

## **ECONOMIA DA ENERGIA NO BRASIL: APLICAÇÕES ECONÔMETRICAS**

Tainara Venâncio de Souza<sup>1</sup>, Adriano de Amarante,<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Ciências Econômicas ESAG – PROIP/UDESC

<sup>2</sup> Orientador, Departamento de Ciências Econômicas – ESAG – [adriano.amarante@udesc.br](mailto:adriano.amarante@udesc.br)

Palavras-chave: Eficiência, Clusters, DEA, Distribuidoras.

Na execução deste projeto de pesquisa, busca-se avaliar as principais concessionárias de distribuição de energia elétrica no Brasil norteadas no novo modelo regulatório da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Em primeiro estudo vinculado a este projeto observou-se que o enquadramento proposto em Nota Técnica 352/2007 SRE/ANEEL não pode ser validado pelos resultados. O objetivo geral nesta pesquisa é avaliar a eficiência de custos das concessionárias de distribuição de energia elétrica do Setor Elétrico Brasileiro. Como objetivos específicos tem-se: (1) Classificar e enquadrar as distribuidoras de energia elétrica em agrupamentos específicos, (2) aplicar a metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA) aos agrupamentos pré-estabelecidos, (3) analisar os resultados obtidos pela DEA, (4) identificar o *benchmark* de cada agrupamento, e (5) propor estratégias para aumento da eficiência no dispêndio operacional em atendimento aos mecanismos de incentivo regulatório.

Nesta fase da pesquisa, dedicou-se maior atenção à avaliação das distribuidoras de energia elétrica com dois cortes de dados referentes aos anos de 2008 e 2016 que possibilitam a comparação e de resultados e a confirmação da classificação dos agrupamentos, seguido da aplicação de DEA orientado ao produto com objetivo de avaliar a eficiência das concessionárias do Setor Elétrico Brasileiro.

Nos anos de 2010 a ANEEL promoveu uma alteração significativa do arcabouço regulatório, orientando os agentes do setor a buscarem a eficiência com base em métodos de *benchmarking* utilizados por inúmeros órgãos reguladores europeus e norte-americanos. Neste sentido, ampliou-se a revisão bibliográfica na busca por artigos e estudos sobre a metodologia DEA aplicados ao setor de energia no Brasil e no mundo. Em estudo anterior, verificou-se que nas duas primeiras revisões tarifárias, o mecanismo de incentivo na busca pela eficiência a ANEEL se baseava em uma distribuidora modelo chamada de Empresa Referência. Na terceira revisão tarifária, a Agência passou a adotar os métodos de *Benchmarking* a partir de um conjunto de informações e dados de características estruturais e econômico-financeiras. Na metodologia de *Benchmarking* aplicada neste estudo utiliza as despesas operacionais das concessionárias como objetivo e o número de unidades consumidoras, número de transformadores de baixa tensão e a extensão da rede de distribuição como variáveis condicionantes da despesa, para obter uma fronteira de eficiência. A partir desta fronteira aplicada a cada Cluster obtido pelo método de agrupamento obtém-se as distribuidoras eficientes em relação ao restante das distribuidoras de seu agrupamento.

Na Tabela 1, observa-se que a classificação das empresas dentro dos agrupamentos permanece praticamente inalterada. O ordenamento tem como referência a Celesc Distribuição S.A. e os agrupamentos foram definidos com auxílio do *software* R com base no algoritmo hierárquico Ward que incorpora as distribuidoras semelhantes ao mínimo da soma dos erros ao quadrado. Na

sequência do estudo aplicou-se o DEA ao cluster 3 que resultou na Tabela 2, que ordena as empresas de maior eficiência para a menor eficiência.

Tabela 1 – Distâncias Euclidianas da Celesc Distribuição para as demais Empresas

Empresas	Cluster 2008	Cluster 2016	Distância da Celesc 2008	Distância da Celesc 2016	Empresas	Cluster 2008	Cluster 2016	Distância da Celesc 2008	Distância da Celesc 2016
ELEKTRO	3	3	11,742	15,139	COSERN	5	5	49,854	33,652
CELPE	3	3	20,899	21,280	SAELPA**	5	5	49,951	32,770
AMPLA*	3	3	26,122	13,927	ENERSUL **	5	5	51,71	40,558
COELCE*	3	3	26,769	14,028	COPEL	2	2	51,998	63,912
RGE*	4	5	34,204	28,905	CEB	5	5	54,913	41,632
EBE <sup>#</sup>	4	-	35,165	-	CEPISA	5	5	55,787	39,368
CPFL-PIRATININGA	4	5	36,119	31,190	CEAL	5	5	57,37	44,670
LIGHT	2	3	37,944	33,832	CELG**	3	3	58,852	39,139
AES SUL*	4	2	38,289	28,905	COELBA	2	2	66,475	93,715
CEEE	4	4	39,226	26,724	CEMAT	5	2	77,664	71,129
ESCELSA*	4	-	39,499	-	ELETROPAULO	1	2	90,391	99,201
CPFL-PAULISTA	2	2	45,305	40,350	CELPA	4	2	101,108	94,059
CEMAR	4	3	46,215	26,294	CEMIG	1	1	148,068	149,156

Fonte: ANEEL e ABRADÉE. Elaborado por Amarante et al (2018).

(\*) ENEL RJ, ENEL CE, RGE SUL (Fusão RGE + AES SUL), EDP Portugal; (\*\*) Energisa PB, EMS (Energia Matogrosso do Sul), ENEL GO são as denominações das empresas no ano de 2016. (<sup>#</sup>) Ausência de informações para o ano de 2016.

Na Tabela 2 observa-se que as distribuidoras ELEKTRO, ENEL-CE e CELG-D estão na fronteira eficiente enquanto que as outras distribuidoras estão acima da fronteira de custo eficiente, EMT e CELESC-DIS são 1% e 2% menos eficientes que as empresas da fronteira, enquanto que CEMAR e CELPE são 15% e 16% menos eficientes.

Tabela 2 – Índices de Eficiência

Distribuidoras	Índice de Eficiência
ENEL CE	1,00
ELEKTRO	1,00
CELG-D	1,00
EMT	1,01
CELESC-DIS	1,02
CEMAR	1,15
CELPE	1,16
CELPA	1,73
ENEL RJ	1,86

Nesta pesquisa obteve-se um resultado preliminar para um agrupamento específico e o DEA aplicado tem uma orientação ao produto assumindo uma função com retornos constantes, nas fases seguintes pretende-se aplicar DEA para uma função com retornos variáveis com orientação para o consumo e produto.