

# O impacto das oscilações de receitas nos lucros no setor elétrico brasileiro

**Claudinei Isidoro** (UFPR) - claudinei.isidoro@gmail.com

**Vicente Pacheco** (UFPR) - vpacheco@ufpr.br

**Anderson Catapan** (UFPR) - andecatapan@yahoo.com.br

**Nilson Facci** (UFPR) - nilsonfacci2@gmail.com

**Cristiane Leonice Moller** (IbpeX) - cristiane.moller@gmail.com

## **Resumo:**

*Devido ao crescimento econômico do Brasil, a demanda de energia elétrica tem aumentado consideravelmente nestas últimas décadas, perfazendo uma boa opção para investimento, principalmente no que se refere a energia limpa. Esta pesquisa pretende analisar empiricamente, por meio de testes não-paramétricos qual é o impacto das receitas no lucro das companhias do setor elétrico brasileiro. São objetivos desta pesquisa, analisar a estrutura de custos (fixos e variáveis) e verificar a diferença entre o grau de alavancagem das empresas geradoras e de distribuição de energia. Primeiramente as empresas foram divididas em dois segmentos: de geração e de distribuição. Em seguida calculou-se o grau de alavancagem operacional (GAO) dos dois grupos, do período de janeiro 2000 a março 2011, totalizando 45 períodos (trimestres). Foram realizados testes de normalidade e o teste de Mann-Whitney entre as alavancagens, o qual comprovou a diferença de GAO entre os dois segmentos. Em seguida o teste Mann-Whitney comprovou também as diferenças entre a lucratividade de ambas. Por fim, a regressão linear simples comparou a relação do lucro e receita de cada segmento, que comprovou o impacto da receita no lucro das companhias de geração e de transmissão.*

**Palavras-chave:** *Estrutura de custos. Setor elétrico. Contabilidade gerencial.*

**Área temática:** *Custos aplicados ao setor privado e terceiro setor*

## O impacto das oscilações de receitas nos lucros no setor elétrico brasileiro

### Resumo

Devido ao crescimento econômico do Brasil, a demanda de energia elétrica tem aumentado consideravelmente nestas últimas décadas, perfazendo uma boa opção para investimento, principalmente no que se refere a energia limpa. Esta pesquisa pretende analisar empiricamente, por meio de testes não-paramétricos qual é o impacto das receitas no lucro das companhias do setor elétrico brasileiro. São objetivos desta pesquisa, analisar a estrutura de custos (fixos e variáveis) e verificar a diferença entre o grau de alavancagem das empresas geradoras e de distribuição de energia. Primeiramente as empresas foram divididas em dois segmentos: de geração e de distribuição. Em seguida calculou-se o grau de alavancagem operacional (GAO) dos dois grupos, do período de janeiro 2000 a março 2011, totalizando 45 períodos (trimestres). Foram realizados testes de normalidade e o teste de Mann-Whitney entre as alavancagens, o qual comprovou a diferença de GAO entre os dois segmentos. Em seguida o teste Mann-Whitney comprovou também as diferenças entre a lucratividade de ambas. Por fim, a regressão linear simples comparou a relação do lucro e receita de cada segmento, que comprovou o impacto da receita no lucro das companhias de geração e de transmissão.

Palavras-chave: Estrutura de custos. Setor elétrico. Contabilidade gerencial.

Área Temática: Custos aplicados ao setor privado e terceiro setor.

### 1 Introdução

O Brasil tem presenciado nestas últimas décadas um forte avanço em seu desenvolvimento industrial, e um dos impactos é na demanda de maior quantidade de energia elétrica necessária para suprir a tecnologia movida à eletricidade. Em 2001, o racionamento de energia (apagões) obteve grande repercussão negativa na mídia devido aos prejuízos que causaram, o que demonstra a real necessidade da energia e a aceitação da verdade que o homem já não sabe mais viver sem ela. A característica econômica da atividade humana leva ao entendimento de que as questões relacionadas às áreas de energias são indissociáveis da aferição em moldes de um conceito econômico, haja vista que toda atividade econômica nos tempo atuais é intrinsecamente ligada à noção de uma transformação de energia (CALABI *et al.*, 1983; BARBALHO, 1987; GOLDEMBERG, 1998, *apud* BAGATTOLI, 2005). Schumann e Kroetz (2008, p.42) corroboram que “o setor elétrico sempre foi e será um segmento estratégico na moderna economia e muito visado”. Bagattoli (2005, p. 109) também afirma “que a energia [elétrica] é um dos parâmetros a ser classificado como estratégico, pois a já prevista escassez dos recursos energéticos, submetida às leis econômicas da oferta e da procura, só tem uma direção a dar, a do aumento dos preços da energia elétrica” e que se acaso este crescimento não seja suprimido poderá haver sua falta em um cenário mais pessimista.

