

# Avaliação da eficiência em unidades de atendimento ao eleitor: Estudo de caso de cartórios eleitorais do distrito federal

## *Evaluation of the efficiency units for elector: Case study of electoral offices of the Federal District*

Jogi Takechi<sup>1</sup>  
Flavio Antonio Klein<sup>2</sup>

### Resumo

Este trabalho pretende demonstrar a utilização da Tecnologia da Informação (TI) combinada com o modelo DEA – *Data Envelopment Analysis* (Análise Envoltória de Dados) aplicada na avaliação de eficiência técnica dos Cartórios Eleitorais do Distrito Federal. Foram avaliados os Cartórios Eleitorais do Distrito Federal que possuem uma estrutura homogênea em termos de recursos utilizados (*input*), processos e atendimento eleitoral (*output*). Cada Cartório Eleitoral foi considerado uma DMU (*Decision Making Unit*) da qual foi gerado um modelo de PL (Programação Linear), dando como resultado o índice de eficiência relativa. Em resumo, trata-se um modelo de análise e tomada de decisão, mediante o qual podemos avaliar as unidades de atendimento, classificá-las por sua eficiência relativa, identificar os níveis de utilização dos fatores de produção (falta ou excesso), identificar um padrão de eficiência e assim permitir a melhoria contínua da prestação de serviços de atendimento eleitoral.

**Palavras-chave:** Análise envoltória de dados. Programação linear. Cartório Eleitoral. Eficiência relativa. Input. Output.

### Abstract

This study case aims to demonstrate the use of a methodology that combines the Information Technology (IT) and DEA - Data Envelopment Analysis applied in evaluating of the technical efficiency in Federal District Electoral Notaries. Demonstrate how this methodology can be used as an IT tool to compare production units, identifying the most efficient and least efficient and the factors that make it efficient or inefficient, and for being a tool for interactive usage, we can simulate scenarios by changing the level of production factors. In summary, a model of analysis and decision making, in which we evaluate units, sorts them by their relative efficiency, identify the levels of utilization of production factors (lack or excess), identify a standard of efficiency and thus enabling continuous improvement of service. The results of this study show that 70% of the Federal District Electoral Notaries are within the boundary of relative efficiency.

**Keywords:** Data envelopment analysis. Linear programming. Relative efficiency. Notary Election. Production unit. Production Factors.

\* Recebido em: 01/07/2013

Aprovado em: 10/10/2013

<sup>1</sup> Pós-graduado em Governança de TI pelo Centro Universitário de Brasília (UniCEUB). Graduado em Processamento de Dados pela Universidade de Brasília (UNB). Atua com desenvolvimento de sistemas de acesso físico com uso de leitores de proximidade, cartões inteligente MIFARE e FeRAM, biometria e programação de micro controladores.

<sup>2</sup> Mestre em Estatística e Métodos Quantitativos pela Universidade de Brasília. Bacharel em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Ex-professor da Fundação Getúlio Vargas e Universidade Corporativa dos Correios onde lecionou até aposentar. É professor do Centro Universitário de Brasília (UniCEUB) desde 1977. Tem experiência nas áreas de Probabilidade e Estatística, Métodos Quantitativos Aplicados e Pesquisa Quantitativa.

## 1 Introdução

Em organizações públicas que possuem unidades produtivas descentralizadas como os Cartórios Eleitorais do Distrito Federal, componente da estrutura do TRE (Tribunal Regional Eleitoral do Distrito Federal), por exemplo, é necessária uma avaliação da sua eficiência para apontar não somente a excelência do atendimento ao público, mas também a excelência no uso dos recursos aplicados.

O trabalho demonstra o uso de ferramentas de programação matemática, otimização de Problema de Programação Linear - PPL e de Tecnologia de Informação - TI, para conhecer, identificar e resolver problemas reais de forma que minimizem a utilização de recursos escassos e que atendam os requisitos/resultados desejados.

Analogamente, poderá ser utilizada em outras áreas, como por exemplo, na área da saúde, da educação, da previdência, dos serviços bancários e postais, entre outras prestações de serviços ou fornecimento de produtos onde haja um conjunto de Unidades Produtivas semelhantes.

## 2 Revisão bibliográfica

Para atender à crescente demanda da sociedade por serviços de qualidade, realizados com os recursos disponíveis e de forma transparente, tornou-se essencial para a Administração Pública modernizar a sua gestão, buscando novos modelos. Afinal, não basta ter bom planejamento, estabelecer objetivos, metas e estratégias, se não há ferramentas eficientes para monitorar, avaliar, corrigir e redirecionar os seus processos em busca da eficiência.

No Brasil, para atender essas exigências da sociedade e do mercado, vale ressaltar o pioneirismo das empresas estatais, como a Petrobrás e o Banco do Brasil, citadas por Lobato, (2007), seguidas atualmente por outros órgãos da administração pública e recentemente o CNJ – Conselho Nacional da Justiça, utilizou o DEA para analisar do desempenho global dos Tribunais de Justiça do Brasil, sendo que essas informações estão na revista CNJ – *Justiça em Números – Indicadores do Poder Judiciário 2011*.

