

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO**  
**PROGRAMA DE ESPECIALIZAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – PNAP/UAB**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA**

**Proposta de mensuração da eficiência na gestão regional da CEEE-D**

**MÁRCIO TESSMANN DA SILVA**

**SÃO LOURENÇO DO SUL - RS**

**MAIO/2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO**  
**PROGRAMA DE ESPECIALIZAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – PNAP/UAB**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA**

**Proposta de mensuração da eficiência na gestão regional da CEEE-D**

**Trabalho de conclusão de curso de  
Especialização apresentado como requisito  
parcial para a obtenção do título de  
Especialista em Gestão Pública.**

**Orientador: Prof. Paulo Ricardo Zílio Abdala**

**MÁRCIO TESSMANN DA SILVA**

**SÃO LOURENÇO DO SUL - RS**

**MAIO/2015**

**MÁRCIO TESSMANN DA SILVA**

**Proposta de mensuração da eficiência na gestão regional da CEEE-D**

**Trabalho de conclusão de curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão Pública.**

**Orientador: Prof. Paulo Ricardo Zílio Abdala**

**Conceito Final:**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof.**

---

**Prof.**

---

**Prof.**

---

**Orientador: Prof. Paulo Ricardo Zílio Abdala**

## **AGRADECIMENTOS**

Impossível iniciar a lista de agradecimentos sem colocar Deus em primeiro lugar, por ser a fonte da vida e o responsável por guiar todos os caminhos até aqui trilhados.

Também agradeço à Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Sul e à Universidade Aberta do Brasil por proporcionarem um curso com alto grau de qualidade, tanto na estrutura do ensino a distância, nas apostilas base das disciplinas quanto dos professores e tutores envolvidos.

Ao colega Christian Velloso Kuhn pela indicação de bibliografia e por compartilhar comigo sua experiência na área de regulação do setor elétrico.

Meu muito obrigado também ao orientador Paulo Ricardo Zilio Abdala por corrigir os rumos da minha pesquisa.

E por fim, não menos importante, agradeço à minha esposa Cíntia por todo apoio e incentivo. E às minhas filhas Rafaela e Eduarda, que junto da minha esposa suportaram os momentos de minha ausência familiar com muita paciência e perseverança.

## RESUMO

O setor elétrico nacional tem estado em destaque nos últimos meses por causa da qualidade do serviço prestado, das tarifas elevadas e pelas renovações das concessões das distribuidoras de todo o país, tanto das empresas estatais quanto das privadas. É nesse cenário que ganha destaque a necessidade do cumprimento do princípio constitucional e de gestão sobre a eficiência. Percebe-se que empresas públicas tem tido pior desempenho financeiro e operacional com relação às empresas privadas. Neste sentido, faz-se necessário mensurar o grau de eficiência das empresas públicas, mais especificamente no âmbito regional. A presente pesquisa utiliza a ferramenta de Análise de Envoltória de Dados como proposição para a mensuração da eficiência regional da distribuidora CEEE-D. Para tal, foi utilizada uma gama de variáveis – consolidadas pela legislação do setor elétrico – a fim de identificar o grau de eficiência técnica das gerências regionais (entre si e com relação à empresa de referência da ANEEL). Com esta pesquisa, pretende-se dotar a gestão pública da CEEE-D com um modelo capaz de identificar gestões regionais ineficientes com o intuito de qualificar a prestação do serviço público de energia na sua área de concessão.

**Palavras Chaves:** Eficiência, Distribuição de Energia, Gestão Regional, Qualidade, Análise de Envoltória de Dados.

## ABSTRACT

The national electricity sector has been highlighted in the last few months because of the quality of service, the high tariffs and the renewal of concessions from distributors around the country, both state-owned enterprises as private. It is against this background that stands out the need of compliance with the constitutional principle and management on efficiency. It is noticed that public companies have been worst financial and operational performance in relation to private companies. In this sense, it is necessary to measure the degree of efficiency of public companies, more specifically at the regional level. This study uses data envelopment analysis tool as a proposition to measure the efficiency of regional CEEE-D distributor. To this end, a range of variables was used - consolidated by electricity sector legislation - in order to identify the degree of technical efficiency of regional management (with each other and with respect to the ANEEL benchmark company). This research is intended to provide the public management of CEEE-D with a model to identify inefficient regional administrations in order to qualify the provision of energy utility in its concession area.

**Key words:** Efficiency, Energy Distribution, Regional Management, Quality, Data Envelopment Analysis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Indicador de Desempenho Global de Continuidade 2013.....	12
Figura 2 - Eficiência nos custos operacionais de empresas de distribuição.....	13
Figura 3 - Indicador de Desempenho Global de Continuidade 2014.....	13
Figura 4 - Conceito de eficiência técnica.....	21
Figura 5 - Organograma esquemático das funções básicas consideradas na metodologia adotada no primeiro ciclo de revisões tarifárias periódicas.....	28
Figura 6 - Exemplo simplificado sobre perdas de energia elétrica.....	32
Figura 7 - Aplicações nacionais e internacionais de DEA no setor elétrico.....	37
Figura 8 - Matriz de dados do modelo DEA com seis regionais da CEEE-D.....	39
Figura 9 - Resultados de eficiência das seis regionais da CEEE-D.....	39
Figura 10 - Matriz de dados do modelo DEA com regionais da CEEE-D e regulatórias.....	41
Figura 11 - Resultados de eficiência das seis regionais da CEEE-D.....	41
Figura 12 - Relação das variáveis para a presente pesquisa.....	42
Figura 13 – Simulação após alteração do insumo proposta pelo SIAD.....	47
Figura 14 – Resultado da eficiência após simulação.....	48

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de Eficiência .....	21
Quadro 2 – Modelos de DEA.....	35
Quadro 3 – Variáveis utilizadas para DEA no setor elétrico.....	37

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Mecanismos de mudanças de tarifas da CEEE-D .....	27
Tabela 2 - Eficiências Regionais.....	45
Tabela 3 - Média das Eficiências Regionais e desvio em relação ao regulatório .....	46

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGERGS	Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande Do Sul
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BCC	Banker, Charnes e Cooper - Modelo de DEA
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes - Modelo de DEA
CEEE	Companhia Estadual de Energia Elétrica
CEEE-D	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
CEEE-GT	Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica
CEEE-Par	Companhia Estadual de Energia Elétrica Participações
CRPT	Ciclo de Revisão Tarifária Periódica
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i>
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DEC	Duração Equivalente de interrupção por unidade Consumidora
DER	Duração Equivalente de Reclamação
DGC	Desempenho Global de Continuidade
DIC	Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora
DICRI	Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora ocorrida em Dia Crítico
DMIC	Duração Máxima de Interrupção por Unidade Consumidora
DMU	<i>Decision Making Unit</i>
DRC	Duração Relativa da Transgressão de Tensão Crítica
DRP	Duração Relativa da Transgressão de Tensão Precária
ER	Empresa de Referência
FEC	Frequência Equivalente de interrupção por unidade Consumidora
FER	Frequência Equivalente de Reclamação
FIC	Frequência de Interrupção Individual por Unidade Consumidora
GRCA	Gerência Regional da Campanha
GRCS	Gerência Regional Centro Sul
GRLS	Gerência Regional Litoral Sul
GRLN	Gerência Regional Litoral Norte
GRMT	Gerência Regional Metropolitana
GRSU	Gerência Regional Sul
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
PRODIST	Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional
PRORET	Procedimentos de Regulação Tarifária
SIAD	Sistema Integrado de Apoio à Decisão
VRS	<i>Variant Returns to Scale</i>

# SUMÁRIO

1. <b>Introdução</b> .....	11
2. <b>Objetivos</b> .....	18
2.1.Objetivo Geral .....	18
2.2.Objetivo Específico.....	18
3. <b>Fundamentação teórica</b> .....	19
3.1. Eficiência no setor público .....	19
3.2. Controle de Desempenho e Indicadores. ....	22
3.3. Análise de Envoltória de Dados .....	23
3.4. Legislação do setor elétrico .....	25
4. <b>Método de Pesquisa</b> .....	34
4.1. Modelo de Análise de Envoltória de Dados .....	35
5. <b>Resultados</b> .....	45
6. <b>Conclusão</b> .....	50
6.1.Considerações Finais .....	50
6.2.Futuras pesquisas .....	51
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	52

## 1. Introdução

O setor de energia elétrica, considerado como uma das âncoras da infraestrutura básica aos cidadãos tem ganhado destaque nos últimos meses com relação à qualidade do serviço prestado pelas empresas brasileiras<sup>1</sup>.

Em Dezembro/2013 e nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2014, devido ao calor intenso, notou-se o aumento da demanda e, conseqüentemente, o aumento das interrupções de energia provocadas pela incapacidade do sistema de absorver estas cargas em tão curto prazo – não apenas no estado do Rio Grande do Sul, mas em todo o país – e colocaram em alerta alguns pontos do setor em evidência como a capacidade de gestão das empresas do setor, no sentido de não preverem estes fenômenos antecipadamente e a tempo de realizarem os investimentos necessários para evitar estas falhas.

Paralelamente a esses problemas, o setor também vive um momento de turbulência com relação às concessões do serviço de distribuição de energia elétrica, cujo governo federal manifestou a possibilidade da renovação automática das concessões das empresas geradoras, transmissoras e distribuidoras sem a necessidade de uma nova licitação, inicialmente pela MP 579 de Setembro de 2012 e transformada na Lei 12.783 de 11 de Janeiro de 2013 que no seu artigo 7º traz o seguinte:

Art. 7º: A partir de 12 de setembro de 2012, as concessões de distribuição de energia elétrica alcançadas pelo art. 22 da Lei nº 9.074, de 1995, poderão ser prorrogadas, a critério do poder concedente, uma única vez, pelo prazo de até 30 (trinta) anos, de forma a assegurar a continuidade, a eficiência da prestação do serviço, a modicidade tarifária e o atendimento a critérios de racionalidade operacional e econômica (BRASIL, 2013, p. 2).

No campo da regulação, desde o 3º Ciclo de Revisão Tarifária Periódica (2011-2014) das concessionárias de distribuição, a qualidade do fornecimento passou a ter importante papel no impacto tarifário dessas empresas, ao beneficiar com uma maior tarifa aquelas que possuem um melhor desempenho nos indicadores coletivos de continuidade (DEC e FEC) de um ano para outro,

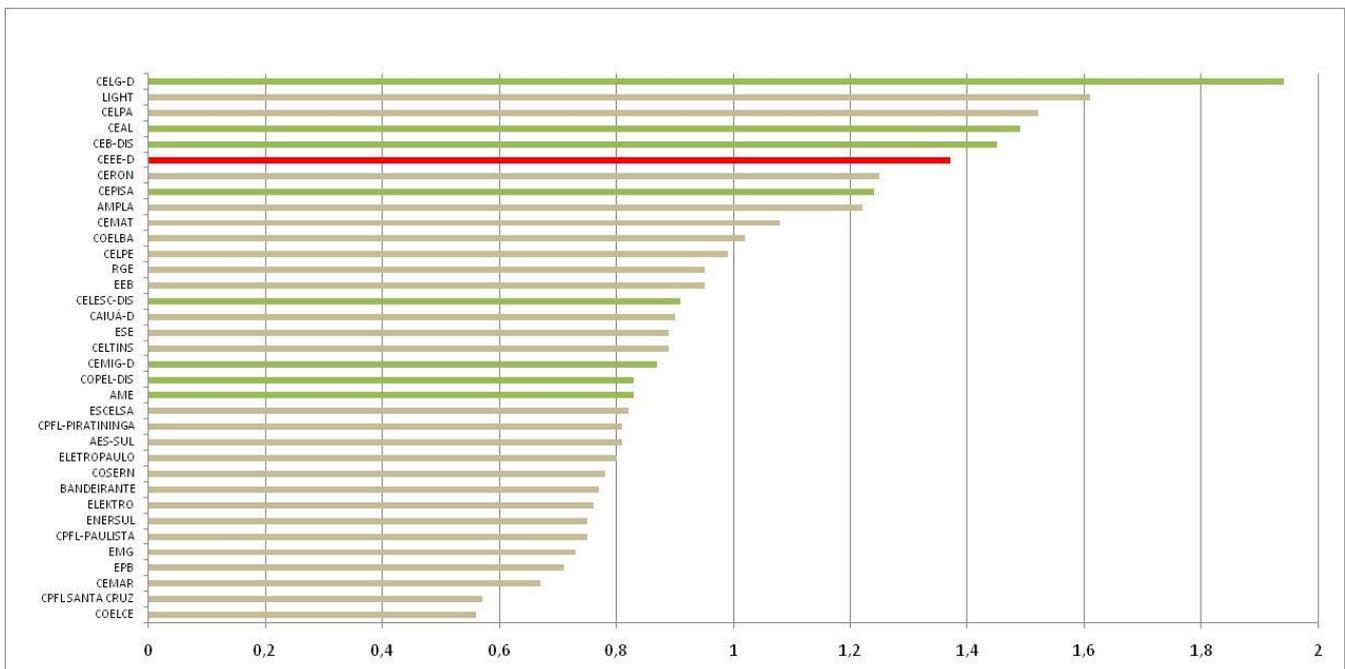
---

<sup>1</sup> Várias matérias jornalísticas sobre o assunto foram divulgadas à época. Destaque para: COMÉRCIO, Jornal do . **AGERGS cobra distribuidoras sobre constante falta de energia elétrica**. Disponível em: <<http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=153387>>. Acesso em: 07 fev. 2014. SÃO PAULO, Folha de. **Calor eleva consumo, e cresce risco de casos pontuais de falta de luz**. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2014/01/1397312-calor-eleva-consumo-e-cresce-risco-de-casos-pontuais-de-falta-de-luz.shtml>> Acesso em: 19 jan. 2014

transformando-os num item (componente Q do Fator X) do índice de recomposição da tarifa (IGPM – Fator X) nos Reajustes Tarifários Anuais, conforme definição do PRORET (Procedimento de Regulação Tarifária).

