

APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS E REGRESSÃO LOGÍSTICA: ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS TRIBUNAIS ESTADUAIS DO BRASIL

Magno dos Santos Neto

Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis – UFES/ES
Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, s/n, 29060-900, Vitória-ES
magno.sneto@yahoo.com.br

Leandro André Cardoso de Souza

Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis – UFES/ES
Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari, s/n, 29060-900, Vitória-ES
leandresouza@hotmail.com

RESUMO

O princípio da eficiência, consagrado na Constituição Federal de 1988 por meio da EC 19/2005, determina a busca pela melhor utilização dos recursos públicos em todas as esferas governamentais. O presente trabalho tem por objetivo medir a eficiência relativa dos Tribunais Estaduais do Brasil entre os anos de 2009 e 2014. Os dados foram analisados primeiramente aplicando-se a técnica Análise Envoltória de Dados para a análise da eficiência relativa dos Tribunais. Verificou-se que os Tribunais Estaduais dos Estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul tiveram 100% de eficiência dentro do período em análise, os demais oscilaram dentro do período de estudo. Posteriormente, verificou-se através de modelos de Regressão Logística quais variáveis contribuem para que um tribunal seja ou não classificado como eficiente. Concluiu-se que o aumento da quantidade de servidores, magistrado e a despesa total de cada tribunal não contribuem para o aumento da eficiência dos tribunais estaduais.

PALAVRAS CHAVE. Análise Envoltória de Dados, Eficiência, Judiciário.

ABSTRACT

The principle of efficiency enshrined in the Federal Constitution of 1988 by EC 19/2005 determines the search for the best use of public resources at all levels of government. This study aims to measure the relative efficiency of the State Courts of Brazil between 2009 and 2014. The data were first analyzed by applying the data envelopment analysis technique for analyzing the relative efficiency of the courts. It was found that the State Courts of the State of Rio de Janeiro and Rio Grande do Sul had 100% efficiency within the period, the other oscillated within the study period. Later, it was found by logistic regression models which variables contribute to the court whether or not classified as efficient. It was concluded that increasing the number of servers, magistrate and the total expenditure of each court do not contribute to increasing the efficiency of state courts.

KEYWORDS. Data envelopment analysis, Efficiency, Judiciary.

1. Introdução

Nas democracias contemporâneas, O sistema judiciário ocupa uma posição central entre as instituições públicas, autônoma e independente de seus governantes. Por essa razão sua eficiência é importante para garantir os direitos dos cidadãos.

A preocupação com o uso dos recursos públicos tem crescido, aumentando a pressão pública pela eficiência. [Tanzi; Schucknecht 2000], [Heller 2003], [Joumard et al. 2004)]. A sociedade, cada vez mais, exige eficiência do Poder Judiciário Brasileiro. A Constituição Federal, em seu art. 37, por meio da emenda constitucional n.19/98 estabelece: A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência.

O surgimento do princípio da eficiência no setor público abriu caminho para um maior investimento na gestão, buscando uma mudança em seus processos. Essa denominada Reforma do Judiciário procurou modificar o enfoque burocrático para um enfoque gerencial [Motta, 2010; Nogueira, 2010].

Nas organizações públicas a função essencial é a prestação de serviços com a finalidade de alcance do bem comum. No Poder Judiciário, o objetivo é a prestação de uma boa jurisdição, solucionando conflitos. Apesar disso, encontram-se diversas circunstâncias adversas, que dificultam a obtenção dessa finalidade, gerando morosidade e queda na qualidade dos serviços, por conseguinte, frustrando a sociedade.

Segundo [Boaventura Santos 2001], após a promulgação da democrática Constituição Federal de 1988 houve um crescimento da demanda pelo poder judiciário. A simplificação dos procedimentos por parte dos Juizados Especiais incentivou o acesso à justiça, além disso, diversas mudanças legislativas, como o Código de Defesa do Consumidor de 1990, contribuíram para o aumento da demanda por parte da sociedade.

Com o objetivo de obter maior eficiência na administração pública, no caso específico do Poder Judiciário Brasileiro, foi criado pela Emenda Constitucional n.45/2004 o Conselho Nacional de Justiça. Mas foi através da Resolução n. 185/2013 que foi adotada uma plataforma única eletrônica nas cortes brasileiras. Dessa forma, estabeleceu-se um alinhamento das regras e procedimentos em todos os tribunais do país.

O objetivo deste trabalho é medir a eficiência dos tribunais estaduais do Brasil e identificar quais variáveis contribuem ou não na probabilidade de um tribunal ser classificado como eficiente ou não. Para tanto, é empregado o método de otimização linear Análise Envoltória de Dados (DEA) para medir a eficiência dos Tribunais Estaduais entre os anos de 2009 e 2014. A Regressão Logística é utilizada para verificar quais variáveis que influenciam a probabilidade de um tribunal ser classificado como eficiente. Com isso, podem-se observar quais variáveis são mais relevantes para que se obtenha uma melhor aplicação dos recursos públicos de forma a otimizar os gastos orçamentários para se atingir uma maior qualidade no atendimento à população.