As empresas, incluindo os órgãos públicos, devem buscar maiores índices de produtividade para conseguirem manter-se num mercado tão competitivo ou para oferecer serviços com qualidade. Emerge nessa perspectiva a seguinte questão: Como medir na prática, a produtividade? As dificuldades na medição da produtividade podem ser desdobradas em três partes:

Quais são as entradas (inputs) apropriadas para o sistema e os medidores para as mesmas?

Quais são as saídas (outputs) apropriadas do sistema e os medidores para as mesmas?

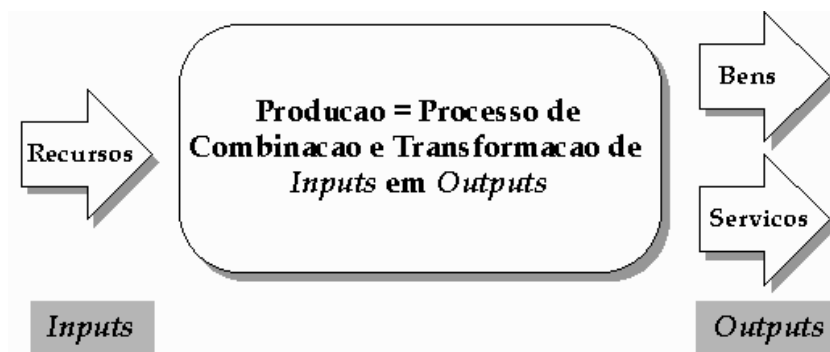
Quais são as formas (processos) apropriadas para medir o relacionamento entre essas entradas e saídas?

O DEA (*Data Envelopment Analysis*), originalmente desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) é uma metodologia que objetiva comparar a eficiência relativa de unidades produtivas complexas, tais como setores departamentais, escolas, hospitais e agências bancárias, dentre outras. Essa metodologia mede a eficiência relativa de unidades de tomada de decisão DMU (*Decision Making Units*), que desempenham tarefas de transformar múltiplos *inputs* em múltiplos *outputs*. Quando interpretada no contexto da teoria de produção, ela ajuda a transpor a brecha entre a noção teórica de função de produção com uma relação de *inputs* e *outputs* e suas estimativas empíricas.

A análise DEA envolve selecionar *inputs* e *outputs* para produzir uma função de produção empírica que é baseada no comportamento “ótimo” observado. O modelo DEA compara cada uma das DMUs com a melhor prática observada, para obter a medida de eficiência relativa. Cada DMU é então classificada como sendo eficiente ou ineficiente.

Ao longo dos anos, aumentou-se substancialmente a demanda por métodos que avaliassem o índice de eficiência dos gastos públicos e ao mesmo tempo classificassem e identificassem as mais eficientes e as menos eficientes dentro do conjunto de Unidades Produtivas. A Figura 01 abaixo mostra os recursos disponíveis (*inputs*) sendo utilizados no processo de produção (consumido ou transformado) de bens ou serviços (*outputs*).

Figura 1



Fonte: Do autor.

Utilizando de ferramentas de TI, modelos matemáticos, usando PL e DEA entre outros, podem ser construídos e avaliados de forma interativa, alterando o valor de uma variável ou restrição, retirando ou adicionando variáveis ou restrições, proporcionando análise de forma ágil (simulação de diversos cenários).

### 3 Modelo DEA

Os modelos DEA são representados por dois modelos básicos a partir dos quais foram desenvolvidas as variações:

#### 3.1 Modelo CCR/CRS

Modelo CCR/CRS (*Charnes, Cooper, Rhodes/ Constant Returns to Scale*, 1978), permite avaliar a eficiência relativa, identificar as DMUs eficientes e ineficientes e determinar a distância da fronteira de eficiência das unidades ineficientes. Trabalha com retornos constantes de escala, ou seja, qualquer variação no *Input* produz uma variação proporcional no *Output*.

Equação que representa o Modelo CCR/CRS orientado por Santos (2012):

$$\begin{aligned} \max \quad & h_o = \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} \\ \text{sujeito a} \quad & \sum_{i=1}^r v_i x_{io} = 1 \\ & \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0, \quad k = 1, \dots, n \\ & u_j, v_i \geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

Onde:

$h_o$  é a medida de eficiência que será maximizada ou minimizada

$u_i$  é a importância relativa do output  $i$ ;

$y_i$  é o valor do output  $i$ ;

$v_j$  é a importância relativa do input  $j$ ;

$x_j$  é o valor do input  $j$ ;

#### 3.2 Modelo BCC/VRS

O Modelo BCC/VRS (*Banker, Charnes e Cooper/ Variable Returns to Scale*, 1984), permite a projeção de cada DMU ineficiente sobre a superfície de fronteira (envoltória) determinada pelas DMUs eficientes. Considera retornos variáveis de escala, isto é, substitui o axioma da proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* pelo axioma da convexidade. Por isso, esse modelo também é conhecido como VRS – *Variable Returns to Scale*. Ao obrigar que a fronteira seja convexa, o modelo BCC permite que DMUs que operam com baixos valores de *inputs* tenham retornos crescentes de escala e as que operam com altos valores tenham retornos decrescentes de escala.