Acerca das eficiências das empresas do setor elétrico, a figura abaixo nos mostra o indicador de Desempenho Global de Continuidade (DGC) – quanto maior, pior o desempenho – e os percentuais de eficiência nos custos operacionais de empresas de distribuição, ambos referentes ao ano de 2013. As empresas estatais são apresentadas pelas barras verdes, as empresas privadas pelas barras bege e a CEEE-D foi destacada em vermelho.

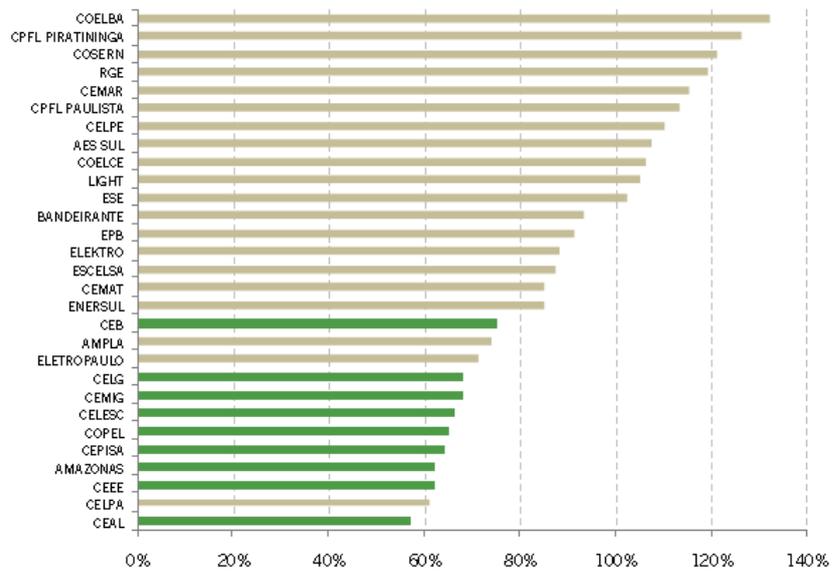
**Figura 1 - Indicador de Desempenho Global de Continuidade 2013**



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da ANEEL

O Instituto Acende Brasil elaborou um estudo comparativo da eficiência dos custos operacionais entre as distribuidoras brasileiras. As informações foram retiradas da Nota Técnica nº 101/2011-SRE/ANEEL e considerou dados de 2003 a 2009. Segundo o Instituto, empresas com valor inferior a 100% indica que o custo contábil da empresa é superior ao custo eficiente estipulado pelo regulador. Já um escore superior a 100%, indica custo inferior ao regulatório, ou que a empresa é mais eficiente. A figura 2 ilustra o resultado deste estudo.

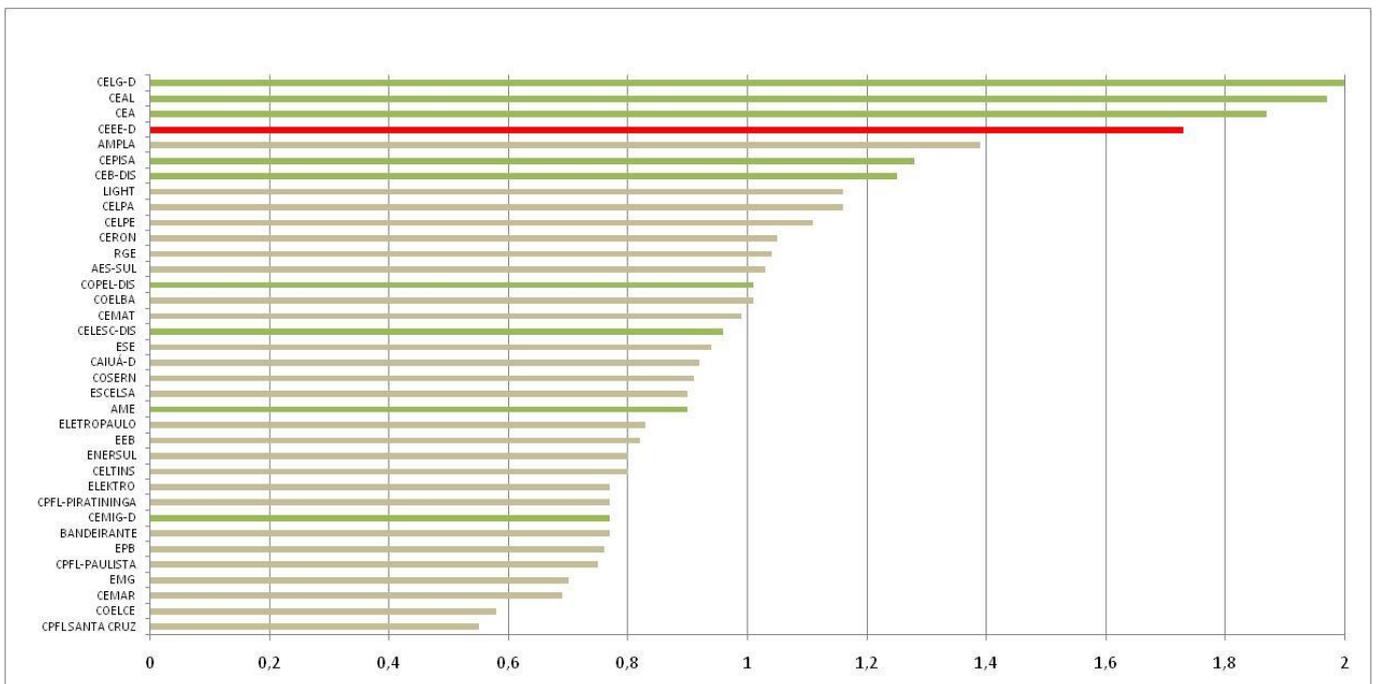
**Figura 2 - Eficiência nos custos operacionais de empresas de distribuição**



Fonte: ANEEL – Nota Técnica 101/2011-SRE/Aneel. Elaborado pelo Instituto Acende Brasil.

Logo abaixo temos o indicador DGC referente ao ano de 2014, cujos dados foram retirados do sítio da ANEEL.

**Figura 3 - Indicador de Desempenho Global de Continuidade 2014**



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da ANEEL

Podemos inferir que as empresas estatais possuem um pior desempenho tanto da qualidade do fornecimento quanto nos custos operacionais em comparação com as empresas privadas, ou seja, indo de encontro aos critérios de racionalidade operacional e econômica definidos pela regulação do segmento de distribuição de energia elétrica.

Percebe-se diante deste cenário o papel de extrema relevância do gestor público do setor de energia elétrica, em que as habilidades de gestão são cada vez mais exigidas num mercado tão regulado e com poucas margens de erro. Cabe a este gestor, das mais variadas instâncias, ter a consciência das suas ações e o reflexo das mesmas no atendimento dos seus objetivos, quer seja com os seus clientes, com o ente regulador ou com o acionista majoritário (que na sua concepção básica é a própria sociedade).

Ou seja, buscar a eficiência extrapola até mesmo o princípio Constitucional do gestor público - declarados no artigo 37<sup>2</sup> da carta magna - e passa a ser condição básica de sobrevivência das empresas, independente delas serem estatais ou não, conforme determinado a Lei 12.767/2012 no seu artigo 5º: “O poder concedente, por intermédio da Aneel, poderá intervir na concessão de serviço público de energia elétrica, com o fim de assegurar sua prestação adequada [...]” (BRASIL, 2012, p. 4).

Nos anos de 1990, o país sofreu uma forte influência neoliberal, que dentre os mais variados impactos, teve a privatização como um ideário em vários segmentos de atuação do Estado, entre eles, o setor de energia elétrica. Conforme Bresser-Pereira (1999), a reforma gerencial implantada pelo governo federal em 1995 – que inclui a privatização - foi desenvolvida após a constatação de ineficiência dos serviços públicos brasileiros. Em 1997 a CEEE (Companhia Estadual de Energia Elétrica) foi privatizada em 2/3 da sua área de concessão. Em 2006, para se adequar ao modelo proposto pela ANEEL, ocorreu a desverticalização da empresa, provocando sua cisão e a criação de três empresas, uma para cada segmento: Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica (CEEE-D), Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica (CEEE-GT) e Companhia Estadual de Energia Elétrica Participações (CEEE-Par)<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> “Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência [...]”

<sup>3</sup> A CEEE-Par é uma sociedade anônima e *holding* controladora das empresas do Grupo CEEE. O Estado do Rio Grande do Sul é o seu principal acionista, detentor da quase totalidade de suas ações.

No âmbito da CEEE-D, o modelo de gestão adotado determina que os processos macros encontram-se centralizados na sede da empresa em Porto Alegre, apoiados por seis gerências regionais, responsáveis pela realização das diretrizes propostas pela direção da distribuidora.

Como resultado do trabalho das regionais, o desempenho de cada setor pode ser traduzido por uma série de indicadores (a maioria exigidos pelas normas vigentes da ANEEL) que traduzem as mais variadas áreas da distribuição de energia, dentre eles:

- DEC-FEC (referente à qualidade do fornecimento)
- DRP e DRC (referentes a nível de tensão)
- DER-FER (referentes às reclamações dos consumidores)
- Compensações financeiras a clientes (por ultrapassagem dos indicadores DIC-FIC-DMIC-DICRI-DRP-DRC-DER e FER)
- Perdas técnicas e comerciais

Sobre a importância dos indicadores neste processo, Fonseca e Reis (2012, p. 120) citam que “[...] a qualidade técnica dos serviços é um item prioritário a ser considerado num processo de gestão adequado das empresas de distribuição, e seus indicadores podem ser considerados variáveis importantes no processo de avaliação da gestão [...]”.

Dentro do planejamento estratégico do grupo CEEE, existe a realização de reuniões, em três instâncias (chamadas de Nível I, Nível II e Nível III) para a avaliação mensal dos indicadores (regulatórios e empresariais) de desempenho da empresa, traçando o plano de ação para os principais problemas e desvios dos indicadores perseguidos. No modelo atualmente em prática nas reuniões de Nível II, cada macro processo apresenta os seus indicadores, não existindo um específico para medir o desempenho global de cada regional mas apenas em cada indicador.

Sob a égide de que cada gerência regional possui o status de “miniconcessão” de distribuição, e do ideário de eficiência do gestor público, faz-se necessário a mensuração da eficiência em gestão de cada gerência regional, buscando analisar a administração dos recursos disponíveis (insumos) e como – e a que custo - eles são transformados em produtos de qualidade.

Outro motivo que gerou a necessidade de uma análise regionalizada da eficiência foi impulsionado por não encontrar na literatura do setor material sobre as questões internas (gestão regional) das empresas. As mais variadas obras encontradas tem como objeto principal de análise a comparação entre as concessionárias de distribuição, deixando a desejar como medir o desempenho entre as regionais de uma mesma concessionária, pois são nas esferas regionais que as concessionárias depositam as ações operacionais que impactam diretamente na prestação do serviço público.

Para isto, o seguinte questionamento resume o problema atual: **como definir se uma gestão regional da CEEE-D é eficiente?**

Frente a essa realidade, o tema a ser pesquisado durante a realização deste TCC será na área de eficiência na gestão pública, mais especificamente na criação de um modelo capaz de medir a eficiência das gestões regionais existentes na CEEE-D, analisando os insumos (entradas) com relação aos produtos (saídas).

No presente trabalho, a eficiência será medida não somente restrita ao nível operacional (custos contábeis), mas também considerando a qualidade na prestação do serviço. Nesse sentido, o conceito de eficiência posto por Pinheiro (2008) pode ser traduzido como o coeficiente entre as saídas e as entradas de um determinado processo, possibilitando a identificação de que um sistema é mais eficiente do que outro se compararmos tais coeficientes entre ambos.

Partindo desse pressuposto, a mensuração de eficiência proposta neste trabalho, pretende realizar a análise dos resultados dos indicadores regulatórios - DEC, FEC, DRP, DRC, DER, FER, compensações e perdas - de cada regional (como sendo os produtos) em comparação com os recursos existentes – custo operacional, em cada um deles (que serão os insumos). Esta análise de desempenho relativo entre os gestores públicos regionais permite revelar ineficiência entre as unidades, estimulando a investigação de suas causas e a adoção de práticas que visem melhorar a eficiência (KUHN et al., 2006).