Com o advento de novas abordagens relacionadas a custos, esta área deixou de ser restrita apenas nas indústrias, passando a se ser utilizadas de maneira formidável nas empresas prestadoras de serviços, tais como bancos, financeiras, escritórios de auditoria, consultoria, etc (MARTINS, 2003). Embora empresas de energia não tenham estoques, calcular o real

custo da energia é de suma importância para decisões estratégicas de gestão. A questão do problema base desta pesquisa foi movida na dúvida de que se tanto a geração quanto a transmissão desempenham papel fundamental até a energia chegar ao consumidor final, sendo uma companhia dependente da outra, será que há diferentes impactos no lucro com relação à receita? Desta maneira, o objetivo geral deste artigo é identificar se há diferença significativa na estrutura de custos entre as empresas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, enquanto dois objetivos específicos são necessários a fim de se obter o geral, o qual é (a) diagnosticar a estrutura de custos das empresas de geração, distribuição e transmissão de energia elétrica, e (b) verificar se a estrutura de custos impacta na lucratividade das organizações. Em pesquisa anterior de Guerra, Rocha e Corrar (2007) verificou que empresas industriais apresentam estruturas de custos e lucratividade diferentes das empresas de serviços, e serviu de inspiração científica para elaboração deste trabalho.

A maioria dos países possuem fortes regulamentos relacionados a energia, e no Brasil não é diferente. O segmento energético no Brasil é regulamentado pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), a qual orienta às publicações obrigatórias, taxas e impostos a serem pagos pelas companhias de energia, porém seu maior custo provém de suas instalações cuja depreciação pode perdurar até 60 anos, juntamente com o contrato de concessão de geração de energia. Assim, estudar o impacto que isto causa no lucro se faz necessário para uma correta análise de investimentos, uma vez que o mercado apresenta um número considerável de empreendimentos principalmente ocorridos a partir das privatizações ocorridas no governo do presidente Fernando Henrique Cardoso. Outra justificativa é de que o setor vem angariando investidores internacionais, já que movimenta bilhões de reais ao ano e garante uma remuneração mínima dos ativos disponíveis pelas companhias.

Além desta introdução, a pesquisa apresenta no segundo capítulo marco teórico sobre o setor de energia no Brasil, conceitos, utilidades e a importância da área de custos. A quarta seção será demonstrada a metodologia utilizada, e na quinta a análise dos resultados obtidos na pesquisa. Por fim, conclui-se sobre o achado final para a área envolvida.

## **2 Marco Teórico**

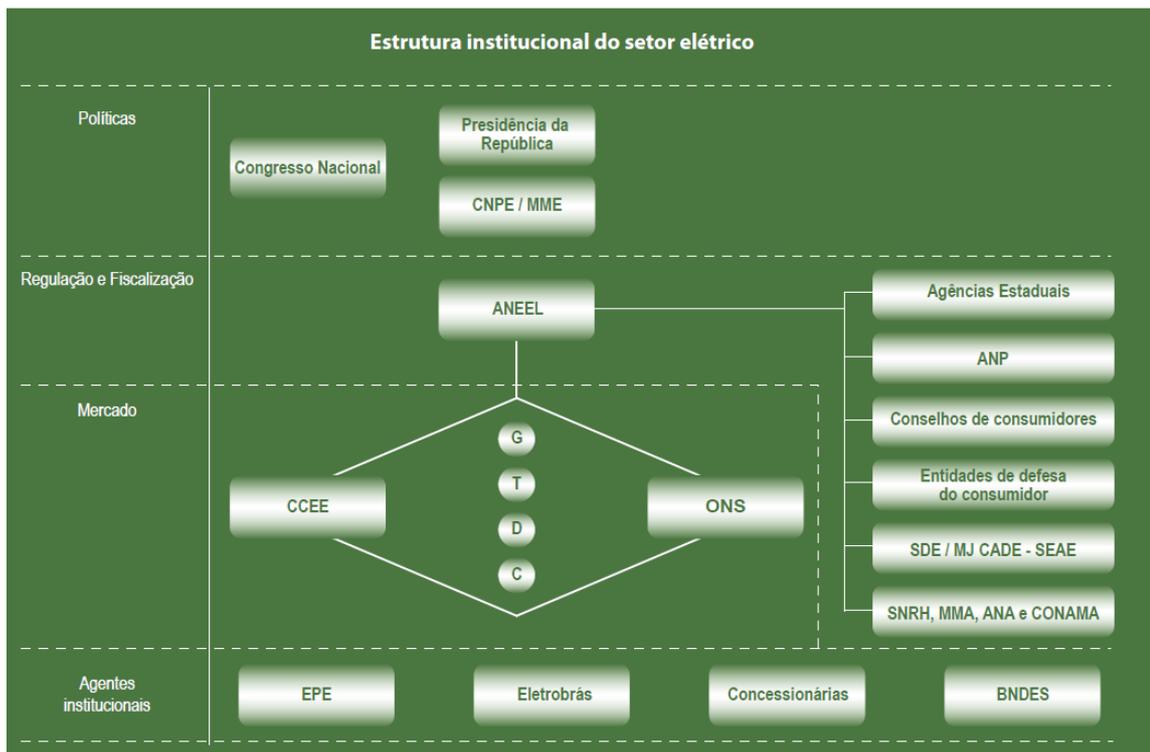
### **2.1 Estrutura do Setor Elétrico Brasileiro**

Não há dúvidas que o serviço público de eletricidade à população é altamente regulamentado pelo governo, já que o SEB (Setor Elétrico Brasileiro) opera sob concessão, autorização ou permissão do Estado e está consolidado pela Lei 10.848/2004 (ONS, 2011). Ainda, para maior controle e eficiência do setor energético o governo criou uma nova autarquia em 1997, por meio do Decreto 2.335, denominada ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), que regulamenta todos os procedimentos contábeis, concessões, tarifas, taxas e impostos das companhias, mantendo um equilíbrio financeiro entre geradores, distribuidores e consumidores. Conforme Schumann e Kroetz (2008, p.42) “este controle visa a garantir a prestação de um serviço adequado, com tarifas razoáveis e equilíbrio financeiro das empresas”. Pires (2000, p.13), resume que a ANEEL possui relativa independência nos seguintes aspectos:

- a) autonomia decisória e financeira, o que lhe confere agilidade nas suas iniciativas;
- b) autonomia dos seus gestores, que após a investidura nos seus mandatos só podem ser afastados com base em critérios rígidos de demissão;
- c) delegação de competência normativa para regulamentar questões técnicas atinentes ao setor; e

d) motivação técnica e não política de suas decisões, conferindo à atuação da agência neutralidade na solução dos conflitos e na adoção de medidas.

