direitos individuais e coletivos (Maciel, 2019).

Como medidas de eficiência o presente estudo pretende avaliar o tempo para a conclusão de um processo seja ele na modalidade física ou virtual, através do modelo de Fronteira Estocástica (SFA), ou seja, uma abordagem de otimização de eficiência esperados na tramitação de processos administrativos.

De acordo com Kumbhakar e Lovell (2003), o SFA é um modelo econométrico que visa estimar a eficiência técnica de uma unidade de produção, detectando assim um conjunto de unidades de produção eficientes, que são as unidades que estão produzindo no seu nível máximo de eficiência. Entretanto, diferente dos demais modelos de otimizações, este método se preocupa com a estimação de fronteiras (que envolvem os dados) ao invés de funções (que interceptam os dados). Tais fronteiras são estocásticas pois acredita-se na presença de forças externas que contribuem para ruídos estatísticos aleatórios. Um produtor que se encontra sobre a fronteira é considerado economicamente eficiente, enquanto um produtor que se encontra abaixo da fronteira é considerado economicamente ineficiente.

Por outro lado, a análise de economicidade é um complemento na discussão ao analisar a relação entre os custos incorridos e os benefícios obtidos ao se adotar uma determinada

alocação de produção. Ou seja, é uma abordagem que visa avaliar a eficiência de determinado processo ou projeto em termos de custo-benefício.

Nessa perspectiva, este trabalho está dividido em seis seções. Na segunda seção é realizada uma revisão de literatura sobre a eficiência na gestão pública com um breve panorama sobre os órgãos e entidades que formam a Prefeitura Municipal de Fortaleza e os meios utilizados para atender os processos administrativos. Na terceira seção são apresentados os dados descritivos. Na quarta seção é fornecida a metodologia empregada para se alcançar os objetivos propostos nesse trabalho. Na quinta seção são expostos os resultados e na sexta seção é realizada a conclusão.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Eficiência na Administração Pública

Segundo Schiefler (2018), a administração pública tem papel importante em proporcionar os princípios garantidos na constituição como: a eficiência, publicidade, transparência ativa e celeridade nos trâmites dos processos administrativos.

No Brasil, a eficiência na gestão administrativa pública se tornou princípio constitucional com a aprovação da Emenda Constitucional nº 19 de 1998. Para Mouzas (2006), a administração processual é essencial para assegurar o alinhamento entre a eficácia e a eficiência das organizações. No sentido de que as organizações devem sempre buscar os melhores resultados através da utilização dos melhores meios (Bresser Pereira, 1980).

Através da Lei nº 9.784/1999, os processos administrativos foram instituídos no âmbito da administração pública federal direta e indireta. Este regimento legislativo passou a determinar que os administrados tivessem o direito de ter ciência da tramitação dos processos administrativos em que tenham a condição de interessado.

Além disso, foi regulamentado o direito de os indivíduos obter cópias de documentos neles contidos, conhecerem as decisões proferidas, formular alegações e apresentar documentos antes da decisão, os quais serão objetos de consideração pelo órgão competente (Ramos, 2021).

A gestão de processos administrativos pode ser entendida como um conjunto de tarefas e medidas que buscam obter um produto específico seja para os indivíduos ou para o mercado (Davenport, 1993). Nesse sentido, um processo é qualquer atividade que recebe um insumo, realiza-se sua transformação e fornece o produto ou serviço proposto (Harrington, 1991).

Assim, uma estrutura consolidada de gestão processual permite o controle das informações processuais, inclusive em relação aos motivos pelos quais a matéria está sendo tratada em processo administrativo. A ausência de uma considerável organização processual pode gerar questionamentos aos atos ali desempenhados e, possivelmente, permitir a invalidação de uma ação finalizada (Alves, et.al; 2017).

Diversas atividades públicas são desenvolvidas e realizadas através dos processos administrativos, sejam elas administrativas, contábeis, jurídicas, fiscais, dentre outras, pois

exigem uma análise sequenciada de fatos e/ou ações para produzir um efeito ou decisão final. (Ramos, 2021).

Para Biazzzi, Muscat e Biazzzi (2011), os insumos (recursos) dizem respeito a todos os materiais, mão de obra, informação, recursos financeiros etc., para realização do processo. Além disso, para esses autores, é necessário levar em consideração as burocracias do setor público, visto que os processos de trabalho em repartições públicas são, tradicionalmente, fundamentados no modelo burocrático, sem brecha para inovações na gestão de processos, ocorrendo um apego excessivo às normas impostas, que são consideradas absolutas (Biazzzi, Muscat e Biazzzi; 2011)

Por outro lado, a burocracia é defendida pelas instituições no sentido de minimizar qualquer desigualdade na prestação de serviço aos cidadãos. Tendo como elemento norteador o prezar pela equidade, no sentido de oferecer um serviço imparcial a toda a população (Biazzzi et.al., 2011).

Segundo Porter e Millar (1985), é necessário a implementação de processos eficazes e a utilização eficiente de recursos para a obtenção de vantagem competitiva. Hammer e Champy (1993) defendem a necessidade de reengenharia dos processos administrativos, visando eliminar atividades desnecessárias, simplificar fluxos de trabalho e otimizar a alocação de recursos. Jorgensen et al. (2006) destacam a importância da cultura organizacional, do comprometimento da alta administração e da participação dos funcionários como fatores cruciais para a eficiência dos processos administrativos.

A identificação, avaliação e mitigação de riscos nos processos administrativos são fundamentais para garantir a eficiência e a eficácia das operações (Hahn et al., 2021). A implementação de controles internos adequados, como a segregação de funções e a definição de responsabilidades claras, pode reduzir riscos e aumentar a transparência e a confiabilidade dos processos (Chowdhury e Quaddus, 2016).

Também é necessário destacar que a motivação, o engajamento e a capacitação dos servidores são fatores-chave para o aprimoramento contínuo dos processos administrativos. A promoção de uma cultura organizacional voltada para a inovação, o aprendizado e a participação dos servidores podem impulsionar a eficiência e a eficácia dos processos (Jorgensen, 2006).

Além disso, o uso de sistemas de informação, softwares de gestão e outras tecnologias pode agilizar e automatizar processos, reduzindo erros e custos, melhorando a eficiência dos processos administrativos (Bevilacqua et al., 2019). Diversos trabalhos nessa

linha buscaram avaliar a eficiência na gestão de processos administrativos com a implementação de novos sistemas virtuais.

Os departamentos de diversos setores da administração pública vêm realizando esforços para modernizar suas estruturas, a partir da institucionalização e implementação de ferramentas de Gestão de Processos (CASTEL-LANELLI; CUNHA, 2016). Para Pierre Lévy (2004), o processo de tornar o governo virtual tem importante papel de simplificar os procedimentos administrativos, aproximando o governo da população via internet e tornando os serviços mais eficazes e eficientes. Segundo Rover (2018) as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) conectam com eficiência a população à solução de suas necessidades específicas.

As ferramentas de processos digitais permitem uma maior integração entre os processos e os demais sistemas da organização, o que facilita o trabalho de compartilhamento de informações e correção de divergência de dados. Essa integração contribui para fiscalizar o acompanhamento da transparência, accountability (prestação de contas) e o prazo dos processos (CENEVIVA; FARAH, 2012).

Ao longo dos últimos anos, diversos órgãos públicos implantaram sistemas de Gestão Eletrônica de Documentos e Processos Digitais para lidar com os aumentos nas demandas de processos, otimizar o fluxo e reduzir os custos.

O sistema desenvolvido pelo Tribunal Regional Federal da 4ª Região (TRF4), Sistema Eletrônico de Informações (SEI), foi adotado pelo Governo Federal do Brasil como ferramenta padrão para a gestão de documentos e processos administrativos eletrônicos. Ele permite a tramitação digital de documentos, possibilitando o acompanhamento e a gestão dos processos de forma mais eficiente e ágil.

O Processo Judicial Eletrônico (PJe) utilizado pelo Poder Judiciário, permite o acesso e o acompanhamento dos processos de forma online, agilizando a comunicação entre os envolvidos e eliminando a necessidade de uso de papel. O sistema está sendo implementado em diversos tribunais e varas em todo o país.

O Sistema Único de Tramitação Eletrônica (SUITE), implementado pelo Governo do Estado do Ceará, permite o registro e acompanhamento eletrônico dos atendimentos aos cidadãos, otimizando a gestão do fluxo de demandas e agilizando a prestação de serviços.

A Plataforma Eletrônica de Compras (Comprasnet) é uma plataforma eletrônica utilizada pelo Governo Federal do Brasil para a realização de compras e contratações públicas. O sistema permite a realização de licitações, a divulgação de editais e a gestão do processo de

forma online, proporcionando maior transparência, agilidade e eficiência nos processos de aquisição.

O Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão (e-SIC) é um sistema desenvolvido para atender às exigências da Lei de Acesso à Informação (LAI) no Brasil. Ele permite que os cidadãos solicitem informações aos órgãos públicos de forma eletrônica, acompanhando o andamento dos pedidos e recebendo as respostas de maneira mais ágil e eficiente.

Há inúmeras experiências de sucesso com a chegada de processos digitais. Como por exemplo, o caso da Receita Federal do Brasil, em que a implementação dos processos digitais resultou em aumento da produtividade, redução de até 30% nos tramites dos processos, melhor transparência, melhor qualidade no atendimento e redução de 2/3 no volume de papel impresso.

Segundo Dos Santos (2012), para o governo digital alcançar seus objetivos de eficiência é necessário através das suas políticas a preservação das relações do Estado/sociedade que possibilitem resposta as demandas da sociedade, publicidade das ações, fiscalização dos recursos, autonomia dos agentes e a avaliação da atuação do Estado como provedor de bens e serviços.

2.2. A Gestão dos Processos Administrativos em Órgãos Públicos

Ao longo das últimas décadas, a gestão de processos administrativos tem sido uma área que tem recebido considerável importância dentro de diversos órgãos públicos no Brasil. Esse comportamento se consolidou ao ser observado que uma boa gestão corporativa dos processos é essencial para garantir a eficiência, transparência e legalidade das ações governamentais.

Através de uma gestão efetiva, os órgãos públicos podem realizar suas funções de maneira mais organizada, promovendo melhores serviços aos cidadãos e contribuindo para o desenvolvimento do país. Cada órgão possui uma gama de atividades administrativas específicas, que variam de acordo com sua área de atuação e competências estabelecidas por lei.

Alguns exemplos são: a Receita Federal do Brasil que nos últimos tem investido massivamente na eficiência dos processos, por ser um órgão responsável pela administração e fiscalização dos tributos federais. Seus principais processos administrativos estão relacionados

à arrecadação, cobrança, análise e concessão de benefícios fiscais. Como a execução de processos de cadastro de contribuintes, declaração de imposto de renda, auditorias fiscais e emissão de certidões negativas.

O Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), órgão responsável pela administração e concessão de benefícios previdenciários, como aposentadorias, pensões e auxílios, também tem dado prioridade na gestão de seus processos que envolvem análise de requerimentos, cálculo de benefícios, perícias médicas e agendamento de atendimentos.

Outra instituição é o Ministério da Educação (MEC), órgão responsável pela coordenação e supervisão da política nacional de educação. Pode-se considerá-lo como um dos órgãos mais complexos em termos de processo gerenciais, pois envolvem a regulação e fiscalização de instituições de ensino, a realização de avaliações educacionais, a gestão de programas de bolsas e financiamentos estudantis.

Outro órgão em que a gestão de processos administrativos é um grande desafio, dado o grau de complexidade, é o Tribunal de Contas da União (TCU), o qual é responsável pelo controle externo dos gastos públicos, fiscalizando a aplicação dos recursos federais. Seus processos administrativos incluem auditorias em órgãos públicos, análise de contas, acompanhamento de obras públicas e julgamento de processos de licitação.

Todos estes órgãos citados, ao longo dos últimos anos tem investido em projetos de eficiência na gestão de processos administrativos. O que inclui: a implantação de sistema eletrônico de tramitação de processos, promovendo a digitalização de documentos e a utilização de sistemas informatizados para agilizar a tramitação de processos administrativos. A reestruturação do processo de compras e licitações, através de projetos que buscam simplificar e agilizar os processos de aquisição de bens e serviços, seguindo os princípios da Lei de Licitações.