O presente trabalho foi elaborado em quatro seções, além desta introdução. Na primeira seção são feitas considerações sobre os principais trabalhos relativos a aplicação da análise envoltória de dados no âmbito do poder judiciário. Na seção seguinte são apresentadas as metodologias utilizadas (técnica análise envoltória de dados e regressão logística). Na penúltima seção são apresentados os resultados obtidos no estudo. Por fim, a última seção é dedicada às considerações finais.

2. Revisão de Literatura

O trabalho pioneiro de [Farrell 1957] constitui a base da literatura das metodologias do cálculo de eficiência. Partindo da definição de eficiência de uma firma como a capacidade de produzir o máximo possível para um dado conjunto de insumos, Farrell propôs que a eficiência consiste em dois componentes: a eficiência técnica, que reflete a capacidade de se obter o máximo de produto a partir de um dado conjunto de insumos, e a eficiência alocativa, que reflete

a habilidade da utilização dos inputs na proporção ótima, dado seus preços e a tecnologia de produção.

A análise de eficiência tem o objetivo de construir um parâmetro de referência que permita a comparação entre as unidades para classificá-las segundo o critério adotado. A medida de eficiência é relativa. Ela não possibilita comparações em valores absolutos. Ela não é construída de forma independente do seu grupo de comparação nem de forma ideal. As unidades são ditas eficientes sempre em relação ao grupo observado com o qual elas estão sendo comparadas.

Nos artigos internacionais sobre o tema em estudo, destacam-se as publicações de [Lewin, Morey e Cook 1982], [Kittelsen e Forsund 1992] e [Pedraja e Jiménez 1996].

No trabalho de [Lewin, Morey e Cook 1982], o principal objetivo foi mensurar a eficiência administrativa da Corte Criminal Superior da Carolina do Norte, utilizando a metodologia do DEA para o ano de 1972. Primeiramente, uma análise de regressão foi realizada com 97 jurisdições para obter a relação – se positiva, ou negativa – entre os inputs e ou outputs disponíveis. Assim como foi avaliado de que modo as variáveis de controle demográfico deveriam ser incluídas como inputs, e ainda que tipo de diferenciação, se população branca, se renda per capita, se rural-urbana entre outras. Como resultado permitiu-se observar que cada distrito pode ser tão eficiente como os que têm os mesmos níveis de recursos. Destes foram encontrados 11 distritos ineficientes e 19 eficientes na análise dos 30 Distritos Judiciais e, entre as jurisdições, a proporção foi de 63 Cortes ineficientes entre as 97 Cortes analisadas.

Em [Kittelsen e Forsund 1992] analisam as cortes distritais da Noruega, que atuam no menor nível do sistema judicial. Estas cortes provêm serviços judiciários para um ou mais municípios. Foi realizada uma análise transversal com o método DEA para mensurar a eficiência, calculado supondo as hipóteses de retornos constantes de escala e retornos variáveis. O artigo concluiu que a ineficiência era causada mais pela não utilização da escala ótima do que devido à ineficiência técnica propriamente dita. As Cortes em geral apresentaram altos índices de eficiência o que pode ser explicado pela elevada dimensão da aplicação, ou seja, quanto maior o número de inputs e outputs maior será o número de unidades eficientes.

O artigo de [Pedraja e Jiménez 1996] analisa as cortes superiores de litígios da Espanha no ano de 1991. Para a comparação entre as Cortes, foram realizados testes de homogeneidade para as hipóteses de retornos constantes de escala e para as restrições nos pesos. Para o possível problema da falta de homogeneidade entre as unidades o autor roda duas regressões aplicando o modelo Tobit. Com a incorporação de informações sobre os custos com os juízes e funcionários foi possível calcular a eficiência global, a qual permite separar a eficiência alocativa e a eficiência técnica, gerando a classificação das Cortes em quatro grupos: as que possuem apenas a eficiência alocativa, as que possuem apenas a técnica, as que possuem ambas as eficiências e as que não são eficientes.

Na pesquisa de artigos sobre o tema em estudo, foram encontrados apenas dois trabalhos de autores brasileiros, ambos publicados no ano de 2012.

Segundo [Nogueira et al. 2012] o objetivo foi comparar a eficiência organizacional relativa dos Tribunais de Justiça do Brasil. Os dados foram analisados no enfoque de um modelo orientado para outputs utilizando-se a técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA). O estudo foi de caráter exploratório e natureza quantitativa e qualitativa. O levantamento dos dados se deu através dos relatórios da Justiça em números nos anos de 2007 e 2008. Como resultado, verificou-se que ocorreu um aumento na quantidade de tribunais com o nível máximo de eficiência relativa nos anos de 2007 e 2009.