Equação que representa o Modelo BCC/VRS orientado por Santos (2012):

$$\begin{aligned} \text{Min } & h_o \\ \text{sujeito à:} & \\ & h_o x_{io} \geq \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \quad \forall i, \\ & y_{jo} \leq \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k, \quad \forall j, \\ & \lambda_k \geq 0, \quad \forall k. \end{aligned}$$

Onde:

$h_o$  é a medida de eficiência que será maximizada ou minimizada

$u_i$  é a importância relativa do output  $i$ ;

$y_i$  é o valor do output  $i$ ;

$v_j$  é a importância relativa do input  $j$ ;

$x_j$  é o valor do input  $j$ ;

Levantamento dos dados;

Definição do modelo de DEA;

Seleção dos *inputs* e *outputs*;

Desenvolvimento do *software* para gerar as equações, otimização e geração dos relatórios;

Execução do *software* com alteração dos parâmetros (simulação de cenários);

Análise dos resultados da otimização; e

Análise dos dados de *input* e *output*.

#### 4 Procedimento metodológico

Este estudo utiliza como metodologia principal as técnicas da DEA – *Data Envelopment Analysis* (Análise Envoltória de Dados).

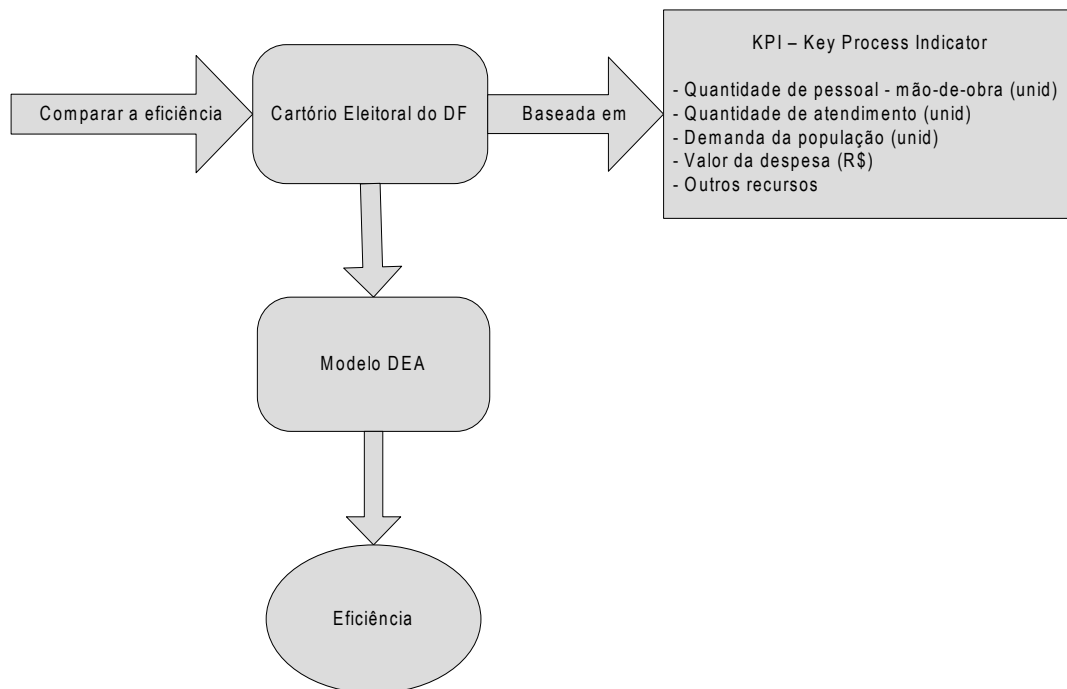
As etapas envolvidas no trabalho seguem os passos consagrados no uso das técnicas do DEA:

Modelagem do problema;

#### 4.1 Modelagem do problema

A Figura 02 mostra os requisitos para a modelagem em termos das variáveis que serão analisadas, os recursos que os processos utilizam e os critérios para a análise da eficiência. Tais requisitos serão traduzidos para a forma de equações lineares para a montagem do modelo DEA.

Figura 2



Fonte: Do autor.