Neste trabalho de mensuração, será utilizada a Análise de Envoltória de Dados (DEA) como metodologia de *benchmarking* a fim de ranquear as gerências regionais e analisar a situação de cada uma, sempre sob a ótica da regulação do setor elétrico. No modelo DEA, existe um pressuposto de que os *inputs* representam as variáveis referentes aos insumos que precisam ser reduzidos, e os *outputs*

representam as variáveis relativas aos produtos que se deseja maximizar (GALVÃO, 2008).

Ao final do trabalho, pretende-se apresentar este novo modelo à Diretoria de Distribuição da CEEE-D para que use o mesmo como suporte para analisar o desempenho das gerências regionais, buscando sempre a maximização da eficiência do gestor público.

De posse do conhecimento destes conceitos e temas, a pesquisa será norteada, buscando o atendimento dos seus objetivos a seguir apresentados.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo Geral

Criar um modelo para medir a eficiência técnica das regionais existentes na CEEE-D.

### 2.2. Objetivo Específico

Definir os indicadores que serão utilizados (como *inputs* e *outputs*) na ferramenta de Análise de Envoltória de Dados;

Mensurar a eficiência técnica relativa da gestão regional a partir do instrumento proposto;

Sugerir melhorias de gestão a partir da mensuração;

Criticar e propor melhorias ao modelo criado.

### 3. Fundamentação teórica

Após a devida contextualização, problematização e definição dos objetivos desta pesquisa faz-se necessário reforçar alguns fundamentos teóricos sobre o tema em questão, visando embasar a estratégia de investigação. Para isto, quatro temas serão tratados neste capítulo: eficiência no setor público, controle de desempenho e indicadores, análise de envoltória de dados e a legislação do setor elétrico.

#### 3.1. Eficiência no setor público

Conforme dito anteriormente, a Constituição Federal, através do Artigo 37, expressa cinco princípios que devem ser obedecidos pela administração pública, a saber: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. Cabe aqui discorrermos sobre o princípio da eficiência, que será amplamente apresentado durante este trabalho.

Sobre princípios, o juiz federal Nobre Júnior (2006) relata que estes, são mandatos de ordenação, ou seja, “normas que ordenam que algo seja realizado na maior medida possível, dentro das possibilidades jurídicas e reais existentes” (ALEXY, 1993 apud NOBRE JÚNIOR, 2006, p. 127).

Sobre a origem desse princípio, o mesmo autor nos apresenta que o princípio da eficiência já precedia a Carta Magna Brasileira através da Emenda Constitucional 19/98. Ele assim descreve uma citação de Simas:

Ao lado da estrita observância dos princípios da legalidade e da moralidade, a Administração Pública não poderá ser ineficiente. É inaceitável que sua atuação apresente, como resultado, a falta de atendimento àquelas solicitações gerais, que está obrigada a satisfazer. Os agentes e órgãos do Poder Público têm o dever de bem servir, dentro da moralidade administrativa, mas diligenciando para apresentar, pelo emprego de processos e técnicas apropriadas, um saldo proveitoso (SIMAS, 1978 apud NOBRE JÚNIOR 2006, p. 141)

Em sua obra, o juiz federal discorre sobre a visão do direito estrangeiro e que a exigência da atividade administrativa em ser pautada por este princípio não é exclusiva do ordenamento Brasileiro. Ele apresenta exemplos de países como Itália, Portugal, Espanha e Argentina. Sobre eficiência, o mesmo autor nos coloca que:

Após dizer que tais conceitos possuem uma derivação de natureza econômica, afirma que a economicidade impõe à Administração Pública o dever de empregar um adequado uso dos recursos à sua disposição. Por sua vez, eficácia exprime a necessidade de que a administração ponha em movimento uma ação idônea à obtenção de um determinado resultado. Já a eficiência reclama, com referência à manifestação do sujeito administrativo, o balanço entre os custos despendidos e as vantagens alcançadas, cabendo a existência de saldo favorável a estas últimas (balanço e custo-benefício). (NOBRE JÚNIOR, 2006, p. 136)

Ainda para o jurista:

Assim este deverá ser compreendido como o dever administrativo de melhor atender à consecução dos fins, de interesse público, a que está vinculada a Administração, laborando, para tanto, com o menor custo. Fica, de logo, acentuado que eficiência compreende a vinculação do administrador à economicidade. (NOBRE JÚNIOR, 2006, pg. 137).

Na mesma esteira, Fernandes (2012, p. 26) destaca que o princípio da eficiência revela "a necessidade de fazer mais com menos, de exigir-se que o agente público exerça suas atribuições com presteza".

Modesto (2010 apud Schneider, 2012) cita que a eficiência é a exigência jurídica imposta à administração pública de uma atuação idônea, econômica e satisfatória na realização de suas atividades. Também relata que o servidor deve utilizar-se desse princípio para executar suas competências de forma imparcial, neutra, transparente, participativa, eficaz, sem burocracia, buscando a qualidade, evitando desperdícios, ou seja, "visando à adoção de todos os meios legais e morais possíveis para a satisfação do bem comum" (MODESTO, 2010 apud SCHNEIDER, 2012, p. 27).

Percebe-se que a consagração no texto constitucional do princípio da eficiência, exige que os governos preocupem-se com este fundamento do ordenamento jurídico do Estado Brasileiro.

Ainda sobre o tema eficiência, o mesmo é estudado na área de Economia e na Engenharia de Produção. Sobre esta dimensão, Pinheiro (2008) relata que no campo da Economia o foco de análise e intervenção é o ambiente no qual as organizações operam. Dessa forma, o conceito de eficiência deve ter maior amplitude. O quadro abaixo resume os conceitos postos por Pinheiro.

**Quadro 1 – Tipos de Eficiência**

Eficiência	Características
Técnica ou Produtiva	Corresponde a um coeficiente que resulta da relação entre as saídas (denominadas de <i>outputs</i> ) com as entradas (chamadas de <i>inputs</i> ) de um sistema produtivo objeto de análise.
Distributiva	Os ganhos do sistema são distribuídos entre os agentes. Aqui, pode existir intervenção do governo para evitar prejuízos por rendas de natureza mono-oligopolística.
Alocativa	Refere-se ao ótimo de Pareto, onde cada agente não pode aumentar o seu grau de satisfação sem prejudicar o do outro.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados de Pinheiro (2008)

Ainda relativo ao tema, Ferreira e Gomes (2009), no livro "*Introdução à análise envoltória de dados*", nos ajudam a distinguir as peculiaridades existentes entre os conceitos de eficiência técnica, produtividade e eficácia.

Sobre a eficácia, os autores nos trazem que ela está relacionada com os atendimentos dos objetivos que uma organização visa atingir, sem levar em conta os recursos utilizados. Por exemplo: uma unidade de saúde básica pretende atender 50 cidadãos diariamente. Se ela conseguir este objetivo, está sendo eficaz, sem importar quais são os recursos e como foram utilizados para tal.

A produtividade está relacionada à forma de utilização dos recursos e é expressa pelo quociente da produção pelo insumo empregado. Os autores relatam que insumos além do estritamente necessário ou produção aquém da adequada são denominadas de folgas.

Já a eficiência técnica é um conceito relativizado, ou seja, ela compara o que foi produzido com o que poderia ser produzido, do seguinte modo:

**Figura 4 - Conceito de eficiência técnica**

$$\frac{\textit{Produção}}{\textit{Insumo}} \textit{ realizado, comparado com } \frac{\textit{Produção}}{\textit{Insumo}} \textit{ mais adequado}$$

Fonte: Ferreira e Gomes (2009)

Dessa forma, a eficiência técnica está relacionada à produção de um bem ou serviço com a menor utilização de recursos (através da eliminação das folgas).

Percebe-se que os conceitos aqui apresentados sobre eficiência para o setor público, permeiam tanto a área jurídica quanto econômica e que são indissociáveis para os gestores públicos, pois ao mesmo tempo em que no labor de suas atividades precisam cumprir os princípios administrativos da Constituição Federal, cabe a estes pensarem a atividade pública como uma produção de serviços (públicos) e, dessa forma, sempre utilizar os recursos da maneira mais eficiente possível, ou seja, eliminando as folgas (excesso de insumos ou escassez de produtos).

### 3.2. Controle de Desempenho e Indicadores.

É mister ressaltar que durante as atividades dos gestores públicos faz-se necessária a mensuração do desempenho das organizações.

Com o objetivo de auxiliar este propósito, a Secretaria de Gestão do Ministério do Planejamento elaborou um Guia Referencial para Medição de Desempenho na Administração Pública, cujo trabalho inicia com as seguintes colocações:

O propósito de um guia é orientar a realização ou alcance de algo, oferecendo um caminho a ser seguido. [...]. Trata-se da proposição de uma metodologia conceitualmente embasada que para render os melhores resultados possíveis requer apropriação. (BRASIL, 2015, p. 3)

O mesmo Guia também apresenta como pano de fundo o estabelecimento de conceitos sobre o tema que são: governança, governança para resultados, gestão e mensuração do desempenho e indicadores.

A governança está baseada nos múltiplos arranjos dos diversos atores (como o Estado, o mercado, os cidadãos, o terceiro setor, entre outros) no desenvolvimento e no provimento de diversos serviços. Através da governança, também é esperado uma superação do modelo burocrático da administração, que passa de um modelo rígido e mecanicista para um modelo mais dinâmico, com foco nas necessidades do cidadão, orientado para resultados e com mecanismos de controle mais apurados (como o controle social e *accountability*)

Nesse novo paradigma, o alcance de resultados é um ideário e significa atender as demandas da sociedade.

Para a definição de desempenho, o Guia apresenta que este “pode ser compreendido como esforços empreendidos na direção de resultados a serem alcançados. A equação simplificada é: desempenho = esforços + resultados” (BRASIL, 2015, p. 9).

No Guia elaborado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, modelo é definido como “um recurso analítico com o propósito de representar a realidade a partir da definição de um conjunto de variáveis” (BRASIL, 2015, p. 12). Sendo a realidade como um todo complexo, infere-se que os modelos serão sempre limitados, mas que na sua formulação, as variáveis mais relevantes devem ser incluídas e as menos relevantes excluídas.

Quanto aos indicadores, “são métricas que proporcionam informações sobre o desempenho de um objeto,[...] com vistas ao controle, comunicação e melhoria” (BRASIL, 2015, p. 12).

O Guia ainda nos mostra que:

Assim sendo, pode-se dizer que os indicadores possuem, minimamente, duas funções básicas: a primeira é descrever por meio da geração de informações o estado real dos acontecimentos e o seu comportamento; a segunda é de caráter valorativo que consiste em analisar as informações presentes com base nas anteriores de forma a realizar proposições valorativas. De forma geral, os indicadores não são simplesmente números, ou seja, são atribuições de valor a objetivos, acontecimentos ou situações, de acordo com regras, que possam ser aplicados critérios de avaliação, como, por exemplo, eficácia, efetividade e eficiência (BRASIL, 2015, p. 13).

O setor elétrico nacional já possui uma gama bem variada de indicadores de desempenho exigidos pelo órgão regulador. Posteriormente eles serão detalhados e definidos quais serão utilizados como *inputs* e *outputs* (uma vez que a ferramenta de Análise de Envoltória de Dados exige essa definição).

E por fim, é apresentado que os modelos são um conjunto de indicadores relacionados. Neste íterim, a presente pesquisa pretende apresentar à CEEE-D um modelo capaz de mensurar a eficiência técnica das suas gerências regionais, cujos indicadores já existentes (definidos pelo órgão regulador) servirão de base para essa mensuração, através da ferramenta Análise de Envoltória de Dados.

### 3.3. Análise de Envoltória de Dados

A análise de envoltória de dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*) é uma ferramenta que avalia a eficiência técnica relativa, ou seja, compara uma amostra aos melhores padrões de eficiência. Para realizar este comparativo, são consideradas várias unidades de decisão, chamadas de DMU's (*Units Makers Decision*). Através do uso de programação linear, o DEA tem como objetivo comparar as DMU's que possuem tarefas similares, mas que são diferenciadas pela quantidade de *inputs* que consomem e na quantidade de *outputs* produzidos.

Sobre as DMU's, elas podem ser definidas como unidades produtoras de bens ou de serviços (públicos ou não) que, através de um processo produtivo, transformam as entradas em produtos. Desde que utilizem os mesmos *inputs* e produzam os mesmos *outputs*, elas podem referir-se à dimensões diferentes. Golany e Roll (1989) apontam as seguintes características sobre as unidades consideradas:

- a) Devem possuir as mesmas atividades, com objetivos similares;
- b) Devem estar sobre as mesmas condições do mercado;
- c) Devem possuir as mesmas variáveis (insumos e produtos), mas com magnitude e intensidade diferentes.

Outra vantagem da análise de envoltória de dados é com relação a não exigência de relação funcional entre as variáveis, ou seja, elas podem ter unidades de medidas diferentes.

A produção acadêmica é vasta na utilização de DEA para a avaliação da mensuração da eficiência de unidades produtivas, incluindo também alguns trabalhos sobre o setor elétrico. Sobre ele, autores utilizam o modelo matemático para a comparação da eficiência relativa entre distribuidoras de energia.