Como também, a implementação de sistema de gestão de pessoas, no qual utiliza processos eficientes para a contratação, capacitação, avaliação de desempenho e desenvolvimento dos servidores. A padronização e simplificação de procedimentos administrativos, o qual buscam identificar e eliminar atividades desnecessárias e a implantação de sistemas de gestão de qualidade, baseado em normas como a ISO 9001, o qual envolvem a definição de padrões de qualidade, a identificação de indicadores de desempenho, a implementação de controles e a realização de auditorias internas para garantir a conformidade com os requisitos estabelecidos.

Para a realização de cada projeto esses órgãos tiveram que realizar no mínimo quatro etapas essenciais, os quais são o planejamento, o mapeamento e modelagem de

processos, o monitoramento e controle, e a melhoria contínua. A primeira etapa é essencial pois diz respeito ao momento de definir os objetivos, metas e estratégias para a gestão dos processos. Nessa fase, são estabelecidas as prioridades e as ações necessárias para alcançar os resultados desejados.

A segunda etapa consiste em identificar e descrever os processos existentes, desde o início até a conclusão. O mapeamento permite compreender como as atividades são realizadas, os responsáveis por cada etapa e as interações entre elas. Enquanto a modelagem busca otimizar esses processos.

A terceira etapa consiste no monitoramento contínuo para garantir que os processos estejam sendo executados conforme o planejado. Isso envolve a análise de indicadores de desempenho, a verificação do cumprimento de prazos e a identificação de possíveis problemas ou oportunidades de melhoria.

A quarta etapa são os possíveis ajustes e melhorias que devem ser feitos ao longo do tempo. Afinal, é importante analisar os resultados obtidos, identificar falhas e propor mudanças para aperfeiçoar os processos e alcançar melhores resultados.

2.3. A Prefeitura Municipal de Fortaleza e a Gestão dos Processos Administrativos

A Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF), assim como a maioria das prefeituras no Brasil, é composta por 37 órgãos que desempenham funções específicas dentro da administração municipal. Alguns dos principais órgãos que formam a Prefeitura Municipal de Fortaleza são:

Gabinete do Prefeito: É o órgão responsável pela coordenação geral da administração municipal e pela tomada de decisões políticas e estratégicas.

Secretarias Municipais: São os órgãos responsáveis por executar as políticas públicas em diferentes áreas da gestão municipal, como saúde, educação, transporte, cultura, entre outras. Cada secretaria é liderada por um secretário(a) municipal.

Autarquias e Fundações Municipais: São entidades da administração indireta vinculadas à prefeitura, responsáveis por executar atividades específicas. Em Fortaleza, algumas autarquias e fundações importantes são a Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania (AMC), a Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza (Citinova) e a Fundação da Criança e da Família Cidadã (Funci).

Coordenadorias Especiais: São pastas criadas com status de órgãos responsáveis por atividades específicas dentro da gestão municipal, como a Coordenadoria Especial de Articulação Política, a Coordenadoria Especial de Programas Integrados, entre outras.

Em relação à gestão de processos administrativos, a PMF segue as normas e procedimentos estabelecidos pela legislação brasileira, como a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, que regula o acesso a informações previsto na Constituição Federal de 1988 no âmbito da administração pública dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Os processos administrativos têm início por meio da apresentação de requerimentos, denúncias ou outros documentos pelos interessados. Esses documentos são protocolados em órgãos específicos, como a Secretaria Municipal responsável pela área temática relacionada ao processo. Além disso, a parte interessada pode protocolar diretamente por meio da plataforma eletrônica.

Após o protocolo, os processos administrativos seguem uma tramitação interna, passando por análise, instrução e manifestação dos órgãos competentes. São realizadas diligências, quando necessário, e os interessados podem ser convocados para prestar esclarecimentos ou fornecer documentos adicionais.

A gestão dos processos administrativos em Fortaleza é feita de acordo com os princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. Além disso, busca-se garantir a participação dos interessados, o contraditório e a ampla defesa, assegurando um processo justo e transparente. Ao final do processo, é proferida uma decisão administrativa, que pode deferir ou indeferir o pleito dos interessados. Caso haja discordância com a decisão, é possível recorrer administrativamente ou buscar a via judicial, conforme o caso.

Para modernizar a gestão pública e tornar o atendimento aos cidadãos mais eficiente e transparente, a Prefeitura Municipal de Fortaleza, a partir do Decreto nº 14.621, de 20 de março de 2020, instituiu o Processo Administrativo Eletrônico (PAE) nos órgãos e entidades municipais e oficializou a implantação do Sistema de Protocolo Único (SPU) onde é possível solicitar diversos serviços como licenciamentos, autorizações, certidões, entre outros, de forma online, o que facilita o acesso aos serviços e torna o processo mais transparente.

A primeira fase do projeto ocorreu durante o primeiro semestre de 2020, contemplando 20 órgãos, enquanto a segunda fase, no segundo semestre do mesmo ano, abrangeu 17 órgãos municipais. Essa implementação representou um marco significativo na modernização dos processos internos, visando aprimorar a eficiência operacional e otimizar a gestão municipal.

No ano seguinte, em 2021, a plataforma foi liberada para uso externo, proporcionando benefícios aos cidadãos e pessoas jurídicas. Na segunda metade desse mesmo ano, o sistema atingiu 100% de implantação e tornou-se disponível para utilização, marcando um avanço significativo na acessibilidade e na interação do público com os serviços municipais.

3. ANÁLISE DESCRITIVA

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos junto à Secretaria Municipal do Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPOG) de Fortaleza, órgão responsável pela administração do sistema e pela emissão de relatórios de todos os processos administrativos envolvendo a prefeitura e entidades vinculadas.

Os dados foram filtrados do Sistema de Protocolo Único (SPU). O SPU é o sistema utilizado para gerenciar e controlar processos administrativos da prefeitura, e o acesso aos dados foi concedido mediante autorização da SEPOG.

Por meio dos relatórios, foi possível extrair 300.489 processos finalizados no período de 2020 à 2022. Todas as informações foram tratadas de forma confidencial e respeitando a privacidade dos envolvidos. Os relatórios utilizados nesta pesquisa foram nomeados “Consolidado_SPU_2020-2022”, gerados entre os dias 27 a 29 de abril de 2023. A tabela 1 apresenta as variáveis consultadas neste estudo.

Tabela 1: Variáveis do Sistema de Protocolo Únicos (SPU)

Item	Variável	Tipo de dado	Descrição	Tamanho
1	Id	Inteiro	Identificador único para cada registro na tabela	7
2	Data de Abertura	Data	Data que foi realizada abertura do processo	-
3	Tempo de Conclusão	Inteiro	Tempo decorrido desde a abertura do processo em dias até seu arquivamento	-
4	Assunto	Fator	Indica o tipo de assunto do processo	50
5	Tipo de Solicitação	Fator	Indica a natureza ou categoria da solicitação associada ao processo	50
6	Tipo de Processo	Fator	Indica se o processo é virtual ou físico	10
7	Órgão	Fator	Indica a origem do processo	10
8	Tipo Solicitante	Fator	Órgão da PMF, Órgão Externo, Outros (Estagiário, Terceirizado), Pessoa Física (Sem Ser Servidor), Pessoa Jurídica (Sem Ser Orgao), Servidor Comissionado, Servidor Efetivo	50
9	Quantidade de Páginas	Inteiro	Número de páginas/folhas no processo	4

Fonte: Elaborado pelo autor.

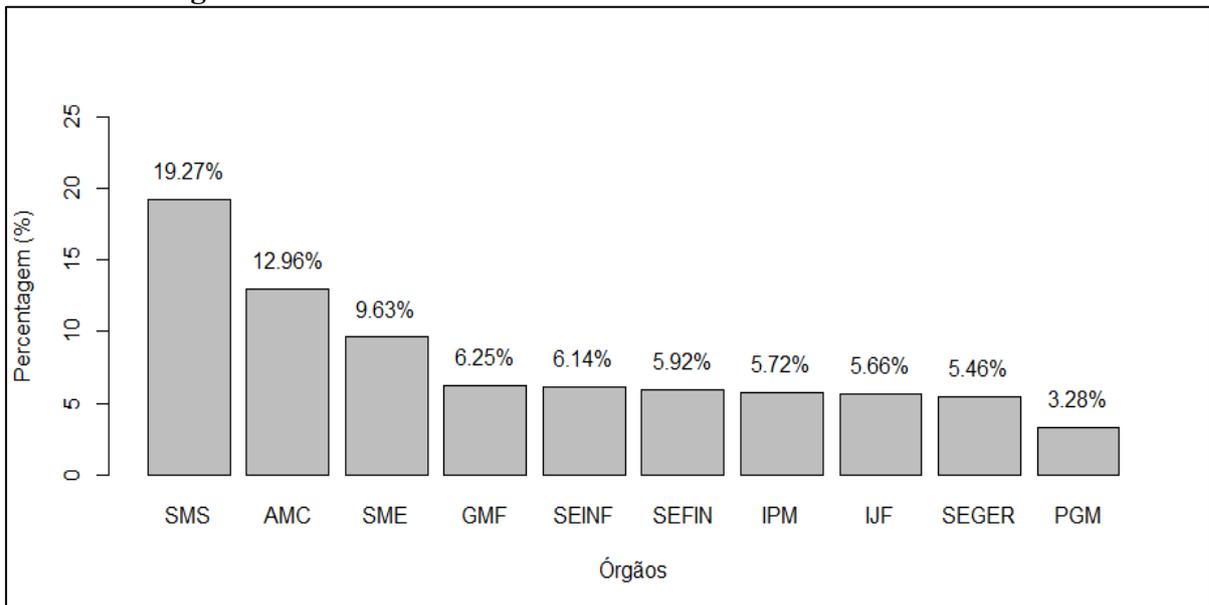
Com o propósito de atingir os objetivos da pesquisa, foi realizado um levantamento abrangendo as quantidades de processos físicos e virtuais, assim como os tempos de tramitação,

considerando a data de abertura e conclusão. Além disso, uma análise envolvendo o levantamento de compras e consumo de papel, juntamente com informações relativas a contratos de serviços, como locação de veículos para deslocamento de documentos físicos.

3.1. Exploração dos dados

O Gráfico 1 mostra os dez órgãos com maiores quantidade de processos realizados entre 2020 a 2022. Em primeiro lugar, tem a Secretaria Municipal de Saúde (SMS) com a maior quantidade de processos, o qual estão relacionados a demandas interna e externa como solicitação de fornecedores, judiciais e reclamações. Seguido, respectivamente, da Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania (AMC) com questões de trânsito, como indicação de condutor e defesa de autuação de multas, e a Secretaria Municipal da Educação (SME) o qual juntas reúnem 41% das diversas demandas processuais realizadas pela prefeitura.

Gráfico 1: Órgãos com Maiores Demandas de Processos Administrativos – 2020 a 2022.



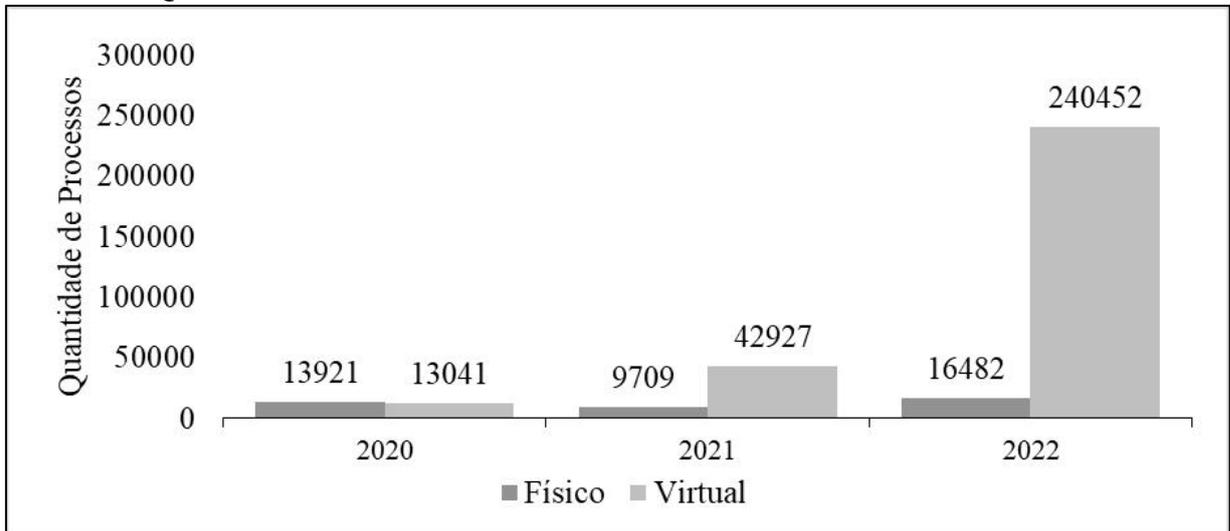
Fonte: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão SEPOG/PMF.

