

A Eficiência das Varas Cíveis do Distrito Federal: aplicação da análise de cluster e análise envoltória de dados

Efficiency of the Civil Courts of the Federal District: an application of the cluster analysis and data envelopment analysis

DOI:10.34117/bjdv6n12-666

Recebimento dos originais: 28/11/2020

Aceitação para publicação: 28/12/2020

Carlos Roberto Gonçalves Selva

Mestrando em Computação Aplicada

Instituição: Universidade de Brasília

Endereço: ICC Centro - Módulo 14, Subsolo CSS-361 - Campus Darcy Ribeiro. Brasília - DF

E-mail: carlos.selva@gmail.com

Allan Timo Gomes

Mestrando em Computação Aplicada

Instituição: Universidade de Brasília

Endereço: ICC Centro - Módulo 14, Subsolo CSS-361 - Campus Darcy Ribeiro. Brasília - DF

E-mail: allantimo@gmail.com

João Paulo Vieira Costa

Mestrando em Computação Aplicada

Instituição: Universidade de Brasília

Endereço: ICC Centro - Módulo 14, Subsolo CSS-361 - Campus Darcy Ribeiro. Brasília - DF

E-mail: jpcosta1990@gmail.com

João Carlos Félix Souza

Pós-Doutorado em Métodos e Modelos Matemáticos, Econométricos e Estatísticos

Instituição: Universidade de Brasília

Endereço: ICC Centro - Módulo 14, Subsolo CSS-361 - Campus Darcy Ribeiro. Brasília - DF

E-mail: jocafs@unb.br

João Gabriel de Moraes Souza

Doutor em Finanças

Instituição: Universidade de Brasília

Endereço: Faculdade de Ciências Econômicas, Administração e Contabilidade - Campus Darcy Ribeiro,

Brasília - DF

E-mail: joaogabrielsouza@yahoo.com.br

RESUMO

O Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios possui atualmente 53 Varas Cíveis em todo o Distrito Federal. Tendo em vista o crescente volume de processos peticionados por essa corte, faz-se necessária a constante busca pela eficiência na utilização dos recursos dessas Varas para a condução dos processos judiciais. Baseado na aplicação da ferramenta Data Envelopment Analysis (DEA), que

é uma técnica não paramétrica de pesquisa operacional utilizada para mensuração de eficiências relativas, este trabalho busca uma forma adequada de aplicar esta metodologia com o objetivo de identificar possibilidades de melhorias nas eficiências das Varas Cíveis do Distrito Federal. Tendo em vista a heterogeneidade dos dados utilizados, optou-se pela segmentação das Varas Cíveis por meio da aplicação da análise de cluster e foi verificado se esta análise obteve resultados melhores que a aplicação do DEA sem o cluster. Como resultado, notou-se que a combinação entre o DEA e análise de cluster teve melhor êxito na identificação de possíveis ineficiências.

Palavras-chave: DEA, cluster, k-means, tribunais, eficiência.

ABSTRACT

The Federal District Court and Territory currently has 53 Civil Courts throughout the Federal District. In view of the increasing volume of petitions filed by this court, it is necessary to constantly search for the efficient use of the resources of these courts for the conduct of legal proceedings. Based on the application of the Data Envelopment Analysis (DEA) tool, which is a non-parametric technique of operational research used to measure relative efficiencies, this work seeks an adequate way of applying this methodology with the objective of identifying possibilities for improvements in the efficiencies of the Civil Courts of the Federal District. In view of the heterogeneity of the data used, we chose the segmentation of the Civil Courts through the application of the cluster analysis and it was verified if this analysis obtained better results than the application of the DEA without the cluster. As a result, it was noted that the combination between DEA and cluster analysis was most successful in identifying possible inefficiencies.

Keywords: DEA, cluster, k-means, courts, efficiency.

1 INTRODUÇÃO

O Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios (TJDFT) é um Órgão vinculado ao Poder Judiciário Federal que surgiu por meio da 1ª Lei de Organização Judiciária do DF. Isso se deu via votação no Senado Federal em 12 de abril de 1960 e enviada à sanção presidencial no dia seguinte, passando a regulamentar o Poder Judiciário da nova capital brasileira a partir de sua inauguração.

O TJDFT é responsável pelas demandas judiciais de todas as regiões administrativas do DF. Ao todo são 31 regiões administrativas, com uma população de mais de três milhões de pessoas. Dessa forma, percebe-se a relevância da demanda de solicitações ao TJDFT e, por este motivo, o Tribunal vem se organizando para atender a sociedade do DF.

Atualmente, o TJDFT conta com uma Presidência, duas Vice-Presidências e uma Corregedoria. A Coordenadoria-Geral de Tecnologia da Informação (CGTI) possui a Secretaria de Desenvolvimento de Sistemas (SEDES) vinculada a ela, que por sua vez possui a Subsecretaria do Processo Judicial Eletrônico (SUPJE), que é responsável por gerir o sistema Processo Judicial Eletrônico (PJe).

O PJe é um sistema disponibilizado pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ), Órgão responsável pelo aperfeiçoamento do Poder Judiciário brasileiro, principalmente no que diz respeito ao

controle e transparência administrativa e processual. Este sistema é disponibilizado para os Tribunais da Justiça Militar e dos Estados, da Justiça do Trabalho e da Justiça Comum, Federal e Estadual. Ele visa manter um sistema de processo judicial eletrônico capaz de permitir a prática de atos processuais, assim como o acompanhamento desse processo.

O Processo Judicial Eletrônico foi implantado em julho de 2014 no TJDFDT para ser seu principal sistema de tramitação processual. Atualmente, o PJe conta com mais de um milhão de processos cadastrados, já atendeu cerca de um milhão e duzentas mil pessoas, 88 mil advogados e, além disso, atende os servidores e magistrados que atuam na solução dos conflitos judiciais.