Entre os trabalhos publicados, a dissertação de mestrado de Galvão (2008) utiliza a técnica para ordenar e classificar distribuidoras de energia de acordo com seu nível de eficiência.

Pessanha et al. (2004) apresenta medidas de produtividade para 60 concessionárias do setor elétrico nacional.

Tschaffon e Meza (2011) escrevem um artigo explorando a questão de *outputs* indesejáveis no setor de energia elétrica - através da avaliação de eficiências de 20 distribuidoras - e como tratá-los dentro do modelo DEA.

Importante salientar que não foi encontrada nenhuma pesquisa envolvendo o aspecto do gerenciamento em nível regional nas distribuidoras, sendo este um dos

motivadores da presente pesquisa. Apesar disto, as pesquisas anteriormente elencadas servirão como sustentação para algumas definições: qual o modelo a ser utilizado no DEA e nas justificativas de quais serão os *inputs* e *outputs* que serão utilizados neste trabalho de conclusão.

Ferreira e Gomes (2009, p. 23) citam que "os modelos DEA são ferramentas técnicas, atualmente cada vez mais utilizadas para orientar decisões estratégicas de organizações empresariais e beneméritas".

Um indicativo disto é que o modelo DEA também é utilizado amplamente na regulação do setor elétrico nacional. A Agência Nacional de Energia Elétrica, através da Audiência Pública Nº023/2014, que trata da metodologia para o cálculo da Revisão Tarifária Periódica das distribuidoras, utiliza DEA para calcular a eficiência dos custos operacionais.

Posto isto, crê-se que os argumentos acima reúnem justificativa suficiente para a utilização de DEA para mensurar a eficiência das Gerências Regionais da CEEE-D. Posteriormente, serão apresentadas as seguintes informações sobre o modelo: qual a orientação que será utilizada, o contorno de um problema identificado como limite do método e a definição das variáveis utilizadas.

### 3.4. Legislação do setor elétrico

Durante os anos 1990, o setor elétrico brasileiro sofreu significativas alterações. Nesta época, o papel do Estado foi questionado nas suas funções básicas e o ideário de um Estado menos executor e mais controlador ganhou destaque. O setor de energia elétrica no Brasil foi um dos mercados mais afetados e as questões regulatórias evoluíram muito a partir daquela década.

A partir da implantação do Programa Nacional de Desestatização, criado pela Lei nº 8.031 de 1990 e passando pela Lei Geral das Concessões no ano de 1995 (através da Lei nº 8.987), o governo federal desestatizou quase 80% da distribuição e 20% da geração de energia (FONSECA e REIS, 2012). No ano de 1996 foi criada a autarquia em regime especial vinculada ao Ministério de Minas e Energia para regulamentar o setor, a ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, cuja missão foi “proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade” (ANEEL, 2014d, s.p.).

Em 2001, o país sofreu uma crise de racionamento (oriunda de problemas de estiagem nas regiões Sudeste e Nordeste) e mostrou-se necessário modificar a estrutura institucional do setor. Tolmasquim (2011, apud FONSECA e REIS, 2012, p. 5) cita que: “o modelo anterior não ofereceu à sociedade brasileira os três objetivos de qualquer serviço público, em particular a prestação dos serviços de energia elétrica: confiabilidade de suprimento, modicidade tarifária e universalidade”.

O evento da crise nacional do setor em 2001 foi responsável por avanços e aprimoramentos da regulação brasileira. Fonseca e Reis (2012) destacam que a partir de 2003 as bases de sustentação foram alteradas e um novo arranjo institucional foi perseguido através dos seguintes objetivos: modicidade tarifária; garantia do suprimento de energia elétrica; estabilização do marco regulatório e inserção social através de programas de universalização.

Neste novo modelo, foram instituídos os mecanismos de mudanças nas tarifas que podem ocorrer de três formas distintas: i) Reajuste Tarifário Anual; ii) Revisão Tarifária Periódica e iii) Revisão Tarifária Extraordinária.

A primeira forma possui frequência anual (sempre na “data de aniversário” do contrato de concessão – no caso da CEEE-D é dia 25 de outubro) e tem como função atualizar monetariamente os custos gerenciáveis<sup>4</sup> e repassar os custos não gerenciáveis<sup>5</sup>.

A Revisão Tarifária Periódica, prevista em contrato, ocorre geralmente de quatro em quatro anos (também na mesma “data de aniversário” do contrato de concessão) e serve para preservar o equilíbrio econômico-financeiro das distribuidoras. Esta proposta reposiciona os custos gerenciáveis (a chamada parcela “B”) e identifica os ganhos de produtividade para as concessões.

Por fim, a revisão tarifária extraordinária, que pode ser solicitada a qualquer tempo pelas empresas à ANEEL (independente de reajuste ou revisão), ou mesmo a critério do poder concedente (como foi o caso da RTE de janeiro de 2013), deve servir para corrigir eventuais desequilíbrios econômico-financeiros de seus contratos

---

<sup>4</sup> Custos gerenciáveis - decorrem dos serviços prestados diretamente pelas concessionárias como distribuição de energia, manutenção da rede, cobrança das contas, centrais de atendimento e remuneração dos investimentos. A parcela de custos gerenciáveis é denominada Parcela B nos contratos de concessão e corresponde a cerca de 25% da receita da distribuidora.

<sup>5</sup> Custos não gerenciáveis - são aqueles relativos aos serviços de geração e transmissão de energia contratados pela distribuidora e ao pagamento de encargos setoriais. Essa parcela é denominada Parcela A nos contratos de concessão e corresponde a aproximadamente 75% da receita das concessionárias.

quando ocorre um evento que foge ao controle dos agentes, ou seja, um evento imprevisível ou de consequências incalculáveis<sup>6</sup>.

Na CEEE-D, temos o seguinte calendário de reajustes nas tarifas:

**Tabela 1 - Mecanismos de mudanças de tarifas da CEEE-D**

Ano	Mecanismo	Ciclo
2004	Revisão Periódica	1º CRTP
2005	Reajuste Anual	
2006	Reajuste Anual	
2007	Reajuste Anual	
2008	Revisão Periódica	2º CRTP
2009	Reajuste Anual	
2010	Reajuste Anual	
2011	Reajuste Anual	
2012	Revisão Periódica	3º CRTP
2013	Reajuste Anual e Revisão Extraordinária	
2014	Reajuste Anual	
2015	Reajuste Anual e Revisão Extraordinária	
2016	Revisão Periódica	

Fonte: Elaborado pelo autor

Para o cálculo da parcela B – que são os custos gerenciáveis, o órgão regulador aplicava até o 2º CRTP o conceito de Empresa de Referência (ER)<sup>7</sup>, que é uma empresa-modelo com custos operacionais eficientes e definem-se os investimentos prudentes, limitados aos calculados pela ANEEL

<sup>6</sup> Recentemente (em 27/02/2015) a ANEEL aprovou uma revisão tarifária extraordinária (RTE) para 58 distribuidoras brasileiras, entre elas a CEEE-D. O principal motivo dessa revisão foi a crise no cenário hidrológico brasileiro que impediu a geração de energia pelas hidrelétricas. Para compensar, usinas termelétricas foram acionadas para garantir os contratos de compra de energia. O custo da geração térmica é mais elevado e não estava inicialmente previsto nos custos das distribuidoras. Disponível

em: <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output\\_Noticia.cfm?Identidade=8418&id\\_area=>](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticia.cfm?Identidade=8418&id_area=>).

Acesso em: 03 abr. 2015

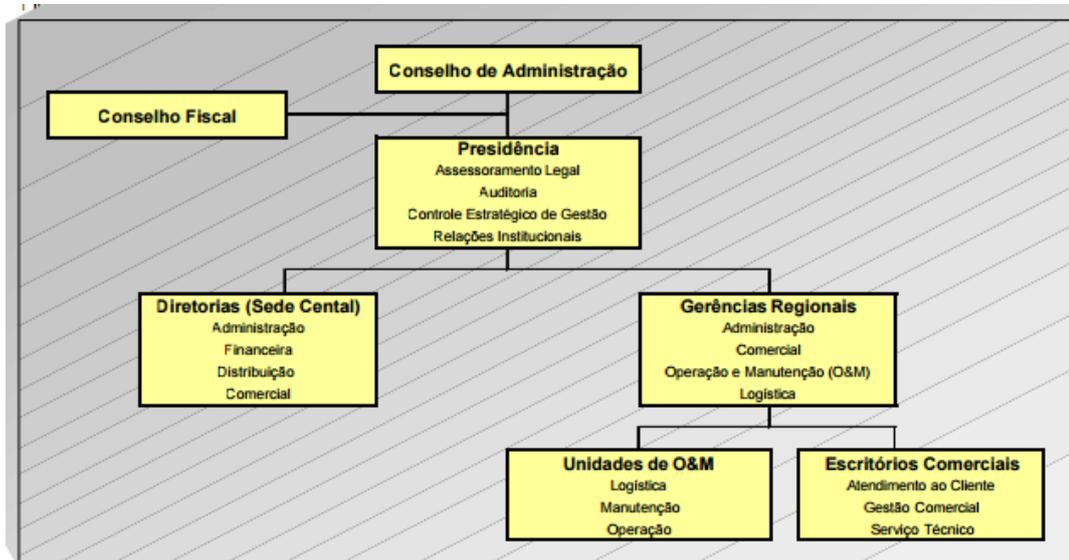
<sup>7</sup> No segmento de distribuição de energia elétrica do Brasil, adotou-se a regulação por *price cap*, em que são estabelecidos, individualmente para cada firma, os níveis de custos operacionais eficientes. Esses níveis de custos são estabelecidos com base na concepção de uma firma operando em cada área de concessão. Essa firma é denominada Empresa de Referência. Fonte: ANEEL

A Nota Técnica da ANEEL nº 166/2006 que trata da metodologia dos custos operacionais para as revisões tarifárias periódicas do 2º CRTP, descreve uma vantagem de usar a Empresa de Referência, assim descrito:

Uma vantagem em se adotar essa metodologia é que ela fornece um referencial de gestão para as empresas, que lhes permite identificar aquelas atividades e processos em que é possível buscar melhorias em relação ao padrão estabelecido pelo regulador. As melhorias de eficiência na gestão alcançadas são incorporadas pelo prestador do serviço no período entre revisões, o que está em sintonia com a regulação por incentivos e que induz os agentes em direção à eficiência produtiva. Além disso, a metodologia induz o prestador do serviço a revelar informação sobre o negócio regulado e sobre particularidades que atuam sobre a área de concessão e que não seriam captadas caso o regulador se ativesse apenas em estabelecer parâmetros de custo mais gerais. (ANEEL, 2015b, p. 7)

Portanto, a Empresa de Referência é uma empresa fictícia “montada” de acordo com a estrutura existente no setor, incluindo também os processos inerentes à atividade e uma estrutura organizacional ótima.

**Figura 5 - Organograma esquemático das funções básicas consideradas na metodologia adotada no primeiro ciclo de revisões tarifárias periódicas**



Fonte: Nota Técnica 166/2006 – SRE/ANEEL

Percebe-se que as Gerências Regionais são parte da empresa de referência idealizada pelo órgão regulador e que suas funções são de extrema importância para o desempenho das distribuidoras. Mesmo que a partir do 3º CRTP a metodologia tenha alterado (da ER para um modelo de *benchmark*), esta estrutura

ainda é válida, pois a ER está contida no nível de custos operacionais do 3º Ciclo em diante.

Sobre a qualidade do serviço prestado pelas distribuidoras de energia, a ANEEL estabelece procedimentos e define os indicadores e padrões de qualidade. Tais procedimentos estão definidos no módulo 8 do PRODIST<sup>8</sup>, na seção 8.2, na versão 6 de 01/01/2015.

Cabe aqui destacar que o item 5 da referente seção, trata dos indicadores de continuidade do serviço de distribuição de energia elétrica e abrangem duas "dimensões": uma individual - onde cada unidade consumidora possui uma apuração de indicadores; e outra coletiva - onde é feito um cálculo médio da performance para todo os consumidores dos conjuntos de unidades consumidoras<sup>9</sup>.

Nesta pesquisa, enfatizaremos os indicadores coletivos que são: o DEC e o FEC, pois a dimensão coletiva é que tem a melhor capacidade de sintetizar a qualidade do fornecimento e a prestação do serviço que é feito pelas distribuidoras de energia.

O DEC expressa o intervalo de tempo, em horas, que em média, cada unidade consumidora ficou sem energia durante um período de análise. Sua unidade de medida é em horas e centésimo de horas.

Enquanto que o FEC expressa o número de interrupções, em número de vezes, que em média, cada unidade consumidora sofreu durante um determinado período de análise. A unidade de medida do FEC é em número de interrupções.

O módulo 8 do PRODIST, na seção 8.2, item 2, descreve a forma como são definidos os conjuntos de unidades consumidoras. A título de simplificação, um conjunto é referente a uma subestação elétrica e todos os alimentadores que a compõem. A CEEE-D possui 61 conjuntos e esta quantidade pode ser redefinida a cada revisão tarifária, ou seja, a cada quatro anos.

