

## **Métodos de agrupamentos (*clusters*) aplicado as concessionárias de energia elétrica no Brasil em 2008: Celesc Distribuição S.A. versus ANEEL**

Cristiane Landerdhal de Albuquerque\* - Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão - cristiane\_la@yahoo.com.br

Adriano de Amarante\*\* - Celesc Distribuição S.A. - diamarante@ig.com.br

Este ensaio foi fruto de uma contribuição a Audiência Pública 052/2007 que discutiu o enquadramento das concessionárias de serviço público de energia elétrica em *clusters* com objetivo de subsidiar a definição do organograma da estrutura central de cada distribuidora de energia como consta na Nota Técnica 352/2007 SRE/ANEEL. A definição do enquadramento das concessionárias em cada tipo de estrutura central ajuda os técnicos da agência reguladora a determinar a quantidade de recursos destinada a cada empresa de distribuição via tarifa de uso da rede. A motivação para o estudo foi buscar o re-enquadramento da empresa Celesc Distribuição S.A. em contraposição da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, por meio de métodos de agrupamento na construção de *clusters*.

Neste artigo busca-se mostrar a proposta de clusters da ANEEL e suas conseqüências, a metodologia de agrupamento utilizada e a contraproposta ou resultado dos modelos de agrupamento, por fim algumas considerações finais são apresentadas.

### **1. Empresa Referência e organogramas da estrutura central**

#### ***Um pouco de teoria da regulação.***

Alguns setores da indústria apresentam características especiais que motivam uma regulação por parte da sociedade organizada ou autoridade constituída com o objetivo de controlar as condutas individuais ou de grupos de agentes em determinados setores. Como a regulação envolve a interação entre agentes de determinado setor da economia, a teoria da regulação econômica é constituída basicamente por fundamentos microeconômicos.

O conceito básico da regulação econômica pode ser entendido como o estabelecimento de regras de conduta para trazer a legalidade – regulamentar – atos ou conjunto de atos

---

\* Economista e Gestora Pública do Ministério do Planejamento e mestranda em Economia pelo Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina.

\*\* Economista da Celesc Distribuição S.A., mestre em economia pela Universidade Federal de Santa Catarina e doutorando em Economia Aplicada pelo Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

econômicos. Na maioria das economias capitalistas o papel da regulação econômica é exercido por agências reguladoras que atuam sobre setores específicos da economia. Em suma, a função da agência reguladora é a de estabelecer normas e regras de conduta do agente que levem em consideração a maximização do bem-estar econômico. Essas regras devem conter mecanismos de incentivo e punição de forma a conduzir as ações dos agentes econômicos ao máximo bem-estar possível.

O conceito de monopólio natural é fundamental para compreender a conduta dos agentes regulados e da agência reguladora. Quando a estrutura de um setor é composta de uma única firma ofertante e de vários demandantes a indústria é denominada de monopólio. A denominação de monopólio natural parte de uma característica econômica da escala mínima de produção da firma ser maior que pelo menos a metade da quantidade demandada no mercado ao preço igual ao custo variável médio, ou melhor, é mais eficiente a existência de apenas um produtor do que dois ou mais produtores.<sup>1</sup>

### ***Empresa Referência***

A teoria da regulação nos remete ao problema do *agente-principal*, neste caso, o *principal* é a agência reguladora, que representa os interesses da sociedade, e o *agente* é a concessionária de energia elétrica que deve prestar um serviço de qualidade a um preço justo. Na relação entre *agente-principal*, o *principal* contrata o *agente* para produzir ou executar bem ou serviço que afete o seu bem-estar. Muitas vezes o *agente* contratado atua de forma oportunista oferecendo um serviço mais caro ou de qualidade inferior, para evitar estas atitudes oportunistas o principal cria mecanismos de incentivo e punição para que o agente revele o seu verdadeiro esforço ao oferecer o serviço.<sup>2</sup>

No setor elétrico brasileiro,<sup>3</sup> a busca por uma prestação de serviço de distribuição de energia elétrica eficiente esta baseada na construção de metas e procedimentos teoricamente eficientes que compõe uma empresa de referência. Neste caso a cada revisão tarifária, a Agência Nacional de Energia Elétrica avalia a base de ativos da distribuidora de energia elétrica com dados fornecidos pela própria distribuidora. Na descrição desta potencia concorrente, *Empresa Referência*, são definidos os custos operacionais e de manutenção que devem ser gastos pela concessionária que sofre o processo de revisão tarifária, ou seja, a

---

<sup>1</sup> Um maior rigor nas definições microeconômicas pode ser encontrado nos tradicionais manuais de microeconomia: Mas-collel *et al* (1995), Kupfer (2002) e Varian (1992)

<sup>2</sup> Sobre a teoria do *agente-principal* pode ser estudada com detalhes em Macho-Stadler & Pérez-Castrillo (1997).

<sup>3</sup> Em DNAEE (1985) tem-se um estudo detalhado sobre os fundamentos do setor elétrico brasileiro.

empresa que distribui energia elétrica deve ser ao menos tão eficiente quanto a *Empresa de Referência*.

***Definição do organograma e o impacto sobre a restrição orçamentária.***

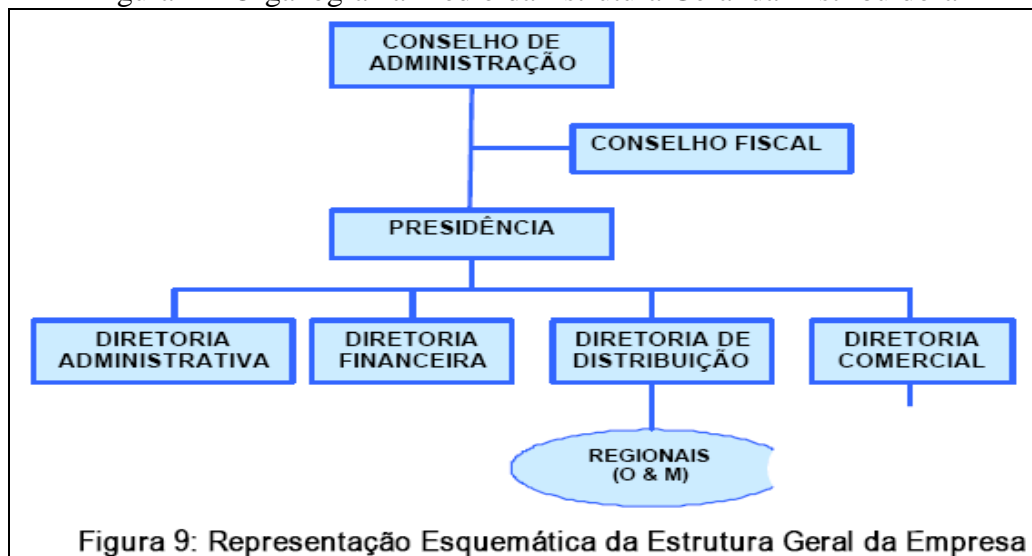
O serviço prestado por uma concessionária de energia elétrica requer inúmeras atividades formando processos complexos. A complexidade faz com que a estrutura organizacional de uma empresa de distribuição de energia elétrica seja desagregada em ordem hierárquica de comando, como por exemplo, do conselho de administração em direção a presidência, diretorias, departamentos até chegar ao nível das divisões de comando. Segundo SRE/ANEEL (2007, p. 43), a estrutura e a organização da distribuidora devem permitir e suportar a execução de todas as atividades específicas do ramo exigidas no contrato de concessão e outras exigências normativas do órgão regulador.