Em seu estudo [Yueng e Azevedo 2012] utilizam a Análise Envoltória de Dados para medir objetivamente a eficiência dos tribunais brasileiros. Seus dados foram coletados junto ao relatório anual da Justiça em números, dos anos de 2006 a 2010. Seus resultados apontam uma grande variação de eficiência relativa entre os tribunais. Observa-se que um grupo de tribunais constantemente apresenta um resultado fraco. Também se infere a partir dos resultados que a falta de recursos não é a principal explicação para a ineficiência dos tribunais.

3. Metodologia

Nas próximas subseções serão mostrados os passos metodológicos que foram utilizados nesta pesquisa. Trata-se de um estudo empírico, a partir da abordagem quantitativa para a análise de dados secundários levantados.

3.1. Dados da Pesquisa

A coleta de dados foi realizada no sítio do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), que através da Portaria CNJ Nº 216, de 19 de dezembro de 2012, regulamentou o acesso público ao banco de dados do Sistema de Estatística do Poder Judiciário. A base de dados compreende ao período entre o ano de 2009 e 2014.

O universo desta pesquisa é formado pelos 27 tribunais estaduais do Brasil. Buscou-se verificar o nível de eficiência e quais variáveis afetam a probabilidade de um tribunal ser considerado eficiente.

As variáveis independentes consideradas no presente estudo foram: casos pendentes, casos novos, quantidade de magistrados, quantidade de servidores, despesa total de cada tribunal (excluída a despesa com o pessoal inativo uma vez que os servidores inativos não contribuem para a produtividade dos tribunais), quantidade de processos baixados, despesa com aquisições em tecnologia de informação e comunicação da justiça estadual, despesa com custeio da tecnologia de informação e comunicação da justiça estadual, despesa com contratos da tecnologia de informação e comunicação da justiça estadual e total de despesas com tecnologia da informação.

As variáveis em questão, representam a soma de todas as instâncias dos tribunais (Primeiro Grau Comum, Juizados Especiais, Turmas Recursais e Segundo Grau).

A variável dependente binária, eficiência, para a estimação do modelo de regressão logística, será obtida através na aplicação da técnica Análise Envoltória de Dados (seção 4.2).

3.2. Descrição da Análise Envoltória de Dados

A Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis) é uma das ferramentas mais usuais em análises de fronteira. Esse tipo de análise realiza, por meio de um conjunto de ferramentas matemáticas, a avaliação comparativa dos resultados de um grupo de tomadores de decisão (Decision Making Unit ou DMU). A partir disso, são estabelecidas fronteiras de eficiência entre as DMUs avaliadas [Shaw, 2009].

Segundo [Farrel 1957], o DEA é uma técnica de programação linear que teve seu surgimento na década de 50. Essa metodologia, entretanto, somente foi operacionalizada nas décadas seguintes, isto é, 70 e 80, em que houve a proposição de se medir a eficiência de processos por meio de análise de insumos (inputs) e produtos (outputs) não paramétricos de um processo [Charnes; Cooper; Rhodes 1978]; [Banker; Charnes; Cooper, 1984]. Dessa forma, o DEA passa a ser uma técnica a fim de analisar a eficiência das unidades produtivas, em que, de uma forma inicial, foi desenvolvida apenas nas linhas de produção das empresas. Nota-se, contudo, uma expansão dessa metodologia em uma gama de aspectos das diversas organizações e unidades sociais [Shaw, 2009].

Para [Banker e Morey 1986], o princípio básico do DEA é realizar uma análise das interações entre insumos e produtos das DMUs objetos de estudo. Isso porque todas as atividades ou processos envolvem certo tipo de transformação, ou seja, acrescentam-se materiais ou ideologias e ocorre uma transformação para atender às necessidades dos clientes. Assim, essa transformação envolve insumos, tais como trabalho, recursos e energia, e gera produtos ou serviços acabados que vêm a satisfazer certas demandas de clientes ou da sociedade.

Segundo [Mainardes, Alves e Raposo 2012], os inputs e outputs são o que permitem a avaliação do desempenho das operações e que as ajudam a se tornar mais produtivas e eficientes. Essa avaliação de desempenho das DMUs torna-se uma ferramenta de importância dentro do cenário atual das organizações. Isso porque, a partir dela, revelam-se pontos fortes e fracos das operações atuais bem como podem identificar-se ameaças e oportunidades dos processos

vigentes. Dessa maneira, de acordo com [Lins et al. 2007], o problema de otimização do DEA para cada DMU analisada pode ser expresso da seguinte forma:

$$\frac{\sum_j u_j Y_{jk}}{\sum_i v_i X_{ik}} = \frac{u Y_k}{v X_k} \quad (1)$$

Em que

u e v são pesos ou multiplicadores;

X_k são os insumos;

Y_k são os produtos; e por convenção, $\frac{u Y_k}{v X_k} \leq 1$, o que gera índices de eficiência entre 0 e 1.