O Gráfico 2 mostra a quantidade de processos físicos e virtuais entre o período de 2020 a 2022. Essa tendência no aumento no número de processos virtuais está relacionada a esforços de modernização e automação de processos administrativo. É possível notar que, em 2021 e 2022, a quantidade de processos virtuais superou significativamente a quantidade de processos físicos. Isso sugere adesão cada vez maior por processos virtuais, devido a benefícios

como maior eficiência, facilidade para abertura, além de redução de custos associados a processos físicos.

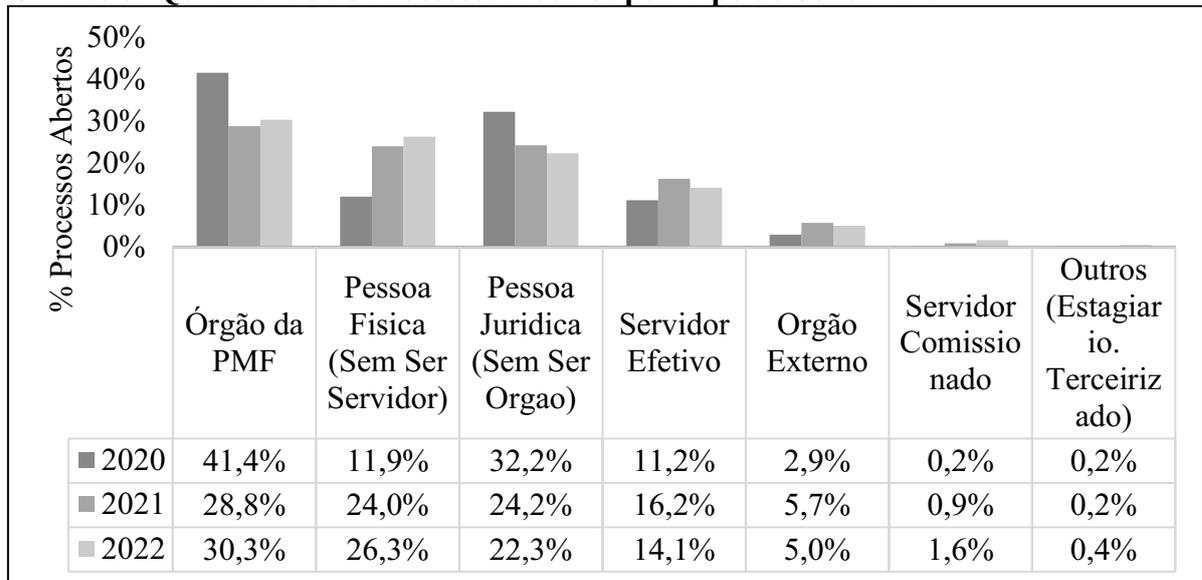
O significativo aumento no número de processos está diretamente relacionado à conclusão das fases de implantação do SPU nos órgãos, ocorridas entre 2020 e 2021. Ao longo desse período, o sistema foi efetivamente disponibilizado tanto internamente quanto externamente, resultando na liberação da plataforma para uso por cidadãos e empresas, além da integração com diversos sistemas da Prefeitura. Nesse contexto, o expressivo aumento na quantidade de processos registrados em 2022 reflete a efetividade das ações implementadas, proporcionando maior adesão e utilização dos serviços eletrônicos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Fortaleza.

Gráfico 2: Quantidade de Processos Físicos e Virtuais



Fonte: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão da Prefeitura Municipal de Fortaleza/CE – SEPOG.

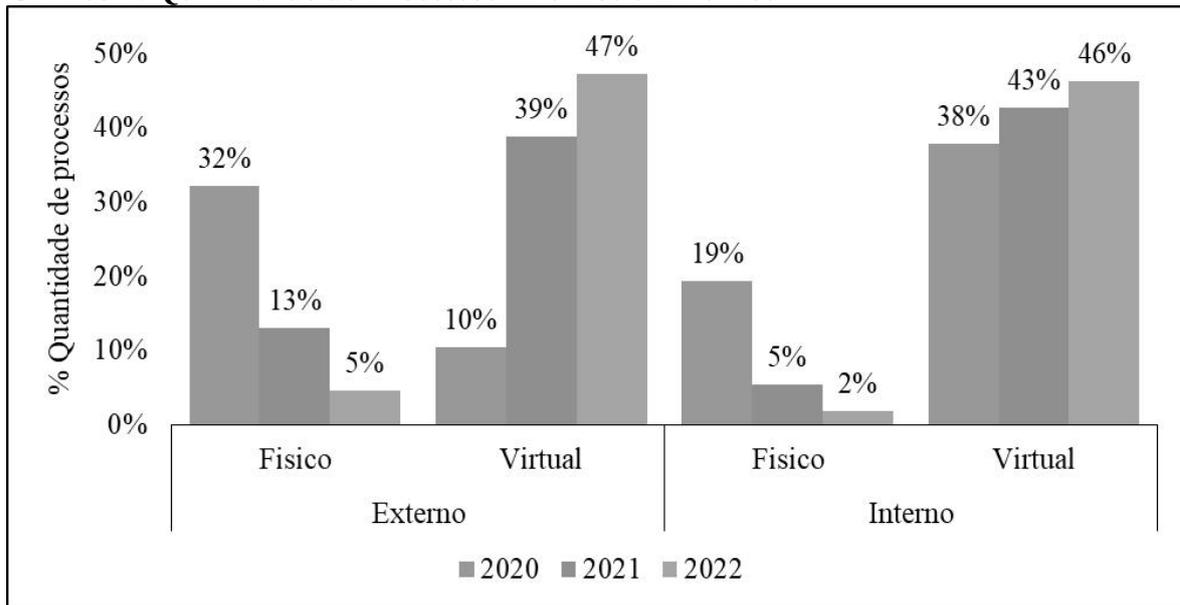
O Gráfico 3 apresenta a porcentagem da quantidade de processos abertos por Tipo de Solicitante, mostrando que houve diminuição na proporção de processos provenientes de órgãos internos da PMF, passando de 41,4% em 2020 para 30,3% em 2022. Essa redução sugere uma possível descentralização ou redistribuição de responsabilidades (autonomia administrativa) dentro das próprias unidades. Ao mesmo tempo, a participação de pessoas físicas (que não são servidores) cresceu expressivamente, passando de 11,9% em 2020 para 26,3% em 2022. Este aumento indica maior demanda do público externo em processos junto à PMF.

Gráfico 3: Quantidade de Processos Abertos por Tipo de Solicitante

Fonte: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão da Prefeitura Municipal de Fortaleza/CE – SEPOG.

O Gráfico 4 apresenta uma análise das demandas, categorizando os solicitantes como internos (pertencentes à estrutura da PMF, como órgãos da PMF e servidores) e externos (fora da PMF, como pessoa física, pessoa jurídica e órgão externo). Observa-se um aumento expressivo nos processos virtuais com solicitantes externos ao longo dos anos, enquanto a quantidade de processos físicos permaneceu relativamente estável.

Esse crescimento notável pode ser atribuído à implementação do Decreto nº 14.621, de 20 de março de 2020, que instituiu o Processo Administrativo Eletrônico (PAE) no âmbito da Administração Direta e Indireta do Poder Executivo Municipal de Fortaleza. A partir desse decreto, a PMF passou a registrar todos os processos, tanto internos quanto externos, de forma virtual. Essa transição resultou em um aumento significativo na quantidade de processos de solicitação externa registrados em comparação aos anos anteriores.

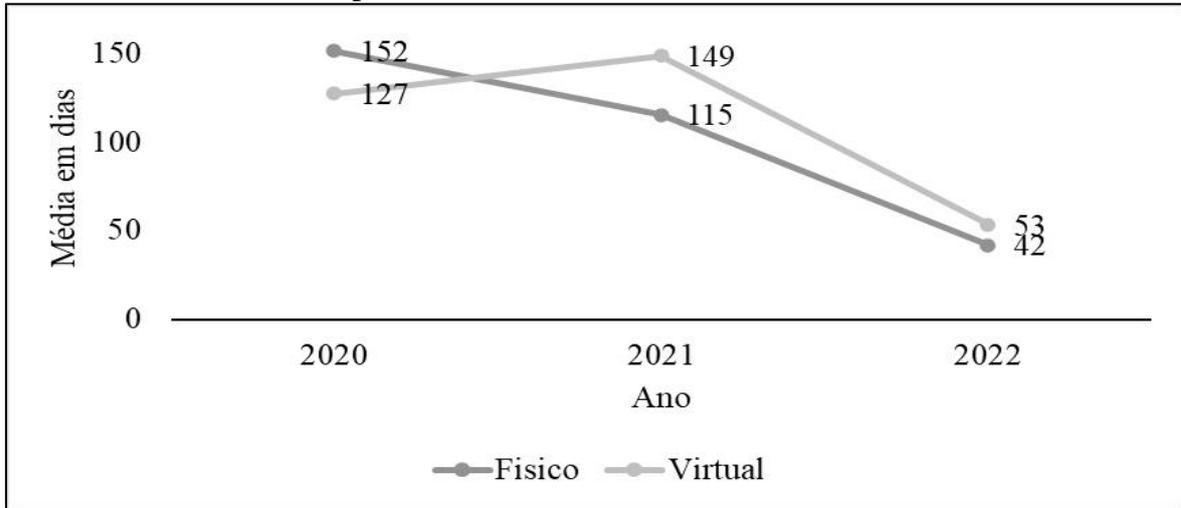
Gráfico 4: Quantidade de Processos Internos e Externos

Fonte: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão da Prefeitura Municipal de Fortaleza/CE – SEPOG.

O Gráfico 5 mostra o tempo médio de conclusão dos processos. Em média, os processos físicos levaram mais tempo para tramitar do que os processos virtuais. Essa diferença sugere uma tendência em que os processos físicos, de maneira geral, demandam mais tempo para serem concluídos em comparação aos virtuais. Essa disparidade pode ser atribuída às particularidades inerentes a cada tipo de processo, evidenciando a eficiência potencialmente maior do formato virtual no que diz respeito à agilidade e celeridade na tramitação.

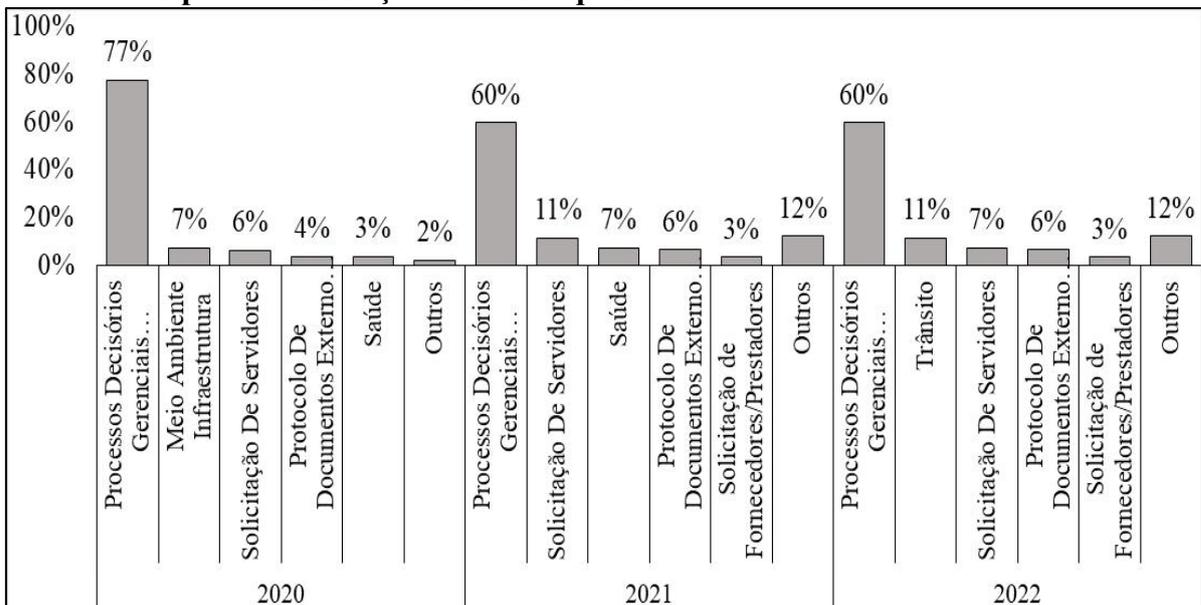
A média geral de tempo de tramitação considerando todos os anos mostra uma tendência de diminuição ao longo do período analisado. Em 2020, a média geral foi de 139 dias, em 2021 foi de 133 dias e em 2022 foi de 48 dias. Portanto, os resultados indicam uma melhoria na eficiência e agilidade dos processos virtuais em comparação aos processos físicos, além de uma redução no tempo de tramitação geral ao longo dos anos.