A estrutura administrativa deve, por ordem hierárquica, ser representada claramente por um organograma que apresente as funções de cada componente da estrutura administrativa da empresa. Em nota técnica SRE/ANEEL (2007, p. 43) o agente regulador define nove organogramas típicos<sup>4</sup> (OTs) que determinam uma restrição orçamentária referente aos gastos administrativos que fazem parte dos custos operacionais da *Empresa Referência*. Os organogramas típicos servem como uma sugestão ao agente distribuidor, logo o distribuidor poderá ter uma estrutura diferente ao organograma típico sugerido pela ANEEL, mas a sugestão do regulador determina o volume de recursos máximo que devem ser destinados aos gastos administrativos. A seguir a ANEEL nesta nota técnica apresenta um organograma médio das concessionárias:

---

<sup>4</sup> Em anexo.

Figura 1 – Organograma Médio da Estrutura Geral da Distribuidora



Fonte: Nota Técnica nº 352/2007-SRE/ANEEL, de 12/12/2007, p. 44.

O organograma do escritório central inclui as principais funções gerenciais e de direção da concessionária. A ANEEL no texto já referido optou por adotar o modelo de Organograma Vertical que descreve de forma hierárquica os níveis de autoridade como na figura acima. Os organogramas típicos também seguem o mesmo modelo.

## 2. Metodologias aplicadas à definição de Clusters

A cotraproposta aos grupos definidos pela ANEEL foi elaborada por meio do *software Statistica*, que ajuda na computação da estimativa de agrupamentos de elementos semelhantes. Os clusters foram obtidos a partir de variáveis que determinam as semelhanças entre elementos a partir de métodos métodos hierárquicos, como o *Complete Linkage*, *Single Linkage* e Método de Ward, e não hierárquicos, como por exemplo o método de *k-means* (*k-médias*).

Os métodos hierárquicos agrupam elementos de acordo com suas semelhanças (método aglomerativo) ou dividem os elementos de acordo com suas diferenças (método de divisão). Em ambos os métodos, as associações (ou separações) são feitas por etapas. Por exemplo, agrupa-se primeiro os elementos mais próximos e, formando-se grupos e, em cada etapa subsequente, juntam-se os elementos mais próximos de cada grupo. Assim, o número de grupos diminui a medida que se considera uma distância cada vez maior.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Johnson & Wichern (1998). Sobre métodos de agrupamento, ver também, Hair, Anderson, Tatham & Black (2005) capítulo 9.

O método de Ward é um método hierárquico que se preocupa em minimizar a perda de informação, que é representada pelo aumento da soma dos erros ao quadrado – *ESS* (*error sum of squares*). Dessa forma, cada grupo tem um  $ESS_k$ , que é a soma dos desvios de cada elemento do grupo da média do grupo, onde  $k$  é o número de grupos. *ESS* seria a soma dos desvios de todos os grupos:

$$ESS = ESS_1 + ESS_2 + \dots + ESS_k$$

Assim, a cada etapa, é considerada a união de todos os possíveis pares de grupos e os dois grupos que resultam no menor acréscimo do *ESS* são unidos.

Além disso, foram testados métodos não hierárquicos, mais especificamente, o método de *k-médias*. Este método inicialmente agrupa os elementos em  $k$  grupos aleatoriamente. O número de grupos pode ser previamente estabelecido. Então, é calculada a média de cada grupo, geralmente por distância euclidiana. No próximo passo, o elemento que for mais próximo à média de certo grupo é removido para este grupo. As médias do grupo que ganhou um elemento e do grupo que perdeu um elemento são recalculadas. O passo anterior é repetido até que não haja mais nenhum movimento entre os grupos.<sup>6</sup>

### **3. Celesc Distribuição S.A. versus ANEEL**

#### ***ANEEL à Celesc Distribuição S.A..***

Primeiramente, é necessário ressaltar que não consta na Nota Técnica 352/2007 os dados ou a metodologia utilizada pela ANEEL para o agrupamento das empresas nos *clusters* apresentados. Há apenas a listagem das variáveis utilizadas, mas não os valores correspondentes.

---

<sup>6</sup> Em anexo mostra-se o resultado do método de *k-médias*. Neste caso, foram definidos como dado de entrada 5 grupos, de modo a confrontar os *clusters* definidos pela ANEEL.

Cabe ressaltar que há diversas metodologias que podem ser utilizadas para agrupar elementos e a ANEEL não fez qualquer menção de qual metodologia adotou para calcular os *clusters* referentes ao organograma da estrutura central. A ausência desses dados dificulta a reprodução dos resultados pelas concessionárias, comprometendo a transparência do processo de revisão tarifária.

Os clusters apresentados pela ANEEL foram os seguintes:

Tabela 1 – Clusters Apresentados na Nota Técnica 352/2007

Cluster	Empresas
Cluster 1	CEMIG e ELETROPAULO
Cluster 2	COELBA, COPEL, CPFL-PAULISTA e LIGHT
Cluster 3	AMPLA, CELG, CELPE, COELCE, ELEKTRO
Cluster 4	AES SUL, CEEE, <b>CELESC</b> , CELPA, CEMAR, CPFL-PIRATININGA, EBE, ESCELSA e RGE
Cluster 5	CEAL, CEB, CEMAT, CEPISA, COSERN, ENERSUL e SAELPA
Cluster 6	CELTINS, CERON, CFLCL, ENERGIPE e MANAUS ENERGIA
Cluster 7	CAIUÁ, CELB, CLFSC, CNEE, EEB, EEVP e ELETROACRE
Cluster 8	BOA VISTA, CENF, CFLO, CHESP, CJE, CLFM, COCEL, COOPERALINÇA, CPEE, CSPE, DEMEI, DMEPC, ELETROCAR, ELFSM, IGUAÇU ENERGIA e SULGIPE
Cluster 9	EFLJC, EFLUL, FORCEL, HIDROPAN, MUXFELDT e UHENPAL

Diante da grande diferença constatada entre a estrutura real da Celesc Distribuição e a definida pelo agrupamento (*Cluster*) definido pela ANEEL, decidiu-se conduzir um estudo para apurar as características de cada *cluster*.

#### ***Celesc Distribuição S.A. à ANEEL.***

Os dados utilizados referem-se aos atributos listados pela ANEEL em NT nº 352/2007-SER/ANEEL: consumidores e energia requerida, áreas, extensão das redes e números de transformadores e as quantidades de subestações<sup>7</sup>. Em anexo<sup>8</sup> encontram-se os dados coletados.

<sup>7</sup>Os dados foram obtidos de notas técnicas referentes às reajustes ou revisões tarifárias, *sites* das concessionárias e do banco de dados da Associação Brasileira das Distribuidoras de Energia Elétrica (Abradee).

<sup>8</sup>Neste estudo, utilizaram-se apenas os dados das distribuidoras de energia elétrica que encontram-se nos 5 primeiros *clusters*, por considerar, além da dificuldade na obtenção de dados, que as empresas dos *clusters* de 6

Após a compilação dos dados, eles foram padronizados, de forma a dar peso igual a todas as variáveis.<sup>9</sup> Numa análise preliminar dos dados é possível notar a grande diferença entre a Celesc Distribuição e as demais empresas do *cluster* 4. A Celesc Distribuição possui um mercado que é pelo menos o dobro de todas as outras empresas (exceto a EBE, que tem um mercado 40% menor que o da Celesc D) presentes no *cluster* 4. Além disso, todas as outras variáveis da Celesc Distribuição são superiores as das demais empresas do mesmo grupo, exceto a área.

Para demonstrar a proximidade da Celesc Distribuição com outras empresas, foram calculadas as distâncias euclidianas<sup>10</sup> entre as concessionárias. O resultado das distâncias entre a Celesc Distribuição e as demais empresas encontra-se na Tabela 2.

---

ao 9 tem peculiaridades que não afetam o resultado do processo de agrupamento das concessionárias selecionadas.

<sup>9</sup> Dados em Anexo.