Segundo [Farrell 1957], a Análise Envoltória de Dados era mensurada por um único conjunto de pesos dos *inputs* e *outputs*. No estudo de [Charnes, Cooper e Rhodes 1978] reconheceram que, para legitimar a avaliação e encontrar uma eficiência relativa das unidades produtivas, deveriam ponderar os pesos a fim de encontrar uma forma mais favorável para comparação das unidades.

A operacionalização da Análise Envoltória de Dados pode seguir três passos: 1) definição das DMUs; 2) escolha do Método de DEA; e 3) seleção dos inputs e outputs que tenham relevância para estabelecer a eficiência relativa das DMUs [Ferreira e Gomes, 2009]. Como este trabalho tem como objetivo verificar a influência da quantidade de processos baixados nos Tribunais Estaduais, delimitou-se cada Tribunal Estadual como uma DMU. Dessa forma, foram estudados 27 DMUs a fim de verificar a eficiência dos Tribunais Estaduais.

Na construção do DEA existem dois métodos básicos, que são o Constante Returns to Scale (CRS) e Variable Returns to Scale (VRS) [Charnes, Cooper e Rhodes, 1978]; [Banker; Charnes; Cooper, 1984]. O primeiro deles caracteriza-se pela redução de insumos mantendo o nível de produção, ou seja, orientação ao insumo. Para [Coelli et al. 1998], esse modelo pode ser expresso como:

$$\text{Max}_{\theta, \lambda, \theta} \quad \text{sujeito a: } -\theta Y \lambda \geq 0, \quad x_i - X \lambda \geq 0 \text{ e } \lambda \geq 0 \quad (2)$$

Em que:

$1 \leq \theta < \infty$ corresponde ao score de eficiência técnica bruto das DMUs;

$(\theta-1)$ é o aumento proporcional na produção que poderia ser obtido pela i-ésima DMU, mantendo-se constante a utilização dos insumos;

y é o produto da DMU;

x é o insumo;

X é a matriz de insumo (n x k);

Y é a matriz de produtos (n x m); e

λ é o vetor de constantes que multiplica a matriz de insumos e produtos.

No presente estudo utilizou-se o método VSR, pois, segundo [Pedroso, Calmon e Bandeira 2009], a gestão de políticas públicas não supõe retornos constantes de escala.

Com relação à escolha das variáveis, tal procedimento procurou transmitir os efeitos mais importantes no desempenho dos Tribunais Estaduais. As variáveis escolhidas são demonstradas no Quadro 2.

Quadro 2 – Inputs e Outputs no DEA

Nome	Descrição	Tipo
CPend	Quantidade de casos pendentes de julgamento	Input
CNovo	Quantidade de casos novos	Input
DespTotal	Despesa total de cada tribunal excluída a despesa com pessoal inativo	Input
Mag	Quantidade de magistrados	Input
Serv	Quantidade de servidores	Input
DespInf	Despesa com tecnologia da informação	Input
Baixados	Quantidade de processos baixados	Output

Fonte: Elaborado pelos autores.

A variável escolhida para ser o *Output* foi o Total de processos baixados, pois ela representa todo o ciclo da prestação jurisdicional (ajuizamento do processo judicial, julgamento, possíveis recursos e baixa do processo).

3.4. Descrição dos Modelos de Regressão Logística

A Regressão Logística é uma técnica aplicada para estimar a probabilidade de um evento ocorrer e para identificar características de indivíduos ou elementos que pertencem a cada grupo definido com base em uma variável categórica [Fávero et al., 2009]. O objetivo da aplicação dos modelos de regressão logística é identificar a relação matemática entre as variáveis independentes e o estado eficiência dos tribunais estaduais brasileiros.

O método de seleção das variáveis aplicado no presente trabalho foi o *forward stepwise*. O método *stepwise* é baseado em um algoritmo estatístico que avalia a importância de cada variável independente e as inclui ou exclui do modelo segundo uma determinada regra. A importância de cada variável é definida em termos de uma medida de significância estatística do seu coeficiente. Os parâmetros utilizados foram 5% de significância para a entrada das variáveis e 10% para a saída. Também foram testados o método do maior coeficiente Wald e o método da maior probabilidade condicional de máxima verossimilhança, os quais produziram resultados idênticos [Brito e Assaf Neto, 2008].

No presente trabalho são propostos dois modelos de regressão logística para analisar a eficiência dos tribunais estaduais brasileiros. No primeiro modelo, Modelo 1, a variável independente binária Eficiência (sim=1, não=0), só serão considerados eficientes os tribunais que alcançarem 100% de eficiência relativa (método DEA). Já no segundo modelo, Modelo 2, a variável independente (Eficiência) serão considerados eficientes os tribunais que alcançarem 80% ou mais de eficiência relativa.