Vale destacar que a média do tempo de tramitação dos processos sofre significativo impacto de contabilização devido à tardia implementação da cultura de arquivamento de processos administrativos por parte da Prefeitura Municipal de Fortaleza. Nesse caso, alguns processos foram arquivados após muito tempo de terem sido concluídos.

Gráfico 5: Média do Tempo de Conclusão dos Processos

Fonte: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão da Prefeitura Municipal de Fortaleza/CE – SEPOG.

O Gráfico 6 proporciona uma visão resumida dos cinco principais tipos de solicitações mais frequentes ao longo dos períodos analisados, evidenciando padrões para assuntos do tipo Processos Decisórios Gerenciais Administrativos e de Solicitação de Servidores, dada a natureza recorrente dessas demandas, sugerindo que para esses tipos de solicitações ocorrem de forma regular, indicando padrões para certos assuntos. Além disso, observa-se uma variação nas solicitações relacionadas a Meio Ambiente, Infraestrutura e Trânsito, ressaltando novas demandas e necessidades dos usuários dos serviços prestados pela PMF em relação a esses temas específicos.

Gráfico 6: Tipos de Solicitações Mais Frequentes

Fonte: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão da Prefeitura Municipal de Fortaleza/CE – SEPOG.

Para complementar a análise dos dados provenientes da base de dados, expandimos a pesquisa para incluir informações adicionais pertinentes, como o consumo de papel e contratos de locação. Esses dados adicionais foram considerados relevantes dada a natureza da análise de eficiência dos processos administrativos.

A Tabela 2 mostra a quantidade de consumo de papel pelos órgãos e entidades da PMF. Observa-se uma pequena variação na quantidade de resmas compradas e no custo total geral desse insumo. Pode-se também verificar que, apesar de o ano de 2020 apresentar a maior quantidade de resmas e folhas compradas, o ano com o maior custo foi 2022, embora ambos os períodos tenham uma quantidade de resmas em níveis semelhantes.

Tabela 2: Quantidade de Consumo de Papel pelos Órgãos e Entidades da PMF

Ano	Qnt. Resmas	Custo Anual
2020	48.881	R\$ 830.983,80
2021	42.364	R\$ 720.194,80
2022	48.348	R\$ 821.912,60
Total Geral	139.594	R\$ 2.373.091,20

Fonte: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão da Prefeitura Municipal de Fortaleza/CE – SEPOG.

A Tabela 3 mostra despesas com contratos de serviços para o transporte de documentos no âmbito dos órgãos da Prefeitura. Esses valores incluem, custos com veículo, combustível e profissional. Observa-se que houve variações no uso de motos para o serviço de malote, com alta em 2020 e custos de locação em constante aumento, resultando em variações no custo total ao longo dos anos.

Tabela 3: Despesa com Serviço de Transporte de Documentos

Ano	Qnt. Motos	Custo Vlr. Locação (Mês)	Valor Total Mensal	Valor Total Anual
2020	73	R\$ 5.254,55	R\$ 383.582,48	R\$ 4.602.989,76
2021	56	R\$ 5.722,01	R\$ 320.432,56	R\$ 3.845.190,72
2022	60	R\$ 6.322,82	R\$ 379.369,20	R\$ 4.552.430,40
Total Geral	189			R\$ 13.000.610,88

Fonte: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão da Prefeitura Municipal de Fortaleza/CE – SEPOG.

A Tabela 4 mostra a quantidade de páginas/folhas nos processos. Observa-se que em 2020, os processos totalizaram 416.223 páginas, resultando em uma média de 15 folhas por processo. Em 2021, a quantidade de páginas aumentou consideravelmente para 945.282, com

média de 18 folhas por processo. Já em 2022, apesar do aumento significativo no número de páginas (1.541.121), a média de folhas por processo diminuiu para 6.

É essencial notar que a mudança na dinâmica dos processos não apenas afeta a eficiência operacional, mas também pode ter implicações econômicas significativas. O aumento na quantidade de páginas, especialmente considerando a dinâmica da virtualização, sugere uma possível redução no consumo de papel, resultando em benefícios econômicos, como a diminuição de custos relacionados à aquisição e impressão de documentos.

Tabela 4: Quantidade de Páginas nos Processos

Ano	Qnt. de processos	Qnt. de páginas	Méd. de páginas
2020	26.962	416.223	15
2021	52.636	945.282	18
2022	256.934	1.541.121	6
Total Geral	336.532	2.902.626	13

Fonte: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão da Prefeitura Municipal de Fortaleza/CE – SEPOG.

4. METODOLOGIA

4.1. Método de Fronteira Estocástica

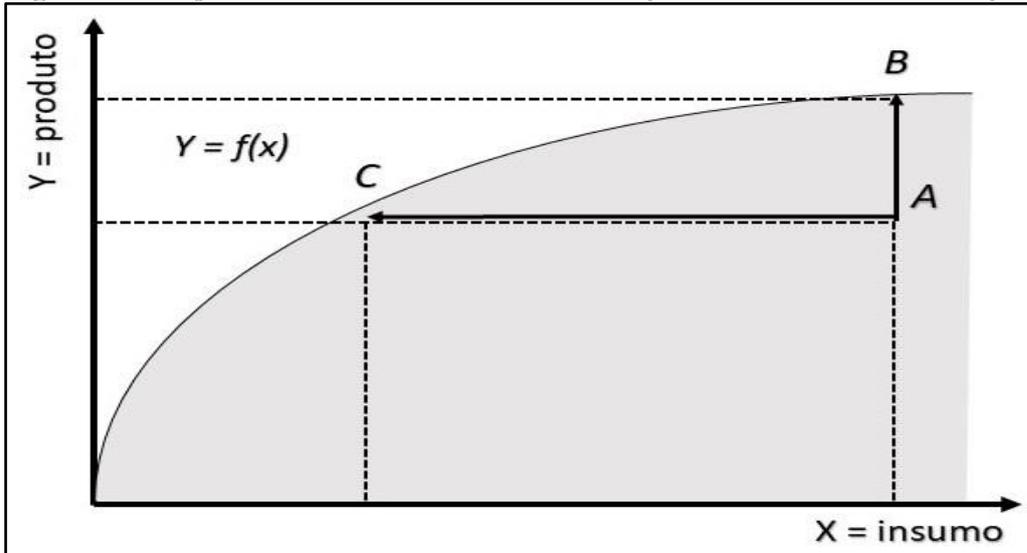
O método de fronteira estocástica (SFA), trata-se de um modelo econométrico utilizado para medir a eficiência técnica de unidades produtivas, levando em consideração tanto fatores aleatórios quanto fatores que podem ser controlados pela unidade em análise (Kumbhakar; Lovell, 2000).

A metodologia SFA assume uma função de produção que relaciona as entradas (insumos) com as saídas (outputs) da unidade produtiva. Essa função de produção inclui um termo estocástico, que captura os fatores aleatórios, e um termo de ineficiência, que reflete a capacidade da unidade em utilizar os recursos de forma eficiente (Meesen e Van Den Broeck, 1977).

Nesse sentido, a SFA é útil para analisar o grau de eficiência relativa de um produtor, com base na distância ou métrica de distância o qual ele se encontra de sua máxima eficiência (Da Silva, 2020). Além disso, também permite verificar a Produtividade Total dos Fatores, pois reflete a eficiência global da unidade produtiva, considerando diversas variáveis (Malmquist, 1953). Sua análise permite compreender como a produção é influenciada não apenas pela eficiência na utilização de insumos, mas também por outros fatores que impactam o desempenho produtivo.

O modelo SFA advém dos estudos sobre eficiência produtiva, que começaram por volta da década de 1950. Estes estudos tinham como estrutura básica a análise de fronteiras de produção (Debreu, 1951; Koopmans, 1951). A Figura 1 mostra a fronteira de produção que caracteriza o mínimo conjunto de inputs necessários para produzir quantidades fixas de vários tipos de outputs (orientação segundo a ótica dos inputs). Nesse sentido, todo produtor localizado na fronteira é classificado como tecnicamente eficiente, enquanto os demais produtores são considerados tecnicamente ineficientes. No exemplo dessa figura, o produtor A é tecnicamente ineficiente, enquanto os produtores B e C são tecnicamente eficientes.

Figura 1: Conjunto de Possibilidades de Produção e Fronteira de Produção



Fonte: Pessanha e Souza (2003).

Os modelos de Fronteira Estocástica começaram a ser publicados por volta da década de 1970 (Battese e Corra, 1977; Meeusen e Van Den Broeck, 1977; Aigner et al., 1977; Kumbhakar e Lovell, 2003). Esses modelos apresentavam em comum a decomposição do desvio da fronteira de produção em 2 partes: uma por ineficiência e outra por erros aleatórios. O modelo toma a seguinte forma:

$$y = f(x; \beta) * e^{v-u} \quad (1)$$

Em que y é o output da produção, x é um vetor de inputs e β é um vetor de parâmetros de tecnologia. O primeiro componente de erro $v \sim N(0, \sigma_v^2)$ captura os efeitos do ruído aleatório, enquanto o segundo componente de erro $u \geq 0$ tem o objetivo de capturar os efeitos da ineficiência técnica. Nesse caso, os produtores operam sobre ou abaixo da sua fronteira de produção estocástica $y = f(x; \beta)$ e de acordo com $u = 0$ ou $u > 0$.

Se $u = 0$, então o erro é simétrico ($\epsilon_i = v_i$) e os dados não suportam a hipótese de ineficiência técnica. Entretanto, se $u > 0$, então, ϵ_i , é negativamente assimétrico e a hipótese de ineficiência técnica é aceita.

Aplicando a forma log-linear de Cobb-Douglas ao modelo, obtemos a seguinte mudança:

$$\ln(y_i) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(x_{i1}) + \dots + \beta_n \cdot \ln(x_{in}) + v - u \quad (2)$$

Em que v é independente de u , segue uma distribuição normal ($v \sim N(0, \sigma_v^2)$) e simétrica, uma vez que há igual probabilidade da ocorrência de eventos a favor ou contra (FERRARA; CAMPAGNA; ATELLA, 2019).

A medida de eficiência técnica do produtor é definida pela razão entre a produção observada e a máxima produção possível, especificada pela fronteira estocástica de produção, ou seja:

$$Ef = \ln\left(\frac{y}{f(x; \beta) * e^{v-u}}\right) \quad (3)$$

Sendo o termo u especificado na equação (2) como a diferença logarítmica entre a eficiência máxima e a eficiência real, se o valor estimado de u for próximo a 0 implica que a unidade observada está próxima da eficiência total (Baglieri, Baldi e Tucci, 2018). Quanto mais próximo Ef estiver de 1 mais próximo se estará da fronteira de eficiência. Nesse caso se fornecerá a relação entre a saída real (y) e a saída máxima possível (y^*). Essa relação é denominada de eficiência técnica.

$$\exp(-u) = \frac{y}{y^*}$$

A medida de eficiência $\exp(-u)$ é o elemento central da análise de fronteira estocástica.

4.2. Método de Fronteira Estocástica aplicado aos processos administrativos da PMF

O modelo de Fronteira Estocástica aplicada a análise de processos administrativos da Prefeitura Municipal de Fortaleza tem a seguinte estrutura:

$$\ln(y) = \beta_0 + \text{Tipo_Solicitante\#Tipo_Processo} + \text{Tipo_Solicitante\#Tipo_Processo\#ln(Qnt_Pág)} + v - u$$

Em que:

$\ln(y)$: É a variável dependente do modelo e representa o tempo de tramitação dos processos ao longo do período de 2020 a 2022. A expressão "ln" indica a transformação logarítmica.

β_0 : É o intercepto da equação, representando o valor esperado de $\ln(y)$ quando todas as variáveis independentes são zero.

#: Representa a interação entre as variáveis.

Tipo_Solicitante: É uma variável fator que indica se o solicitante de determinado processo é Órgão da PMF, Órgão Externo, Outros (Estagiario. Terceirizado), Pessoa Fisica (Sem Ser Servidor), Pessoa Juridica (Sem Ser Orgao), Servidor Comissionado, Servidor Efetivo.