<sup>10</sup> A distância euclidiana representa a distância linear entre dois pontos em  $p$  dimensões. Esta distância pode servir como uma medida de similaridade entre dois elementos com  $p$  características. Matematicamente:

$$d(x, y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2}$$

Tabela 2 – Distâncias Euclidianas da Celesc Distribuição para as demais Empresas

<b>Empresa</b>	<b>Cluster</b>	<b>Distância da Celesc D</b>
ELEKTRO	3	11,742
CELPE	3	20,899
AMPLA	3	26,122
COELCE	3	26,769
RGE	4	34,204
EBE	4	35,165
CPFL-PIRATININGA	4	36,119
LIGHT	2	37,944
AESSUL	4	38,289
CEEE	4	39,226
ESCELSA	4	39,499
CPFL-PAULISTA	2	45,305
CEMAR	4	46,215
COSERN	5	49,854
SAELPA	5	49,951
ENERSUL	5	51,710
COPEL	2	51,998
CEB	5	54,913
CEPISA	5	55,787
CEAL	5	57,370
CELG	3	58,862
COELBA	2	66,475
CEMAT	5	77,664
ELETROPAULO	1	90,391
CELPA	4	101,108
CEMIG	1	148,068

Nota-se que Celesc Distribuição S.A. tem maior similaridade com as quatro primeiras distribuidoras listadas na tabela 2, tais empresas pertencem ao *Cluster 3*, enquanto a Celesc Distribuição, foi posicionada pela ANEEL no *Cluster 4*. Portanto, nesta primeira análise, a disparidade da Celesc Distribuição em relação às outras empresas do grupo é evidente.

Na figura 2, pode-se observar o dendograma obtido pelo método Ward utilizando-se todas as variáveis padronizadas (área, número de consumidores, energia requerida, extensão da rede, número de transformadores e número de subestações), utilizadas pela ANEEL. Porém, além da variável área apresentar um desvio padrão elevado, a variabilidade entre as empresas do mesmo *cluster* é muito elevada, podendo não ser uma variável estatisticamente significativa para identificar a semelhança entre distribuidoras do mesmo *cluster*, neste caso foi realizado o mesmo procedimento excluindo a variável área. O resultado é apresentado na figura 3.



Figura 2 – Resultado para o método Ward utilizando-se todas as variáveis

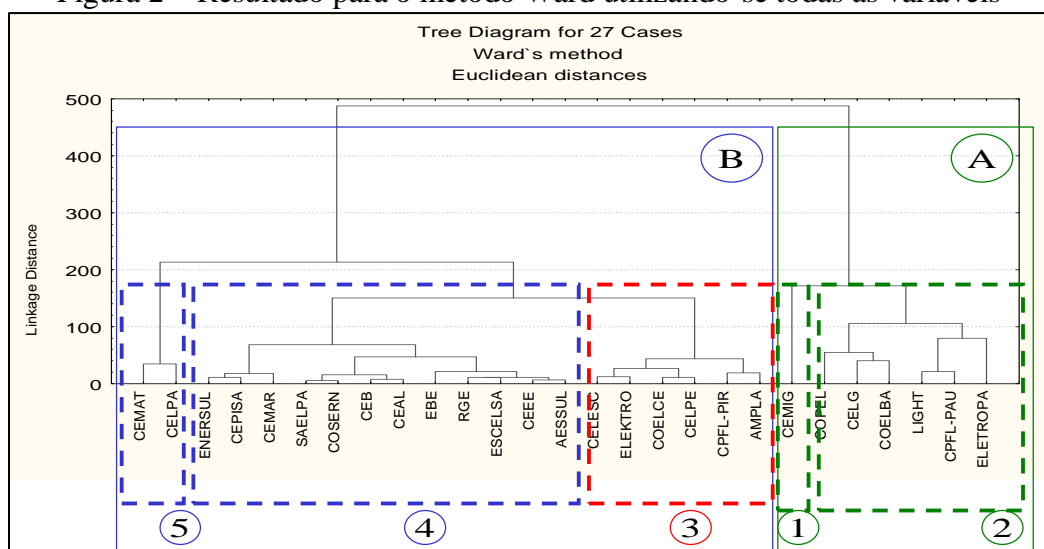
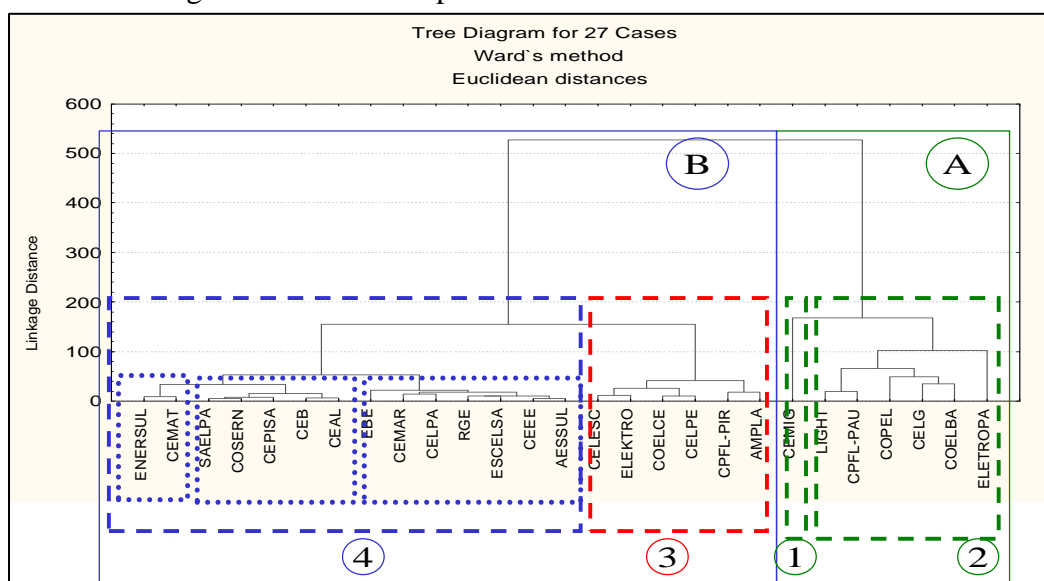


Figura 3 – Resultado para o método Ward excluía a área



Nas figuras 2 e 3, de acordo com os métodos de agrupamento hierárquicos, constata-se num primeiro nível (distâncias euclidianas entre 400 e 550) a existência de dois *clusters* bem distintos, *cluster A* e *cluster B*. Quando se utiliza todas as variáveis, obtêm-se cinco *clusters* distintos em um segundo nível de agrupamento, com destaque para a variável área que determina um *cluster* formado pelas distribuidoras Cemate e Celpa. Porém, ao retirar o efeito da variável área, o resultado do método de agrupamento forma quatro *clusters*. No último caso ocorre a fusão dos *clusters* 4 e 5 da figura 2 formando o *cluster* 4 da figura 3. O grau de similaridade aumenta quando se leva em conta um terceiro nível de agrupamento, em que em que as distâncias entre elementos são menores que 50 e o número de *clusters* aumenta.

As empresas pertencentes ao *cluster 3* são as mesmas independente do método adotado e da inclusão ou não da variável área. A Celesc Distribuição sempre encontra-se com as empresas Elektro, Coelce, Celpe, Ampla e CPFL-Piratininga. Todas estas empresas, com exceção da CPFL-Piratininga encontram-se no cluster 3 apresentado pela ANEEL. Verifica-se também que no cluster 3 as empresas CELESC, ELEKTRO, COELCE e CELPE são mais semelhantes entre si (formam um *subcluster*) e que as empresas AMPLA e CPFL-PIRATININGA formam outro sub cluster. As empresas do cluster 3 das figuras 1 e 2 (CELESC, ELEKTRO, COELCE, CELPE, AMPLA e CPFL-PIR) são basicamente as empresas pertencentes ao cluster 3 (ELECTRO, COELCE, CELPE, AMPLA e CELG), do agrupamento apresentado pela ANEEL, representada na Tabela 1.

#### **4. Considerações Finais**

Na disputa precedente, temos um experimento sobre a relação entre o agente, Celesc Distribuição, e o principal, ANEEL. O principal desenha o contrato e em seguida o agente aceita ou não de acordo com a sua natureza, neste caso o agente não aceita o contrato e ambos entram num processo de negociação. Ao final, como os argumentos da distribuidora foram bem fundamentados o principal redesenhou o contrato com as ressalvas da distribuidora.