Com o intuito de garantir energia elétrica a todos os brasileiros, aumentar os investimentos na área, otimizar os recursos, entre outros, o sistema elétrico precisou de outros agentes e instituições, além da ANEEL, formando uma complexa rede de relacionamentos conforme mostrada na figura 01.



Fonte: Atlas de energia elétrica do Brasil (2008)

Figura 01 – Rede de Relacionamentos do Setor Elétrico

No quadro 01, resumem-se as principais responsabilidades de cada órgão mencionado na figura 01.

Órgão	Deveres e obrigações
CNPE - Conselho Nacional de Política Energética	Órgão de assessoramento do Presidente da República para formulação de políticas nacionais e diretrizes de energia, visando, dentre outros, o aproveitamento natural dos recursos energéticos do país, rever periodicamente a matriz energética e estabelecer diretrizes para programas específicos.
MME - Ministério de Minas e Energia	Encarregado de formulação, do planejamento e implementação de ações do Governo Federal no âmbito da política energética nacional.
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica	Tem a finalidade de regular a fiscalização, a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do Governo Federal.
CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica	Administra os contratos de compra e venda de energia elétrica, sua contabilização e liquidação.
ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico	Responsável pela coordenação da operação das usinas e redes de transmissão do Sistema Interligado Nacional (SIN).
EPE - Empresa Pesquisa Energética	Tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas

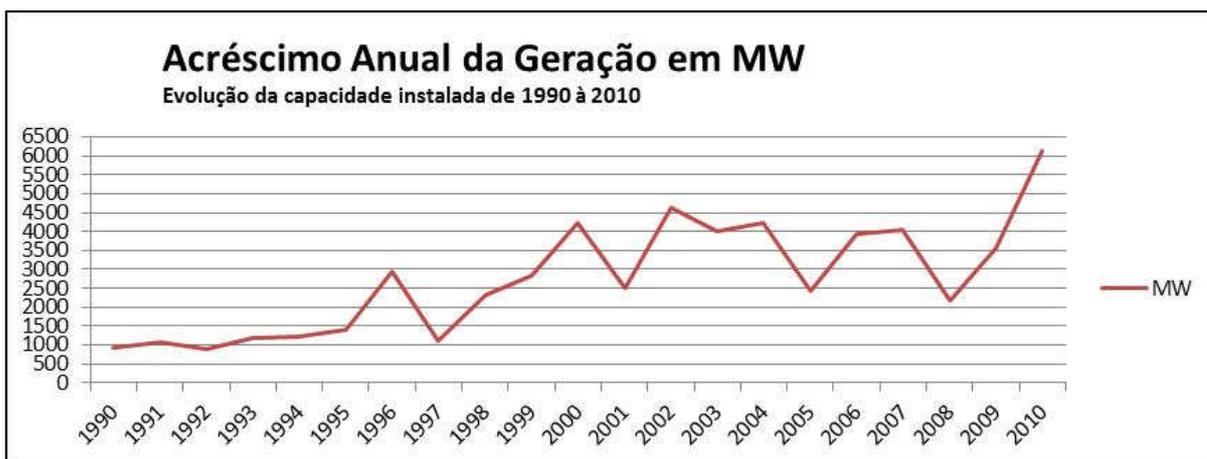
Órgão	Deveres e obrigações
	renováveis e eficiência energética, dentre outras.
Eletrobrás - Centrais Elétricas Brasileiras	Empresa de capital aberto, controlada pelo governo brasileiro, que atua nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Com foco em rentabilidade, competitividade, integração e sustentabilidade, a companhia lidera um sistema composto de 12 subsidiárias, uma empresa de participações (Eletrobrás Eletropar), um centro de pesquisas (Eletrobrás Cepel) e metade do capital de Itaipu Binacional.
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	É o principal instrumento de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos em todos os segmentos da economia, em uma política que inclui as dimensões: social, regional e ambiental.

Fonte: Adaptado de ANEEL (2008), BNDES (2011), Eletrobras (2011), EPE (2011) Lei 10.847 (2004), e ONS (2011).

Quadro 01 - Principais órgãos da Rede de Relacionamentos do Setor Elétrico

A ONS (2011), afirma que os Agentes Setoriais, por sua vez, também possuem funções distintas no cenário de energia elétrica, o qual é composto por: agentes geradores, de transmissão, de distribuição, consumidores livres, agentes importadores, exportadores e agente comercializador da energia de Itaipu. Dentre todos estes, os agentes abordados por esta pesquisa são de:

- Geração - São autorizados ou concessionários de geração de energia elétrica, que operam plantas de geração e prestam serviços ancilares. O aumento de energia gerada no Brasil visto na figura 02 vem a comprovar o forte crescimento deste setor nos últimos anos;
- Transmissão - Agentes detentores de concessão para transmissão de energia elétrica, com instalações na rede básica; e
- Distribuição - Operam um sistema de distribuição na sua área de concessão, participando do Sistema Interligado e sendo usuários da Rede Básica. Contratam serviços de transmissão de energia e serviços ancilares do Operador Nacional do Sistema Elétrico.