Importante salientar que o conjunto é a única forma de abrangência exigida pela regulação do setor para a informação dos indicadores coletivos de continuidade. Ou seja, a CEEE-D entrega mensalmente à ANEEL qual é o DEC e

---

<sup>8</sup> Os Procedimentos de Distribuição - PRODIST são documentos elaborados pela ANEEL e normatizam e padronizam as atividades técnicas relacionadas ao funcionamento e desempenho dos sistemas de distribuição de energia elétrica. O PRODIST contém 9 Módulos e podem ser acessados através do endereço <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=82>

<sup>9</sup> Conjunto de unidades consumidoras: Agrupamento de unidades consumidoras, aprovado pela ANEEL e pertencente a uma mesma área de concessão ou permissão

FEC dos seus 61 conjuntos. O indicador global de DEC e FEC das distribuidoras é calculado pela ANEEL como sendo uma média ponderada entre todos os conjuntos existentes.

Para medir o grau de eficiência da qualidade do serviço prestado, o órgão regulador define os limites que cada conjunto pode atingir durante um ano civil. A cada revisão tarifária a ANEEL define apenas os limites anuais de DEC e FEC para o quadriênio de vigência da revisão.

Cabe aqui ressaltar uma diferença básica entre meta e limite. Meta é algo que precisa ser atingido. Já o limite é algo que não pode ser alcançado, ou seja, é preciso buscar o objetivo de não atingir os limites dos conjuntos para que, conseqüentemente, não se atinja os limites globais da distribuidora.

De forma análoga, os limites anuais globais da CEEE-D não são definidos pela ANEEL, mas sim calculados a partir dos limites dos conjuntos (através da média ponderada dos valores definidos para os conjuntos).

Os indicadores DEC e FEC globais da empresa também são utilizados para a definição do Componente Q<sup>10</sup> do Fator X<sup>11</sup> que, resumidamente, considera o desempenho técnico operacional para a composição do preço da tarifa de energia que "recompensa" o investimento realizado pelas distribuidoras. A idéia é recompensar, via tarifa, as empresas que investiram na qualidade do fornecimento; e quando o tempo de duração das interrupções e a sua frequência for abaixo do limite regulatório, maior será o percentual de reajuste da tarifa.

A ANEEL também calcula anualmente o indicador DGC - Desempenho Global de Continuidade entre as distribuidoras brasileiras, e ranqueia, separadas em dois grupos: de menor porte (mercado faturado menor ou igual a 1TWh) e maior porte (mercado faturado maior que 1TWh). Conforme descrito na Nota Técnica nº 0007/2015-SRD-ANEEL de 04/03/2015:

---

<sup>10</sup> Componente Q - Componente de qualidade que serve como mecanismo de incentivo à qualidade. É um fator que altera as tarifas de acordo com comportamento dos indicadores de qualidade. Está em audiência pública (através da Nota Técnica nº 404/2014 - SRE-ANEEL) a discussão para inclusão de componentes comerciais no cálculo do componente Q.

<sup>11</sup> Fator X - Fator redutor do índice de reajuste da parcela B (custos gerenciáveis) das distribuidoras. Além do componente Q, o fator X é formado pelo Componente Pd (Ganhos de Produtividade da atividade de distribuição) e pelo componente T (Trajetória de custos operacionais). Seu objetivo principal é garantir que o equilíbrio entre receitas e despesas eficientes se mantenha ao longo do ciclo tarifário.

O Indicador de Desempenho Global de Continuidade visa comparar o desempenho entre as distribuidoras. O indicador permite avaliar o nível da continuidade do serviço prestado pela distribuidora em relação aos limites estabelecidos para a sua área de concessão (limites determinados pelas resoluções autorizativas da ANEEL). Dessa forma, pode-se afirmar que as distribuidoras mais bem colocadas possuem, dados seus limites, melhor continuidade do fornecimento de energia elétrica em relação às demais. (ANEEL, 2015a, p.2)

Desde 2013, o ranking gerado pelo indicador DGC é utilizado pela ANEEL para definição do Fator X e é aplicado em cada reajuste tarifário, com impacto na tarifa da distribuidora.

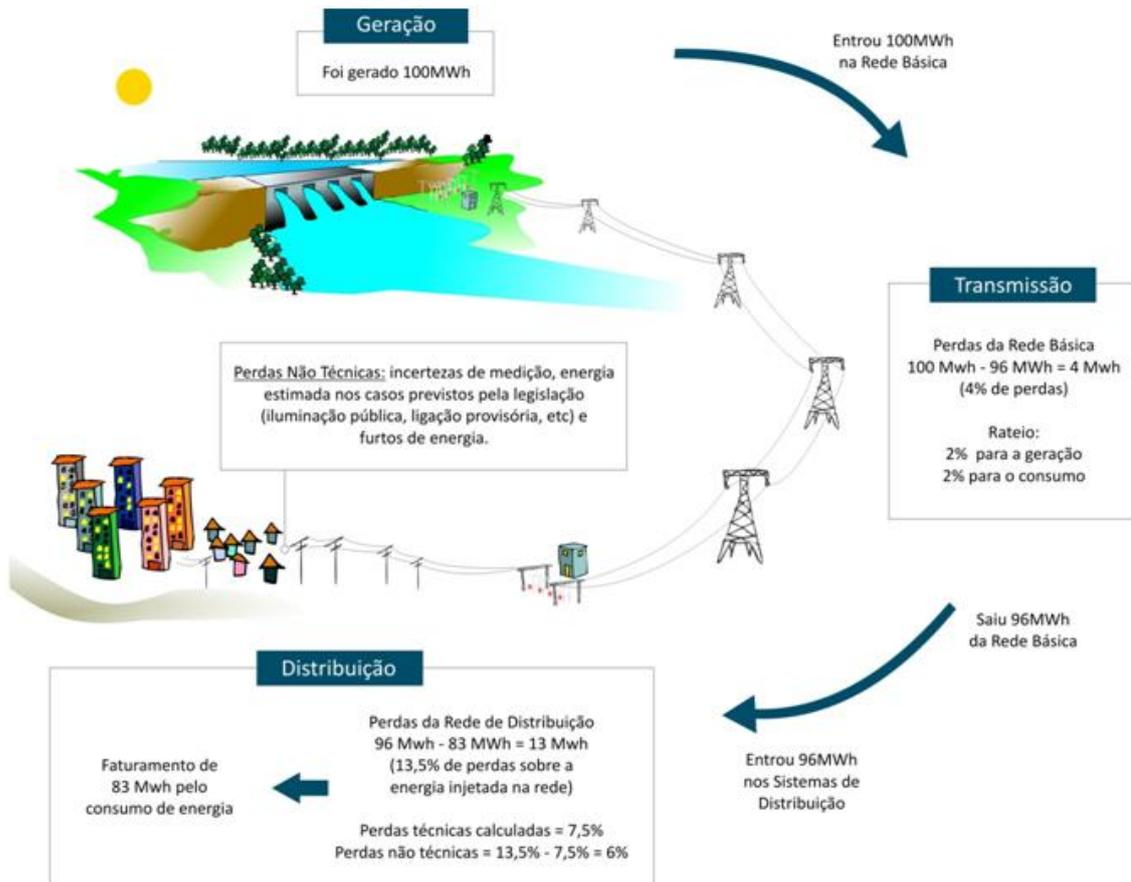
Infere-se, portanto, que o desempenho dos indicadores DEC e FEC está diretamente relacionado com o valor da tarifa e que desempenhos ruins nestes indicadores, resultam em até 1% de redução no índice de reajuste da parcela B, além de possibilitar ao órgão regulador perceber a qualidade técnica das distribuidoras.

Outro ponto que precisa ser colocado neste momento é com relação à outra questão técnica das concessionárias: as perdas de energia. Basicamente consideram-se perdas de energia como a diferença entre o que é gerado pelos agentes supridores e o que é efetivamente consumido pelos clientes finais. Existe uma segregação com relação à origem: as que ocorrem na Rede Básica (ou transmissão de energia) e as que ocorrem dentro do sistema de distribuição.

As perdas no sistema de distribuição são divididas em duas categorias: as perdas técnicas e as perdas não técnicas. Enquanto as primeiras são relacionadas às características construtivas das redes e não podem ser totalmente zeradas, as segundas (também chamadas de perdas comerciais) estão associadas à gestão comercial das distribuidoras. São exemplos causadores de perdas não técnicas: os furtos de energia, erros de leitura de medição, erros de faturamento, unidades consumidoras sem medição de energia.

A figura abaixo, retirada do site da ANEEL, nos apresenta um simples exemplo das perdas de energia elétrica.

Figura 6 - Exemplo simplificado sobre perdas de energia elétrica



Fonte: ANEEL. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=801>>

As perdas técnicas são calculadas por regras definidas no módulo 7 do PRODIST, enquanto que as regras de cálculo das perdas não técnicas estão definidas no Submódulo 2.6 do PRORET<sup>12</sup>.

Após a revisão teórica sobre a qualidade do serviço e das perdas de energia, outra questão que merece destaque é com relação ao fim do prazo das concessões de várias distribuidoras no país entre 2015 e 2017, entre elas a da CEEE-D, que vence em Julho/2015.

A qualidade do serviço prestado pelas distribuidoras está sendo discutida juntamente com as regras para essa renovação. Para o atual Ministro de Minas e Energia, Eduardo Braga, o modelo de renovação dos contratos prevê o investimento obrigatório, com metas e penalizações. Sobre a qualidade o ministro reforça a necessidade do atendimento dos indicadores de qualidade quando cita o tema como

<sup>12</sup> PRORET – Procedimento de Regulação Tarifária. Tem caráter normativo e trata da regulamentação acerca dos processos tarifários. Mais detalhes podem ser visualizados no endereço <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=702>

uma das prioridades para que as distribuidoras alcancem a renovação das concessões<sup>13</sup>.

As distribuidoras que tiveram nos últimos anos um desempenho ruim nos indicadores de continuidade e um desequilíbrio econômico-financeiro foram chamadas pela ANEEL no início de Fevereiro/2015 a fim de apresentarem um plano de resultados<sup>14</sup>, tanto para os indicadores técnicos quanto para os financeiros, sob pena de aplicação do Artigo 5º da Lei 12.767/2012 e do Artigo 2º da Resolução Normativa 63/2004 da ANEEL que prevê a intervenção administrativa por parte do poder concedente a fim de assegurar uma prestação de serviços adequada, caso o plano não seja aceito ou caso não exista aprovação dos resultados trimestrais que serão futuramente cobrados.

Nesta esteira, é fundamental aos gestores públicos das concessionárias de energia, uma total sintonia com as questões regulatórias e os seus devidos impactos sobre os resultados e até mesmo sobre o futuro das empresas.

---

<sup>13</sup> As distribuidoras de energia que não cumprirem as metas de qualidade do serviço, que serão determinadas no processo de renovação da concessão, perderão os respectivos contratos, afirmou, nesta sexta-feira, o ministro de Minas e Energia, Eduardo Braga. “Quem não cumprir a meta, perde a concessão”. Mais informações no endereço <http://www.valor.com.br/brasil/3979720/distribuidora-que-nao-cumprir-meta-perdera-concessao-diz-braga>

<sup>14</sup> Mais informações no sítio da ANEEL, no endereço [http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output\\_Noticias.cfm?Identidade=8386&id\\_area=90](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=8386&id_area=90)

#### 4. Método de Pesquisa

A presente pesquisa perseguirá o seguinte caminho na busca da compreensão do tema em questão:

- Quanto ao método:

Utilizará a pesquisa qualitativa para nortear a pesquisa, pois a investigação busca conhecer como se manifestam os fatos acima apresentados. Também abrangerá a pesquisa quantitativa já que envolverá a criação de um modelo baseado nos indicadores do setor elétrico.

- Quanto aos objetivos de pesquisa:

Utilizará a pesquisa descritiva, pois as características da situação presente serão descritas a partir do olhar do pesquisador, e sua contribuição para a eficiência das distribuidoras de energia.

- Quanto à coleta e análise dos dados:

Para a coleta de dados, a pesquisa bibliográfica será utilizada para explorar os conceitos de eficiência e do modelo DEA postos por alguns autores. A pesquisa documental também fará parte deste trabalho uma vez que será necessário trazer à luz da legislação do setor elétrico bem como a posição da CEEE-D frente a esta realidade. Para isto serão feitas pesquisas nos sites da ANEEL e em documentos internos da empresa.

Com relação à análise dos dados, de posse dos dados coletados e apoiados na teoria de sustentação, será feita a relação com o problema de pesquisa para alcançar os objetivos propostos. Espera-se que a partir dos dados possa se elaborar um modelo capaz de contribuir com a mensuração da eficiência regional da CEEE-D, permitindo a melhoria da gestão pública na abrangência de distribuição atendida pela empresa.

Para a construção do modelo, serão analisadas as características da ferramenta de análise de envoltória de dados, suas premissas e limitações, a fim de encontrar relação entre as variáveis existentes no processo produtivo que as concessionárias de distribuição de energia estão submetidas com um padrão de eficiência exigido para as empresas do setor.