Mesmo com a percepção de que ocorreram avanços em diversos aspectos com a utilização do sistema PJe pelo TJDFDT, tal solução não se fez suficiente frente ao crescente número de processos judiciais peticionados junto a esta corte. O volume de processos e a demora na conclusão deles ainda geram fatores de riscos e impactos negativos para uma boa performance do Órgão.

As Varas Cíveis do TJDFDT são Órgão Julgadores de matéria cível. Estruturadas com secretaria e gabinete. No primeiro, trabalham servidores que desempenham a função de condução do processo eletrônico para o magistrado. No segundo, os assessores auxiliam os juízes em suas sentenças, decisões e despachos. Atualmente, o TJDFDT possui 53 Varas Cíveis espalhadas em todo o DF, com 109 juízes, 578 assessores e 2652 servidores, além de 163 mil processos cadastrados, 237 mil pessoas atendidas e 30 mil e 500 advogados.

Mediante o exposto, o objetivo deste trabalho é apresentar uma solução capaz de medir a eficiência das 53 Varas Cíveis do Distrito Federal no ano de 2018, de modo que possa viabilizar, ao TJDFDT, condições de melhorar seu desempenho institucional frente à alta demanda de processos que possui.

Este trabalho está alinhado com as recentes publicações referentes à eficiência de tribunais no Brasil. É importante ressaltar que o CNJ disponibiliza, anualmente, o relatório Justiça em Número que apresenta alguns números ligados à produtividade de tribunais brasileiros.

Segundo Yeung & Azevedo (2011), 63% dos tribunais brasileiros possuem um desempenho abaixo de 50%. Isso ocorre devido à grande carga de trabalho dessas instituições. Para que um processo seja encerrado é necessário que ele passe por vários julgamentos. Além disso o direito processual brasileiro oferece múltiplas possibilidades de recursos. Este estudo foi baseado no relatório Justiça em Números.

Conforme Nogueira et al. (2012), em 2007, de todos os tribunais estaduais no Brasil, apenas 5 tribunais alcançaram o nível de eficiência máximo e em 2008 esse número subiu para 10. Para este estudo também foi utilizado o relatório Justiça em Números como fonte dos dados.

Os dois estudos citados acima utilizaram a técnica Análise Envoltória de Dados (DEA) para realizar a medição de eficiência dos tribunais. No entanto, os dados e os modelos utilizados para se chegar ao resultado foram diferentes.

O artigo estrutura-se em cinco seções, de modo que a seção 2 apresenta as áreas da ciência da informação necessárias para o desenvolvimento do que será utilizado para alcançar a medição da produtividade. A seção 3 mostra os aspectos metodológicos utilizados, cuja abordagem quantitativa está relacionada à medição da Análise Envoltória de Dados e ao Cluster. Com relação a seção 4, esta apresenta e discute os resultados encontrados com a aplicação do método de produtividade. Por fim, a seção 5 traz as considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

Analisar eficiência de uma organização é uma tarefa difícil, complexa. Farrel (1957) foi um dos primeiros a escrever artigos para tratar sobre instrumentos analíticos de eficiência em uma organização. A relação entre o nível da realização do objetivo e o nível do uso de recurso é o que geralmente definimos como eficiência (Major, 2015).

$$E = Y/X \quad (1)$$

em que,

E é a relação de eficiência;

Y é o nível de saída; e

X, o nível de entrada.

O termo eficiência tem origem na área econômica, no entanto, é cada vez mais utilizado para avaliar o funcionamento das organizações públicas, incluindo tribunais e seus órgãos julgadores. Sua base legal está amparada no caput do artigo 37 da Constituição Federal de 1988, que diz: “A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência”.

Atualmente, o CNJ, por meio da publicação do relatório Justiça em Números, apresenta anualmente a eficiência que os tribunais estaduais brasileiros estão atingindo. No entanto, não há um estudo que indique essa mesma eficiência para as Varas Cíveis no Brasil.

A Análise Envoltória de Dados (DEA – Data Envelopment Analysis) é uma ferramenta, criada por Charnes et al. (1978), usada para comparação e avaliação de unidades organizacionais, que possibilita a mensuração e comparação das eficiências entre firmas de qualquer atividade produtiva, definidas no DEA como Decision Making Units (DMU). Utiliza grande número de informações e as transforma em um único índice de eficiência relativa. É uma técnica que auxilia na tomada de decisões. DEA pode ser considerada como um corpo de conceitos e metodologias incorporados a uma coleção de modelos, com possibilidades interpretativas diversas. De acordo com Farrell (1957), DEA é baseada em uma abordagem multidimensional do conceito de produtividade, com referência a entradas e saídas.

Conforme Périco et al. (2017), DEA é uma técnica de pesquisa operacional que tem como base a programação linear. Seu objetivo é analisar comparativamente unidades independentes no que se refere a seu desempenho relativo. Em termos de classificação é definida como não paramétrica, pois não utiliza uma função de produção predefinida, idêntica para todas as organizações na análise do relacionamento input output. Assim sendo, para a sua utilização não é necessária a elaboração de uma fórmula ponderada, fixa, para a medição da eficiência de unidades analisadas, pois os pesos de cada uma das variáveis são determinados pela própria técnica.

Por meio de trabalhos publicados com estudos de caso no Brasil, DEA já foi usado para medir eficiência de agências bancárias (Souza et al., 2008), de aeroportos internacionais (Périco et al., 2017), do setor elétrico (Rodrigues et al., 2017) e de tribunais de justiça (Yeung & Azevedo, 2011).

