

## 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 – bolsista PIVIC/UDESC

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

Palavras-chave: Clusters. Distribuidoras. Dados físico elétricos.

O principal objetivo do projeto foi avaliar a classificação das principais distribuidoras de energia elétrica proposta pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) em Nota Técnica 352/2007 SRE/ANEEL. Afim de analisar se os resultados obtidos corroboram a classificação pré-determinada pela Agência reguladora utilizou-se uma metodologia de agrupamentos para descobrir o enquadramento das distribuidoras.

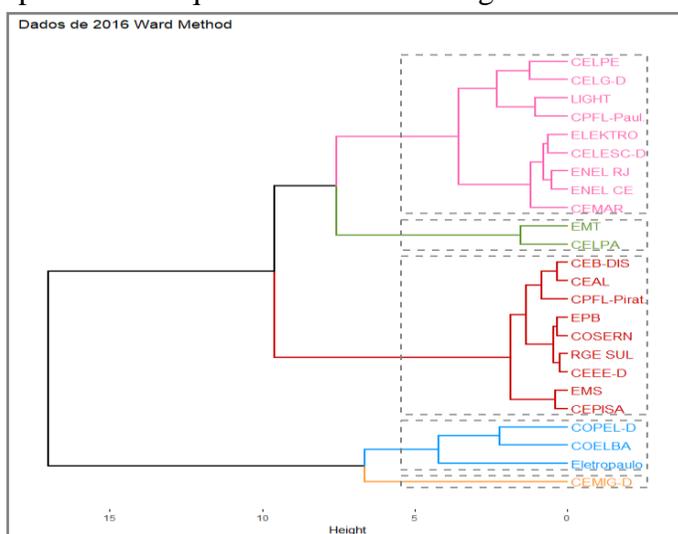
Para que seja possível ter propriedade para tal avaliação, iniciou-se uma revisão bibliográfica buscando qualquer contribuição associada ao setor elétrico, nota-se uma expansão de publicações no período em que a ANEEL resolveu mudar seu método de avaliação das distribuidoras. Nos dois primeiros períodos de revisão tarifária, a Agência se baseou na distribuidora mais eficiente do ponto de vista organizacional (administração), segundo a reguladora, dependendo do tamanho da empresa calculado a partir de dados físico-elétricos (Números de consumidores e energia requerida da classe de consumo residencial, áreas de concessão, números de transformadores, extensão das redes e as quantidades de subestações), a empresa teria um organograma hierárquico administrativo típico.

A partir da terceira revisão, a ANEEL passou a utilizar métodos de *benchmarking* utilizados por reguladoras de países como a Áustria, Bélgica e Grã-Bretanha; a metodologia de Benchmarking utiliza os custos obtidos pelas concessionárias e seus mercados faturados, seus números de consumidores e suas extensões de redes como produtos destes gastos para calcular a eficiência com que concessionárias utilizam seus recursos, a partir do ponto de eficiência de cada empresa, uma fronteira de eficiência é traçada. A utilização desta metodologia rendeu um significativo conjunto de contribuições por parte das próprias concessionárias e da comunidade acadêmica.

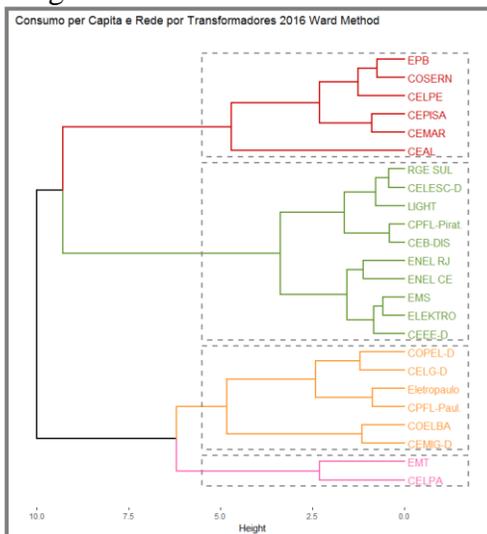
A coleta de dados foi concentrada inicialmente na busca de dados referentes ao método de Empresa Referência, as distribuidoras devem disponibilizar esses dados à comunidade em seus relatórios anuais, porém não são todas que disponibilizam de forma concisa; sendo assim, os dados foram coletados diretamente da ANEEL. Esses dados foram padronizados de forma que eles representassem uma porcentagem da maior observação e com o auxílio do software estatístico R foram criados *clusters* onde o método mais intuitivo foi o hierárquico Ward que agrupa os semelhantes pela menor soma dos erros ao quadrado.

Com o resultado obtido um artigo focado na Celesc-D compara os resultados obtidos em 2008 e 2016 foi enviado para o Congresso Interacional de Energia Elétrica (CIDEL Argentina 2018), a Figuras 1 mostram os resultados obtidos em 2016, a análise realizada mostra que a Celesc-D se manteve no mesmo grupo durante os últimos 8 anos e que apesar de algumas empresas mudarem de posição, a maioria mante-se constante.

Em análise adicional, ao calcular a correlação dos dados físico-elétricos mencionados, detectou-se uma alta correlação entre as variáveis “energia consumida em MWh” e “número de unidades consumidoras residenciais”, e entre o “número de transformadores” e “extensão das redes”; e que essas relações ficaram mais fortes com o passar do tempo. Neste caso, tornou-se pertinente trabalhar com a razão destas variáveis e verificar, se elas afetam de modo significativo o resultado obtido no agrupamento das empresas. A Figura 2 mostra os resultados, um número grande empresas estão próximas umas das outras, mas sem nenhuma relação aparente como sugerido por estudo anterior e pela Nota Técnica 352/2007 SRE/ANEEL. Uma hipótese possível é que elas estejam separadas pelo perfil de consumidor, a maioria das distribuidoras do cluster verde se encontra nas regiões onde suas respectivas a rendas per capita maiores que as outras regiões, e isso pode indicar que o consumo de energia elétrica nestas regiões é maior.



**Fig. 1** – Resultado para o método Ward utilizando-se todas as variáveis.



**Fig. 2** – Resultado para o método Ward utilizando-se todas as variáveis. razões Consumo per Capita e Rede por Transformadores

Além da investigação acima, a pesquisa agora se concentra em coletar os dados referentes aos custos administrativos das concessionárias para que seja possível a replicar metodologia de benchmarking e assim que seja possível criar uma fronteira de eficiência. Os dados estão sendo coletados de duas fontes, pelos relatórios anuais das concessionárias e na plataforma Economática – que apresenta todos os dados de Balanço Patrimoniais e Demonstração do Resultado do Exercício de empresas de capital aberto; uma vez coletados, eles serão analisados afim de replicar a metodologia de *benchmarking*.