#### 4.2 Levantamento dos dados

Os dados da Tabela 01 foram coletados junto à Administração do TRE-DF a partir de informações orçamentárias, despesas com materiais de consumo, gastos com energia, água e esgoto, entre outros custos fixos e va-

riáveis, quantidade de pessoas lotadas no Cartório Eleitoral, treinamento de pessoal, equipamentos e móveis, resultados de *Correições* (auditoria interna e fiscalização periódica efetuada dentro do Poder Judiciário) nos Cartórios Eleitorais e da estatística do eleitorado do Distrito Federal, do período de janeiro a dezembro de 2009.

Tabela 1 – Dados dos Cartórios Eleitorais do DF

(2) Atendi- mento	(3) Proc. Adm. (quant)	(4) Proc. Judic. (quant)	(5) Treina- mento (quant)	(6) Popula- ção (quant)	(7) Eleito- rado (quant)	(8) Pessoal (quant)	(9) Água (R\$)	(10) Energia (R\$)	(11) Material (R\$)	(12) Área (m2)
3.327	748	112	4	103.925	106.394	12	3.075	16.976	8.115	840
3.609	126	76	3	104.965	73.599	8	735	4.207	6.569	290
5.302	313	24	7	98.689	75.140	10	4.569	8.796	6.984	550
2.686	567	448	4	172.172	106.466	10	2.399	10.968	8.584	1.300
7.278	311	34	6	204.091	102.148	9	2.078	5.326	6.041	260
9.810	518	26	8	227.342	104.308	10	1.723	5.251	7.801	260
3.267	524	26	4	61.096	44.954	7	1.699	5.493	6.610	260
10.967	882	545	7	181.761	151.030	17	7.264	32.155	13.071	900
5.319	296	183	3	138.880	111.146	9	3.505	5.876	7.147	260
3.002	345	179	2	130.977	78.310	9	2.044	4.773	5.457	260
3.198	317	35	6	80.351	64.442	7	5.479	7.699	9.024	290
9.510	428	419	3	141.807	79.160	9	1.976	7.221	7.916	290
6.015	604	56	2	100.911	105.393	8	7.205	19.542	5.547	900
2.309	573	72	2	78.524	77.821	9	2.190	9.815	4.539	550
5.484	253	600	1	87.675	75.501	8	6.634	11.507	7.673	500
6.036	435	243	6	98.188	85.671	9	1.190	11.489	4.036	500
1.806	256	50	4	147.318	76.910	6	0	5.550	9.631	500
7.626	311	72	4	99.067	78.467	10	3.057	20.832	7.227	2.000
5.484	160	201	3	91.011	75.558	7	1.398	5.670	7.013	500
8.428	328	341	4	189.382	78.039	7	2.097	7.000	6.980	290
110.463	8.295	3.742	83	2.538.132	1.750.457	181	60.317	206.146	145.965	11.500

Fonte: TRE-DF

Segue abaixo a descrição da Tabela 01 - Dados dos Cartórios Eleitorais do DF:

- (1) Cartórios Eleitorais – Os Cartórios Eleitorais do DF estão nomeados por número de ZE (Zona Eleitoral, conforme a Tabela 02), e correspondem a uma área que inclui integral ou parcialmente uma ou mais RA - Região Administrativa do DF. As ZE 01, 04, 10, 14 e 18 incluem PE - Postos Eleitorais que são unidades subordinadas às ZE e não fazem parte deste trabalho por ter uma estrutura diferenciada em relação às ZE. As ZE 08 e 12 foram analisadas juntas por compartilharem o mesmo espaço físico. A ZE 18 não tem despesa de água por utilizar um espaço cedido pela Administração Regional da Asa Sul.
- (2) Quantidade de atendimento eleitoral – São todos os atendimentos eleitorais efetuados durante o ano de 2009 nos Cartórios Eleitorais/Zonas Eleitorais do DF. Entende-se por atendimento eleitoral as operações de Alistamento, Transferência, Revisão e 2ª via.
- (3) Quantidade de processos administrativos tramitados durante o período.
- (4) Quantidade de processos judiciais tramitados durante o período.
- (5) Quantidade de treinamentos efetuados no período.
- (6) Quantidade estimada de habitantes na área de abrangência do Cartório Eleitoral (dados baseados nas estimativas fornecidas pela Codeplan – Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central, 2009).
- (7) Quantidade de eleitores alistados (Cadastro Eleitoral do TSE – Tribunal Superior Eleitoral).
- (8) Quantidade de pessoas no Cartório Eleitoral (força de trabalho).
- (9) Despesa com água e esgoto (em R\$).
- (10) Despesa com energia elétrica (em R\$).
- (11) Despesa com material de expediente, higiene, limpeza e alimentação - café, chá, açúcar etc. - (em R\$).
- (12) Área construída (em m<sup>2</sup>).

### 4.3 Definição do modelo

Dentre os dois modelos básicos do DEA foi utilizado o Modelo CCR/CRS, neste estudo, o que permite avaliar a eficiência relativa, identificar as DMUs eficientes e ineficientes e determinar a distância da fronteira de eficiência das unidades ineficientes além de trabalhar com retornos constante de escala, ou seja, qualquer variação no *Input* produz uma variação proporcional no *Output*.