Em Oliveira et al. (2018), foi aplicado o modelo Data Envelopment Analysis (DEA) como ferramenta para identificar os benchmarks da indústria brasileira que compartilham as melhores práticas em termos de geração de receita e desempenho em saúde e segurança, para garantir finalmente maior competitividade Indústria brasileira.

Já em Dias Junior et al. (2019), utiliza a metodologia para mensurar a eficiência de cada DMU, através de uma modelagem orientada a saídas Banker, Charnes e Cooper (BCC), sendo estabelecidas como variáveis de entrada os 4P's e como variável de saída o Patrimônio Líquido de 5 (cinco) DMU's da amostra de 8 (oito) empresas simuladas.

Segundo Kleine (2004), DEA pode ser orientada ou não orientada, em que a orientação é baseada em entradas e saídas. Modelos baseados em entradas e saídas incluem: Charnes, Cooper e

Rhodes (CCR), modelo com retornos constantes de escala (CRS) (Charnes et al., 1978) e Banker, Charnes e Cooper (BCC), modelo com retornos variáveis de escala (VRS) (Banker et al., 1984).

Conforme Charnes et al. (1978), o modelo CRS pode ser dividido de duas formas:

- Orientado ao input:

$$\theta_s \rightarrow \min \tag{2}$$

$$\sum_{j=1}^J x_{mj} \lambda_{sj} \leq \theta_s x_{ms} \tag{3}$$

$$\sum_{j=1}^J \gamma_{rj} \lambda_{sj} \geq \gamma_{rs} \tag{4}$$

$$\lambda_{sj} \geq 0 \tag{5}$$

- Orientado ao output:

$$\theta_s \rightarrow \max \tag{6}$$

$$\sum_{j=1}^J x_{mj} \lambda_{sj} \leq x_{ms} \tag{7}$$

$$\sum_{j=1}^J \gamma_{rj} \lambda_{sj} \geq \theta_s \gamma_{rs} \tag{8}$$

$$\lambda_{sj} \geq 0 \tag{9}$$

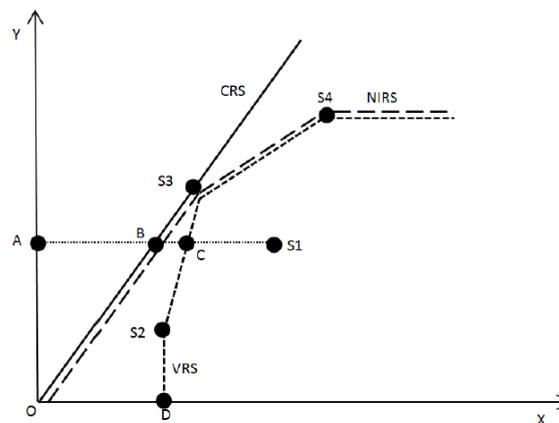
em que,

θ_s é a relação de eficiência da entidade; e

s, λ_{sj} são os pesos maximizados da entidade s .

De acordo com o modelo CCR, assumindo a CRS, qualquer mudança nas saídas é diretamente proporcional à mudança nas entradas em um determinado nível de eficiência (Figura 1). O modelo BCC assume VRS, levando em conta o fato de que nem todas as unidades avaliadas operam na escala ideal (Banker et al., 1984). Nesse caso, as mudanças nas saídas e entradas não são diretamente proporcionais umas às outras.

Figura 1 - Retornos constantes e variáveis para escalar de acordo com o modelo DEA.



Fonte: adaptado de Kaplan & Norton (2001).

Para Jacobs et al. (2013), DEA como instrumento de medida de eficiência tem vantagens e desvantagens. As vantagens são as seguintes:

- Aplicação fácil;
- Habilidade de analisar múltiplas entradas e saídas;
- Habilidade de analisar entidades que não podem ser caracterizadas usando relações financeiras;
- Entradas e saídas em cada entidade podem ser expressas em unidades apropriadas.

Desvantagens:

- Natureza relativa de eficiência, estabelecida com referência a outras entidades;
- Informações precárias sobre a qualidade dos produtos, o que pode dificultar a escolha do modelo mais apropriado de DEA.

2.2 EFICIÊNCIA DAS VARAS CÍVEIS

Vários trabalhos acadêmicos publicados nos últimos anos utilizam o DEA para medir a eficiência de Varas Cíveis. Major (2015) aplicou essa técnica em 26 Varas Cíveis da cidade de Cracóvia, na Polônia. Seu objetivo foi alcançar os melhores resultados possíveis sem aumentar os recursos. Ele utilizou como dados de entrada (inputs) recursos humanos diretamente envolvidos no processo legal, tais como quantidade de juízes, assistentes e funcionários das secretarias judiciais. Como dados de saída (outputs) foi utilizada a quantidade de assentamentos por ano, semelhante à quantidade de sentenças proferidas por ano em uma Vara Cível.

A análise feita por Major (2015) para o modelo CRS levou em consideração a eficiência de um tribunal na visão de um cidadão aguardando o encerramento de um processo, alcançando como resultado que do grupo de 26 Varas Cíveis, apenas 4 são eficientes. Para o modelo VRS levou em consideração o ponto de vista dos gestores dos tribunais, como resultado identificou 10 Varas foram consideradas eficientes.

Os resultados obtidos neste trabalho mostraram que há reservas dentro dessas organizações que permitiriam encurtar a fila de casos pendentes (casos novos que ainda não foram julgados). Apesar de nenhuma medida padrão da eficiência dos tribunais ter sido estabelecida, foi demonstrado que a DEA pode preencher essa lacuna com sucesso.