Em toda a análise precedente, ficou demonstrado que a concessionária Celesc Distribuição tem uma maior similaridade com os elementos do *cluster 3*, o qual apresenta uma estrutura organizacional do escritório central maior e mais dispendiosa, logo a receita requerida pela concessionária será maior.

Algumas considerações podem ser feitas em relação a análise de agrupamento. Nos *Clusters* da ANEEL 1, 2 e 3 as variáveis predominantes foram o número de consumidores e o consumo. Neles estão todas as empresas com mais de 2 milhões de consumidores e 7.000.000 MWh exceto a Celesc que tem 2.150.000 consumidores e 13.703.247 MWh.

As variáveis área, km rede e número de transformadores não foram predominantes para diferenciar esses clusters se fossem a Celesc estaria entre eles, pois é a 7ª em área, a 5ª em Transformadores, a 6ª e km de rede.

O resultado do método de *k-médias* corrobora os resultados apresentados acima, realizados por meio do Método de Ward. Apesar da composição dos clusters, em geral, ser parecida com a sugerida pela ANEEL, a Celesc Distribuição mais uma vez encontra-se no cluster 3, junto com as empresas Ampla, Celpe, Coelce e Elektro.

## **Referência Bibliográfica**

**ANEEL.** Metodologia de Cálculo dos Custos Operacionais; detalhamento do modelo de empresa referência. Brasília: Superintendência de Regulação Econômica, NT nº 352/2007-SER/ANEEL, 12 de dezembro, 2007.

**HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; & BLACK, W.C..** **Análise Multivariada de Dados.** 2a. edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.

**JOHNSON, Richard A., WICHERN, Dean W.** **Applied Multivariate Statistical Analysis.** 4 ed. Prentice Hall, New Jersey, 1998.

**DNAEE.** Nova tarifa de energia elétrica; metodologia e aplicação. Brasília, 1985.

**MACHO-STADLER, Inés & PÉREZ-CASTRILLO, J. David.** **Na Introduction to the economics of information: incentives and contracts.** New York: Oxford University Press, 1997.

**MAS-COLLEL, A; WHINSTON, M; GREEN, J..** **Microeconomic Theory.** New York: Oxford University Press, 1995.

**KUPFER, David.** **Economia industrial; fundamentos teóricos e práticos no Brasil.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

**VARIAN, Hal R.** **Microeconomic Analysis.** 3 ed. New York: Norton, 1992.

## **Anexo**

Tabela 3 – Variáveis utilizadas em nível

	Area km2	Consumidores	MWh	Rede km	Transformadores	Subestações
ELETROPAULO	4.526	6.078.635	31.938.897	42.269	182.584	218
CEMIG	567.740	6.259.460	19.841.801	394.169	622.003	358
COELBA	563.374	4.034.318	10.603.971	161.968	119.416	275
COPEL	194.854	3.367.447	18.141.471	165.576	315.510	238
CPFL-PAULISTA	90.440	3.256.427	18.094.481	77.598	102.070	264
LIGHT	10.970	3.464.271	17.938.247	42.457	74.575	203
AMPLA	32.615	2.150.354	7.266.552	45.181	93.293	130
CELG	336.871	1.999.586	7.632.122	179.864	167.947	297
CELPE	102.745	2.539.815	7.878.148	106.203	87.666	123
COELCE	146.917	2.529.596	6.474.637	92.145	90.681	93
ELEKTRO	120.884	2.226.234	10.104.312	99.888	132.267	121
AESSUL	99.267	1.074.345	6.890.125	56.650	42.786	59
CEEE	73.626	1.368.354	6.486.130	49.386	38.223	51
CELESC	88.094	2.157.093	13.703.247	101.677	137.170	126
CELPA	1.247.690	1.774.975	5.195.851	41.835	29.752	63
CEMAR	333.366	1.394.175	3.087.015	77.931	24.435	85
CPFL-PIRATININGA	6.785	1.371.396	7.893.730	21.813	32.481	158
ESCELSA	41.372	1.167.505	4.882.591	49.592	57.566	76
RGE	90.718	1.127.846	6.608.024	79.025	74.553	67
EBE	9.644	1.466.094	9.859.572	24.921	51.349	58
CEAL	27.933	739.623	2.075.150	18.483	18.139	37
CEB	5.783	753.378	4.174.008	12.447	23.793	29
CEMAT	906.807	830.908	4.034.817	54.058	48.033	115
CEPISA	254.400	750.604	1.666.964	27.654	16.575	66
COSERN	53.306	917.699	3.266.328	35.051	26.554	53
ENERSUL	328.316	699.475	2.735.199	46.120	30.734	92
SAELPA	55.055	937.181	2.351.557	50.212	32.859	55

Tabela 4 – Variáveis utilizadas padronizadas

	Area km2	Consumidores	MWh	Rede km	Transformadores	Subestações
ELETROPAULO	0,363	97,111	100,000	10,724	29,354	60,894
CEMIG	45,503	100,000	62,124	100,000	100,000	100,000
COELBA	45,153	64,452	33,201	41,091	19,199	76,816
COPEL	15,617	53,798	56,801	42,006	50,725	66,480
CPFL-PAULISTA	7,249	52,024	56,653	19,686	16,410	73,743
LIGHT	0,879	55,345	56,164	10,771	11,989	56,704
AMPLA	2,614	34,354	22,751	11,462	14,999	36,313
CELG	27,000	31,945	23,896	45,631	27,001	82,961
CELPE	8,235	40,576	24,666	26,944	14,094	34,358
COELCE	11,775	40,412	20,272	23,377	14,579	25,978
ELEKTRO	9,689	35,566	31,636	25,341	21,265	33,799
AESSUL	7,956	17,164	21,573	14,372	6,879	16,480
CEEE	5,901	21,861	20,308	12,529	6,145	14,246
CELESC	7,061	34,461	42,905	25,795	22,053	35,196
CELPA	100,000	28,357	16,268	10,613	4,783	17,598
CEMAR	26,719	22,273	9,665	19,771	3,928	23,743
CPFL-PIRATININGA	0,544	21,909	24,715	5,534	5,222	44,134
ESCELSA	3,316	18,652	15,287	12,581	9,255	21,229
RGE	7,271	18,018	20,690	20,049	11,986	18,715
EBE	0,773	23,422	30,870	6,322	8,255	16,201
CEAL	2,239	11,816	6,497	4,689	2,916	10,335
CEB	0,463	12,036	13,069	3,158	3,825	8,101
CEMAT	72,679	13,274	12,633	13,714	7,722	32,123
CEPISA	20,390	11,992	5,219	7,016	2,665	18,436
COSERN	4,272	14,661	10,227	8,892	4,269	14,804
ENERSUL	26,314	11,175	8,564	11,701	4,941	25,698
SAELPA	4,413	14,972	7,363	12,739	5,283	15,363