### 4.4 Seleção dos INPUTS e OUTPUTS

Os fatores de *Input* (recursos) e *Output* (produtos/serviços) foram selecionados levando em conta os seguintes critérios:

Utilizar os fatores que contribuem para o objetivo deste trabalho;

Executar várias simulações para aproximar com a realidade.

Fatores de *INPUT*:

Quantidade estimada de habitantes;

Quantidade de pessoas no Cartório Eleitoral (força de trabalho);

Despesa, em reais, com água, esgoto e energia elétrica foi aglutinada em um único fator;

Despesa, em reais, com material de expediente, higiene, limpeza e alimentação (café, chá, açúcar, etc.).

Fatores de *OUTPUT*:

Quantidade de atendimento eleitoral;

Quantidade de processos administrativos tramitados durante o período;

Quantidade de processos judiciais tramitados durante o período.

A Tabela 02 apresenta os dados derivados da Tabela 01, constando somente os fatores de *Input/Output* selecionados. As informações estão divididas por Zonas Eleitorais e inclui o quantitativo de: atendimentos eleitorais efetuados, processos administrativos processados, processos judiciais processados, eleitorado cadastrado, pessoal lotado; a despesa de água, elétrica e esgoto e a despesa com material de consumo.

**Tabela 2** – Fatores de INPUT/OUTPUT selecionados

DMU	OUTPUT				INPUT		
	ATENDIM	PA	PJ	ELEITOR	PESSOAL	DESPESA	MATERIAL
	(UNIT)	(UNIT)	(UNIT)	(UNIT)	(UNIT)	(R\$)	(R\$)
01ZE	3.327	748	112	106.394	12	20.051	8.115
02ZE	3.609	126	76	73.599	8	4.942	6.569
03ZE	5.302	313	24	75.140	10	13.365	6.984
04ZE	2.686	567	448	106.466	10	13.367	8.584
05ZE	7.278	311	34	102.148	9	7.404	6.041
06ZE	9.810	518	26	104.308	10	6.974	7.801
07ZE	3.267	524	26	44.954	7	7.192	6.610
0812ZE	10.967	882	545	151.030	17	39.419	13.071
09ZE	5.319	296	183	111.146	9	9.380	7.147
10ZE	3.002	345	179	78.310	9	6.817	5.457
11ZE	3.198	317	35	64.442	7	13.178	9.024
13ZE	9.510	428	419	79.160	9	9.197	7.916
14ZE	6.015	604	56	105.393	8	26.747	5.547
15ZE	2.309	573	72	77.821	9	12.005	4.539
16ZE	5.484	253	600	75.501	8	18.141	7.673
17ZE	6.036	435	243	85.671	9	12.680	4.036
18ZE	1.806	256	50	76.910	6	5.550	9.631
19ZE	7.626	311	72	78.467	10	23.889	7.227
20ZE	5.484	160	201	75.558	7	7.068	7.013
21ZE	8.428	328	341	78.039	7	9.097	6.980
TOTAL	110.463	8.295	3.742	1.750.457	181	266.462	145.965
MÉDIA	5.523	415	187	87.523	9	13.323	7.298

Fonte: Do autor.

Fatores de *Input*:

PESSOAL – Quantidade de pessoas no Cartório Eleitoral (unitário);

DESPESA – Despesa com água, esgoto e energia elétrica (em R\$) – foi aglutinado em único fator;

MATERIAL – Despesa com material de consumo/expediente, higiene, limpeza e alimentação - café, chá, açúcar, etc - (em R\$).

Fatores de *Output*:

ATENDIM – Quantidade de atendimento de eleitores (unitário);

PA – Quantidade de processos administrativos (unitário);

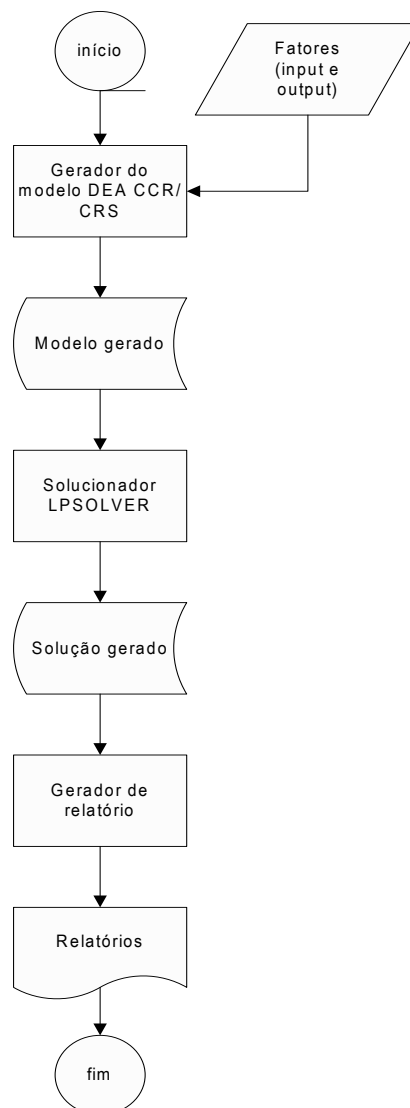
PJ – Quantidade de processos judiciais (unitário);

ELEITOR – Quantidade de eleitores (unitário).