Yeung e Azevedo (2011) realizaram um estudo para mensurar a eficiência de tribunais brasileiros utilizando o DEA. Neste trabalho, foi utilizado o método CRS, orientado ao output, para medir a eficiência dos tribunais estaduais brasileiros. Foram utilizadas duas saídas: a quantidade de

juízos nos tribunais de primeira instância (grau) e a quantidade de julgamentos nos tribunais de segunda instância. Como input, foram utilizadas a quantidade de juízes e a quantidade de pessoas que auxiliam os juízes.

O resultado do trabalho identificou que os tribunais do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Sul são os mais eficientes do país. Os demais tribunais poderiam melhorar seus produtos sem grandes exigências. 17 dos 27 tribunais estaduais analisados têm desempenho abaixo de 50%.

Outro estudo sobre os Tribunais de Justiça Estaduais brasileiros foi realizado por Nogueira et al. (2012). Nesse trabalho, como inputs foram definidos a despesa total da Justiça Estadual, o total de pessoal auxiliar, gastos com informática, casos novos, total de magistrados, e recursos internos. Como outputs foram as custas e recolhimentos diversos e a quantidade de sentenças. Também foi utilizado o modelo CRS orientado para saída.

Como resultado deste estudo, foi identificado que os tribunais estaduais mais eficientes são Sergipe, Rio de Janeiro, Piauí, Minas Gerais e Goiás para o ano de 2007. Em 2008 os tribunais mais eficientes foram: Sergipe, São Paulo, Santa Catarina, Amapá, Rondônia, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Piauí, Minas Gerais e Goiás.

2.3 ANÁLISE DE CLUSTER

Os autores Samoilenko e Osei-Bryson (2008) definem a análise de cluster como uma técnica de data mining utilizada para particionar um conjunto de objetos em um conjunto útil de subconjuntos (clusters) mutuamente exclusivos. Os clusters são construídos a partir de algoritmos que agrupem as observações de modo que haja semelhança entre as observações dentro de cada cluster, enquanto a semelhança entre as observações dos diferentes clusters seja baixa.

Vários algoritmos para segmentação baseado nas similaridades entre indivíduos de uma amostra são utilizados, tanto no âmbito acadêmico, quanto no profissional. Dentre eles, destaca-se o método k-means, que conforme descrito por Hartigan e Wong (1979), divide M pontos de N dimensões em K clusters, de maneira que as distâncias entre os pontos dentro dos clusters seja minimizada.

Além de ser utilizado, simplesmente, com o objetivo de segmentar um conjunto de grupos naturais, essa técnica pode ser utilizada para melhorar o desempenho de outras modelagens preditivas ou técnicas de data mining, quando há muitos padrões concorrentes nos dados. Por exemplo, no contexto da análise de eficiências, Samoilenko & Osei-Bryson (2010) afirma que a análise de cluster pode ser incorporado à DEA de duas maneiras distintas:

- Aplicação da análise de cluster aos resultados do DEA, com o objetivo de construir múltiplos subconjuntos de referência do conjunto original de DMUs;
- Limitar uma comparação de cada DMU ao seu subconjunto de referência.

Como resultado da segunda abordagem, o escore de eficiência de uma DMU é definido por um subconjunto eficiente de seu subgrupo de pares, não por um subconjunto eficiente de todas as DMUs (grupo de pares). Conseqüentemente, na presença de heterogeneidade de escala da amostra, essa abordagem resultará no isolamento dos múltiplos subconjuntos homogêneos e, então, na comparação de cada DMU apenas com o subconjunto apropriado que consiste em seus pares dentro do subconjunto. Apesar do uso desse método oferecer benefícios óbvios, a falha dessa abordagem que apresenta a eficiência relativa de uma DMU só poderia ser determinada em referência a seu grupo de pares de subconjuntos, e não à amostra como um todo (Samoilenko e Osei-Bryson, 2010).

O estudo apresentado por Hajiagha et al. (2016) propõe um algoritmo para aplicações DEA quando as DMUs são consideradas não homogêneas. Ele é desenhado para mitigar o impacto da heterogeneidade na avaliação da eficiência. Uma análise de cluster foi aplicada sobre as DMUs com base em suas variáveis, por meio do uso de um algoritmo fuzzy C-means. Então, a eficiência de cada DMU é calculada como a eficiência relativa em clusters com características mais homogêneas. Como, em algumas DMUs, essa heterogeneidade pode causar impacto negativo, o método apresentado pôde mitigar esse impacto indesejável a partir da elaboração de uma distribuição de eficiências diferente da pontuação geral.

Neste trabalho, será aplicado método semelhante aos descritos para verificação se a segmentação das Varas Cíveis pode ser uma forma para tratamento de dados heterogêneos na construção do DEA. Os dados serão segmentados com a aplicação do algoritmo de análise de clusters k-means.

3 MÉTODO DA PESQUISA

Este trabalho busca avaliar se a segmentação das Varas Cíveis no Distrito Federal em grupos homogêneos a partir da aplicação da análise de clusters pode trazer melhorias na comparação entre as eficiências medidas pela aplicação do DEA e, conseqüentemente, na identificação de possíveis melhorias na produtividade das Varas.

Para este fim, foram consideradas duas diferentes abordagens para os cálculos das eficiências das DMU, sendo: a primeira com aplicação pura do DEA; e a segunda construída com a aplicação do DEA às Varas divididas em grupos homogêneos, a partir da aplicação da análise de cluster.

Todos os resultados gerados foram feitos utilizando a ferramenta R Core Team (2019) e para o método DEA foi utilizado o pacote Benchmarking (2018) do R.

3.1 DADOS UTILIZADOS

Os dados utilizados para a elaboração deste trabalho foram construídos a partir das informações a respeito das 53 Varas Cíveis do Distrito Federal. Foram selecionadas informações referentes à produtividade das Varas, no andamento dos processos por elas conduzidos, e dos funcionários alocados. É importante frisar que por se tratar de dados sigilosos nenhuma Vara foi identificada, seus nomes foram substituídos e nem a sua localização está disponível.