#### 4.1. Modelo de Análise de Envoltória de Dados

A partir deste momento, fez-se necessário uma definição de qual software seria utilizado para a ferramenta de Análise de Envoltória de Dados. Para tal, foi escolhido o SIAD – Sistema Integrado de Apoio à Decisão (MEZA, 2003). Dentre os motivos da escolha, foi que o mesmo pode ser baixado da internet sem custos e, mais importante, é que o mesmo foi encontrado na literatura como referência para vários exemplos de aplicações de DEA (FERREIRA e GOMES, 2009; GALVÃO, 2008; TSCHAFFON e MEZA, 2011; PINHEIRO, 2012), entre eles o setor elétrico.

Da literatura também foram retirados duas premissas básicas sobre DEA que serão aqui utilizados: o modelo e a orientação.

Sobre o modelo, existem duas opções, que estão mostrados no quadro abaixo:

**Quadro 2 – Modelos de DEA**

Modelo	Autores	Retornos de escala	
CCR	<b>Charnes, Cooper e Rhodes</b> (Charenes et al., 1978)	CRS ( <i>Constant Returns to Scale</i> )	O incremento do <i>input</i> reflete proporcionalmente no <i>output</i>
BCC	<b>Banker, Charnes e Cooper</b> (Banker et al., 1984)	VRS ( <i>Variable Returns so Scale</i> )	O incremento do <i>input</i> gera um efeito crescente ou decrescente no <i>output</i>

Fonte: Elaborado pelo autor

Não existe consenso na literatura de qual o melhor modelo a ser aplicado ao setor elétrico. As pesquisas de Galvão (2008) e Pinheiro (2012) utilizam ambos os modelos. Um deles cita que “devido ao fato de que concessionárias do setor elétrico conseguem interferir na quantidade de insumos que irão consumir, mas não sobre o seu crescimento de demanda, nem sobre a extensão de sua área de concessão” (GALVÃO, 2008, p. 68).

Pessanha et al. (2004), escolheu o modelo CCR pelo fato de que o modelo BCC classifica melhor quem consome menos um insumo ou produz a maior quantidade de um produto (não parece justo classificar distribuidoras com maior mercado – como número de clientes elevado) mas não descarta o modelo BBC pois admite a variação de escala.

Nesta pesquisa, será considerado o modelo BCC. A justificativa para esta decisão está amparada no fato de que a ANEEL utiliza este modelo para realização dos custos operacionais eficientes. Pinheiro (2012), apesar de ter testado ambos os modelos, corrobora com a visão do órgão regulador quando cita que “o modelo BCC mostrou-se mais adequado para as comparações de desempenho no setor de distribuição, fortemente influenciado pelos retornos variáveis de escala” (2012, p. 104).

Sobre a especificação da orientação, esta pode ser de dois tipos: orientada a *input* ou orientada a *output*.

Na orientação a *input*, ou orientação a insumo, para atingir a fronteira de eficiência, variam-se os insumos e mantem-se a produção constante. Na orientação ao produto, admite-se que os insumos permaneçam constantes enquanto as produções variam para atingir a fronteira de produção eficiente.

Para o setor elétrico, utiliza-se a orientação a insumo, porque as regionais conseguem interferir na quantidade de insumos que consomem, mas não podem garantir como será o crescimento da demanda. Pinheiro (2012) justifica que essa é a forma mais adequada, pois os serviços de distribuição consistem numa demanda que precisa ser cumprida independente dos recursos consumidos.

Definido o software, o modelo e a orientação, a próxima etapa foi a definição de quais variáveis seriam utilizadas na presente pesquisa.

Sobre a escolha de variáveis, foi necessário dois tipos de análises, uma qualitativa e outra quantitativa. Na primeira situação, além de uma pesquisa na bibliografia, foi levada em conta a relevância das variáveis no processo produtivo das distribuidoras e na legislação brasileira. Sobre esta seleção de variáveis, o quadro abaixo apresenta as opções de alguns autores:

**Quadro 3 – Variáveis utilizadas para DEA no setor elétrico**

Autor	Modelo	Orientação	Inputs	Output
Pinheiro (2012)	BCC e CCR	À input	Custos operacionais; despesas de ; investimentos; DEC; FEC	Nº consumidores; Energia fornecida; extensão de rede
Galvão (2008)	BCC e CCR	À input	Nº postes; Nº transformadores; extensão de rede; despesas operacionais; nº funcionários	Área de concessão; Nº consumidores e energia fornecida

Fonte: Elaborada pelo autor com dados de Pinheiro (2012) e Galvão (2008)

Na dissertação de mestrado de Paulo José Lopes Normande Galvão, do ano de 2008, o autor apresenta um quadro sobre trabalhos publicados – no Brasil e no exterior – em relação aos *inputs* e *outputs* utilizados no setor elétrico, conforme mostra a figura abaixo:

**Figura 7 - Aplicações nacionais e internacionais de DEA no setor elétrico**

Autoria	Inputs	Outputs	Local
Hirschhausena, Kappeler	Mão-de-Obra, Rede, Carga	Demanda, Consumidores Ind. e Res., Área por Consumidor e Perdas de Eletricidade	Alemanha
Agrell, Bogetoft, Tind	Mão-de-Obra, Capital, Zona Climática, Área	Consumidores, Demanda	Escandinávia
Cherchye, Post	Custos Operacionais Controláveis	Demanda, Consumidores, Carga, Rede Transformadores	Holanda
Estache, Ruzzier	Empregados, Capacidade, Rede, Vendas Residenciais, PIB per Capita	Demanda, Consumidores	América do Sul
Jamasb, Pollitt	CAPEX e OPEX (TOTEX)	Consumidores, Demanda, Densidade Rede, Demanda Máxima	Reino Unido e Japão
Hrovatin, Zoric	OPEX	Consumidores, Demanda, Carga, Rede, Área Densidade, Fator de Carga	Diversos
Hjalmarsson and Veiderpass	Mão-de-Obra, Rede, Capacidade	Consumidores, Demanda	Suécia
Weyman - Jones	Empregados, Rede, Capacidade	Demanda, demanda Máxima, Área	Reino Unido
Resende	Empregados, Capacidade, Rede	Área, Consumidores, Demanda Industrial	Brasil
Meza, Mello, Gomes	Consumo Residencial per Capita	PIB, IPC, IDH	Brasil
Pessanha, Souza, Laurencel	Consumo por Consumidor % da Classe Industrial e Carregamento	DEC e FEC	Brasil
Senra, Soares de Mello	Despesas Operacionais, Ativo Permanente	Consumidores, Demanda	Brasil
Kassai	Empregados, Ativos, Patrimônio Líquido PC, Imobilizado	Vendas, L. Líquido, ROE, LC, CCL, C. Vendas	Brasil

Fonte: Galvão (2008)

Outra fonte literária utilizada para a definição de quais variáveis seriam utilizadas foi a Nota Técnica nº407/2014-SRE/ANEEL<sup>15</sup>, que aponta os seguintes produtos que representam as dimensões das atividades típicas das distribuidoras: extensão de rede; mercado ponderado; número de consumidores; perdas e qualidade.

Com base na literatura pesquisada, na metodologia utilizada pela ANEEL para definição dos custos eficientes, na importância dos indicadores de continuidade para a composição do valor da tarifa e da renovação da concessão das distribuidoras, foram definidos para a presente pesquisa as seguintes variáveis: custos operacionais, DEC, FEC, Perdas Não Técnicas, Energia Distribuída e Número de Consumidores.

Importante ressaltar que serão utilizadas apenas as perdas não técnicas pelo fato que o resultado desta variável está ligado ao gerenciamento da estrutura de atendimento de equipes e que estas possuem relação direta com o *input* custos operacionais.

Sobre a quantidade de variáveis, foi necessário atentar para uma limitação do método DEA detalhado por Galvão (2008) da seguinte forma:

É importante ressaltar que a relação entre o número de variáveis e o número de observações é fundamental para o sucesso da modelagem [...]. A quantidade de DMU's e de variáveis incluídas determinam o número de unidades eficientes encontradas, ou seja, caso sejam utilizadas muitas variáveis para poucas DMU's, poderão ser encontradas muitas DMU's 100% eficientes, diminuindo assim o poder discriminatório do modelo. (GALVÃO, 2008, p. 50)

Uma forma de comprovar essa relação foi que ao testar o modelo DEA com as seis regionais e seis variáveis na ferramenta SIAD todas as regionais apresentaram-se como eficientes conforme figuras abaixo:

---

<sup>15</sup> Esta nota faz parte da Audiência Pública 023/2014 que discorre sobre a metodologia para definição dos custos operacionais regulatórios. Toda a documentação desta AP (incluindo a Nota Técnica 407/2014) pode ser acessada no endereço [http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/dspListaDetalhe.cfm?attAnoAud=2014&attIdeFasAud=938&id\\_area=13&attAnoFasAud=2015](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/dspListaDetalhe.cfm?attAnoAud=2014&attIdeFasAud=938&id_area=13&attAnoFasAud=2015)

**Figura 8 - Matriz de dados do modelo DEA com seis regionais da CEEE-D**

DMU	CustosOper	DEC	FEC	PerdasNão	KMrede	Ener
GRCA	2,391,339.	0.109338	0.033074	3.140000	5,999.0000	269
GRCS	1,551,523.	0.170558	0.086564	9.820000	6,891.0000	351
GRLS	2,859,387.	0.132356	0.067501	7.840000	2,986.0000	510
GRLN	4,457,252.	0.160108	0.163933	8.360000	5,290.0000	772
GRMT	10,797,332.	0.530616	0.477055	11.360000	6,377.0000	4,14
GRSU	4,446,569.	0.219714	0.146322	10.750000	10,257.0000	829

Fonte: Elaborado pelo autor com dados inseridos no software SIAD

**Figura 9 - Resultados de eficiência das seis regionais da CEEE-D**

	Padrão
GRCA	1.000000
GRCS	1.000000
GRLS	1.000000
GRLN	1.000000
GRMT	1.000000
GRSU	1.000000

Fonte: Elaborado pelo autor com dados inseridos no software SIAD

Portanto, o número de variáveis (*inputs* mais *outputs*) deve obedecer a um limite com relação à quantidade de unidades (DMU's) analisadas. Ferreira e Gonçalves (2009) citam que o número de DMU's seja no mínimo quatro a cinco vezes maior que o número de variáveis.

Essa quantidade varia entre outros autores. Golany e Roll (1989) apresentam a seguinte regra:

$$n \geq 2 \cdot (s+m) \quad (1)$$

Onde:

n= número de DMU's

s=número de *inputs*

m= número de *outputs*

Para Banker et al. (1989) essa relação possui a seguinte formação:

$$n \geq 3 \cdot (s+m) \quad (2)$$

Charnes et al. (1994, apud Galvão, 2008) também afirma que o mínimo ideal seria de três vezes mais observações do que variáveis (entre *inputs* e *outputs*).

Na presente pesquisa, foi considerado inicialmente a existência de seis gerências regionais na CEEE-D, o que limitaria num primeiro momento, a existência de apenas uma entrada e uma saída (BANKER, 1989; CHARNER, 1994). Para contornar este problema, foram incrementadas as gerências regionais estipuladas pela ANEEL no modelo da Empresa de Referência (ER). Dessa forma, foram acrescentadas mais seis gerências regionais, totalizando doze DMU's e possibilitando, na visão Golany e Roll (1989), um total de seis variáveis. Fugindo assim da situação-problema onde todas as regionais são eficientes.

Fazendo outra simulação dessa nova composição foram obtidos os seguintes resultados:

**Figura 10 - Matriz de dados do modelo DEA com regionais da CEEE-D e regulatórias**

DMUs	Custos	DEC	FEC	Perdas	Energia	C
GRCA	27,267,968	27.720000	13.020000	2.280000	36,059,110	7
GRCS	19,037,540	44.330000	22.340000	8.450000	35,929,359	8
GRLS	32,156,302	39.870000	22.370000	9.430000	67,608,118	1
GRLN	50,517,600	21.500000	14.100000	7.210000	78,880,852	2
GRMT	1.1524723	23.680000	17.720000	11.180000	4.7044726	8
GRSU	48,999,581	36.360000	19.630000	10.140000	78,624,580	2
TIPO1	14,960,099	11.150000	11.330000	5.030000	4.7044726	8
TIPO2	9,959,299.	17.000000	14.140000	5.030000	78,624,580	2
TIPO3	9,959,299.	12.540000	11.950000	5.030000	78,880,852	2
TIPO4	5,779,497.	16.530000	14.850000	5.030000	67,608,118	1
TIPO5	4,354,449.	25.350000	17.360000	5.030000	35,929,359	8
NR	4,354,449.	14.420000	10.070000	5.030000	36,059,110	7

Fonte: Elaborado pelo autor com dados inseridos no software SIAD

**Figura 11 - Resultados de eficiência das seis regionais da CEEE-D**

	Padrão
GRCA	1.000000
GRCS	0.518631
GRLS	0.530455
GRLN	0.957782
GRMT	1.000000
GRSU	0.628596
TIPO1	1.000000
TIPO2	0.929875
TIPO3	1.000000
TIPO4	0.986270
TIPO5	1.000000
NR	1.000000

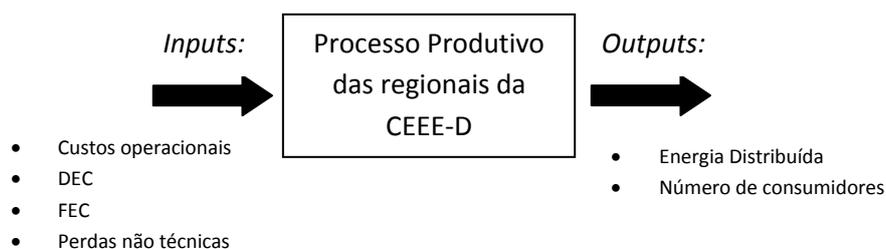
Fonte: Elaborado pelo autor com dados inseridos no software SIAD

Esta forma (incluindo as regionais regulatórias) também permite uma comparação de eficiência não apenas entre os pares regionais da CEEE-D, mas também de cada regional com a referência ideal do modelo regulatório.