Tipo_Processo: É uma variável fator que indica se o processo é virtual ou físico.

$\ln(\text{Qnt_Pág})$: É uma variável independente que indica a quantidade de páginas utilizadas em cada processo. É uma variável que serve como proxy para entender o nível de “complexidade” de um processo.

v : É o termo de erro estocástico que captura todas as outras influências não explicadas pelas variáveis independentes incluídas no modelo.

u : Representa a ineficiência no processo. Reflete o quanto cada observação é ineficiente em comparação com a fronteira eficiente.

5. RESULTADOS

5.1. Modelo de Fronteira Estocástica por tipo de processo

A Tabela 5 apresenta os resultados do modelo de fronteira estocástica por tipo de processo:

Tabela 5: Modelo de Fronteira Estocástica por Tipo de Processo

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	4,950441	0,027367	180,89	< 2.2e-16 ***
Tipo_ProcessoVirtual	-1,3085724	0,0264495	-49,474	< 2.2e-16 ***
log(Qnt_Pág)	0,7857109	0,0109526	71,737	< 2.2e-16 ***
Tipo_ProcessoVirtual:log(Qnt_Pág)	0,1310943	0,0113683	11,531	< 2.2e-16 ***
SigmaSq	6,1656405	0,0226714	271,957	< 2.2e-16 ***
Gamma	0,9153439	0,0010949	836,025	< 2.2e-16 ***

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

Log likelihood value: -554729

Total number of observations = 300489

Mean efficiency: 0.2940001

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao explorar as modalidades dos tipos de processos administrativos, especialmente ao considerar o Tipo de Processo Virtual, observa-se que o coeficiente associado a essa variável demonstra uma redução de aproximadamente 1.30% p.p no tempo médio de tramitação dos processos em comparação com processos do tipo físico. Essa diminuição sugere que, em média, os processos administrativos virtuais apresentam uma eficiência superior, resultando em um tempo de tramitação mais rápida em comparação com os processos físicos.

Além disso, a quantidade de páginas exerce uma influência negativa no tempo de conclusão, como evidenciado pelo coeficiente positivo de 0,7857. Isso indica que, à medida que a quantidade de páginas aumenta, o tempo necessário para a conclusão também aumenta. Para os processos do tipo virtual, esse aumento é de aproximadamente 0,13% p.p.

5.2. Modelo de Fronteira Estocástica por tipo de solicitante

A Tabela 6 apresenta os resultados do modelo de fronteira estocástica por tipo de solicitante:

Tabela 6: Modelo de Fronteira Estocástica por Tipo de Solicitante

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	2,4977578	0,0197591	126,4102	< 2e-16 ***
Tipo_SolicitanteÓrgão Externo	0,648772	0,0422901	15,341	< 2e-16 ***
Tipo_SolicitanteOutros (Estagiario. Terceirizado)	0,0684615	0,147847	0,4631	0.64332
Tipo_SolicitantePessoa Física (Sem Ser Servidor)	1,252044	0,0244378	51,234	< 2e-16 ***
Tipo_SolicitantePessoa Jurídica (Sem Ser Orgao)	1,056562	0,0243825	43,3328	< 2e-16 ***
Tipo_SolicitanteServidor Comissionado	0,7994382	0,0806306	9,9148	< 2e-16 ***
Tipo_SolicitanteServidor Efetivo	0,5248471	0,0288144	18,2147	< 2e-16 ***
log(Qnt_Pág)	1,3687514	0,0079022	173,2105	< 2e-16 ***
Tipo_SolicitanteÓrgão Externo:log(Qnt_Pág)	-0,3146761	0,0202456	-15,5429	< 2e-16 ***
Tipo_SolicitanteOutros (Estagiario. Terceirizado):log(Qnt_Pág)	-0,1249045	0,0755506	-1,6533	0.09828 .
Tipo_SolicitantePessoa Física (Sem Ser Servidor):log(Qnt_Pág)	-0,5338825	0,0116643	-45,7705	< 2e-16 ***
Tipo_SolicitantePessoa Jurídica (Sem Ser Orgao):log(Qnt_Pág)	-0,3215014	0,0114541	-28,0686	< 2e-16 ***
Tipo_SolicitanteServidor Comissionado:log(Qnt_Pág)	-0,5029538	0,0413045	-12,1767	< 2e-16 ***
Tipo_SolicitanteServidor Efetivo:log(Qnt_Pág)	-0,2231349	0,013682	-16,3086	< 2e-16 ***
sigmaSq	5,3947462	0,0262745	205,3225	< 2e-16 ***
gamma	0,828146	0,0023429	353,4692	< 2e-16 ***
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				
log likelihood value: -560874.1				
total number of observations = 300489				
mean efficiency: 0.3222131				

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base nos resultados do modelo aplicado exclusivamente aos tipos de solicitantes, destaca-se que os requerentes classificados como "Pessoa Física (Sem ser servidor)" e "Pessoa Jurídica (Sem Ser Órgão)" demonstram menor eficiência. Estes contribuem, em média, para um aumento de 1,25 ponto percentual (p.p.) e 1,05 p.p., respectivamente, no tempo de tramitação dos processos.

Ao analisar a influência com interação da quantidade de páginas no processo, observa-se um aumento médio geral de 1,36%. No entanto, ao considerar essa interação junto ao tipo de solicitante, os resultados indicam reduções significativas no tempo para "Pessoa Física (Sem Ser Servidor)" e "Servidor Comissionado", com diminuições de 0,53 p.p. e 0,50 p.p., respectivamente.

5.3. Modelo de Fronteira Estocástica com interações entre fatores

A partir deste ponto, a análise será conduzida com base no modelo abrangente que inclui a interação entre o tipo de solicitante e o tipo de processo, bem como a interação entre o tipo de solicitante, o tipo de processo e a quantidade de páginas. Todas as análises posteriores neste estudo serão baseadas nos resultados derivados do modelo abaixo.

A Tabela 7 apresenta os resultados do modelo de fronteira estocástica e suas interações com as variáveis independentes e dependentes.

Tabela 7: Modelo de Fronteira Estocástica com Interações Entre as Variáveis

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	4,733541	0,046145	102,580 5	< 2.2e-16 ***
Tipo_ProcessoVirtual	-1,9906106	0,0467001	-42,6254	< 2.2e-16 ***
Tipo_SolicitanteOrgão Externo	0,2199479	0,1876068	1,1724	0.241041
Tipo_SolicitanteOutros (Estagiario. Terceirizado)	-1,298083	0,647679	-2,0042	0.045048 *
Tipo_SolicitantePessoa Fisica (Sem Ser Servidor)	-0,46058	0,0749302	-6,1468	7,907e-1*
Tipo_SolicitantePessoa Juridica (Sem Ser Orgao)	-0,1055933	0,0566947	-1,8625	0.062534 .
Tipo_SolicitanteServidor Comissionado	0,8913102	0,6479102	1,3757	0.168924
Tipo_SolicitanteServidor Efetivo	1,7945337	0,2514916	7,1356	9.639e-13 ***
Tipo_ProcessoVirtual:Tipo_SolicitanteOrgão Externo	0,4294871	0,1921434	2,2352	0,025401 *
Tipo_ProcessoVirtual:Tipo_SolicitanteOutros (Estagiario. Terceirizado)	1,3934138	0,65975	2,1120	0,034684 *
Tipo_ProcessoVirtual:Tipo_SolicitantePessoa Fisica (Sem Ser Servidor)	1,7386595	0,0791078	21,9784	< 2.2e-16 ***
Tipo_ProcessoVirtual:Tipo_SolicitantePessoa Juridica (Sem Ser Orgao)	1,3536068	0,062669	21,5993	< 2.2e-16 ***
Tipo_ProcessoVirtual:Tipo_SolicitanteServidor Comissionado	-0,0987807	0,6521025	-0.1515	0,879597
Tipo_ProcessoVirtual:Tipo_SolicitanteServidor Efetivo	-1,2018411	0,2531235	-4,7480	2.054e-06 ***
Interação logaritmo (Quantidade de páginas)	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)

log(Qnt_Pág)	0,8574003	0,0187915	45,6270	< 2.2e-16 ***
Tipo_SolicitanteOrgão Externo:log(Qnt_Pág)	-0,0445192	0,0767715	-0,5799	0,561988
Tipo_SolicitanteOutros (Estagiario. Terceirizado):log(Qnt_Pág)	0,6028535	0,2942356	2,0489	0.040474 *
Tipo_SolicitantePessoa Fisica (Sem Ser Servidor):log(Qnt_Pág)	0,0556953	0,0309272	1,8009	0.071726 .
Tipo_SolicitantePessoa Juridica (Sem Ser Orgao):log(Qnt_Pág)	0,0440384	0,0236122	1,8651	0.062171 .
Tipo_SolicitanteServidor Comissionado:log(Qnt_Pág)	-0,2048678	0,2933114	-0,6985	0.484886
Tipo_SolicitanteServidor Efetivo:log(Qnt_Pág)	-0,4513824	0,0979011	-4,6106	4.015e-06 ***
Tipo_ProcessoVirtual:log(Qnt_Pág)	0,3841314	0,0199236	19,2802	< 2.2e-16 ***
Tipo_ProcessoVirtual:Tipo_SolicitanteOrgão Externo:log(Qnt_Pág)	-0,2511254	0,079369	-3,1640	0.001556 **
Tipo_ProcessoVirtual:Tipo_SolicitanteOutros (Estagiario. Terceirizado):log(Qnt_Pág)	-0,7002625	0,3015754	-2,3220	0.020232 *
Tipo_ProcessoVirtual:Tipo_SolicitantePessoa Fisica (Sem Ser Servidor):log(Qnt_Pág)	-0,5960391	0,0331044	-18,0048	< 2.2e-16 ***
Tipo_ProcessoVirtual:Tipo_SolicitantePessoa Juridica (Sem Ser Orgao):log(Qnt_Pág)	-0,5567973	0,0268747	-20,7183	< 2.2e-16 ***
Tipo_ProcessoVirtual:Tipo_SolicitanteServidor Comissionado:log(Qnt_Pág)	-0,2278973	0,2957362	-0,7706	0.440938
Tipo_ProcessoVirtual:Tipo_SolicitanteServidor Efetivo:log(Qnt_Pág)	0,2585459	0,0988428	2,6157	0.008904 **
sigmaSq	5,6729917	0,0254257	223,120 2	< 2.2e-16 ***
gamma	0,8846006	0,0017102	517,262 8	< 2.2e-16 ***

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

Log likelihood value: -552550.6

Total number of observations = 300489

Mean efficiency: 0.3086123

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 8 apresenta um resumo das saídas com a estimativa final do logaritmo para cada observação, representando as funções de produção. Essas estimativas possibilitam a construção de diversas fronteiras dentro do mesmo modelo, contemplando diferentes contextos como consequência da combinação dos fatores de controle: tipos de processos e tipos de solicitantes, e o insumo do produto: quantidade de páginas, podendo ser lido com a seguinte fórmula:

$$Y_{ij} = A_{ij} \cdot (\#Pág)^{\beta_j}$$

Tabela 8: Estimativa Final do Logaritmo do Tempo de Conclusão dos Processos

	Tipo de Solicitante (<i>j</i>)	Tipo de Processo (<i>i</i>)	
		Físico	Virtual
Intercepto <i>A</i>	Órgão da PMF	4,7335412	2,7429306
	Órgão Externo	4,9534891	3,1724177
	Outros (Estagiario. Terceirizado)	3,4354582	4,1363444
	Pessoa Fisica (Sem Ser Servidor)	4,2729612	4,4815901
	Pessoa Juridica (Sem Ser Orgao)	4,6279479	4,0965374
	Servidor Comissionado	5,6248514	2,6441499
	Servidor Efetivo	6,5280749	1,5410895
	Tipo de Solicitante (<i>j</i>)	Tipo de Processo (<i>i</i>)	
		Físico	Virtual
Coefficiente de Pág. <i>β</i>	Órgão da PMF	0,8574003	0,3841314
	Órgão Externo	0,8128811	0,133006
	Outros (Estagiario. Terceirizado)	1,4602538	-0,3161311
	Pessoa Fisica (Sem Ser Servidor)	0,9130956	-0,2119077
	Pessoa Juridica (Sem Ser Orgao)	0,9014387	-0,1726659
	Servidor Comissionado	0,6525325	0,1562341
	Servidor Efetivo	0,4060179	0,6426773

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando a variável fator Tipo Processo, verifica-se que, se o processo é do tipo virtual há uma redução de aproximadamente -2% p.p. no tempo de tramitação, comparado a processos do tipo físico. Sendo o efeito estatisticamente significativo.