Figura 4 – Resultado do Método Single Linkage utilizando todas as Variáveis

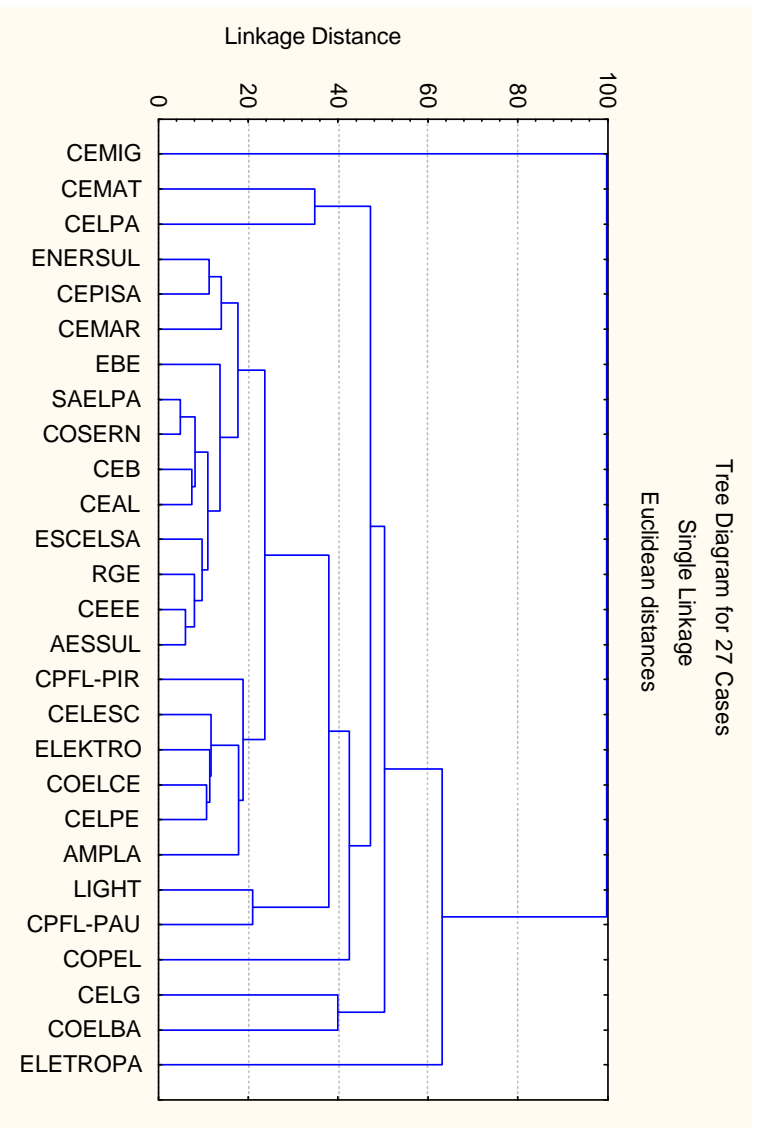


Figura 5 - Resultado do Método Complete Linkage utilizando todas as Variáveis

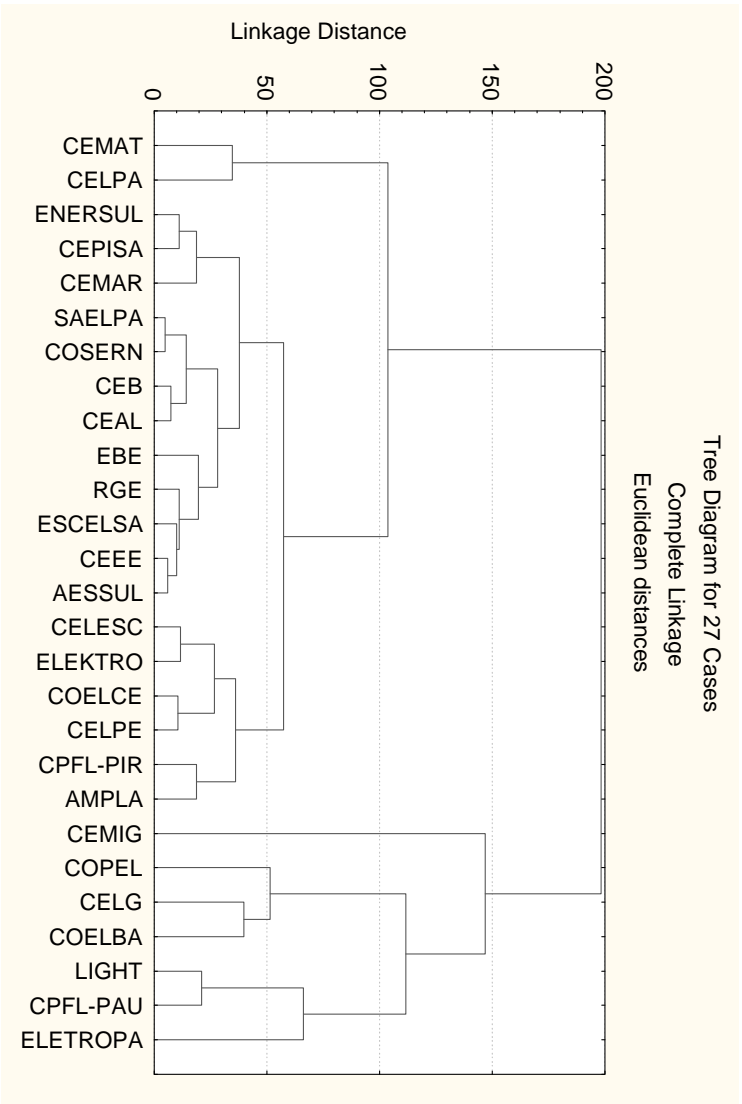


Figura 6 – Resultado do Método Single Linkage com todas as variáveis, exceto área

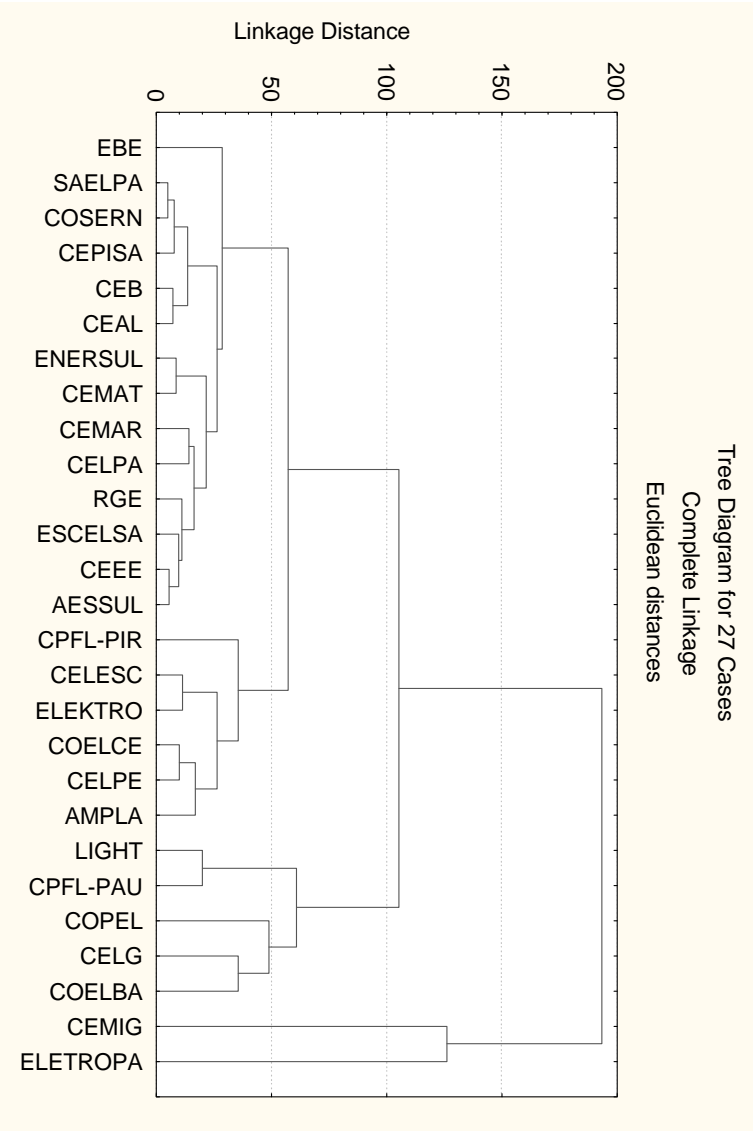
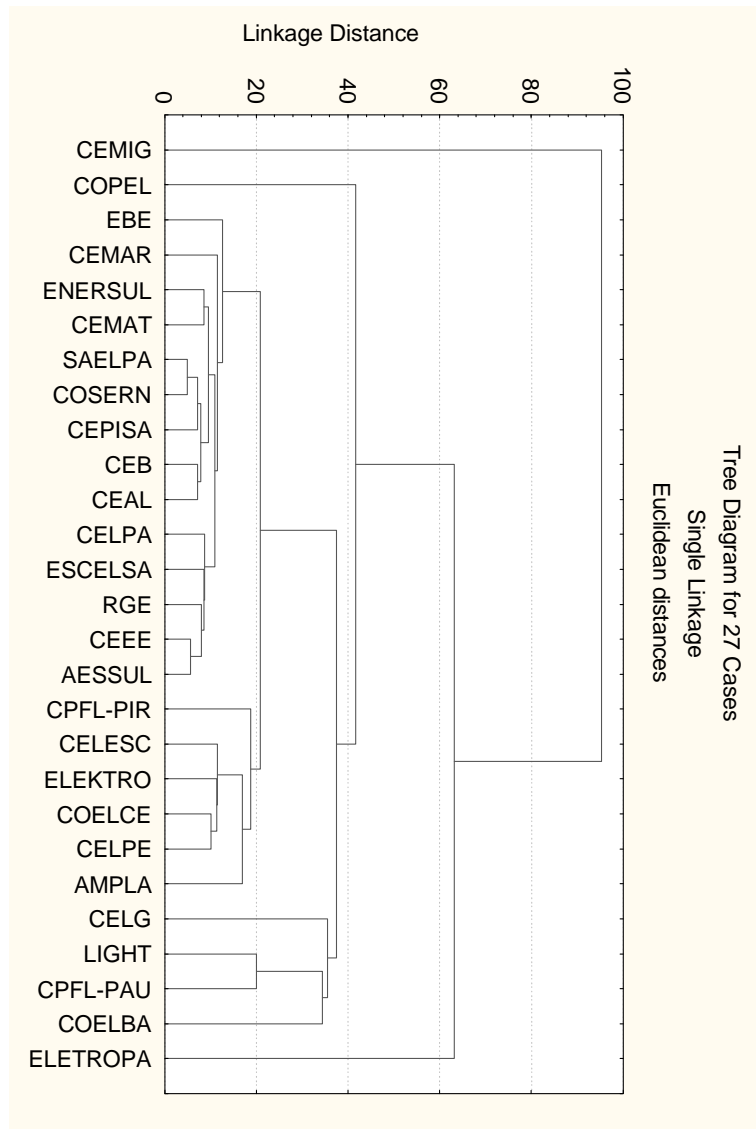