Na pesquisa de literatura não foi encontrado nenhum estudo relativo à aplicação de regressão logística abordando o cenário do poder judiciário. Desta forma, os autores propõem os modelos, Modelo 1 e 2, conforme a equação geral a seguir:

$$P(X = 1) = \text{Eficiência}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{CPend}_i + \beta_2 \text{CNovo}_i + \beta_3 \text{DespTotal}_i + \beta_4 \text{Mag}_i + \beta_5 \text{Serv}_i + \beta_6 \text{dinf1}_i + \beta_7 \text{dinf2}_i + \beta_8 \text{dinf3}_i + \beta_9 \text{Inf}_i + \beta_{10} P_{\text{Pequeno}_i} + \beta_{11} P_{\text{Médio}_i} + u_i \quad (3)$$

Onde: P_{Pequeno} e $P_{\text{Médio}}$ são variáveis *dummies* que adotaram valor igual 1 se o tribunal for considerado de porte pequeno, médio ou grande, respectivamente, segundo classificação do Conselho Nacional de Justiça.

Tendo em vista o modelo acima especificado, o quadro abaixo apresenta a descrição das variáveis independentes utilizadas nos modelos.

Quadro 3 - Variáveis independentes dos modelos de regressão logística

Parâmetro	Variável	Descrição
β_1	CPend	Quantidade de casos pendentes de julgamento
β_2	CNovo	Quantidade de casos novos
β_3	DespTotal	Despesa total de cada tribunal excluída a despesa com pessoal inativo
β_4	Mag	Quantidade de magistrados
β_5	Serv	Quantidade de servidores
β_6	dinf1	Despesa com aquisições em tecnologia de informação e comunicação da justiça estadual
β_7	dinf2	Despesa com custeio da tecnologia de informação e comunicação da justiça estadual
β_8	dinf3	Despesa com contratos da tecnologia de informação e comunicação da justiça estadual
β_9	Inf	Total de despesas com tecnologia da informação

Fonte: Elaborado pelos autores.

Espera-se que valores de β_1 e β_2 sejam estatisticamente menores do que zero, o que revela que um aumento na quantidade de casos pendentes de julgamento e casos novos diminuem a probabilidade de um tribunal ser considerado eficiente. Já as demais variáveis independentes, espera-se que contribuam de forma positiva para um tribunal ser considerado eficiente.

4. Resultados

4.1. Análise Envolvória de Dados

Para a análise DEA, utilizou-se neste trabalho o modelo VRS. Segundo [Banker et al, 1984], o modelo VRS orientado a inputs determina a eficiência pela otimização da divisão entre a soma ponderada dos outputs e a soma ponderada dos *inputs*.

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resultados de eficiência por Estado entre os anos de 2009 e 2014 de todas as instâncias (Primeiro Grau Comum, Juizados Especiais, Turmas Recursais e Segundo Grau) dos tribunais estaduais.

Tabela 2 - Eficiência nos Anos de 2009 a 2014

Tribunal	Ano					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TJAC	84%	100%	100%	100%	100%	91%
TJAL	36%	68%	75%	80%	75%	77%
TJAM	57%	53%	50%	74%	95%	59%
TJAP	100%	56%	75%	89%	100%	100%
TJBA	69%	62%	51%	55%	48%	54%
TJCE	80%	53%	57%	74%	71%	83%
TJDF	67%	73%	78%	78%	82%	89%
TJES	68%	45%	51%	49%	57%	68%
TJGO	85%	66%	75%	87%	97%	100%
TJMA	61%	56%	78%	68%	75%	73%
TJMG	79%	80%	71%	72%	73%	80%
TJMS	100%	100%	100%	100%	82%	89%
TJMT	42%	34%	42%	45%	62%	78%
TJPA	100%	82%	72%	76%	75%	78%
TJPB	56%	49%	70%	59%	86%	84%
TJPE	76%	67%	64%	59%	80%	68%
TJPI	30%	31%	25%	31%	49%	55%
TJPR	84%	95%	100%	75%	100%	100%
TJRJ	100%	100%	100%	100%	100%	100%
TJRN	100%	71%	77%	82%	69%	68%
TJRO	72%	83%	95%	92%	83%	93%
TJRR	63%	65%	56%	70%	55%	91%
TJRS	100%	100%	100%	100%	100%	100%
TJSC	81%	74%	83%	82%	81%	74%
TJSE	86%	90%	73%	74%	100%	86%
TJSP	100%	68%	91%	90%	81%	89%
TJTO	69%	41%	56%	56%	67%	72%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao analisar a evolução temporal da eficiência dos tribunais estaduais (Tabela 2), notamos que os tribunais dos Estados Rio de Janeiro e do Rio Grande do Sul mantiveram o nível de 100% de eficiência ao longo do período em análise. Pode-se notar que a eficiência do tribunal do Acre entre os anos de 2009 e 2010 atingiu os 100% de eficiência, e manteve 100% ao longo dos anos, caindo para 94% no ano de 2014. Já o tribunal do Mato Grosso do Sul começou com 100% de eficiência (ano 2009) e caiu o percentual ao longo dos anos em análise. Os demais Tribunais Estaduais tiveram grande variação ao longo do tempo no percentual de eficiência.