A interação entre as variáveis de fator Tipo Solicitante e Tipo Processo apresentam resultados estatisticamente significantes de aumento no tempo de tramitação dos processos quando o solicitante é: Outros (Estagiário, Terceirizado), Órgão Externo, Pessoa Física (Sem ser servidor) e Pessoa Jurídica (Sem ser servidor), sendo esse efeito maior para Pessoa Física externo. Nesse caso, em que o solicitante é pessoa física (sem ser servidor), há um aumento de 1.73 % p.p. no tempo de tramitação, o que reduz a produtividade total dos fatores.

A variável Quantidade de Páginas apresenta coeficiente estimado de 0.8574. O que representa a elasticidade produto do insumo quantidade de páginas em relação ao tempo de tramitação dos processos. Isso significa que, mantendo todas as outras variáveis constantes, um aumento de 1% p.p. no número de páginas está associado a um aumento marginal no coeficiente do produto de 0.85% p.p., sendo que de maneira geral, o tempo de tramitação que aumentava

em 4.7% p.p. irá passar a aumentar em magnitude maior, em torno de 5.5% p.p. Esse resultado corresponde a produtividade total dos fatores, e ele fornece a mensagem de que, processos com maior volume de páginas estão associados a um maior tempo para realizar sua conclusão.

A interação entre as variáveis Tipo Processo e Quantidade de Página apresentam efeitos positivos, ou seja, um aumento de 1% p.p. no número de páginas quando o processo é virtual está associado há um aumento de 0.38% p.p. no tempo de tramitação dos processos administrativos. Entretanto, quando se condiciona ao tipo de solicitante o efeito é distinto a depender do solicitante, apesar de não ser todos estatisticamente significantes.

As interações entre as variáveis Tipo Solicitante e Quantidade Página, indicam que, um aumento de 1% p.p. no número de páginas do processo está associado de forma geral a um aumento no tempo de tramitação dos processos, sendo estatisticamente significante quando o solicitante é Servidor Efetivo, com efeito de 0.6% p.p.

A interação entre as variáveis Tipo Solicitante, Tipo Processo e Quantidade de Páginas apresentam associações negativas e estatisticamente significante para três dos solicitantes. O que indica que ao interagir todas as variáveis, um aumento de 1% p.p. no número de páginas do processo está associado a uma redução no tempo de tramitação.

Os destaques são quando os solicitantes são Outros (Estagiario. Terceirizado), Pessoa Fisica (Sem Ser Servidor) e Pessoa Juridica (Sem Ser Orgao), que apresentam efeito significativo de redução no tempo de conclusão dos processos na magnitude de: -0.7% p.p., -0.59% p.p. e -0.55% p.p. respectivamente. O que indica que ao condicionar os solicitantes a processos do tipo virtual, está associado há uma redução no tempo de tramitação dos processos comparado ao cenário quando os processos são do tipo físico.

Da mesma forma se verifica efeito positivo, porém com menor magnitude, quando o solicitante é Órgão Externo, Servidor Comissionado ou é Servidor Efetivo, sendo estatisticamente significante. As demais interações não destacadas apresentam resultados estatisticamente insignificantes e/ou efeitos de magnitude menor.

O valor estimado para σ^2 é de 5,6729 indicando uma variância significativa dos erros do modelo. Essa variabilidade representa a parte não explicada pelas variáveis, sugerindo a presença de fatores não observados que influenciam o tempo de tramitação dos processos administrativos.

O índice gamma representa a proporção de ineficiência na fronteira estocástica. Um valor maior indica uma maior ineficiência presente em relação à fronteira. Portanto, quanto mais próximo de zero for o valor de "gamma", mais eficiente é considerada a unidade de análise. Como pode-se observar, seu coeficiente estimado é de 0.884, indicando que os processos

administrativos estão sendo executados com muita ineficiência, havendo então um gap considerável com a fronteira de eficiência.

O valor do log da verossimilhança indica a qualidade de ajuste do modelo aos dados observados. Quanto mais próximo de zero for o valor do log da verossimilhança, melhor o ajuste do modelo aos dados. Neste caso, o valor de -552550.6 indica que o modelo tem um considerável ajuste aos dados, pois é um valor muito negativo.

A média de eficiência estimada de 0.3086 indica que, em média, as unidades de análise (tempo de tramitação dos processos) estão operando a aproximadamente 30% da fronteira de eficiência máxima. Isso significa baixa eficiência e que há espaço para melhorias, já que a média está abaixo de 1 (100%).

Vale destacar que essa medida de eficiência é uma estimativa da proporção em que as unidades de análise estão se aproximando da eficiência máxima, considerando as variáveis incluídas no modelo de fronteira estocástica.

A baixa eficiência também está sendo influenciada por fatores não observados ou não incluídos no modelo que têm um impacto significativo no tempo de tramitação dos processos administrativos. Esses fatores podem estar relacionados a aspectos organizacionais, burocráticos, políticos ou outros que não foram considerados no modelo.

5.4. Score de Eficiência

A Tabela 9 apresenta o Score de Eficiência, utilizando a mediana como métrica, para avaliar a eficiência técnica dos processos administrativos. A classificação considera o tipo de processo (virtual ou físico) e o tipo de solicitante. Quanto maior o score indica maior relevância no impacto do tempo de tramitação.

Tabela 9: Score de Eficiência

Classificação	Tipo Processo	Tipo Solicitante	Score de Eficiência
1	Virtual	Órgão da PMF	0,576902413
2	Virtual	Servidor Efetivo	0,491576379
3	Virtual	Pessoa Juridica (Sem Ser Orgao)	0,474213572
4	Virtual	Órgão Externo	0,473274749
5	Virtual	Outros (Estagiario. Terceirizado)	0,456660246
6	Virtual	Pessoa Fisica (Sem Ser Servidor)	0,452778452
7	Virtual	Servidor Comissionado	0,43862492
8	Físico	Outros (Estagiario. Terceirizado)	0,341514035
9	Físico	Órgão da PMF	0,338039216
10	Físico	Órgão Externo	0,2924796

11	Físico	Servidor Comissionado	0,286272753
12	Físico	Pessoa Fisica (Sem Ser Servidor)	0,246089784
13	Físico	Servidor Efetivo	0,240823997
14	Físico	Pessoa Juridica (Sem Ser Orgao)	0,235218252

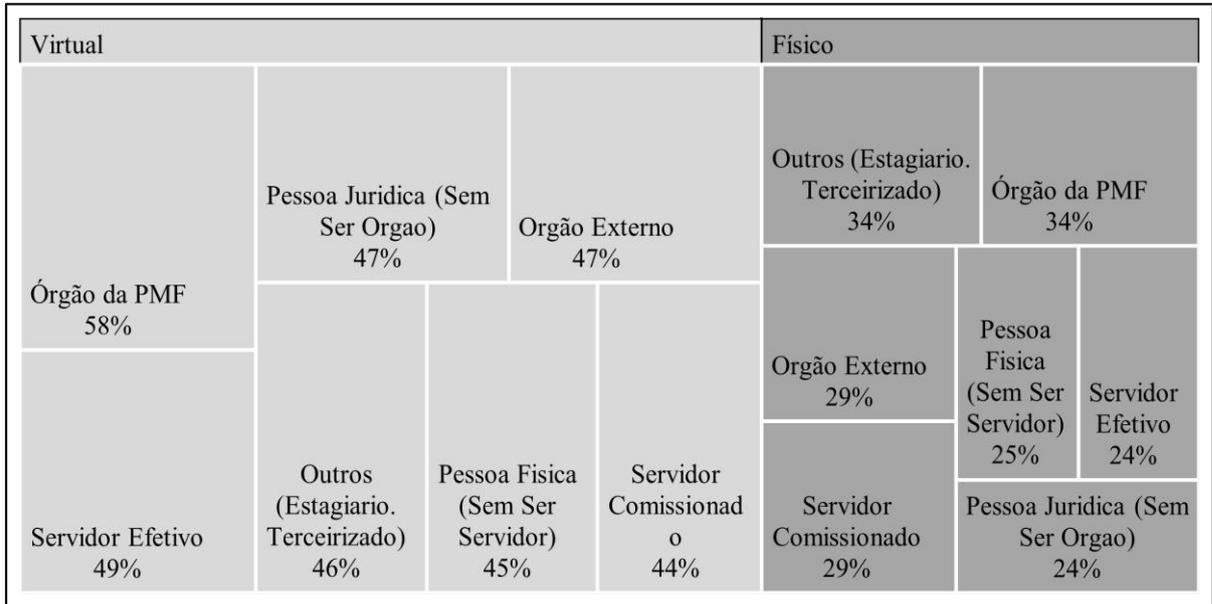
Fonte: Elaborado pelo autor.

Entre os processos virtuais, observa-se que os mais eficientes são liderados por "Órgão da PMF " com um Score de Eficiência de 0,5769, seguido de "Servidor Efetivo" com 0,4915. Para os processos físicos mais eficientes têm "Outros (Estagiario. Terceirizado)" com uma score de 0,3415 e "Órgão da PMF" com 0,3380.

A análise detalhada revela que o tipo de solicitante exerce influência direta na eficiência do tempo de tramitação dos processos. Notavelmente, tanto nos processos do tipo virtual quanto nos processos físicos, os solicitantes internos apresentam uma eficiência mais elevada. Além disso, a transição para um processo virtual demonstra uma eficiência global superior em comparação com os processos físicos.

Dessa forma, a partir da análise do Score de Eficiência, os resultados destacam também a influência significativa tanto do tipo de solicitante quanto do tipo de processo no tempo de tramitação. As duas primeiras posições são ocupadas por processos nos quais os solicitantes são internos, indicando a relevância do tipo de solicitante. Isso coexiste com a importância do tipo de processo, evidenciada pela superioridade em eficiência nos processos virtuais em comparação com os processos físicos.

O Gráfico 7 demonstra a relação entre o Score de Eficiência e os tipos de processos administrativos (virtual e físico) em função do tipo de solicitante. A interpretação geral aponta para a superioridade dos processos virtuais em termos de eficiência na resolução de processos administrativos.

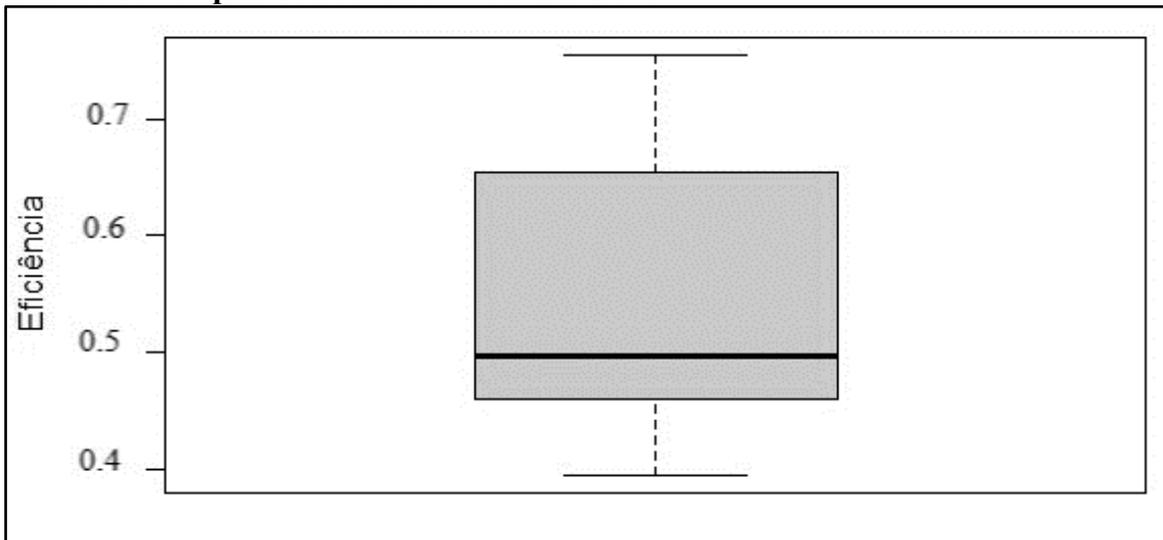
Gráfico 7: Árvore Score de Eficiência

Fonte: Elaborado pelo autor.