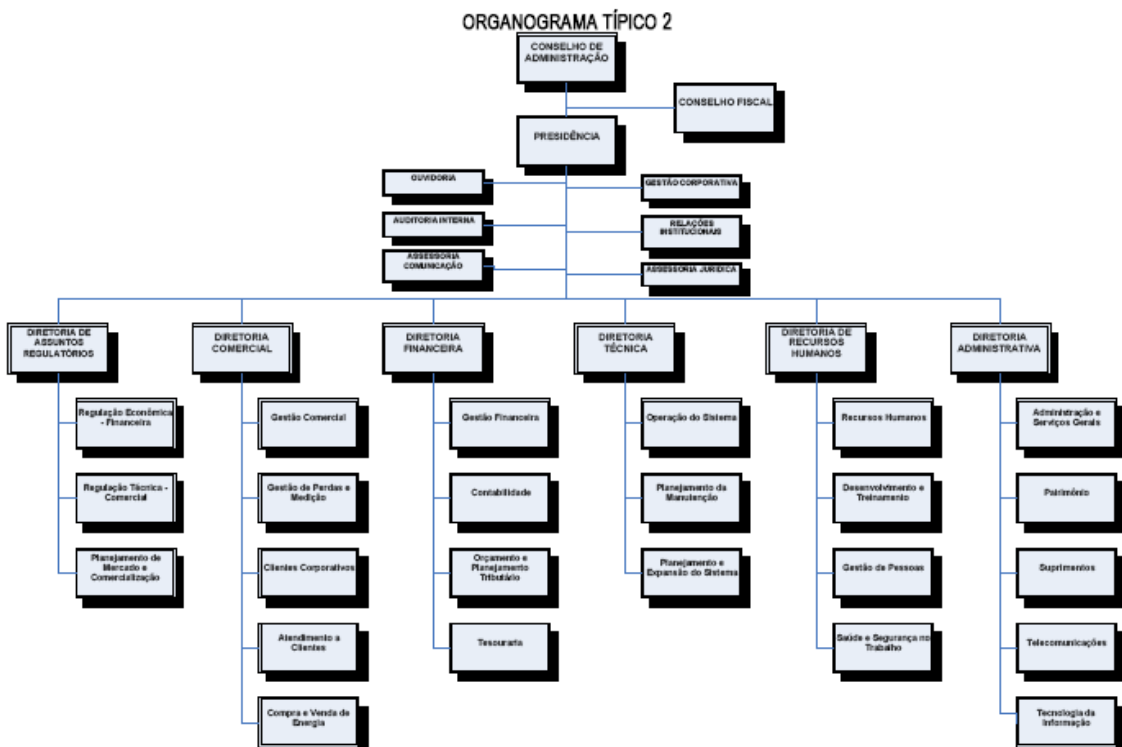
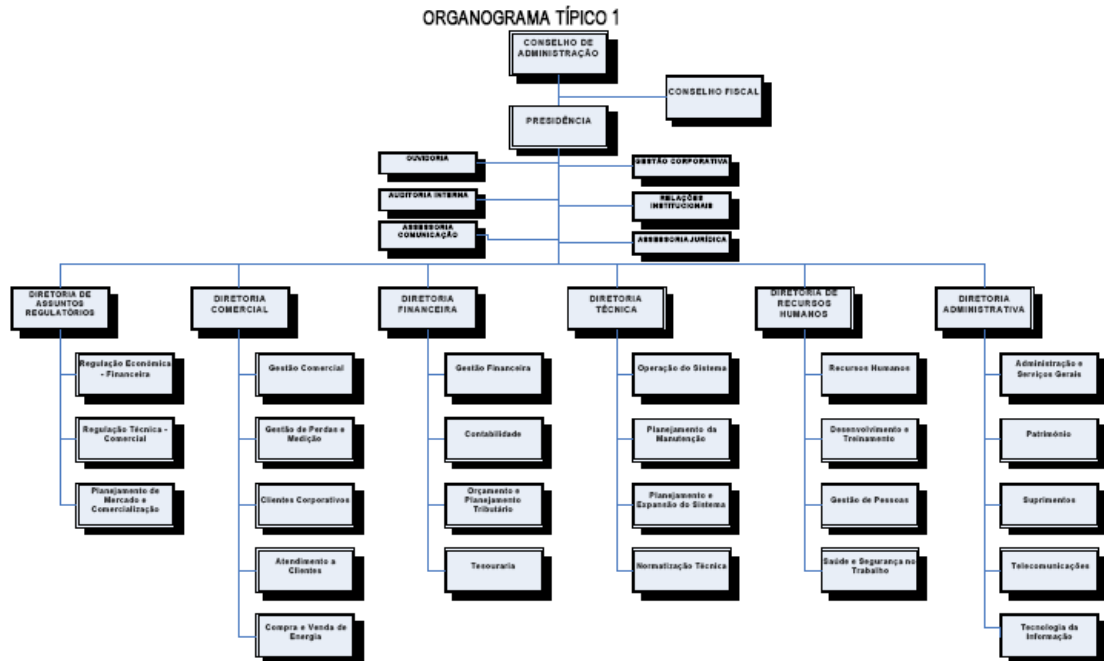
Figura 7 – Resultado do Método Complete Linkage com todas as variáveis, exceto área