Fonte: adaptado de ANEEL (2011)

Figura 02- Acréscimo anual da geração (em megawatts - MW)

## 2.2 O setor elétrico e a contabilidade

Assim como nas demais empresas, a contabilidade tem um papel fundamental para as empresas deste setor, desde a melhoria de sua gestão, até como banco de dados para cálculos

dos tributos necessários, que além dos impostos habituais comum nas empresas, o setor elétrico também contribuí com encargos específicos pagos mensalmente pelas concessionárias, tais como CCC - Conta de Consumo de Combustíveis; RGR - Reserva Global de Reversão; TFSEE - Taxa de Fiscalização do Serviço de Energia Elétrica ; CDE - Conta de Desenvolvimento Energético e ESS - Encargo de Serviços de Sistema (TAVARES e SILVA, 2007).

Schumann e Kroetz (2008, p.43) relata que os impostos pagos pelo setor superam de longe os custos:

Em se tratando de matéria tributária, o grande bolo monetário em que se transformam as transações com energia elétrica permite que, sobre essa grande base de cálculo, o governo não tenha escrúpulos de embutir diversos encargos setoriais, bem como todos os tributos possíveis de arrecadação.

Contudo, saber os custos de geração e transmissão, mais os gastos com impostos faz-se necessário para análise estratégica da companhia. O autor ainda confirma a complexidade acerca do setor:

As operações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica acumulam-se em um processo de alta complexidade, envolvendo gastos que devem integrar a formação das tarifas, ainda que realizados fora da área de concessão e por agentes distintos da prestadora direta dos serviços, upma vez que o custo global será suportado pelos consumidores finais (SCHUMANN; KROETZ, 2008, p.43).

Para facilitar a fiscalização o governo instituiu um plano de contas padrão para todas as empresas do setor, isso já em 1950 por meio do Decreto 28.545, o qual vem sofrendo atualizações periódicas, sendo a última em 28 de dezembro de 2006, aprovada pela ANEEL juntamente com as alterações do Manual de Contabilidade do Serviço Público de Energia Elétrica. Com tantas exigências fiscais, regulamentações e fiscalizações por parte do poder público “o setor de energia elétrica vem reunindo profissionais de contabilidade com um legado técnico e cultural que é considerado referência na área contábil relativa às atividades sujeitas à regulação e à fiscalização por parte do poder público” (SCHUMANN E e KROETZ, 2008, p.48).

Outro fator de importância para a correta alocação do cálculo dos custos é o impacto no valor das tarifas a serem repassadas para a companhia pelo fornecimento da energia, que são renovadas a cada 4 anos em busca de equilíbrio-financeiro. Estes custos são subdivididos em dois: (1) Custos gerenciáveis (parcela B) são os quais a companhia tem controle e podem influenciar, tais como pessoal, material ou serviços de terceiros. São decorridos dos serviços prestados diretamente pelas empresas como distribuição de energia, manutenção da rede, etc, e corresponde cerca de 25% da receita da distribuidora; (2) Os custos não gerenciáveis (parcela A), por sua vez, são estabelecidos pelo Poder Concedente e sobre os quais não há influência da concessionária, tais como energia comprada, encargos do setor elétrico, etc e corresponde a aproximadamente 75% da receita das concessionárias. (TAVARES e SILVA, 2007, ANEEL, 2007).

O principal objetivo da revisão tarifaria é “oferecer à concessionária a perspectiva de que o equilíbrio econômico-financeiro de sua concessão não sofrerá a corrosão do processo inflacionário [...] Esse fator atua também como instrumento de repartição dos ganhos de eficiência da concessionária com seus consumidores”. (ANEEL, 2011), o qual poderá ser controlado por meio dos sistemas de contabilidade e custos existentes nas companhias. Assim, a contabilidade se torna uma ferramenta importante, que como exemplo, foi de onde pesquisou-se os valores analisados neste artigo, já que “uma aplicação prática é que as

empresas devem estar atentas a sua estrutura de custos para avaliar o nível de risco operacional em que estão operando” (GUERRA, ROCHA e CORRAR, 2007, p. 237).

## **2.3 Gestão Estratégica de Custos**

Hansen e Mowen (2001, p.423), entendem que “A gestão estratégica de custos é o uso de dados de custos para desenvolver e identificar estratégias superiores que produzirão uma vantagem competitiva sustentável”, para tal gestão, o meio acadêmico desenvolveu diversas teorias, as quais serão discriminadas a seguir. Albanez, Bonizio e Ribeiro (2008, p. 79) corroboram que a gestão de custos é de grande relevância, “por representar uma significativa racionalização nos processos de produção, com economia de recursos e o alcance de melhores resultados, além de reduzir o risco operacional pertinente aos custos fixos de produção”.