**4.5 Desenvolvimento do software para geração do modelo e sua solução**

Foram desenvolvidos geradores automatizados do modelo e o gerador de relatório específico para este trabalho, o que permitiu a rapidez da simulação de vários cenários, com alteração de *inputs*. Com o gerador automatizado, necessitamos somente dos dados de entrada em formato de planilha, a partir disso, o *software* gera o modelo, soluciona o problema e emite o relatório simplificado. Para tanto, foi utilizado o pacote *open-source LP\_SOLVE* versão 5.5.2.0 para calcular a solução. A Figura 03 a seguir representa o fluxograma de execução do sistema.

Figura 3



### 4.6 Análise dos resultados

#### 4.6.1 Relatório de eficiência relativa

A Tabela 03 mostra que 70% dos Cartórios Eleitorais do Distrito Federal (ZE – Zonas Eleitorais) estão situados dentro da fronteira de eficiência relativa, confir-

mando assim a percepção real da administração do TRE - Tribunal Regional Eleitoral do DF e da sociedade.

ZE eficientes (100%): 02, 04, 05, 06, 07, 09, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21 (14 ZEs, 70%)

ZE ineficientes (<100%): 01, 03, 08/12, 11, 19 e 20 (6 ZEs, 30%)

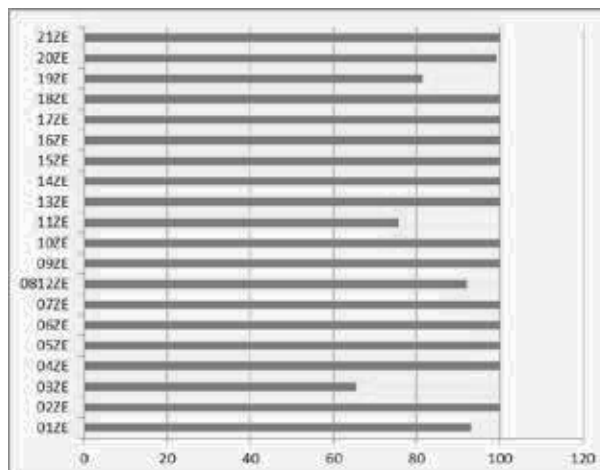
Tabela 3 - Relatório de eficiência relativa e peso dos recursos e produtos

DMU	(%)	PESO						
	EFICIÊNCIA RELATIVA	OUTPUT			INPUT			
		ATENDIM	PA	PJ	ELEITOR	PESSOAL	DESPEZA	MATERIAL
01ZE	93	0,0000	0,0008	0,0001	0,0000	0,0583	0,0000	0,0000
02ZE	100	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000
03ZE	66	0,0000	0,0006	0,0000	0,0000	0,0487	0,0000	0,0000
04ZE	100	0,0000	0,0009	0,0007	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
05ZE	100	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
06ZE	100	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
07ZE	100	0,0000	0,0018	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001
0812ZE	92	0,0000	0,0006	0,0005	0,0000	0,0364	0,0000	0,0000
09ZE	100	0,0000	0,0000	0,0007	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
10ZE	100	0,0000	0,0001	0,0010	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001
11ZE	76	0,0000	0,0012	0,0001	0,0000	0,1112	0,0000	0,0000
13ZE	100	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
14ZE	100	0,0000	0,0009	0,0000	0,0000	0,0118	0,0000	0,0002
15ZE	100	0,0000	0,0007	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
16ZE	100	0,0000	0,0000	0,0012	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
17ZE	100	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18ZE	100	0,0000	0,0000	0,0006	0,0000	0,0309	0,0001	0,0000
19ZE	81	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0250	0,0000	0,0001
20ZE	99	0,0000	0,0000	0,0010	0,0000	0,0468	0,0001	0,0000
21ZE	100	0,0001	0,0000	0,0005	0,0000	0,0078	0,0000	0,0001
MÉDIA	95	0,0000	0,0004	0,0003	0,0000	0,0188	0,0000	0,0001

Fonte: Do autor.

O Gráfico 01 a seguir mostra graficamente a tabela da Tabela 03 acima, em que o eixo horizontal apresenta a eficiência relativa (0 a 100) e o eixo vertical as ZE.

Gráfico 1 - Eficiência Relativa por Zona Eleitoral (visualização gráfica do Quadro 03)



Fonte: Do autor.