Quadro 1 – Resultado do Método *k-médias* com todas as variáveis

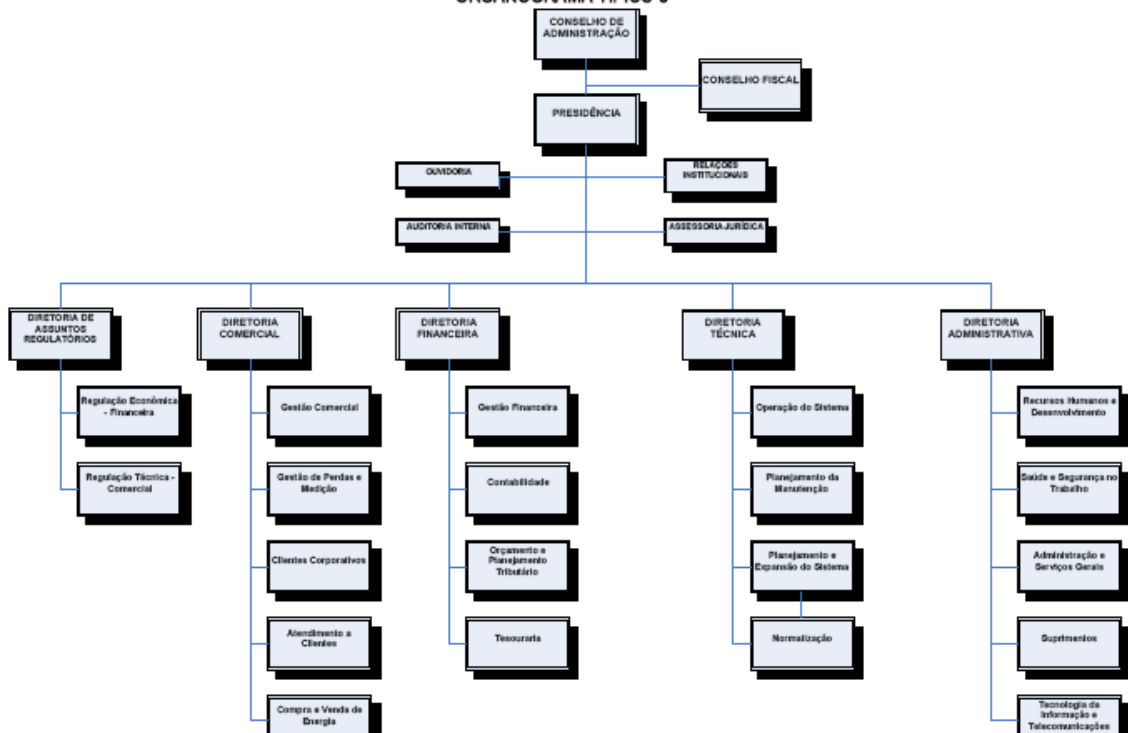
<p>Members of <b>Cluster Number 1</b> (planilha-statistica-cluster.sta) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 1 cases CEMIG Distance 0</p>									
<p>Members of <b>Cluster Number 2</b> (planilha-statistica-cluster.sta) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 6 cases ELETROP/COELBA COPEL CPFL-PAULIGHT CELG UL LI Distance 27,98795 12,15454 13,06225 6,849183 11,6747 20,74374</p>									
<p>Members of <b>Cluster Number 3</b> (planilha-statistica-cluster.sta) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 5 cases AMPLA CELPE COELCE ELEKTRO CELESC Distance 5,990224 3,40533 5,247356 2,662959 7,101079</p>									
<p>Members of <b>Cluster Number 4</b> (planilha-statistica-cluster.sta) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 9 cases AESSUL CEEE CELPA CEMAR CPFL-PIR ESCELSA RGE EBE CEMAT AT Distance 3,431054 3,898925 4,598361 5,507693 10,47628 2,236891 4,48488 6,820982 6,073668</p>									
<p>Members of <b>Cluster Number 5</b> (planilha-statistica-cluster.sta) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 6 cases CEAL CEB CEPISA COSERN ENERSUL SAELPA Distance 2,947246 4,458843 2,142877 1,250565 4,936407 2,447199</p>									