### **2.3.1 Estrutura de custos**

No meio acadêmico existem dois métodos de custeio: o de Absorção e o Direto. Os dois métodos fazem com que seja necessária a classificação dos gastos referentes a custos fixos e variáveis, pelo qual cada método tratará ambos de forma diferente. Para Cruz e Souza (2009), estes dois métodos apresentam duas realidades distintas: o custeio direto aborda a mensuração do custo com a finalidade fiscal e de análise de processos; e o custeio indireto sugere a mensuração e gestão do *mix* de produtos, da margem de contribuição do produto com relação a estrutura da empresa e do cálculo do ponto de equilíbrio. No entanto, somente o método de absorção apresentará estrutura de custos, o qual se entende pela “proporção de custos fixos e de variáveis em relação aos custos totais de uma organização; sua importância está em afetar, diretamente, o nível de risco operacional, o lucro e conseqüentemente, a sobrevivência das empresas” (GUERRA, ROCHA e CORRAR, 2007, p.228). Por isso, Cruz e Souza (2009) comenda que a possibilidade da utilização dos dois métodos em paralelo pode gerar um processo de gestão estratégica de custos mais aperfeiçoada, haja vista que haverá uma riqueza maior de detalhes sobre o processo de produção.

Na análise da estrutura de custos se faz necessário a segregação correta de custos fixos e variáveis, que para Horgren, Datar e Foster (2006, p. 28) os custos variáveis são relacionados ao volume produzido, ou seja, é alterado em proporção às mudanças no nível relativo de atividade ou volume total, enquanto os custos fixos permanecem inalterados no valor total por um determinado período de tempo, apesar de mudanças amplas no nível relativo de atividade ou no volume total produzido. Conforme Martins (2003, p.269) não existem custos eternamente fixos, eles tendem a aumentar quando a empresa aumenta sua capacidade, pois precisará de mais equipamentos, supervisores ou espaço fabril para desempenhar bem a sua função. Martins (2003, p.54) corrobora a importância de “notar que a classificação em Fixos e Variáveis leva em consideração a unidade de tempo, o valor total de custos com um item nessa unidade de tempo e o volume de atividade.”

As estruturas de custos das empresas sempre serão diferentes umas das outras, conforme os autores Guerra, Rocha e Corrar (2007, p. 231), afirmam que mesmo duas empresas atuando em uma mesma região geográfica, no mesmo setor econômico, com mesmo volume de atividades e nível de automação, dificilmente ambas terão estruturas de custos idênticas, contudo estarão mais próximas do que se comparadas com outras empresas que não tenham essas características comuns.

### 2.3.2 Custos Gerenciais

Conforme Martins (2003, p. 21) ressalta “devido ao crescimento das empresas, com o consequente aumento da distância entre administrador, ativos e pessoas administradas, a Contabilidade de Custos passou a ser encarada como uma eficiente forma de auxílio no papel gerencial”.

Nesta pesquisa se faz a utilização das seguintes ferramentas de análise de custos:

a) Alavancagem Operacional: Segundo Garrison e Noreen (2001, p.173) “a alavancagem operacional é a medida do grau de sensibilidade do lucro líquido às variações percentuais das vendas”. Damodaran (2004, p.183), complementa dizendo “de uma empresa com custos fixos altos em relação aos custos totais, que ela tem uma alta alavancagem operacional” e que é possível mensurar o GAO (Grau de Alavancagem Operacional) “ao analisar as mudanças no lucro operacional como uma função das mudanças nas vendas”.

$$\text{Grau de alavancagem operacional} = \frac{\% \text{ Mudanças no lucro operacional}}{\% \text{ Mudanças nas vendas}} \quad [1]$$

b) Análise de custo-volume-lucro (CVL): Conforme Horngren, Datar e Foster (2004, p.55) a análise de custo-volume-lucro “examina o comportamento de receitas totais, custos totais e o lucro das operações com a ocorrência de mudanças no nível de produção, no preço de venda, no custo variável por unidade e/ou nos custos fixos de um produto”. Esta técnica auxilia o gestor a identificar possíveis variações ocorridas quando uma ou mais variáveis são modificadas (receitas/custos/lucro/volume).

c) Ponto de Equilíbrio, ou *break-even-point*, ou ainda Ponto de Ruptura, “nasce da conjugação dos custos totais com as receitas totais” (Martins, 2003, p.273). Horngren, Sundem e Stratton (2004, p. 41), “o ponto de equilíbrio é o nível de vendas no qual a receita se iguala às despesas e o lucro é zero”

Outra importante informação do custo é o de encontrar o correto preço de venda de seus produtos, evitando as vendas com prejuízo:

As decisões de preço são decisões que os administradores tomam sobre o que cobrar pelos produtos e serviços que oferecem... Essas decisões influenciam as receitas da empresa, que devem superar os custos totais, se se deseja obter lucros. A apuração dos custos dos produtos, consequentemente, é importante para estabelecer preços. Não há, contudo, um modo único de apuração do custo de um produto que seja universalmente relevante para todas as decisões de preço. Por quê? Porque as decisões de preço diferem muito, tanto nos horizontes de tempo quanto nos seus contextos (HORNGREN; FOSTER; DATAR, 2000, p. 302)

Por fim, saber o custo-volume-lucro das empresas energéticas, GAO, ponto de equilíbrio se tornam importantes para saber o preço a ser cobrado pelo serviço de geração ou transmissão.