A Tabela 3 apresenta o ranking dos Tribunais Estaduais. Os tribunais do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Sul ocuparam a primeira posição no período em análise (2009 a 2014), com eficiência de 100%. A partir do ano de 2010, o Tribunal do Estado do Acre também passou a ocupar a primeira, saindo da segunda posição em 2009, mas no ano de 2014 caiu para a terceira posição. O tribunal do Mato Grosso do Sul, entre os anos de 2009 e 2012, ocupou a primeira posição, mas no ano de 2013 caiu para a sétima posição. O Tribunal de São Paulo, no ano de 2009 ocupava a primeira posição. Mas entre os anos de 2010 e 2013, teve grande variação, e em 2014 ficou na quarta posição.

Tabela 3 - Ranking de Eficiências entre os anos de 2009 e 2014

Tribunal	Ano					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TJAC	4	1	1	1	1	3
TJAL	18	10	7	7	9	10
TJAM	15	18	16	11	3	17
TJAP	1	16	7	4	1	1
TJBA	10	15	15	16	18	19
TJCE	6	18	13	11	11	7
TJDF	12	8	5	8	6	4
TJES	11	20	15	17	15	15
TJGO	3	13	7	5	2	1
TJMA	14	17	5	13	9	12
TJMG	7	6	10	12	10	8
TJMS	1	1	1	1	6	4
TJMT	17	22	17	18	14	9
TJPA	1	5	9	9	9	9
TJPB	16	19	11	14	4	6
TJPE	8	12	12	14	8	14
TJPI	19	23	18	19	17	18
TJPR	4	2	1	10	1	1
TJRJ	1	1	1	1	1	1
TJRN	1	9	6	6	12	16
TJRO	9	4	2	2	5	2
TJRR	13	14	14	12	16	3
TJRS	1	1	1	1	1	1
TJSC	5	7	4	6	7	11
TJSE	2	3	8	11	1	5
TJSP	1	11	3	3	7	4
TJTO	10	21	14	15	13	13

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3. Regressão Logística

Para analisar o efeito das variáveis independentes na variável dependente binária (eficiência), foram realizadas regressões logísticas. Assim, a variável binária eficiência (obtida a partir da aplicação do método DEA) foi regredida contra as variáveis independentes conforme os modelos propostos na seção 4.2.

A Tabela 4 apresenta os resultados dos modelos de regressão logística. O Modelo 1 representa o caso em que os tribunais estaduais com eficiência relativa igual a 100% foram classificados como eficientes. Já o Modelo 2 representa o caso em que os tribunais estaduais com eficiência relativa maior ou igual a 80% foram classificados como eficientes.

A partir da análise da estatística R^2 (Nagelkerke), mostra que os modelos 1 e 2 explicam 63,1% e 83,7% a variabilidade da variável independente, respectivamente. Os modelos foram considerados estatisticamente significativos, uma vez que, os p-valores dos respectivos testes de hipóteses foram iguais a 0,001.

No Modelo 1, das variáveis inseridas, via método *stepwise*, apenas CPend, CNovo, Mag, Serv, Porte Pequeno e Porte médio, foram consideradas estatisticamente diferentes de zero. Já no Modelo 2, as variáveis casos pendentes, magistrados, servidores, despesa total de cada tribunal (excluída a despesa com pessoal inativo) e Despesa com custeio da tecnologia de informação e comunicação da justiça estadual são estatisticamente diferentes de zero. As demais variáveis foram consideradas iguais a zero.

Tabela 4 - Modelos de Regressão Logística Estimados

Variável	Coeficientes β	
	Modelo 1	Modelo 2
CPend	-2,101* (1,135)	-8,674** (3,388)
CNovo	-13,126** (5,513)	1,101 (12,357)
Mag	-1,247** (0,544)	-5,489*** (1,91)
Serv	-1,475*** (0,507)	-1,826** (0,91)
despTotal	-0,302 (1,908)	-23,943*** (8,338)
dinf1	0,112** (0,048)	-0,072 (0,127)
dinf2	0,109*** (0,042)	0,248* (0,148)
dinf3	-0,109* (0,064)	0,133 (0,133)
Inf	0,113 (-0,985)	0,934 (0,262)
Porte_Pequeno	23,585**** (6,476)	-7,054 (7,002)
Porte_Medio	19,111*** (5,182)	-7,938 (5,315)
Constante	-24,715**** (6,863)	7,800 (7,709)
Verossimilhança de log -2	91,624	38,495
R2 Cox & Snell	0,545	0,527
R2 Nagelkerke	0,631	0,837

Fonte: Elaborado pelos autores.