A área total do gráfico representa os dois tipos de processos (virtual e físico) ajustado proporcionalmente no nível de eficiência entre os quatorze tipos de solicitantes. Para cada tipo de solicitante, a proporção de seu tamanho corresponde ao seu score de eficiência. Observa-se que os processos virtuais são mais eficientes do que os processos físicos. A diferença entre os tipos de processos aumenta à medida que o score de eficiência cresce, indicando que quanto menor for o tempo de tramitação do processo, maior a chance de ser do tipo virtual.

Avaliando os processos com os menores scores de eficiência, se observa cenário inverso, com predomínio do tipo de processo físico, o que deixa evidente associação de baixa eficiência no tempo de conclusão nesse caso.

Essa dispersão pode ser melhor compreendida através do Gráfico 8 apresentado a seguir.

Gráfico 8: Box plot do Score de Eficiência Geral

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como se observa no gráfico, os scores de eficiência técnica variam no intervalo de 0.4 a 0.7. Além disso, a média dos scores de eficiência é de 0.5302, e mais da metade das observações se concentram acima dessa média, o que indica que considerável parte das observações apresentam um desempenho satisfatório, pois se encontram em um patamar acima e/ou próximo ao limiar de eficiência.

Vale ressaltar, que o fato de mais da metade dos processos serem do tipo virtual pode estar influenciando nessa alta dispersão de eficiência. Isso implica que a migração dos processos físicos para os virtuais esteja contribuindo significativamente com o aumento da eficiência no tempo de tramitação dos processos.

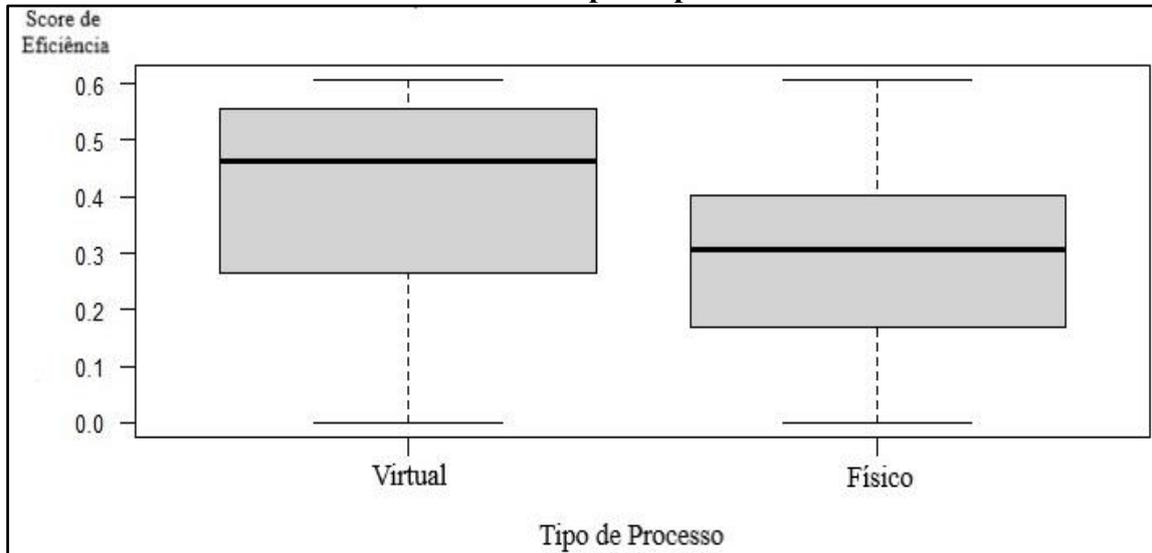
Nos gráficos box plot abaixo são apresentadas as médias e dispersões por tipo de processo e por tipo de solicitante e a interação entre os dois casos. Na primeira situação, o gráfico apresenta o box plot do Score de Eficiência por tipo de processo.

O Gráfico 9 é dividido em duas categorias: virtual e físico. Pode-se verificar que o Score de Eficiência é maior para processos virtuais do que para processos físicos. A mediana do Score de Eficiência para processos virtuais é de 0,45 enquanto a mediana do Score de Eficiência para processos físicos é de 0,3.

A dispersão dos dados é relativamente alta para ambos os tipos de processos. Há uma maior variação no Score de Eficiência entre os processos virtuais do que nos físicos. Isso pode advir de uma série de fatores, como o fato de que processos virtuais podem ser mais facilmente automatizados do que processos físicos. Isso pode levar a uma maior eficiência, pois

as tarefas automatizadas podem ser executadas de forma mais rápida e precisa do que tarefas realizadas manualmente.

Gráfico 9: Box Plot do Score de Eficiência por Tipo de Processo

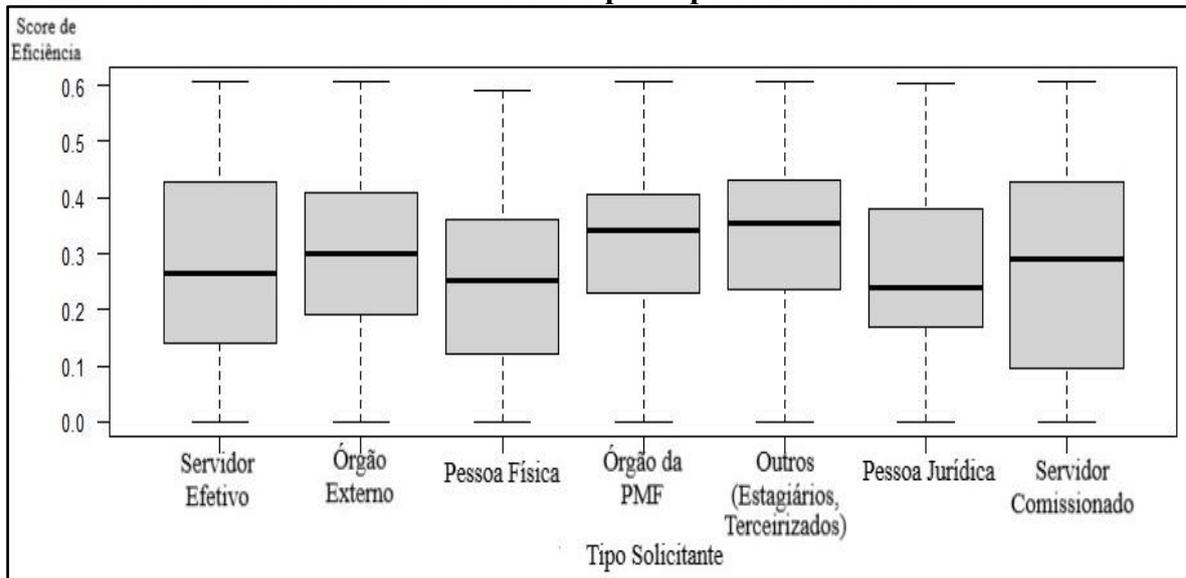


Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 10 apresenta o Score de Eficiência por Tipos de Solicitante e é dividido em sete categorias: Órgão da PMF, Órgão Externo, Outros (Estagiário. Terceirizado), Pessoa Física (Sem ser servidor), Pessoa Jurídica (Sem Ser Órgão), Servidor Comissionado, Servidor Efetivo. A mediana do Score de Eficiência é de 0,3 para todos os tipos de solicitantes. Isso significa que, em média, cada categoria de solicitante recebeu um Score de Eficiência de aproximadamente 0,3 podendo, para algumas situações, oscilar para mais ou para menos, conforme apresentado na diagramação.

O Score de Eficiência é mais alto para os solicitantes: Órgão da PMF e para Outros (Estagiário. Terceirizado), ou seja, solicitantes internos a instituição. Enquanto os solicitantes Pessoa Física (Sem ser servidor) e Pessoa Jurídica (sem ser órgão) apresentam os menores scores. A dispersão dos dados é relativamente alta para a maioria dos tipos de solicitantes.

Em síntese, o gráfico mostra que os solicitantes de todos os tipos são, em média, considerados razoavelmente eficientes. No entanto, os órgãos da PMF e Outros (estagiários e terceirizados) apresentam um Score de Eficiência ligeiramente mais alto do que os outros tipos de solicitantes.

Gráfico 10: Box Plot do Score de Eficiência por Tipo de Solicitante

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 11 apresenta os box plots dos scores de eficiência derivados da interação entre os tipos de processos e tipos de solicitantes, divididos entre os cenários com processos do tipo virtual e o tipo físico, demonstrando uma significativa discrepância entre as eficiências dos tipos virtuais, os quais são todos superiores à dispersão observada para os tipos físicos, independentemente do tipo de solicitante.

Entre os solicitantes do tipo processo virtual, observa-se que o Órgão da PMF apresenta a maior média de eficiência, seguido por Servidor Efetivo e Pessoa Jurídica (sem ser órgão). Por outro lado, esses mesmos solicitantes têm eficiência inferior quando o tipo de processo é físico.

Quando o processo é do tipo virtual, observa-se que o solicitante com menor média de eficiência é o Servidor Comissionado, sendo também o tipo de solicitante com a maior dispersão observada entre os demais. Essa variação significativa pode ser atribuída, em parte, ao fato de que há menos observações para processos associados a Servidor Comissionado no banco de dados, o que pode resultar em uma maior variabilidade nas eficiências observadas.

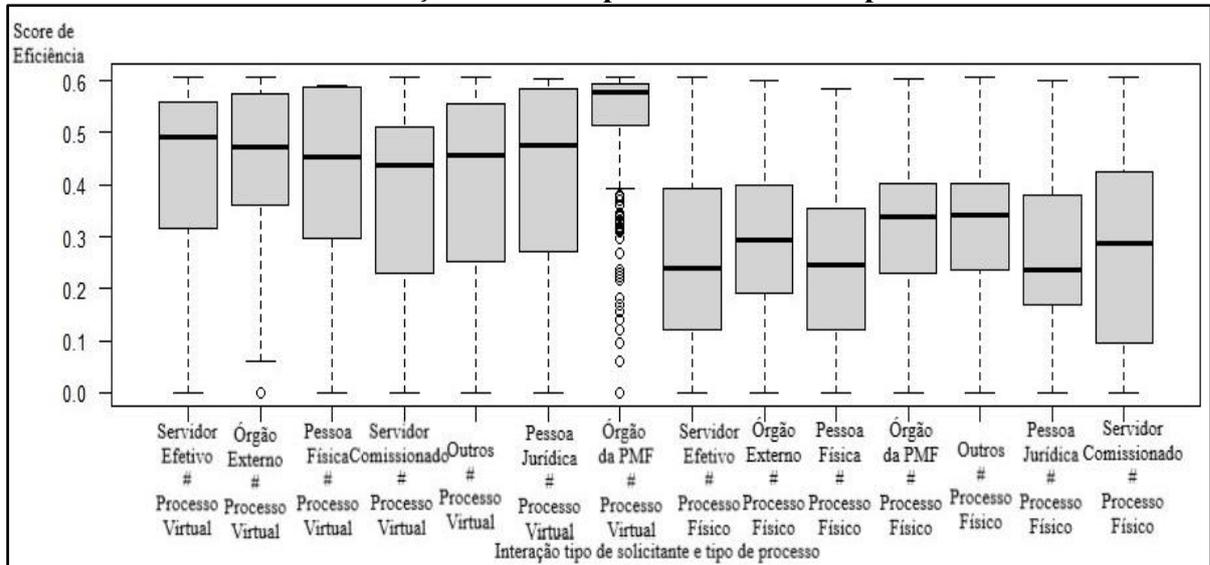
Para os solicitantes do tipo de processo físico, observa-se que o solicitante com o maior score médio é o Órgão da PMF, seguido por Outros (estagiários, terceirizados), Órgão Externo e Servidor Comissionado. No entanto, é importante ressaltar que os processos físicos geralmente envolvem uma maior demora devido à necessidade de tramitação entre setores, falta de priorização automatizada e a realização de assinaturas e despachos de forma manual. Esses

aspectos contribuem para uma eficiência média inferior nesse contexto. Destaca-se que o solicitante com a menor eficiência média nesse cenário é Pessoa Jurídica (Sem Ser Órgão).

Vale ressaltar que, embora o solicitante "Órgão da PMF" apresente a maior média de eficiência, observa-se a presença de diversos outliers com baixa eficiência para esse tipo de solicitante. Esses outliers indicam situações atípicas em que os processos tiveram um desempenho significativamente inferior em termos de tempo de tramitação.

Tais variações podem ser influenciadas por fatores específicos, como a complexidade do processo ou circunstâncias particulares. Assim, apesar da média mais elevada, a existência de outliers destaca a importância de compreender a variabilidade dos dados e identificar as condições que resultam em eficiências abaixo da média para o Órgão da PMF.