Ainda sobre as variáveis que serão utilizadas nesta pesquisa, não resta dúvida que os custos operacionais<sup>16</sup> são as entradas do processo produtivo das distribuidoras. Como resultado da prestação do serviço, temos a quantidade de clientes que são atendidos, a energia que é distribuída e as respectivas perdas (não técnicas) de energia e possíveis interrupções no fornecimento.

Ocorre que alguns destes produtos não são desejáveis pelas concessionárias de energia, que são: as interrupções e as perdas (causadas por furtos de energia). Tschaffon e Meza (2011) tratam sobre como abordar *outputs* não desejáveis nos processos produtivos pela ferramenta DEA. A abordagem mais intuitiva é onde os *outputs* indesejáveis são tratados como *inputs*, pois nos modelos clássicos de DEA os *inputs* devem ser minimizados e os *outputs* maximizados. Logo, se um output possui o comportamento de ser minimizado, o mesmo deveria fazer parte do grupo de *inputs* do problema. Dessa forma, esta pesquisa utilizará as variáveis de acordo com a figura abaixo:

**Figura 12 - Relação das variáveis para a presente pesquisa**



Fonte: Elaborada pelo autor

Da maneira como está posta essa relação, espera-se que as regionais consumam o mínimo de recursos (baixos custos operacionais e poucas interrupções e perdas não técnicas) para distribuir a máxima energia ao maior número de clientes possíveis.

<sup>16</sup> Fazem parte dos custos operacionais as seguintes rubricas contábeis: pessoal, manutenção, serviços de terceiros e outros serviços. Estas rubricas constituem o acrônimo PMSO, cuja sigla é amplamente conhecida quando se refere a custos operacionais das distribuidoras de energia elétrica.

Após a definição das variáveis e quais seriam os insumos e os produtos, foram feitos os levantamentos dos dados. Para a CEEE-D, os dados foram obtidos internamente na empresa, com os respectivos setores responsáveis por cada área, que são: financeira, comercial e técnica. Da área financeira foram colhidos os custos operacionais, da área comercial saíram os dados de energia distribuída, perdas não técnicas e número de clientes e por fim da área técnica foram os obtidos os dados de DEC e FEC.

Para os dados das gerências regionais regulatórias, os dados foram obtidos da seguinte forma:

Custos operacionais: durante o segundo ciclo de revisão tarifária (ocorrido em 2008), cada estrutura regional teve seus custos definidos pela ANEEL, através da Nota Técnica nº 243/2008-SER/ANEEL<sup>17</sup>. Foi aplicado o IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) para atualizar tais valores até o ano de 2014.

DEC e FEC: os limites dos indicadores para as distribuidoras são definidos pela ANEEL a cada quatro anos. Tais limites são estipulados para um critério de agrupamento chamado de conjuntos elétricos, que basicamente são formados por subestações elétricas e todos os consumidores que elas atingem. Uma vez definidos os limites para cada conjunto, é possível calcular os limites para cada regional da CEEE-D, pela ponderação referente às subestações que cada regional atende. Na composição da empresa de referência realizada pela ANEEL, as regionais são classificadas em seis regionais distintas, cada uma com suas características (basicamente limitadas pela quantidade de clientes que atende). Portanto, os limites de DEC e FEC calculados para as regionais da CEEE-D são “repassados” para as regionais regulatórias.

Perdas não técnicas: da mesma forma que para o DEC e FEC, as perdas não técnicas para as regionais regulatórias são os limites atuais das gerências regionais da CEEE-D.

Energia distribuída: para este *output*, foram mantidos os mesmos valores utilizados pelas regionais da CEEE-D uma vez que esta variável não é regulada pelo órgão regulador, ou seja, não existe menção quanto à quantidade de energia utilizada pela ER.

---

<sup>17</sup> Esta nota técnica, emitida em 19 de Agosto de 2008, tratou do cálculo dos custos de administração, operação e manutenção de Empresa de Referência relacionada à concessionária de distribuição de energia elétrica CEEE-D

Número de cliente: da mesma forma que a energia distribuída, o número de clientes das regionais reguladas foram idênticos as regionais da CEEE-D.

## 5. Resultados

Foram coletados os dados anuais de 2011, 2012, 2013 e 2014 e aplicados seus valores no software SIAD, cujos resultados estão indicados na tabela abaixo:

**Tabela 2 - Eficiências Regionais**

DMU	2014	2013	2012	2011
GRCA	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
GRCS	0,518631	0,597905	0,645313	0,651079
GRLS	0,530455	0,574201	0,772343	0,669740
GRLN	0,957782	0,734690	0,945533	0,928554
GRMT	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
GRSU	0,628596	0,471363	0,616747	0,612482
TIPO1	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
TIPO2	0,929875	0,965496	0,997671	0,927227
TIPO3	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
TIPO4	0,986270	0,994041	0,999567	0,985350
TIPO5	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
NR	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000

Fonte: Elaborada pelo autor

Inicialmente era esperado que as regionais regulatórias tivessem escores de eficiência mais elevados que as regionais da CEEE-D, pois além das mesmas serem modelos, o fato delas não existirem implica a não sujeição de várias características ou problemas reais que são enfrentados pelas concessionárias de energia tais como: problemas de condições climáticas adversas que comprometem o fornecimento de energia; problemas sociais que agravam as fraudes de energia; situações adversas que impactam o valor da energia comprada pelas distribuidoras (como a variação cambial ou a crise hidrológica), entre outras.

Também se percebe que este escore mais elevado para as regionais regulatórias está em sintonia com o fornecimento de um referencial de gestão para as empresas (ANEEL, 2015b).

O próximo passo foi a realização da média do quadriênio 2011-2014 e o cálculo da diferença de cada regional da CEEE-D com o seu respectivo par regulatório. O resultado é visualizado na tabela abaixo:

Tabela 3 - Média das Eficiências Regionais e desvio em relação ao regulatório

DMU	Eficiência Média	Diferença em relação ao regulatório
GRCA	1,000000	0,00
GRCS	0,603232	-0,40
GRLS	0,636685	-0,35
GRLN	0,891640	-0,11
GRMT	1,000000	0,00
GRSU	0,582297	-0,37
TIPO1	1,000000	-
TIPO2	0,955067	-
TIPO3	1,000000	-
TIPO4	0,991307	-
TIPO5	1,000000	-
NR	1,000000	-

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela acima, as setas indicam quais regionais da CEEE-D se referem a quais regionais regulatórias. A partir de então é possível verificar qual a diferença da eficiência de cada regional da empresa com o seu respectivo par regulatório.

Como expoentes da eficiência regional na CEEE-D, temos a Gerência Regional Metropolitana (GRMT) e a Gerência Regional da Campanha (GRCA), que além de obterem os maiores escores de eficiência média dos últimos quatro anos, apresentaram nenhuma diferença em relação às regionais regulatórias equivalentes.

A terceira regional mais eficiente foi a Gerência Regional Litoral Norte (GRLN) com 89,16% de eficiência, estando 11% abaixo do seu par regulatório.

E por fim, as regionais com pior desempenho foram Gerência Regional Litoral Sul (GRLS), Gerência Regional Centro Sul (GRCS) e Gerência Regional Sul (GRSU).

Embora a GRSU tenha tido o pior escore (58,22%) a regional que apresentou maior diferença em relação ao regulatório foi a GRCS (com 40% de desvio).

Apesar de duas gerências regionais serem classificadas com 100% de eficiência (este valor é bem possível que tenha ocorrido devido a limitação do número de variáveis e de DMU's – que foi utilizada a relação mais conservadora possível), foi possível definir claramente quais são as regionais consideradas *benchmark* dentro da empresa e quais são aquelas que precisam melhorar muito o

seu desempenho, entendendo dessa forma que a pesquisa conseguiu atingir seu principal objetivo.

Analisando os resultados das regionais com pior desempenho, buscou-se no SIAD, qual seriam as folgas (insumos além do necessário) a serem eliminadas por estas regionais para alcançarem a eficiência técnica em questão, e elas estão basicamente relacionadas ao atendimento das metas regulatórias de DEC. Dessa forma, trazer os níveis de duração de interrupção para os limites regulatórios propostos pela ANEEL, traz como grande benefício, a proximidade das regionais ineficientes para a fronteira de eficiência técnica.

Como exemplo, foi alterado o insumo DEC da Gerência Regional Sul para o a referência da regional regulatória correspondente e rodada nova simulação. A figura abaixo mostra a tela do SIAD com os dados do ano de 2014 e difere da figura 9 anteriormente apresentada apenas pela componente de DEC da GRSU.

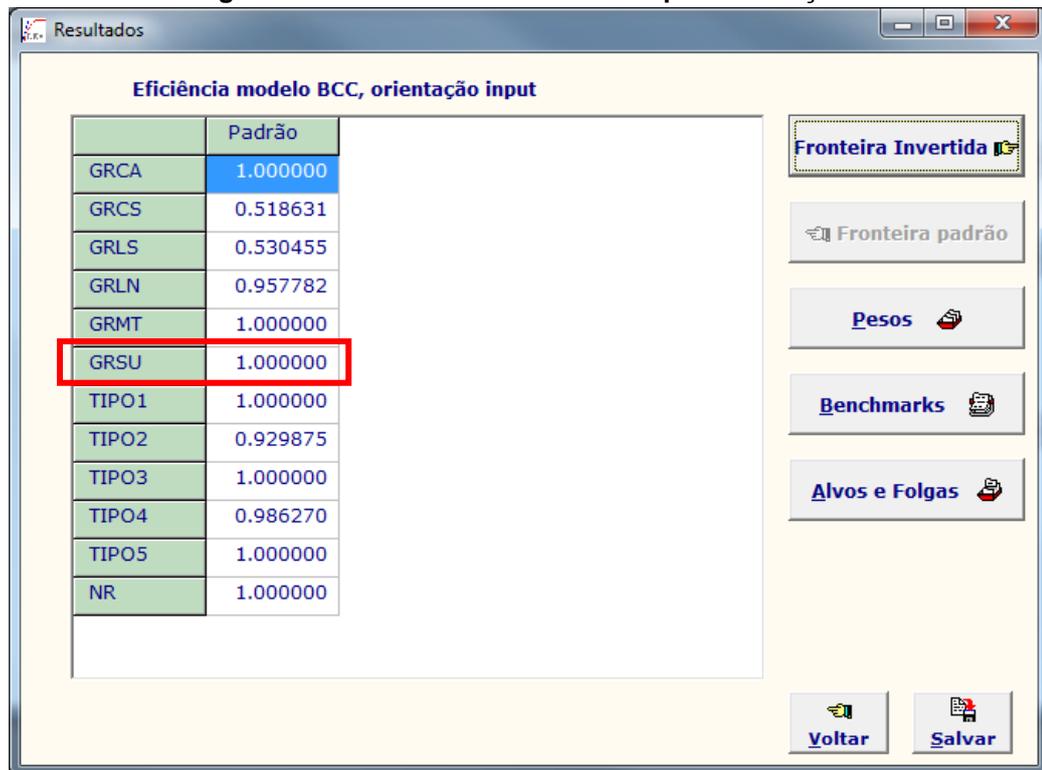
**Figura 13 – Simulação após alteração do insumo proposta pelo SIAD**

DMUs	Custos	DEC	FEC	Perdas	Energia	C
GRCA	27,267,968	27.720000	13.020000	2.280000	36,059,110	7
GRCS	19,037,540	44.330000	22.340000	8.450000	35,929,359	8
GRLS	32,156,302	39.870000	22.370000	9.430000	67,608,118	1
GRLN	50,517,600	21.500000	14.100000	7.210000	78,880,852	2
GRMT	1.1524723	23.680000	17.720000	11.180000	4.7044726	8
GRSU	48,999,581	7.000000	19.630000	10.140000	78,624,580	2
TIPO1	14,960,095	11.150000	11.330000	5.030000	4.7044726	8
TIPO2	9,959,299.	17.000000	14.140000	5.030000	78,624,580	2
TIPO3	9,959,299.	12.540000	11.950000	5.030000	78,880,852	2
TIPO4	5,779,497.	16.530000	14.850000	5.030000	67,608,118	1
TIPO5	4,354,449.	25.350000	17.360000	5.030000	35,929,359	8

Fonte: Elaborado pelo autor com dados inseridos no software SIAD

Ao calcular a eficiência para o modelo BCC com orientação à *input*, o *software* apresentou os seguintes resultados (com destaque para a eficiência da GRSU):

**Figura 14 – Resultado da eficiência após simulação**



Fonte: Elaborado pelo autor com dados inseridos no software SIAD

A figura 10 apontava para uma eficiência de 62,85% de eficiência para a GRS e com esta nova simulação passou a 100% de eficiência. Percebe-se então, a importância do atendimento dos limites regulatórios dos indicadores de continuidade como sendo um dos principais pontos a serem perseguidos pela gestão para a consecução dos seus objetivos. Esta simulação também ressalta a assertividade da ferramenta DEA para identificar os alvos a serem perseguidos para o aumento da eficiência técnica.