Figura 8 – Organogramas Típicos

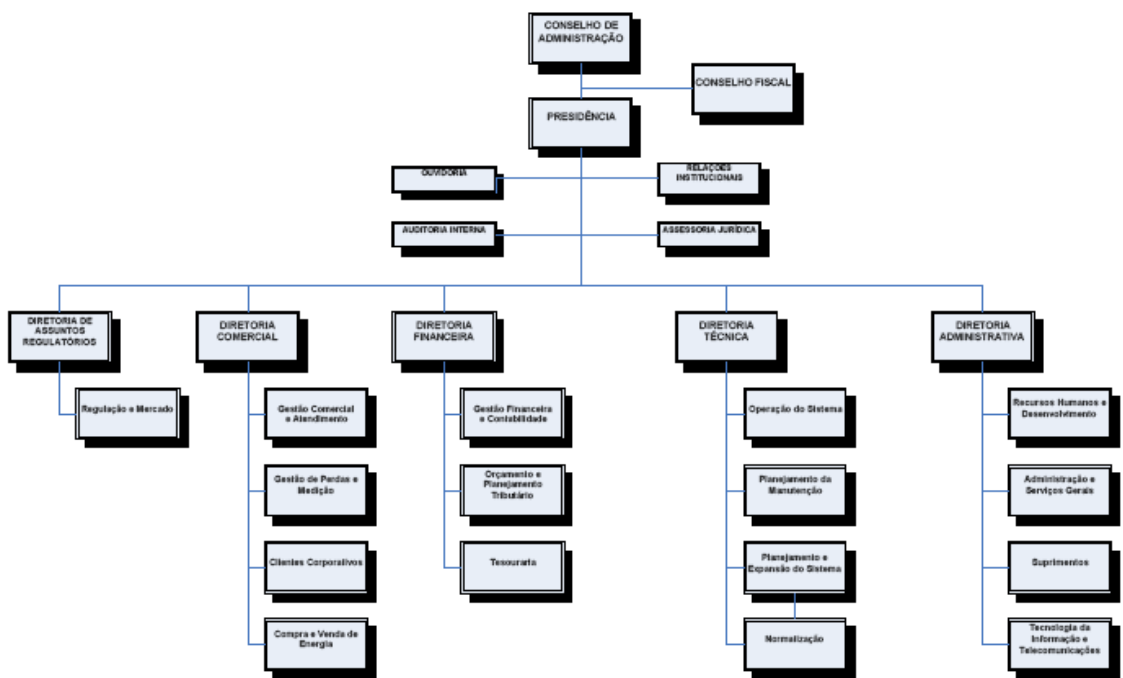




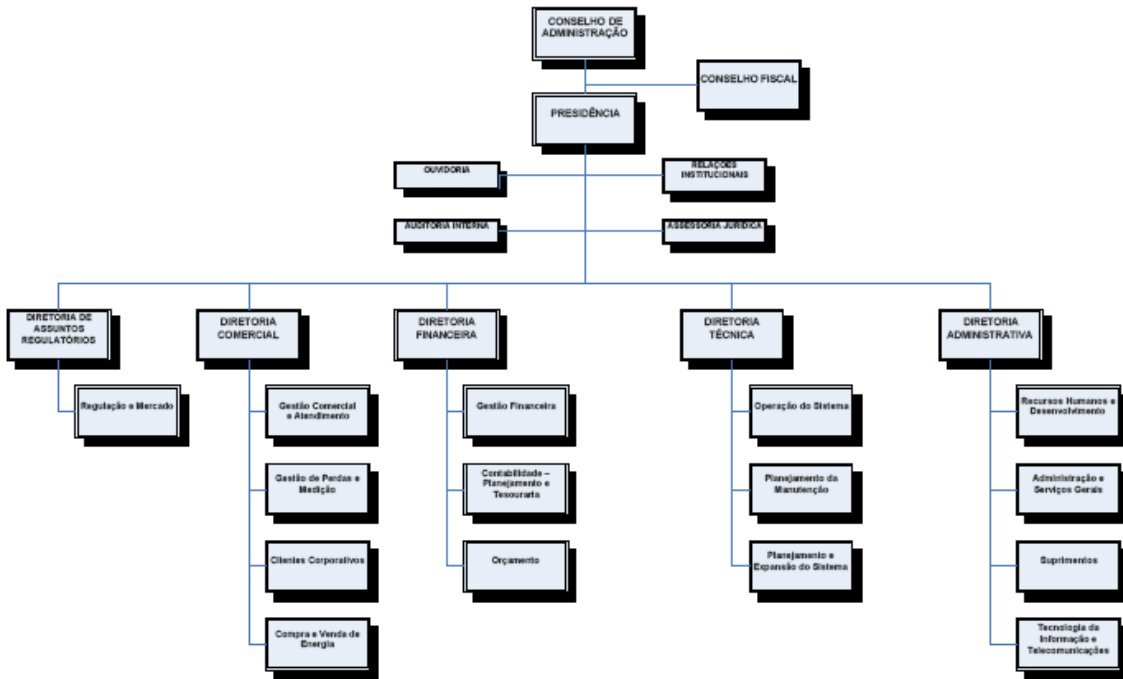
### ORGANOGRAMA TÍPICO 3



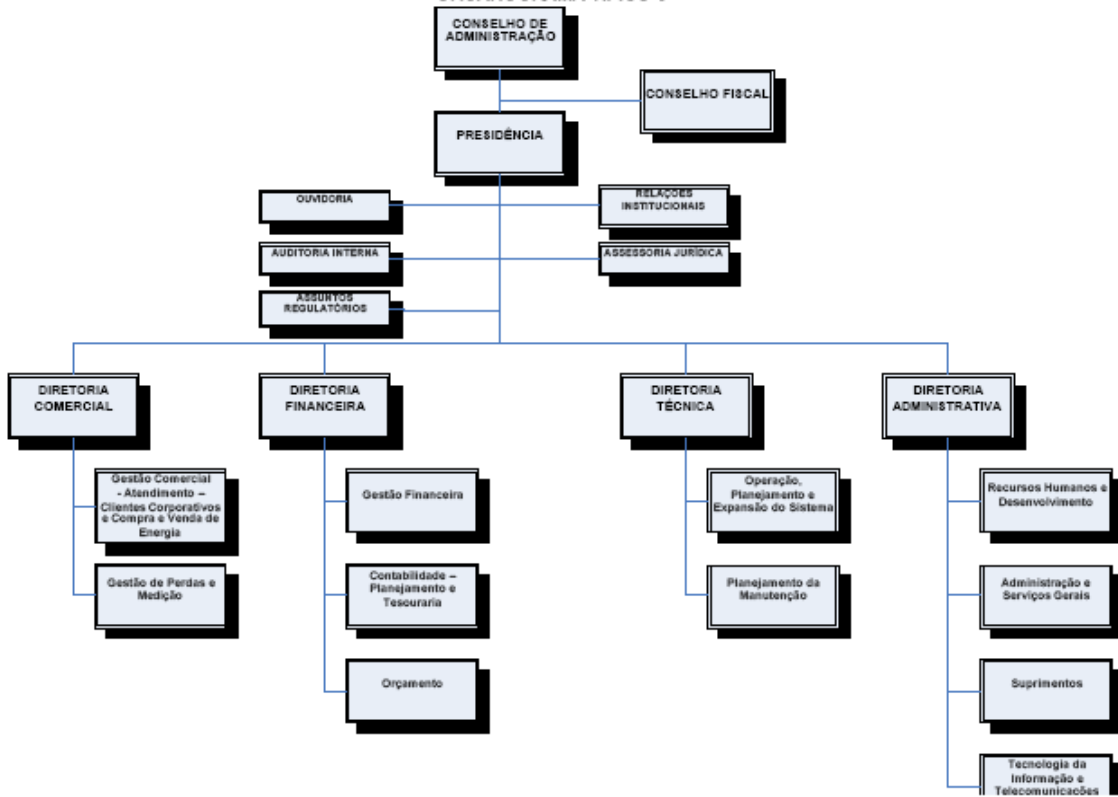
### ORGANOGRAMA TÍPICO 4



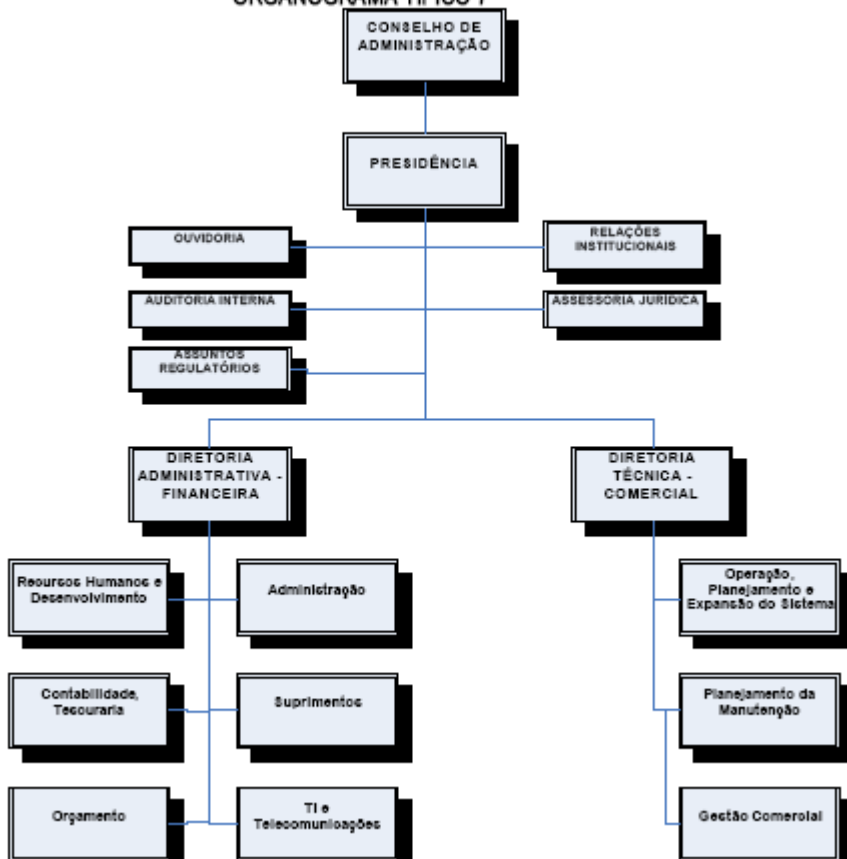
### ORGANOGRAMA TÍPICO 5



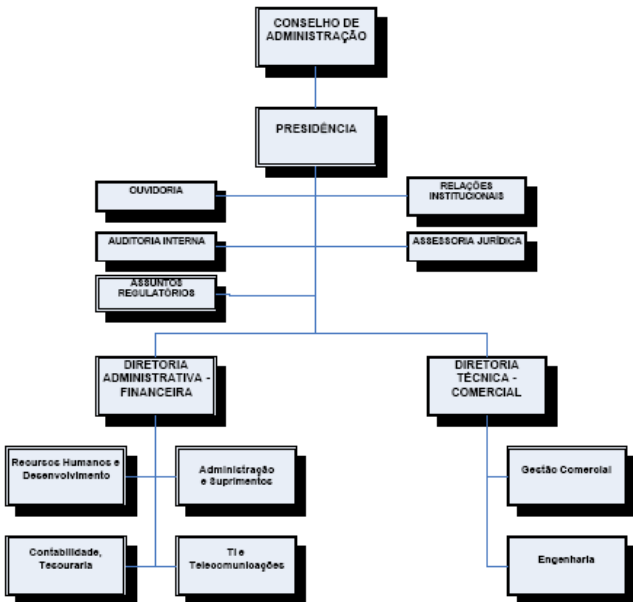
### ORGANOGRAMA TÍPICO 6



**ORGANOGRAMA TÍPICO 7**



**ORGANOGRAMA TÍPICO 8**



**ORGANOGRAMA TÍPICO 9**