### 2.4 As hipóteses da pesquisa

Embasada na fundamentação teórica apresentada nesta seção, esta investigação almeja confirmar ou refutar as seguintes hipóteses:

$H_0$  - Não há diferença relevante no Grau de Alavancagem Operacional entre empresas de distribuição e de geração de energia.

$H_1$  - Há diferença relevante no Grau de Alavancagem Operacional entre empresas de distribuição e de geração de energia.

Uma vez encontrada a resposta acima positivamente ou negativamente será possível identificar se ambos os segmentos possuem riscos diferentes inerente a estrutura de custos. Assim busca-se encontrar resposta para as hipóteses abaixo:

$H_0$  - Não há diferença relevante no lucro entre as empresas de geração e de distribuição de energia.

$H_1$  - Há diferença relevante no lucro entre as empresas de geração e de distribuição de energia.

### 3 Procedimentos Metodológicos

Este trabalho trata-se de uma pesquisa empírica e quantitativa na busca de demonstrar a sensibilidade da lucratividade em relação às variações de receita das companhias do setor de energia elétrica. A amostra deste estudo foi composta por todas as empresas de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia com ações negociadas na BM&FBovespa em algum momento do ano de 2000 a 2011, cujo perfazem o setor econômico Utilidade Pública, subsetor e segmento Energia Elétrica, totalizando no ano de 2011, 66 companhias conforme destacado no quadro 02. Primeiramente pesquisou-se a atividade de cada companhia, onde todas as *holdings* (23 companhias) foram retiradas da amostra por entender que sua principal atividade é a participação em outras companhias, e dependendo do percentual de investimento, não há controle para decidir sobre gestão de custos ou estratégias. Em seguida, na busca de uma moldura populacional mais homogênea retirou-se as empresas cuja atividade é ao mesmo tempo geração, transmissão ou distribuição (6 companhias). Retirou-se também as empresas de transmissão por compor apenas 3 companhias e 4 companhias que não possuíam seus dados publicados na Economática até a presente data de elaboração da pesquisa (Baesa, Termopernambuco, Proman e Itapebi). Por fim, observou-se dois únicos segmentos, um referente ao conjunto de 10 empresas de geração e outra com conjunto de 20 empresas de distribuição.

Razão Social	Modalidade	Razão Social	Modalidade
521 PARTICIPACOES S.A.	Holding	CIA PIRATININGA DE FORCA E LUZ	Distribuição
524 PARTICIPACOES S.A.	Holding	CPFL ENERGIA S.A.	Holding
AES ELPA S.A.	Holding	CPFL GERACAO DE ENERGIA S.A.	Geração
AES SUL DISTRIB GAUCHA DE ENERGIA S.A.	Distribuição	CTEEP - CIA TRANSMISSÃO ENERGIA ELÉTRICA PAULISTA	Transmissão
AES TIETE S.A.	Holding	DUKE ENERGY INT. GER. PARANAPANEMA S.A.	Geração
AFLUENTE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA S.A.	Geração	EDP - ENERGIAS DO BRASIL S.A.	Geração e Distribuição
AFLUENTE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA S/A	Distribuição	ELEKTRO - ELETRICIDADE E SERVICOS S.A.	Distribuição
AMPLA ENERGIA E SERVICOS S.A.	Distribuição	ELETROBRÁS PARTICIPAÇÕES S.A. - ELETROPAR	Holding
AMPLA INVESTIMENTOS E SERVICOS S.A.	Holding	ELETROPAULO METROP. ELET. SAO PAULO S.A.	Distribuição
ANDRADE GÜTIERREZ CONCESSOES S.A.	Holding	EMAE - EMPRESA METROP.AGUAS ENERGIA S.A.	Geração
BAESA - ENERGETICA BARRA GRANDE S.A.	Geração	EMPRESA ENERG MATO GROS.SUL S.A.-ENERSUL	Distribuição
BANDEIRANTE ENERGIA S.A.	Distribuição	ENERGISA S.A.	Holding