Obs.: ***, **, *, significante a 1%, 5% e 10%.

Ao analisar os sinais dos β s, estimados no Modelo 1, constata-se que cinco foram iguais aos esperados para as variáveis: quantidade de casos pendentes de julgamento, quantidade de casos novos, quantidade de processos baixados, despesa com custeio da tecnologia de informação e comunicação da justiça estadual e total de despesas com tecnologia da informação. Já o modelo

2, seis β s estimados foram iguais aos esperados para as variáveis: quantidade de casos pendentes de julgamento, despesa total de cada tribunal (excluída a despesa com pessoal inativo), quantidade de processos baixados, despesa com custeio da tecnologia de informação e comunicação da justiça estadual, despesa com contratos da tecnologia de informação e comunicação da justiça estadual, total de despesas com tecnologia da informação. As variáveis quantidade de casos pendentes de julgamento, quantidade de processos baixados, despesa com custeio da tecnologia de informação e comunicação da justiça estadual e total de despesas com tecnologia da informação, tiveram os sinais observados iguais nos dois modelos estimados e iguais aos esperados.

O efeito de cada variável independente do modelo de regressão pode ser descrito por meio da análise dos coeficientes estimados (β). Assim, no Modelo 1, os sinais negativos das variáveis casos pendentes, casos novos, magistrados, servidores e despesa com contratos da tecnologia de informação e comunicação da justiça estadual, nos mostra que quanto maior as respectivas variáveis, menor será a probabilidade de um tribunal se tornar eficiente; já as variáveis quantidade de processos baixados, despesa com aquisições em tecnologia de informação e comunicação, despesa com custeio da tecnologia de informação e comunicação, mostra que um aumento nas respectivas variáveis, aumentará a probabilidade de um tribunal se tornar eficiente.

No Modelo 2, um aumento nas variáveis casos pendentes, magistrados, servidores e total de despesa total de cada tribunal excluída a despesa com pessoal inativo, diminui a probabilidade de um tribunal se tornar eficiente. Em sentido oposto, um aumento nas variáveis quantidade de processos baixados e despesa com custeio da tecnologia de informação e comunicação, aumentam a probabilidade de um tribunal ser eficiente.

As variáveis *dummies*, porte do tribunal (Porte Pequeno e Médio), foram consideradas estatisticamente significante, Porte Pequeno e Médio, apenas no Modelo 1.

Para avaliar a capacidade de predição da regressão logística construiu-se uma matriz de classificação que mostra a quantidade de tribunais classificados de forma correta e incorreta pelo modelo estimado. A partir dessa matriz podemos calcular os erros do tipo I e do tipo II, que correspondem a classificar um tribunal não eficiente como eficiente e um tribunal eficiente como não eficiente, respectivamente.

Tabela 6 - Matriz de classificação dos tribunais – Modelo 1

Grupo observado	Grupo predito		Total	% de Acerto	
	Eficiência				
	Não	Sim			
Eficiência	Não	15	1	16	93,80%
	Sim	2	9	11	81,80%
Total	17		10	27	88,90%

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 7 – Matriz de classificação dos tribunais – Modelo 2

Grupo observado	Grupo predito		Total	% de Acerto	
	Eficiência				
	Não	Sim			
Eficiência	Não	15	4	19	78,95%
	Sim	2	5	7	71,43%
Total	17		9	26	76,92%

Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme se observa nas Tabelas 6 e 7, os modelos 1 e 2 apresentaram maior percentual de acerto nos tribunais não eficientes (93,8% e 78,95%, respectivamente). Já para os tribunais considerados eficientes, os percentuais de acertos foram de 81,8% (Modelo 1) e 71,43% (Modelo 2).

2). Pode-se estimar, portanto, que o percentual de acerto do modelo 1 é de 88,9%, e o Modelo 2, 76,92%.

Pode-se inferir, a partir dos resultados dos modelos de regressão logística, que aumento do quantitativo de magistrados e servidores não contribuem para um tribunal ser considerado eficiente. Por outro lado, o incremento nas despesas com tecnologia da informação contribui diretamente para a eficiência.

5. Considerações finais

O presente trabalho teve por objetivo utilizar as técnicas Análise Envoltória de Dados e Regressão Logística para: i) apresentar uma análise da eficiência organizacional dos tribunais estaduais do Brasil entre os anos de 2009 e 2014 e, ii) identificar quais variáveis influenciam a probabilidade de um tribunal ser classificado como eficiente. Os dados utilizados foram obtidos no sítio do Conselho Nacional de Justiça.