As variáveis apresentadas no Quadro 1, computadas para cada Vara Cível no ano de 2018, foram utilizadas para definição dos modelos de eficiência e, também, para segmentação das DMUs.

Quadro 1 – Variáveis Utilizadas

Variável	Descrição
$Serv_{qt}$	Quantidade de Servidores
$Asse_{qt}$	Quantidade de Assessores
Rec_{qt}	Quantidade de Processos Recebidos
$Juiz_{qt}$	Quantidade de Juizes Ativos
Sen_{qt}	Quantidade de Processos Sentenciados
Dec_{qt}	Quantidade de Processos Decididos
Des_{qt}	Quantidade de Processos Despachados
Sen_{vl}	Média do Valor da Causa de Processos Sentenciados
Dec_{vl}	Média do Valor da Causa de Processos Decididos
Des_{vl}	Média do Valor da Causa de Processos Despachados

Fonte: Autores.

Segundo o CNJ (2017), sentença é uma decisão do juiz sobre a questão trazida a seu conhecimento, pondo fim ao processo em primeira instância. Decisão é o ato pelo qual o juiz resolve questões que surgem durante o processo. Despacho é o pronunciamento que o magistrado faz durante o processo a pedido da parte ou de ofício. O valor da causa é o valor monetário pedido pelo litigante (parte) do processo.

Foram calculadas algumas estatísticas descritivas sobre as variáveis destacadas no Quadro 1, para melhor detalhamento das distribuições das variáveis utilizadas para mensuração da eficiência e para segmentação das Varas, quando aplicável. A Tabela 1 apresenta essas medidas, calculadas para as 53 Varas Cíveis do Distrito Federal.

Tabela 1 – Medidas Estatísticas das DMU

Variável	Média	Mediana	Desvio Padrão
<i>Serv_{qt}</i>	50,04	50,00	13,57
<i>Asse_{qt}</i>	10,91	10,00	3,70
<i>Rec_{qt}</i>	1.571,62	1.405,00	591,48
<i>Juiz_{qt}</i>	2,06	2,00	1,00
<i>Sen_{qt}</i>	1.002,25	892,00	403,36
<i>Dec_{qt}</i>	2.084,68	1.850,00	756,18
<i>Des_{qt}</i>	763,00	654,00	535,21
<i>Sen_{vl}</i>	474.308,14	90.621,62	2.008.951,87
<i>Dec_{vl}</i>	415.036,40	98.623,00	1.227.481,85
<i>Des_{vl}</i>	472.864,90	122.136,98	1.324.089,68

Fonte: Autores.

A partir das estatísticas apresentadas na Tabela 1, percebe-se que, principalmente, nas variáveis referentes aos valores médios das causas, houve grande variabilidade em relação à média geral entre as Varas Cíveis do Distrito Federal. Esse comportamento pode ser observado pelos desvios padrão dessas variáveis. Além disso, ainda quanto às variáveis de valores das causas, a diferença entre as médias e as medianas evidenciam a assimetria na distribuição, há mais Varas que lidam com causas com valores menores.

Quanto às quantidades de servidores, assessores e juízes distribuídos entre as Varas Cíveis, há certa simetria na distribuição e, relativamente, baixa variabilidade em relação à média. Diante disso, destaca-se uma heterogeneidade em relação aos valores de causas das Varas Cíveis, o que pode influenciar na eficiência, pois, de modo geral, processos com valores mais elevados tendem a ser mais complexos.

Estes resultados mostram uma heterogeneidade na composição de funcionários e nas quantidades de processos movimentados nestes órgãos no ano de 2018. Embora não haja restrições quanto à aplicabilidade do DEA para mensuração das eficiências em casos de públicos heterogêneos, como no caso estudado, este trabalho verifica se a segmentação de grupos mais homogêneos que na distribuição geral das DMUs pode trazer melhorias na eficiência relativa calculada.

3.2 MODELOS DEA

A composição de todos os modelos apresentados foi elaborada a partir do objetivo das DMUs de aumentar a produtividade, neste caso definida como quantidade de processos sentenciados, decididos e despachados, com o mínimo de recursos possíveis, considerados como as quantidades de servidores, assessores e juízes.

Para o método proposto, a divisão dos insumos e produtos utilizados na elaboração do DEA e no cálculo das eficiências foi realizada conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Variáveis DEA Puro

Modelo	Inputs	Outputs
DEA1	X1 – $Serv_{qt}$ X2 – $Asse_{qt}$ X4 – $Juiz_{qt}$	Y1 – Sen_{qt} Y2 – Dec_{qt} Y3 – Des_{qt}
DEA 2	X1 – $Serv_{qt}$ X2 – $Asse_{qt}$ X3 – Rec_{qt} X4 – $Juiz_{qt}$	Y1 – Sen_{qt} Y2 – Dec_{qt} Y3 – Des_{qt} Y4 – Sen_{vl} Y5 – Dec_{vl} Y6 – Des_{vl}

Fonte: Autores.

O Modelo DEA 1 foi executado com objetivo exploratório, para avaliar a necessidade de inclusão das outras variáveis disponíveis para análise. A partir deste modelo, observou-se uma tendência à identificação de melhores eficiências entre as Varas que trabalham com valores de causa, em média, mais elevados, tendo em vista que o valor médio de causa em varas eficientes foi R\$ 45.853,36 e entre as não eficientes foi de R\$ 436.000,81. Somada ao diagnóstico esperado antes da execução deste trabalho, este resultado serve como evidência de que valores de causa mais elevados são, em geral, mais complexos e, por este motivo, necessitam de mais recursos para serem conduzidas.