Razão Social	Modalidade	Razão Social	Modalidade
BONAIRE PARTICIPACOES S.A.	Holding	EQUATORIAL ENERGIA S.A.	Holding
CEMIG DISTRIBUICAO S.A.	Distribuição	ESPIRITO SANTO CENTR.ELETR. S.A.-ESCELSA	Distribuição
CEMIG GERACAO E TRANSMISSAO S.A.	Geração e Transmissão	FORPART S.A.	Holding
CENTRAIS ELET BRAS S.A. - ELETROBRAS	Holding de Geração, Trans. e Distribuição de Energia	GTD PARTICIPACOES S.A.	Holding
CENTRAIS ELET DE SANTA CATARINA S.A.	Holding	INEPAR ENERGIA S.A.	Geração e Distribuição
CENTRAIS ELET DO PARA S.A. - CELPA	Distribuição	INVESTCO S.A.	Geração
CENTRAIS ELET MATOGROSSENSES S.A.- CEMAT	Distribuição	ITAPEBI GERACAO DE ENERGIA S.A.	Geração
CESP - CIA ENERGETICA DE SAO PAULO	Geração	LIGHT S.A.	Holding
CIA BRASILIANA DE ENERGIA	Holding	LIGHT SERVICOS DE ELETRICIDADE S.A.	Distribuição
CIA CELG DE PARTICIPACOES - CELGPAR	Holding	MPX ENERGIA S.A.	Geração
CIA ELETRICIDADE EST. DA BAHIA - COELBA	Distribuição	NEOENERGIA S.A.	Holding
CIA ENERGETICA DE BRASILIA	Holding de Geração, Trans. e Distribuição de Energia	PRODUTORES ENERGET.DE MANSO S.A.- PROMAN	Geração
CIA ENERGETICA DE MINAS GERAIS - CEMIG	Holding	REDE ENERGIA S.A.	Holding
CIA ENERGETICA DE PERNAMBUCO - CELPE	Geração	REDENTOR ENERGIA S.A.	Holding
CIA ENERGETICA DO CEARA - COELCE	Distribuição	RENOVA ENERGIA S.A.	Geração
CIA ENERGETICA DO MARANHAO - CEMAR	Distribuição	RIO GRANDE ENERGIA S.A.	Distribuição
CIA ENERGETICA DO RIO GDE NORTE - COSERN	Distribuição	TERMOPERNAMBUCO S.A.	Geração
CIA ESTADUAL DE DISTRIB ENER ELET-CEEE-D	Distribuição	TRACTEBEL ENERGIA S.A.	Geração
CIA ESTADUAL GER.TRANS.ENER.ELET-CEEE-GT	Geração e Transmissão	TRANSMISSORA ALIANÇA DE ENERGIA ELÉTRICA S.A.	Transmissão
CIA PARANAENSE DE ENERGIA - COPEL	Geração e Distribuição	UPTICK PARTICIPACOES S.A.	Holding
CIA PAULISTA DE FORCA E LUZ	Distribuição	VBC ENERGIA S.A.	Holding

Fonte: BM&FBovespa

#### Quadro02 – Empresas listadas na BM&FBovespa no setor de energia

Uma vez que foram analisadas as demonstrações trimestrais, a população abrangeu 45 períodos, totalizando-se 788 demonstrações financeiras de companhias de distribuição e 318 de geração. Todas as demonstrações financeiras foram obtidas por meio do *software* Economática, posteriormente tabelados e processados pelo Excel 2010 e testados estatisticamente pelo programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*).

A técnica estatística utilizada foi a do teste não-paramétrico Mann-Whitney e a de Regressão Linear Simples, que conforme Hair (2007) busca “mensurar relações lineares entre duas ou mais variáveis [...] bem como a força dessa relação”. A receita foi considerada como variável explicativa (independente) e o lucro como variável explicada (dependente).

#### 4 Resultados e Discussões

Com a amostra definida foi calculado o Grau de Alavancagem Operacional de cada companhia separadamente e apenas após esse cálculo foi realizado a média trimestral, pois conforme Guerra, Rocha e Corrar (2007):

Caso não realizasse esse procedimento, uma observação de alavancagem igual a 5, por exemplo, que está um pouco acima do ponto do equilíbrio, e outra a -4, que também está próximo desse ponto, mas em sua parte inferior, seria prejudicada pelo cálculo da média, que nesse caso seria 0,5, valor muito mais distante do ponto de equilíbrio. Por outro lado, utilizando-se valores absolutos, a média das duas observações, 4,5, permanece próxima ao ponto de equilíbrio.

A partir dos dois grupos de GAO realizou-se separadamente o teste Kolmogorov-Smirnov (quando a amostra é inferior a 50 dados) em cada conjunto de empresas para verificar a normalidade da distribuição das duas amostras, obtendo-se o resultado demonstrado na tabela 1:

Tabela 1 - Teste de normalidade realizados

Alavancagem Operacional	Kolmogorov-Smirnov				
	Amostra	Estatística	Média	Desvio Padrão	Significância
Distribuição	44	1,762	1,462652	0,9613849	0,004
Geração	44	3,058	4,876584	21,439262	0,000

Fonte: dados da pesquisa

O teste acima apresentou nível de significância inferior a 0,05, levando a rejeição da hipótese nula de normalidade das duas amostras. Uma vez obtido este resultado, para validar a hipótese “ $H_0$  - Não há diferença relevante no Grau de Alavancagem Operacional entre empresas de distribuição e de geração de energia” fez-se necessário testar as médias entre as duas amostras, assim aplicou-se o teste Mann-Whitney, o qual Bruni (2008) confirma que pelo fato deste teste não exigir considerações sobre distribuições populacionais e suas variâncias, torna-se uma alternativa importante ao teste não paramétrico de comparação de médias.

Tabela 2 - GAO nas duas amostras

Ramo de Atividade	Amostra	Posto Médio	Soma dos Postos
Distribuição	44	51,16	2.251,00
Geração	44	37,84	1.665,00
Total	88		

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 3 - Teste não paramétrico Mann-Whitney entre GAO das duas amostras

	GAO
U de Mann-Whitney	675,000
W de Wilcoxon	1665,000
Z	-2,445
Significância ( <i>p-value</i> )	0,014

Fonte: dados da pesquisa

O resultado do teste demonstrado na tabela 3 rejeita a hipótese nula, ou seja, afirma que há variações no grau de alavancagem das empresas de geração e de distribuição de energia elétrica. Guerra, Rocha e Corrar (2007, p.235) concluem que a única informação obtida quando uma companhia possui diferentes GAO's é que uma está operando menos ou mais próxima de seu PEC, respectivamente. Portanto, com os dados analisados é possível afirmar que as empresas de distribuição operam mais próximas ao seu ponto de equilíbrio, pois apresentam média superior (51,16) ao das companhias de geração (37,84).