Os resultados encontrados pela aplicação da técnica DEA, mostram que entre os anos de 2009 e 2014, apenas os tribunais estaduais dos Estados do Rio de Janeiro e Rio Grande Sul mantiveram 100% de eficiência relativa. A eficiência relativa dos demais tribunais oscilou durante o período estudado. Dos 27 tribunais, 11 atingiram 100% de eficiência relativa, ao menos uma vez durante no período estudado.

Os resultados encontrados nos modelos de regressão logística evidenciam que: quando um tribunal é considerado eficiente, no caso da eficiência relativa obtida ser igual a 100%, as variáveis casos pendentes, casos novos, magistrados, servidores e despesa com contratos da tecnologia de informação e comunicação, reduzem a probabilidade de um tribunal ser classificado como eficiente; já as variáveis processos baixados, despesa com aquisições em tecnologia de informação e comunicação, despesa com custeio da tecnologia de informação e comunicação, aumentam a probabilidade de um tribunal ser classificado como eficiente. No caso de um tribunal ser classificado como eficiente, se a eficiência relativa for maior ou igual a 80%, as variáveis quantidade de processos baixados e despesa com custeio da tecnologia de informação e comunicação aumentam a probabilidade de um tribunal ser eficiente.

Finalmente, como sugestão para futuros trabalhos, é possível continuar analisando o efeito das variáveis independentes, utilizadas neste trabalho, sobre a variável independente binária (Eficiência), utilizando outras técnicas estatísticas como regressão logística com dados em painel para analisar também o efeito tempo.

Referências

- Banker, R. D., & Maindiratta, A. (1986). Piecewise loglinear estimation of efficient production surfaces. *Management Science*, 32(1), 126-135.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- Banker, R. D., & Morey, R. C. (1986). Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs. *Operations research*, 34(4), 513-521.
- Brito, G. A. S., & Neto, A. A. (2008). Modelo de classificação de risco de crédito de empresas. *Revista Contabilidade & Finanças*, 19(46), 18-29.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer Science & Business Media.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-290.
- FAVEIRO, L., BELFIORE, P., SILVA, F., & CHAM, B. (2009). Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisão. *São Paulo: Campus*.

- Ferreira, C. M. C., & Gomes, A. P. (2009). Introdução à Análise Envoltória de Dados: Teoria. *Modelos e.* (2009).
- Joumard, I., Kongsrud, P. M., Nam, Y. S., & Price, R. W. (2004). Enhancing the Effectiveness of Public Spending.
- Kittelsen, S. A., & Førsund, F. R. (1992). Efficiency analysis of Norwegian district courts. *Journal of Productivity Analysis*, 3(3), 277-306.
- Lewin, A. Y., Morey, R. C., & Cook, T. J. (1982). Evaluating the administrative efficiency of courts. *Omega*, 10(4), 401-411.
- Lins, M. E., Lobo, M. D. C., Silva, A. C. M. D., Fiszman, R., & Ribeiro, V. D. P. (2007). O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. *Cienc Saude Coletiva*, 12(4), 985-98.
- GONÇALVES, K. (2000). Direito Constitucional Didático. *São Paulo: Saraiva*.
- Mainardes, E. W., Raposo, M., & Alves, H. (2012). O desempenho das universidades públicas portuguesas segundo seus alunos: análise de eficiência por meio do Data Envelopment Analysis. *Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL*, 5(1), 184-215.
- Pedraja-Chaparro, F., & Salinas-Jiménez, J. (1996). An assessment of the efficiency of Spanish Courts using DEA. *Applied Economics*, 28(11), 1391-1403.
- Pedroso, M. D. M., Calmon, P. C. D. P., & Bandeira, L. F. (2009). O uso da análise envoltória de dados para avaliação da gestão do Programa Bolsa-Família. *Comun. ciênc. saúde*, 20(1), 37-44.
- Nogueira, J. M. M., Oliveira, K. M. M., Vasconcelos, A. P., & Oliveira, L. G. L. (2012). Estudo exploratório da eficiência dos Tribunais de Justiça estaduais brasileiros usando a Análise Envoltória de Dados (DEA). *Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro*, 46(5), 1317-1340.
- Santos, B. D. S. (2001). Direito e democracia: a reforma global da justiça. *A teia global: movimentos sociais e instituições. Porto: Edições Afrontamento*.
- Shaw, E. H. (2009). A general theory of systems performance criteria. *International journal of general systems*, 38(8), 851-869.
- Tanzi, V., & Schuknecht, L. (2000). *Public spending in the 20th century: A global perspective*. Cambridge University Press.
- Yeung, L. L. T., & Azevedo, P. F. D. (2012). Além dos "achismos" e das evidências anedóticas: medindo a eficiência dos tribunais brasileiros. *Economia Aplicada*, 16(4), 643-663.