Vale destacar que o objetivo deste trabalho não é o apontamento de Varas Cíveis mais ou menos eficientes, mas sim a escolha de um método para mensuração de eficiência que possa ser usado para identificação de possibilidades de melhorias nas Varas Cíveis no Distrito Federal. Portanto, o resultado observado, de que a eficiência das DMUs está relacionada com os valores das causas que conduzem, por não poder ser utilizado para diagnósticos de possibilidades na melhoria das eficiências das Varas, deve ter esta relação devidamente controlada. Com este objetivo, elaborou-se o modelo DEA 2 e o DEA por cluster descritos na sequência.

No caso da aplicação pura do DEA aos dados de insumos e produtos das DMUs, optou-se pela aplicação do método CRS. O método VRS foi também foi testado, no entanto, o modelo CRS apresentou resultados mais adequados aos dados trabalhados. Além disso, o resultado foi realizado como orientado ao output, por tratar-se de um problema de otimização que visa uma maximização da produtividade nas Varas.

A inclusão da variável $[[Rec]]_{qt}$ como input se deve ao fato da sua interpretação como uma variável de fronteira na produção das Varas, ou seja, quanto menos processos recebidos, menos processos sentenciados, decididos e despachados.

Já para a inclusão das variáveis de valor médio das causas, a inclusão como output foi baseada na relação entre o valor da causa e sua complexidade, sendo necessário mais tempo e esforço ou insumos das Varas para a condução destas causas. Dessa forma, considera-se que, em linhas gerais, deve ser calculada a eficiência como a maior quantidade de processos decididos, sentenciados ou despachados, com maior “complexidade” nas causas com o mínimo de funcionários, assessores e juízes, sendo limitado pelo número de processos recebidos pela Vara.

3.3 MODELOS DEA CRS POR CLUSTER

Nesta abordagem, ao invés de aplicar o DEA para comparar as eficiências relativas entre todas as Varas Cíveis do Distrito Federal, considerou-se o objetivo de calcular a eficiência relativa apenas entre as Varas Cíveis similares. Neste contexto, aplicou-se a análise de *cluster* para definição de três grupos com distribuição mais homogêneas das variáveis e, a partir deste resultado, calculou-se a eficiência relativa dentro dos grupos, com aplicação do método CRS do DEA.

Os grupos definidos pelo método *k-means* ficaram distribuídos da seguinte forma: *cluster 1* com 16 Varas, *cluster 2* com 28 Varas e *cluster 3* com 9 Varas. A Tabela 2 apresenta, para cada variável utilizada neste trabalho, a média por *cluster* definido.

Tabela 2 – Descrição dos Clusters

Variável	Média		
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Rec_{qt}	1.245,63	1.784,71	1.488,22
Sen_{vl}	125.492,57	50.836,40	2.411.892,36
Dec_{vl}	195.610,58	61.850,79	1.903.926,44
Des_{vl}	214.488,62	74.409,31	2.171.840,14

Fonte: Autores.

Nota-se que foram formados grupos de Varas Cíveis distintos no seu modelo de atuação, como pode ser observado pela média das variáveis de valor do processo e do número de processos recebidos. O *cluster 1* apresenta menor quantidade de processos recebidos entre os três grupos, tendo estes valores maiores que os do *cluster 2* e menores que o do *cluster 3*. O *cluster 3* concentra uma menor quantidade de Varas Cíveis, sendo essas com processos de valores mais elevados que os demais grupos.

Após a definição dos grupos, aplicou-se o DEA, conforme definido no Quadro 3, com o detalhamento das variáveis utilizadas como *input*, *output* e para a análise de *cluster* na definição dos grupos.

Quadro 3 – Variáveis DEA por Cluster

Cluster	Inputs	Outputs
Z1 – Rec_{qt}	X1 – $Serv_{qt}$	Y1 – Sen_{qt}
Z2 – Sen_{vl}	X2 – $Asse_{qt}$	Y2 – Dec_{qt}
Z3 – Dec_{vl}	X4 – $Juiz_{qt}$	Y3 – Des_{qt}
Z4 – Des_{vl}		

Fonte: Autores.

Neste caso, apesar de se possibilitar a comparação entre as eficiências dos grupos mais homogêneos de Varas Cíveis, é importante destacar que se perde a capacidade de comparação entre as eficiências de DMU de clusters diferentes.

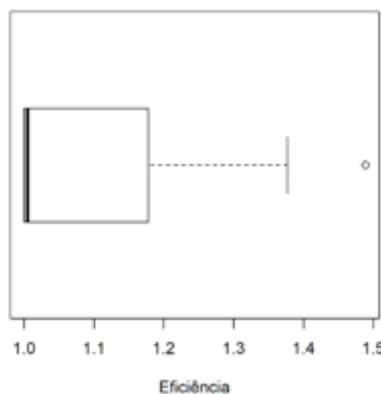
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção descreve os principais resultados obtidos nas duas abordagens estabelecidas para cálculo das eficiências das Varas Cíveis do Distrito Federal. Além disso, apresenta-se a comparação entre os resultados obtidos nos dois métodos para o atingimento do objetivo deste trabalho.

4.1 RESULTADOS DEA PURO

Quando analisadas as eficiências calculadas conforme modelo DEA 2, descrito no Quadro 2, deve-se destacar que nesta opção é possível fazer comparações entre todas as Varas Cíveis e ordená-las quanto às suas eficiências. A Figura 2 apresenta o *boxplot* das eficiências calculadas por este método para descrever a distribuição dos valores obtidos para as 53 Varas Cíveis.

Figura 2 – Boxplot eficiências DEA Puro



Fonte: Autores.