Vale destacar que na prática, é impossível variar o DEC sem nenhum reflexo no FEC e nos custos operacionais, uma vez que para obter a redução do número de horas de interrupção, ações operacionais são previstas (como por exemplo, aumento do número de equipes de atendimento) e que para sua consecução são exigidos dispêndios financeiros. De qualquer sorte, o modelo aponta pra uma direção de ação a ser perseguida pelas concessionárias, ou seja, ele revela variáveis importantes no processo de avaliação da gestão (FONSECA e REIS, 2012).

Outro fator relevante é que o atendimento da qualidade na prestação do serviço, traduzidas pela melhoria dos indicadores de continuidade DEC e FEC, vai de encontro ao que está sendo solicitado pela ANEEL para a renovação das concessões das distribuidoras, como anteriormente elencado no referencial teórico, pois visa a assegurar a continuidade e a eficiência da prestação do serviço.

Pretende-se apresentar o modelo aqui construído para a Diretoria de Distribuição, com o intuito de agregar informação das reuniões de Nível II, onde as regionais mais bem ranqueadas possam apresentar as ações desenvolvidas que resultam na obtenção dos valores acima demonstrados. Dessa forma, procura-se estimular uma competição saudável entre as regionais, sempre visando à melhoria da qualidade (SCHNEIDER, 2012) na prestação do serviço público.

## 6. Conclusão

### 6.1. Considerações Finais

A busca pelo atendimento do princípio constitucional da eficiência e pelo aumento da qualidade na prestação do serviço público de uma distribuidora de energia elétrica foram os principais motivadores da presente pesquisa.

Com esta visão, os gestores públicos das distribuidoras de energia – que são controladas por empresas estatais ou sociedades de economia mista (como o caso da CEEE-D) – precisam estar sintonizados com este cenário.

Sem querer esgotar aqui o tema mas acreditando que a pesquisa pode evoluir em trabalhos futuros para aperfeiçoar do que foi aqui apresentado, esse trabalho de conclusão de curso propôs a criação de um modelo capaz de mensurar a eficiência técnica relativa das gerências regionais da CEEE-D, através da ferramenta de Análise de Envoltória de Dados.

As limitações enfrentadas para o atendimento destes objetivos foram relacionadas às características e funcionalidades da DEA, como a limitação do número de variáveis (*inputs* e *outputs*) com relação ao número de unidades analisadas. Para o enfrentamento desse problema, foram acrescentadas regionais regulatórias fictícias a fim de compor a relação possível para evitar o problema que resultaria numa informação irreal de que todas as regionais da empresa são 100% eficientes.

Os resultados encontrados após a utilização do software SIAD demonstram a possibilidade do atendimento do objetivo geral deste trabalho através de uma resposta para o problema de pesquisa, ou seja, é possível realizar a mensuração da eficiência da gestão regional da CEEE-D.

A pesquisa também conseguiu atender os objetivos específicos pois as pesquisas realizadas consolidaram a definição das variáveis e que após a aplicação no modelo, produziram os resultados desejados.

Como crítica e propostas de melhoria do modelo, o próximo item que discorrerá sobre as futuras pesquisas – que visam o aperfeiçoamento dos resultados do modelo DEA através de técnicas utilizadas dentro da própria ferramenta de análise de dados – responde estas questões.

## 6.2. Futuras pesquisas

Como sugestão para futuras pesquisas, pode-se aplicar a mesma metodologia para verificar a eficiência de outro agrupamento de gestão das empresas distribuidoras que são as bases operacionais. Uma gerência regional é composta por várias bases operacionais. São nestas bases que os funcionários estão lotados e estão definidas as equipes de campo que atendem todo o serviço de emergência e comercial. Existem atualmente na CEEE-D 38 (trinta e oito) bases operacionais, o que abriria a possibilidade de acrescentar mais variáveis ao modelo DER, tais como: Custos de Investimentos, Indicadores de nível de tensão, indicadores de reclamações comerciais, compensações financeiras pelo descumprimento das normativas regulatórias, Índice de Satisfação do Consumidor<sup>18</sup>, entre outros.

A partir das eficiências das bases operacionais será possível identificar pontos específicos de ações (em locais específicos) que refletirão nos escores de eficiência regional.

Também é sugerido a aplicação de estudos para analisar a super-eficiência do modelo DEA (o fato de mais de uma DMU apresentar 100% de eficiência), como futuro critério de desempate para identificar a DMU mais eficiente.

Com relação ao DEA, também pode ser explorado o método de restrições de pesos pela avaliação cruzada (GALVÃO, 2008) para eliminação de “falsos positivos”<sup>19</sup>. Entende-se que este estudo permitiria um aperfeiçoamento para a mensuração da eficiência das DMU's em estudo.

---

<sup>18</sup> O Índice Aneel de Satisfação do Consumidor - IASC é o resultado da pesquisa junto ao consumidor residencial que a Agência realiza todo ano, desde o ano 2000, para avaliar o grau de satisfação dos consumidores residenciais com os serviços prestados pelas distribuidoras de energia elétrica. Mais informações no endereço: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=189>

<sup>19</sup> Segundo Meza (2000, apud Galvão 2008), “falso positivas” são as DMU's consideradas 100% eficientes pelo modelo DEA mas que pelo método de avaliação cruzada possuem baixos escores de eficiência.

## Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Definição de Missão**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=635>>. Acesso em: 01 abr. 2014d.

\_\_\_\_\_. **Nota Técnica Nº 007/2015–SRD/ANEEL, de 04 de março de 2015. Assunto: Indicador de Desempenho Global de Continuidade de 2014.** Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Nota\\_Tecnica\\_0007\\_2015\\_SRD\\_Ranking.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Nota_Tecnica_0007_2015_SRD_Ranking.pdf)>. Acesso em: 05 abr. 2015a

\_\_\_\_\_. **Nota Técnica Nº 166/2006–SRE/ANEEL, de 19 de maio de 2006. Assunto: Metodologia de determinação de custos operacionais para revisão tarifária periódica das concessionárias de distribuição de energia elétrica.** Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/NT\\_Empresa%20de%20Refer%C3%Aancia.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/NT_Empresa%20de%20Refer%C3%Aancia.pdf)>. Acesso em: 05 abr. 2015b.

\_\_\_\_\_. **Perguntas e respostas sobre tarifas das distribuidoras de energia elétrica.** Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/biblioteca/perguntas\\_e\\_respostas.pdf](http://www.aneel.gov.br/biblioteca/perguntas_e_respostas.pdf)>. Acesso em: 05 abr. 2015c.

\_\_\_\_\_. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST: Módulo 8–Qualidade da Energia Elétrica. 2010.** Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Modulo8\\_Revisao\\_4.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Modulo8_Revisao_4.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2014a.

\_\_\_\_\_. **Procedimentos de Regulação Tarifária – PRORET: Submódulo 2.5.** Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/arquivos/Excel/Proret\\_Subm%C3%B3dulo%202.5.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/Excel/Proret_Subm%C3%B3dulo%202.5.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2014b.

\_\_\_\_\_. **Ranking da Continuidade do Serviço 2013.** Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=2265](http://www.aneel.gov.br/visualizar_texto.cfm?idtxt=2265)>. Acesso em: 27 mar. 2014c.

BANKER, Rajiv D.; CHARNES, Abraham; COOPER, William Wager; SWARTS, J.; THOMAS, D.A. ***An introduction to data envelopment analysis with some of its models and their uses.*** *Research in governmental and nonprofit accounting*, v. 5, p. 125-163, 1989.

BANKER, Rajiv D.; CHARNES, Abraham; COOPER, William Wager. ***Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis***. Management science, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BRASIL. Lei Nº 12.767, de 27 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre a extinção das concessões de serviço público de energia elétrica e a prestação temporária do serviço e sobre a intervenção para adequação do serviço público de energia elétrica**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 dez. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei Nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013. **Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 jan. 2013.

\_\_\_\_\_, Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. **Guia Referencial para Medição de Desempenho na Administração Pública**. Disponível em: <[http://www.gespublica.gov.br/Tecnologias/pasta.2010-05-24.1806203210/guia\\_indicadores\\_jun2010.pdf](http://www.gespublica.gov.br/Tecnologias/pasta.2010-05-24.1806203210/guia_indicadores_jun2010.pdf)>. Acesso em: 25 mar. 2015.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **Da administração pública burocrática à gerencial**. Revista do Serviço Público. Brasília, 1996, p. 7-40.

\_\_\_\_\_. **Reflexões sobre a reforma gerencial brasileira de 1995**. Revista do Serviço Público, 50(4), Brasília, 1999, p.5-30.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. ***Measuring the efficiency of decision making units***. European Journal of Operational Research 2: 429-444, 1978.

FERNANDES, Cleides Helena Machado Simões Pires. **A impessoalidade e a magistratura em Sant'Ana do Livramento**. Trabalho de conclusão de curso. Especialização em Gestão Pública. UFRGS. 2012.

FONSECA, Joazir Nunes; REIS, Lineu Belico dos. **Empresas de Distribuição de energia elétrica no Brasil: temas relevantes para a gestão**. Rio de Janeiro: Synergia, 2012.

FERREIRA, Carlos Maurício de Carvalho; GOMES, Adriano Provezano. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. Editora UFV. Minas Gerais, 2009.

GALVÃO, Paulo José Lopes Normande. **Análise envoltória de dados aplicada ao setor brasileiro de distribuição de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Faculdades lbmec, 2008.

GOLANY, Boaz; ROLL, Yaakov. **An application procedure for DEA**. Omega, v. 17, n. 3, p. 237-250, 1989.

Instituto Acende Brasil. **Gestão Estatal (Parte 1): Despolitização e Meritocracia**. White Paper 10, São Paulo, 2012.

KUHN, Christian Velloso; BRAGA, Luciano Moraes; LAUTERT, Vladimir; FOCHEZATTO, Adelar. **Eficiência relativa na alocação de recursos públicos entre os estados brasileiros, 1998 e 2002**. Estudos do CEPE (UNISC), v. 24, p. 20-45, 2006.

MEZA, Lidia Ângulo; NETO, Luiz Biondi; MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares de; GOMES, Eliane Gonçalves; COELHO, Pedro Henrique Gouvêia. **SIAD– Sistema Integrado de Apoio à Decisão: uma implementação computacional de modelos de análise de envoltória de dados**. Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção, v. 3, n. 20, 2003.

NOBRE JÚNIOR, Edilson Pereira. **Administração pública e o princípio constitucional da eficiência**. Revista Esmafe: Escola de Magistratura Federal da 5ª Região, Recife, n. 11, p. 125-162, dez. 2006. Disponível em: <<http://bdjur.stj.jus.br/dspace/handle/2011/27614>>. Acesso em: 18 mar. 2015.

PESSANHA, José Francisco Moreira; SOUZA, Reinaldo Castro; LAURENCEL, Luiz da Costa. **Usando DEA na avaliação da eficiência operacional das distribuidoras do setor elétrico brasileiro**. In: Proceedings of the 12th Congresso Latino-Iberoamericano de Investigacion de Operaciones y Sistemas. 2004.

PINHEIRO, Ivan Antônio. **POLÍTICAS PÚBLICAS: Entre falhas, legados e outras limitações às avaliações conclusivas**. XXXII Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro. 2008.

PINHEIRO, Thelma Maria Melo. **Regulação por incentivo à Qualidade: Comparação de Eficiência entre Distribuidoras de Energia Elétrica no Brasil**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica. Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal. 2012.

PIRES, José Cláudio Linhares; PICCININI, Maurício Serrão. **A regulação dos setores de infra-estrutura no Brasil**. v. 90, p. 217-60, 1999.

SCHNEIDER, Claudio Samuel Santos. **A transição para o modelo gerencial na Administração Pública Federal Brasileira**. Trabalho de conclusão de curso. Especialização em Gestão Pública. UFRGS. 2012.

TSCHAFFON, Pâmela Botelho; MEZA, Lidia Angulo. **Um estudo de outputs indesejáveis em DEA com aplicação no setor de distribuição de energia**

**elétrica.** Tese de Doutorado. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2011.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração.** Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2009.