#### 4.6.2 Relatório de sobras de recursos

A Tabela 04 mostra os recursos (*input*) utilizados pelos processos para gerar os produtos/serviços. Na coluna ATUAL mostra a quantidade consumida de *input*; o IDEAL mostra a quantidade mínima necessária para produzir o produto/serviço, e a coluna SOBRA, o percentual de sobra em relação ao IDEAL. O valor negativo indica o excesso. Com a diminuição do excesso de recurso pode-

mos direcionar estas ZEs ineficientes para aproximar da *performance* das ZEs eficientes.

Observação: os valores fracionários na coluna PESSOAL é uma restrição dessa forma de cálculo. Como indica o número de pessoas, não podemos considerar uma fração, para que esse dado tenha mais significância, podemos alterar a unidade de medida para horas de trabalho, por exemplo.

Tabela 4 - Relatório de sobras em relação aos recursos utilizados (inputs)

DMU	PESSOAL (UNIT)			DESPESA (R\$)			MATERIAL (R\$)		
	ATUAL	IDEAL	SOBRA (%)	ATUAL	IDEAL	SOBRA (%)	ATUAL	IDEAL	SOBRA (%)
01ZE	12	11,2	-7,33	20.051	18.688	-7,3	8.115	7.564	-7,3
02ZE	8	8	0	4.942	4.942	0	6.569	6.569	0
03ZE	10	6,6	-52,67	13.365	8.754	-52,68	6.984	4.574	-52,68
04ZE	10	10	0	13.367	13.367	0	8.584	8.584	0
05ZE	9	9	0	7.404	7.404	0	6.041	6.041	0
06ZE	10	10	0	6.974	6.974	0	7.801	7.801	0
07ZE	7	7	0	7.192	7.192	0	6.610	6.610	0
0812ZE	17	15,7	-8,49	39.419	36.332	-8,49	13.071	12.048	-8,49
09ZE	9	9	0	9.380	9.380	0	7.147	7.147	0
10ZE	9	9	0	6.817	6.817	0	5.457	5.457	0
11ZE	7	5,3	-32,08	13.178	9.981	-32,02	9.024	4.972	-81,48
13ZE	9	9	0	9.197	9.197	0	7.916	7.916	0
14ZE	8	8	0	26.747	26.747	0	5.547	5.547	0
15ZE	9	9	0	12.005	12.005	0	4.539	4.539	0
16ZE	8	8	0	18.141	18.141	0	7.673	7.673	0
17ZE	9	9	0	12.680	12.680	0	4.036	4.036	0
18ZE	6	6	0	5.550	5.550	0	9.631	9.631	0
19ZE	10	8,1	-22,85	23.889	11.018	-116,82	7.227	5.880	-22,91
20ZE	7	7	-0,72	7.068	7.013	-0,79	7.013	6.958	-0,79
21ZE	7	7	0	9.097	9.097	0	6.980	6.980	0

Fonte:?

## 5 Conclusão

A aplicação do modelo DEA sobre os dados de *INPUT/OUTPUT* da Tabela 02 mostram que 70% dos Cartórios Eleitorais do Distrito Federal (ZEs – Zonas Eleitorais) estão situadas dentro da fronteira de eficiência relativa, confirmando assim a percepção real da administração do TRE - Tribunal Regional Eleitoral do DF e da sociedade (Quadro 03). A grande quantidade de DMUs situadas na fronteira da eficiência demonstra a homogeneidade das Unidades (Cartórios) em relação à estrutura

física, composição da força de trabalho e outros recursos, incluindo uma organização interna e de rotina de trabalho padronizado que vem sendo implementada há anos.

Por outro lado, a 11ZE, que é reconhecida pela administração como um dos Cartórios eficientes, isso baseado no fato de ter como chefe de Cartório uma funcionária considerada modelo de eficiência, de acordo com os resultados da análise DEA ficou posicionada como uma das menos eficientes. Isso pode ser explicado pelo seguinte motivo, o Cartório possui uma estrutura similar a dos

outros Cartórios, porém a demanda pelos seus serviços é menor que a da maioria.

Os resultados mostram um excesso/desperdício de recursos (*input*) de pessoal, despesa e material nas unidades 11ZE, 03ZE, 19ZE, 01ZE, 0812ZE e 20ZE, sugerindo-se assim um remanejamento desses recursos, trazendo melhoraria no nível de eficiência dessas unidades.

Analisando a Tabela 04 – relatório de sobras, verificamos que alguns recursos destoam da média geral, por exemplo:

- Na 11ZE, há uma sobra grande de material (consumo, expediente, higiene, limpeza, alimentos) que deverá ser avaliada.

- Na 19ZE, há sobra excessiva de despesa com água e energia relativa a outras unidades.

Da mesma forma que os processos de melhoria contínua são processos iterativos, essa metodologia pode ser aplicada de forma iterativa principalmente para simular cenários com diferentes níveis de uso de recurso. Simulações vão mostrar os impactos provocados pela alteração no nível de *inputs*.