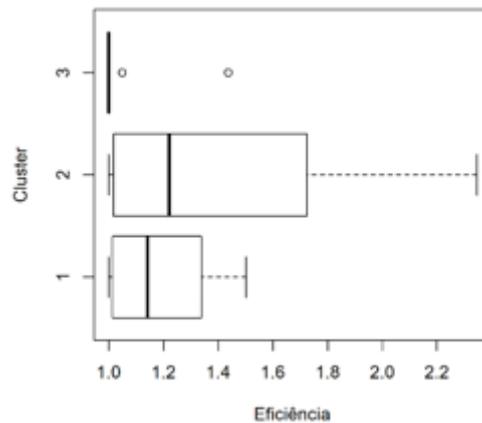
Embora este método tenha a vantagem destacada anteriormente, constata-se, pela análise da Figura 1, que há concentração de DMUs consideradas eficientes. Por este resultado, indica-se que quase 50% das Varas do Distrito Federal operam de maneira eficiente na condução das causas a partir dos recursos que possuem.

4.2 RESULTADOS DEA POR CLUSTER

Quando elaborada a eficiência das DMUs relativamente apenas àquelas que sejam similares entre si, observam-se resultados diferentes dos obtidos no método anterior. Vale destacar que neste caso não é recomendável comparar eficiências entre DMUs de grupos distintos, pois aquela eficiência é calculada de forma relativa ao grupo e, apesar de medidos em mesma escala, a eficiência de um *cluster* tem significado diferente da de outro.

A Figura 3 mostra o *boxplot* eficiências calculadas em cada um dos *clusters* obtidos a partir da aplicação da combinação das técnicas DEA e *k-means*.

Figura 3 – Boxplot eficiências DEA por Cluster



Fonte: Autores.

Pela análise da Figura 2, observa-se uma menor concentração de DMUs consideradas como eficientes. Este resultado pode ser fruto da redução das variáveis utilizadas no DEA, pois há menor produtos considerados na hora de mensurar a eficiência.

O resultado com maior distribuição pode significar uma maior capacidade em identificar as DMUs “ineficientes” em relação às demais e apontar possibilidades de melhorias nas produtividades das Varas Cíveis ao se estudar os motivos desta eficiência. No entanto, é necessária uma comparação mais apurada para verificar qual das duas abordagens é mais indicada para o estudo proposto.

4.3 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

Diante dos resultados apresentados para as duas metodologias descritas anteriormente, entende-se que ambos os casos apresentam pontos positivos e negativos no cálculo das eficiências das Varas Cíveis. Enquanto o DEA puro permite a comparação de qualquer umas das DMUs estudadas, o método em que se aplicou a análise de cluster resulta em uma distribuição mais abrangente de eficiências. A Tabela 3, apresenta para cada cluster, a quantidade de DMUs eficientes para cada um dos métodos aplicado.

Tabela 3 – Comparação das Eficiências dos Modelos

Cluster	Quantidade	(%) Varas Eficientes DEA puro	(%) Varas Eficientes por Cluster
1	16	37,5%	25,0%
2	28	42,9%	25,0%
3	9	77,8%	77,8%
Total	53	47,2%	34,0%

Fonte: Autores.

Em qualquer um dos *cluster*, a quantidade de DMUs consideradas como eficientes foi menor na aplicação do DEA com a análise de *cluster*. Uma análise utilizada para verificação de qual método de mensuração da eficiência foi mais adequado foi a comparação de Varas com eficiência diferentes nos dois métodos. A Tabela 4 compara as Varas 49, que foi considerada eficiente nas duas abordagens utilizadas, e a Vara 51, que foi considerada eficiente no DEA puro e na separação por *cluster* teve a identificação de ineficiência, ambas pertencentes ao *cluster* 2.

Tabela 4 – Exemplo de Divergência

Variável/Vara_Civel	Vara 49	Vara 51
<i>Serv_{qt}</i>	16	38
<i>Rec_{qt}</i>	1.267	931
<i>Asse_{qt}</i>	4	9
<i>Juiz_{qt}</i>	1	1
<i>Sen_{qt}</i>	943	536
<i>Dec_{qt}</i>	710	1.076
<i>Des_{qt}</i>	1.254	533
<i>Sen_{vl}</i>	44.912,95	41.933,42
<i>Dec_{vl}</i>	35.373,62	43.661,88
<i>Des_{vl}</i>	40.848,61	57.574,35
Ef. DEA puro	1,000	1,000
Ef. DEA por cluster	1,000	2,248

Fonte: Autores.

Avaliando as duas Varas, nota-se que a Vara 51, em comparação à 49, detém uma quantidade maior de servidores e assessores, embora tenha números menores nas quantidades de processos sentenciados e despachados, neste caso com menos da metade do que foi realizado na Vara 49. Apesar desse comportamento, o DEA puro considerou as duas como eficientes, em relação às demais DMUs. Este resultado foi obtido por conta dos valores das causas que, quando consideradas como *output*, compensaram o menor desempenho nas quantidades de causas conduzidas.

Já na segmentação das Varas em *clusters*, os valores das causas cuja responsabilidade é dessas Varas foi utilizada para agrupar as Varas semelhantes e, neste caso, considerou que estas duas Varas trabalham com causas de valores similares. Avaliando as estatísticas das Varas de modo geral, as médias dos valores das causas esteve acima de R\$ 400.000,00 e a mediana em torno de R\$ 100.000,00 nas Varas do Distrito Federal no ano de 2018, enquanto a média no *cluster* 2 ficou próxima de R\$ 50.000,00. Neste contexto, é razoável se atribuir um conceito de que tais DMUs são semelhantes em valores de causa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou apresentar uma forma de mensuração das eficiências das Varas Cíveis do Distrito Federal no ano de 2018, de modo que os resultados obtidos possam ser utilizados para a identificação de possibilidades de melhorias nas eficiências em Varas específicas e, conseqüentemente, dar mais celeridade aos andamentos das causas por elas julgadas.