Gráfico 11: Box Plot da interação entre o Tipo de Processo e Tipo de Solicitante



Fonte: Elaborado pelo autor.

6. CONCLUSÕES

A avaliação da eficácia e eficiência de serviços públicos tem ganhado significativo espaço na literatura de economia do setor público, nessa perspectiva, esse trabalho buscou lançar discussão e avaliação sobre a situação do tempo de tramitação de processos administrativos no âmbito da prefeitura municipal de Fortaleza. Os resultados obtidos por meio da análise do modelo de Fronteira Estocástica (SFA), considerando diferentes interações entre variáveis (tipo de processo, tipo do solicitante e quantidade de páginas), proporcionaram uma visão abrangente sobre os fatores que influenciam o tempo de tramitação dos processos administrativos.

Processos administrativos do tipo virtual apresentam uma eficiência superior em comparação com os processos físicos, indicando uma redução significativa no tempo médio de tramitação. Essa eficiência é evidenciada pelos coeficientes associados ao tipo de processo, demonstrando uma diminuição de aproximadamente 2% no tempo de conclusão para processos virtuais.

A quantidade de páginas exerce uma influência negativa no tempo de conclusão dos processos, o aumento de 1% na quantidade de páginas resulta em um acréscimo de 0,85% p.p no coeficiente do produto (tempo de tramitação). Esse resultado sugere que processos mais extensos demandam mais tempo para serem concluídos.

Diferentes tipos de solicitantes contribuem de maneira distinta para a eficiência dos processos. "Pessoa Jurídica (Sem Ser Órgão)" e "Pessoa Física (Sem ser Servidor)" demonstram menor eficiência, contribuindo para um aumento médio de 1,25% e 1,05%, respectivamente, no tempo de tramitação dos processos. Por outro lado, "Estagiário e Terceirizado" e "Servidor Efetivo" demonstraram aumentos de eficiência.

As análises das interações entre tipo de processo, tipo de solicitante e quantidade de páginas revelaram relações complexas. A presença de interações significa que o impacto de uma variável pode ser modulado por outras. De maneira geral, destaca-se que a migração de processos físicos para virtuais contribuíram significativamente para o aumento da eficiência.

A média de eficiência inferior a 1 sugere espaço para melhorias nos processos administrativos. Isso implica a existência de oportunidades para melhorar os processos e reduzir o tempo de tramitação.

O Score de Eficiência, calculado com base na mediana, revela que, em média, as unidades de análise operam a aproximadamente 30% da fronteira de eficiência máxima. Processos virtuais lideram as classificações de eficiência, com "Servidor Efetivo" e "Órgão da

PMF" destacando-se como os mais eficientes nesse contexto. Os resultados apontam, de maneira geral, que os solicitantes internos parecem experimentar maior rapidez nos processos em comparação aos solicitantes externos, indicando uma eficiência diferenciada entre esses grupos.

Além disso, a classificação das observações por Score de Eficiência destacou o tipo de solicitante "Órgão da PMF" como o mais eficiente, independentemente do tipo de processo. Isso leva que, ao direcionar intervenções estratégicas, a atenção deve ser voltada para a otimização de processos externos. Adicionalmente, a migração para processos virtuais contribuiu para uma classificação global mais eficiente, indicando uma correlação positiva entre modernização digital e desempenho.

Com base nas conclusões, este estudo viabiliza aplicação de análises mais detalhadas, permitindo uma compreensão aprofundada dos fatores que influenciam o tempo de conclusão dos processos administrativos. A incorporação do modelo em diferentes órgãos e entidades permitirá identificar outros padrões associados a diferentes tipos de determinantes. Ao estratificar essas análises, a administração terá acesso a informações valiosas, indicando áreas específicas propícias a ajustes e otimizações.

Além disso, sugere-se, adoção de estratégias que promovam eficiência, como mapeamentos dos processos dos assuntos mais demandados pelos solicitantes com objetivo de reduzir etapas desnecessárias. Outro ponto importante é realizar análise detalhada dos solicitantes menos eficientes, trazendo abordagens que podem envolver simplificação de procedimentos e desburocratização, visando garantir uma gestão mais eficiente e adaptável.

É inegável que as informações obtidas pelo modelo de eficiência SFA, neste presente trabalho, contribui significativamente para a literatura ao trazer dados e perspectivas inovadoras. Entretanto, deve-se destacar, a existência de certa limitação no que se trata da escassez de informações para análise do tema. Pois fatores não observados no modelo, como questões organizacionais, burocráticas e políticas, podem influenciar a variabilidade do tempo de tramitação de processos administrativos, reduzindo significativamente possíveis vieses. Desta forma, identificar e abordar esses fatores ausentes nesse trabalho é uma agenda para trabalhos futuros nessa discussão.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Jacqueline L.; WOORTMANN, Mário F.; SILVA, Maria Lúcia F. Quebrando paradigmas na gestão de pessoas do poder judiciário cearense: gestão de competências, gestão de desempenho e o mérito na ascensão na carreira. In: X Congresso CONSAD. 2017.
- AIGNER, Dennis J.; CAIN, Glen G. Statistical theories of discrimination in labor markets. *Ilr Review*, v. 30, n. 2, p. 175-187, 1977.
- BAGLIERI, D.; BALDI, F.; TUCCI, C. L. University technology transfer office business models: One size does not fit all. **Technovation**, v. 76, p. 51–63, 2018.
- BATTESE, George E.; CORRA, Greg S. Estimation of a production frontier model: with application to the pastoral zone of Eastern Australia. *Australian journal of agricultural economics*, v. 21, n. 3, p. 169-179, 1977.
- BEVILACQUA, Solon. LOMBARDI, Leandro; A OUVIDORIA À LUZ DA ANÁLISE DE CONTEÚDO. **Cadernos de Linguagem e Sociedade**, v. 20, n. 1, p. 134-151, 2019.
- BERNARDES, Marciele Berger; ROVER, Aires José. Uso das novas tecnologias de informação e comunicação como ferramentas de modernização do ensino jurídico. Acesso em, v. 25, 2018.
- BIAZZI, Monica Rottmann de; MUSCAT, Antonio Rafael Namur; BIAZZI, Jorge Luiz de. Modelo de aperfeiçoamento de processos em instituições públicas de ensino superior. **Gestão & Produção**, v. 18, p. 869-880, 2011.
- BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Democracia, estado social e reforma gerencial. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, p. 112-116, 2010.
- BROWN, K. e WATERHOUSE, J. e FLYNN, C. (2003) Change Management Practices - Is A Hybrid Model A Better Alternative For Public Sector Agencies? **International Journal of Public Sector Management**. 16(3): pp. 230-241.
- CASTEL-LANELLI, C.; CUNHA, L. M. Novos modelos de gestão nas instituições públicas: o ge-renciamento de processos como ferramenta de otimização organizacional. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, jul.-set. 2016. Disponível em: <http://www.eumed.net/rev/cccss/2016/03/estrategia.html>. Acesso em: 14 jul. 2018.
- CENEVIVA, Ricardo; FARAH, Marta Ferreira Santos. Avaliação, informação e responsabilização no setor público. **Revista de Administração Pública**, v. 46, p. 993-1016, 2012.
- CHOWDHURY, Md Maruf Hossan; QUADDUS, Mohammed. Supply chain readiness, response and recovery for resilience. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 21, n. 6, p. 709-731, 2016.
- COELLI, Timothy J. et al. An introduction to efficiency and productivity analysis. *springer science & business media*, 2005.

DA JUSTA, Marcelo Augusto Oliveira; DE ANDRADE COELHO, Moisés Israel Belchior.

DA SILVA, Ronison Oliveira. Ganho de eficiência e eficácia em processos administrativos por meio do Lean Office e do gráfico de Yamazumi: estudo de caso numa empresa comercial da Região Norte do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, p. 2, 2022.

DA SILVA CRISTÓVAM, José Sérgio; HAHN, Tatiana Meinhart. Ouvidorias públicas no Brasil: o elo entre o direito de acesso à informação e a efetivação da proteção de dados pessoais no setor público: Public ombudsmen in Brazil: the link between the right of access to information and the effectiveness of the protection of personal data in the public sector. **Revista de Direito Administrativo e Infraestrutura| RDAI**, v. 5, n. 19, p. 159-189, 2021.

DAVENPORT, Thomas H. Process innovation: reengineering work through information technology. Harvard Business Press, 1993.

DEBREU, G. (1951), 'The coefficient of resource utilisation', *Econometrica*, 19, 273-292

DINIZ, Eduardo Henrique et al. O governo eletrônico no Brasil: perspectiva histórica a partir de um modelo estruturado de análise. **Revista de Administração Pública**, v. 43, p. 23-48, 2009.

DOS SANTOS RAMOS, Ana Paula. Gestão dos processos administrativos de RH: indícios da necessidade de adoção da noção de governança arquivística na esfera pública municipal. **ÁGORA: Arquivologia em debate**, v. 31, n. 63, p. 1-15, 2021.

DOS SANTOS, Laura Meneghel. A política de compras governamentais e a agricultura familiar: uma avaliação do PAA e do novo formato do PNAE. 2012. Tese de Doutorado. [sn].

FERRARA, Giancarlo; CAMPAGNA, Arianna; ATELLA, Vincenzo. Disentangling tax evasion from inefficiency in firms tax declaration: an integrated approach. 2019.

FLORIANO, José Cebaldir; LOZECKYI, Jeferson. A importância dos instrumentos de controle interno para gestão empresarial. **Revista eletrônica lato sensu**, v. 5, n. 1, p. 1-8, 2008.

GREENE, William. Functional forms for the negative binomial model for count data. *Economics Letters*, v. 99, n. 3, p. 585-590, 2008.

GULLEDGE Jr., T. R.; SOMMER, R. A. Business process management: public sector implications. *Business Process Management Journal*, Vol. 8 No. 4, 2002.

HAMMER, Michael; CHAMPY, James. Business process reengineering. London: Nicholas Brealey, v. 444, n. 10, p. 730-755, 1993.

HARRINGTON, H. J. Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness. New York: McGraw-Hill, 1991.

- JORGENSEN, T. H.; REMMEN, A.; MELLADO, M. D. Integrated management systems three different levels of integration. *Journal of Cleaner Production*, Amsterdam, v. 14, n. 8, p. 713-722, 2006.
- KOOPMANS, T. C. (1951), 'An analysis of production as an efficient combination of activities', in T. C. Koopmans (ed.), *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph 13, Wiley, New York.
- KUMBAKAR, Subal C.; LOVELL, C. A. Knox. *Stochastic Frontier Analysis*. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- LÉVY, Pierre. *As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Ed. 34, 2004.
- MACIEL, Diana Cristina. *Contencioso administrativo fiscal: análise comparativa entre a legislação tributária federal e municipal*. **Direito-Araranguá**, 2019.
- MALMQÜIST, S. Index number and indifference curves. *trabajos de Estadística*, v. 4, n. 1, p. 209-42, 1953.
- MEESEN, W. e VAN DEN BROECK, J. (1977), 'Efficiency estimation from Cobb Douglas production functions with composed error', *International Economic Review* 18, 435-444.
- MOUZAS, Stefanos. Efficiency versus effectiveness in business networks. **Journal of business research**, v. 59, n. 10-11, p. 1124-1132, 2006.
- PORTER, M.E., e MILLAR, V.E. How information gives you competitive advantage. *Harvard Business Review*, v. 63, n. 4, p. 149-160, 1985.
- PRADELLA, Simone. Gestão de processos: uma metodologia redesenhada para a busca de maior eficiência e eficácia organizacional. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 13, n. 2, p. 94-121, 2013.
- PINHO, José Benedito. *Comunicação em marketing*. Papirus Editora, 2001.
- PINTO, Nelson Guilherme Machado; CORONEL, Daniel Arruda. Eficiência e eficácia na administração: proposição de modelos quantitativos. **Revista UNEMAT de Contabilidade**, v. 6, n. 11, 2017.
- PROJECT MANAGENT INSTITUTE, INC. (PMI®). *Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®)*. 5ª edição. Project Management Institute, Inc. Newtown Square, Pensilvânia, EUA, 2013.
- SCHIEFLER, Eduardo André Carvalho et al. *Processo Administrativo Eletrônico: o ponto de partida para uma nova administração pública*. 2018.
- SILVA, R. C., BETIOL, L., VILLAC, T. e NONATO, R. Sustainable public procurement: The Federal Public Institution's shared system. **Revista de Gestão**, 2018.