Este trabalho demonstrou a utilização de várias ferramentas como DEA – *Data Envoluntary Analysis*, PL – Modelos de Programação Linear e *software* gerador de matriz e solucionador de PL, para prover um sistema que pode ser utilizado de forma iterativa no apoio à decisão em organizações privadas ou governamentais.

## Referências

ALMEIDA, M.R.; MARIANO, E.B.; REBELATTO, D.A.N. A Nova Administração da Produção: uma Sequência de Procedimentos Pela Eficiência. In: SEMINÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO DA FEA –USP (SEMEAD). 9., 2006, São Paulo. *Anais...*São Paulo: USP, 2006.

CAMANHO, Roberto. *A Gestão Pública pode ser mais eficiente?* Fórum Brasileiro de Processos. Disponível em: <[http://www.fbp.org.br/v2/artigos/GetArtigo.asp?t=A\\_GEST%C3O\\_P%DABLICA\\_PODE\\_SER\\_MAIS\\_EFICIENTE?&ID=20](http://www.fbp.org.br/v2/artigos/GetArtigo.asp?t=A_GEST%C3O_P%DABLICA_PODE_SER_MAIS_EFICIENTE?&ID=20)> Acesso em: 05 mar. 2012.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, Amsterdam, v. 1, p. 429-44. 1978.

CONSELHO NACIONAL DA JUSTIÇA. *Justiça em números: indicadores do poder judiciário*. Brasília, 2012 Disponível em: <<http://www.cnj.jus.br/programas-de-a-a-z/eficiencia-modernizacao-e-transparencia/pj-justica-em-numeros>>. Acesso em: 01 dez. 2012.

FARRELL, M.J. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, London, v. 120, n. 3, p. 253-290. 1957. Series A (General)

FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS, Mona J. *Administração de serviços: operações, estratégias e tecnologia de informação*. Porto Alegre: Bookman, 2000.

GILLEN, D.; LALL, A. Developing measures of airport productivity and performance: an application of data envelopment analysis *Logistics and Transportation Review*, Oxford, v.33n 1.4, p. 261–273, dec. 1997. *Transportation Research Part E*

GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. *Otimização Combinatória e Programação Linear: Modelos e Algoritmos*, 2000.

LINS, M.P.E.; MOREIRA, M.C.B. Método I-O stepwise para seleção de variáveis em modelos de análise envoltória de dados. *Revista Pesquisa Operacional*, v. 19, n. 1, p. 39-50.1999.

LOBATO, Ricardo L. de Q. Avaliação de Desempenho de Empresas Estatais no novo contexto de retomada do desenvolvimento. In: PRÊMIO DEST/MP DE MONOGRAFIAS 3, 2005, Brasília. Resumos...Brasília: MP, 2007.

MELLO, J.C.C.B Soares de et al. Curso de Análise de Envoltória de Dados. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 37., Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SOBRAPO, 2005

PEREIRA, M. F. Mensuramento de Eficiência Multidimensional Utilizando Análise de Envolvimento de Dados: revisão da teoria e aplicações. 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

SANTOS, Marcos Aurélio Reis dos. *DEA – Data Envelopment Analysis*. Disponível em: Guaratinguetá: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, [2011?]. <[http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.feg.unesp.br%2F~fmarins%2Fpo%2Fslides%2F2o.s%2FAula%2520sobre%2520DEA%2FDEA%2520\(6\)%2520\(1\).ppt&ei=duZqUL-6G5Ko9gTzgoHwDA&usq=AFQjCNEYEBkRyyOdtMXpaqvBfh1xJItDAQ&sig2=Uj5cnUEIPrvxnZpeT88aHQ](http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.feg.unesp.br%2F~fmarins%2Fpo%2Fslides%2F2o.s%2FAula%2520sobre%2520DEA%2FDEA%2520(6)%2520(1).ppt&ei=duZqUL-6G5Ko9gTzgoHwDA&usq=AFQjCNEYEBkRyyOdtMXpaqvBfh1xJItDAQ&sig2=Uj5cnUEIPrvxnZpeT88aHQ)>> Acesso em: 07 mar. 2012.

SENGUPTA, J. K. *Efficiency Analysis by Production Frontiers: The Nonparametric Approach*. Kluwe Academic Publishers, 1989.

ROLL, Y.; COOK, W.D.; GOLANY, B. Controlling factor weights in DEA. *IIE Transactions*, v. 23, n. 1, p. 2-9. 1991.

SOUZA, C. Estado do Campo da pesquisa em políticas públicas no Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 18, n. 51, p. 15-20. 2003.

**Para publicar na revista Universitas Gestão e TI,  
entre no endereço eletrônico  
[www.publicacoesacademicas.uniceub.br](http://www.publicacoesacademicas.uniceub.br).**

**Observe as normas de publicação, facilitando e agilizando o trabalho de edição.**