Em linha com revisão bibliográfica sobre trabalhos com objetivos semelhantes, o DEA é apresentado como uma técnica adequada para o atingimento deste objetivo. Como há diversos métodos diferentes de aplicação do DEA, foi necessária a avaliação de quais deles seriam mais adequados ao objetivo proposto.

A análise dos dados estudados possibilitou identificar uma grande heterogeneidade nas variáveis observadas nas Varas Cíveis do Distrito Federal. Dessa forma, além da aplicação pura do DEA, optou-se pela segmentação de grupos mais homogêneos de Varas Cíveis antes da aplicação do DEA e foi avaliado qual dos resultados foram mais adequados ao objetivo do trabalho.

As duas abordagens apresentaram aspectos positivos e negativos, embora levando-se em consideração o objetivo de se identificar Varas que possam melhorar sua eficiência em relação às demais, os resultados obtidos pelo DEA mais a análise de *cluster* identificaram uma quantidade maior de “ineficiências”.

Destaca-se que, por essa abordagem, identificou-se que 34% das Varas Cíveis do Distrito Federal foram consideradas eficientes no ano de 2018, quando comparadas com Varas similares. Em comparação com a aplicação do DEA, utilizando as mesmas variáveis, foram consideradas 47,2% das Varas como eficientes.

Embora não haja restrições do uso do DEA em populações heterogêneas, conclui-se, a partir deste trabalho, que a segmentação das DMUs em grupos mais homogêneos que a distribuição geral, em trabalhos de mensuração das eficiências de Varas Cíveis, pode contribuir para a construção de melhores resultados que o DEA aplicado isoladamente.

REFERÊNCIAS

BANKER, R. D., CHARNES, A. & COOPER, W.W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 1984.

CHARNES, A., COOPER, W., LEWIN, A. Y. & SEIFORD, L. M. *Data envelopment analysis: theory, methodology, and application*. Boston: Kluwer Academic Publishers. <http://dx.doi.org/10.1007/978-94-011-0637-5>, 1994.

CHARNES, A., COOPER, W. & RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 1978.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). CNJ Serviço: Saiba a diferença entre sentença, decisão e despacho. Acesso em: 10 de julho de 2020, de <http://cnj.jus.br/noticias/cnj/84528-cnj-servico-saiba-a-diferenca-entre-sentenca-decisao-e-despacho>, 2017.

DIAS JUNIOR, C. M., SILVA, R. S. S., COSTA, E., SOUZA, G. P., CUNICO, L. A influência do composto mercadológico na eficiência de unidades tomadoras de decisão. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 5, n. 11, p. 27688-27706, <https://doi.org/10.34117/bjdv5n11-366>. Nov. 2019.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 120 - 253. <https://doi.org/10.5277/ord150402>, 1957.

HARTIGAN, J., WONG, M. Algorithm AS 136: A K-Means Clustering Algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 28(1), 100-108. doi:10.2307/2346830, 1979.

HAIJAGHA, S. H. R., HASHEMI, S. S. & MAHDIRAJI, H. A. Fuzzy C-means based data envelopment analysis for mitigating the impact of units heterogeneity. *Emerald Insight*. 45(3), 536-577. <https://doi.org/10.1108/K-07-2015-0176>, 2016.

JACOBS, R., SMITH P.C. & STREET A. *Measuring effectiveness in the health services*. Wolters Kluwer Polska, Warsaw. 2013.

KAPLAN, R. S. & NORTON, D. P. *The Strategy-Focused Organization. How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment*. Harvard Business Press. Cambridge. 2001.

KLEINE, A. *A general model framework for DEA*, Omega, 2004.

MAJOR, W. Data envelopment analysis as an instrument for measuring the efficiency of courts. *Operations Research and Decisions*, Nº 4. <https://doi.org/10.5277/ord150402>, 2015.

NOGUEIRA, J. M. M., OLIVEIRA, K. M. M., VASCONCELOS, A. P. & OLIVEIRA L. G. L. Estudo exploratório da eficiência dos Tribunais de Justiça estaduais brasileiros usando a Análise Envoltória de Dados (DEA). *Revista Adm. Pública*, 46(5), 2012.

OLIVEIRA, H. L. S.; MEZA, L. A.; LIMA, G. B. A.; QUELHAS, O. L. G. Avaliação da eficiência da indústria brasileira em relação à geração de receita e desempenho em programas de gestão de segurança

e saúde através do método DEA. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 4, n. 5, Edição Especial, p. 2483-2502, ago. 2018.

PÉRICO, A. E., SANTANA, N. B. & REBELATTO, D. A. N. Eficiência de aeroportos internacionais brasileiros: uma análise envoltória de dados com bootstrap. *Revista Gestão e Produção*, v. 24, n. 2, p. 370-381. <https://doi.org/10.1590/0104-530X1810-15>, 2017.

BOGETOFT, P. & OTTO L. Benchmarking with DEA and SFA, R package version 0.27. 2018.

RODRIGUES, L. F., SOUZA, M. A. M. Performance Assessment of Brazilian Power Transmission and Distribution Segments using Data Envelopment Analysis. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 7(3), 2017.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2019.

SOUZA, J. C. F., SOUSA M. C. S. & TANNURI-PIANTO, M. E. Modelos não paramétricos robustos de gestão de eficiente de agências bancárias: o caso do Banco do Brasil. *Revista Economia*, v. 9, n. 3, p. 601-623, 2008.

YEUNG, L. L. & AZEVEDO, P. F. Measuring efficiency of Brazilian courts with data envelopment analysis (DEA). *IMA Journal of Management Mathematics*, 22, 343-356. <https://doi.org/10.1093/imaman/dpr002>, 2011.