Para resolver o teste da segunda hipótese “ $H_0$  - Não há diferença relevante no lucro entre as empresas de geração e de distribuição de energia” efetuou-se o mesmo teste de Mann-Whitney, porém com a razão das médias obtidas entre o LAJIR (Lucro Antes dos Juros e Imposto de Renda) e a Receita Líquida (total de 45 observações), cujos valores foram os mesmos obtidos para o cálculo do GAO:

Tabela 4 - Lucratividade nas duas amostras

Ramo de Atividade	Amostra	Posto Médio	Soma dos Postos
Distribuição	45	33,62	1.513,00
Geração	45	57,38	2.582,00
Total	90		

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 5 - Teste não paramétrico Mann-Whitney entre lucratividade das duas amostras

	Lucratividade
U de Mann-Whitney	478,000
W de Wilcoxon	1513,000
Z	-4,313
Significância ( <i>p-value</i> )	0,000

Fonte: dados da pesquisa

Novamente, o nível de significância foi inferior a 5% e a hipótese nula foi rejeitada. Contudo, neste teste as empresas de geração foi que apresentaram uma média superior as de distribuição, demonstrando que as geradoras possuem mais lucratividade que as de distribuição.

Com as duas hipóteses nulas refutadas, deduz-se que as empresas de distribuição e geração possuem estruturas de custos e lucratividade diferentes, sendo que as de distribuição (maior GAO) possuem uma menor proporção de custos variáveis em sua estrutura de custos. Assim, estima-se que o impacto na receita seja maior neste grupo, o que é analisado por meio da regressão linear simples, que buscar estimar o valor médio do lucro antes dos juros e imposto de renda (Lajir) a partir da receita obtida no mesmo período. Conforme Guerra,

Rocha e Corrar (2007) a utilização da análise de regressão e posterior comparação do coeficiente angular, revelará o impacto das variações de receitas nos lucros, por meio da seguinte equação:

$$\hat{Y} = a + b X x \quad [2]$$

Onde:

$\hat{Y}$  = lucro (Lajir) (variável dependente)

a = coeficiente linear A

b = coeficiente angular B

x = receita líquida (variável explicativa)

Tabela 6 - Coeficiente angular das empresas de distribuição de energia

Modelo	Coeficiente Não-Padronizado		Coeficiente Padronizado Beta	t	Significância	R2	R2 Ajustado
	B	Erro Padrão					
Constante	-31.207,180	14.426,087		-2,163	0,036		
Distribuição	0,195	0,011	0,939	17,915	0,000	0,882	0,879

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 7 - Coeficiente angular das empresas de geração de energia

Modelo	Coeficiente Não-Padronizado		Coeficiente Padronizado Beta	t	Significância	R2	R2 Ajustado
	B	Erro Padrão					
Constante	-42.892,984	14.426,087		-0,730	0,469		
Geração	0,355	0,80	0,559	4,426	0,000	0,313	0,297

Fonte: dados da pesquisa

Ambas as regressões entre Receita *versus* Lajir apresentaram *p-value* inferior a 0,05 refutando a hipótese do coeficiente angular ser igual a zero, porém o grau de ajustamento do segmento de distribuição se mostrou em 87,9% enquanto das companhias de geração apenas 29,7% da variação no lucro é explicada pela variação da receita, considerado um valor baixo, mesmo que não tenha-se retirado os *outliers* da amostra.

Em conformidade com o resultado encontrado por Guerra, Rocha e Corrar (2007), verificou-se que na primeira equação, o coeficiente angular é maior que o da primeira, significando que as receitas influenciam mais nos lucros (ou prejuízos) em companhias que têm maior proporção de custos fixos e menor de custos variáveis, como aqui encontrado nas empresas de distribuição, enquanto o impacto da receita no lucro será menor nas companhias de geração.

## 5 Considerações Finais

A energia elétrica é que impulsiona e traz a modernidade ao ser humano, sendo limpa ou não, o homem vem se tornando dependente dela, e até correndo alguns riscos em aceitar energia tais como a nuclear, carvão mineral, petróleo, etc. Como o investimento nesta área é grande e tende a crescer mais, este setor foi o tema principal deste artigo, principalmente na forma em que as receitas impactam na rentabilidade de cada exercício e em informações importantes aos acionistas ou investidores que buscam o retorno sobre o capital aplicado.

Na pesquisa bibliográfica do referencial teórico foi verificado que o setor de energia, por ser um serviço público, é bastante regularizado pelo Estado, que acabou criando diversas autarquias para facilitar o controle junto aos órgãos, sendo o principal deles a ANEEL. Com tantas obrigações e encargos, a correta alocação de custos se faz necessária para um controle gerencial capaz de atribuir custos não gerenciáveis (parcela A) e gerenciáveis (parcela B) para futuro ajustes inflacionários das tarifas repassadas à companhia, sendo que um erro nesta distribuição pode causar uma renda menor para a companhia.

Pelo fato da população analisada ser somente as companhias listadas na BMF&Bovespa, verificou-se a preferência pela abertura de capital das *holdings* (23 do total), uma vez que a amostra possuía apenas 10 companhias de geração e 20 de distribuição. A partir desta amostra utilizou-se testes não-paramétricos, e concluiu-se que as companhias de geração e de distribuição apresentam estrutura de custos diferentes, embora ambas são necessárias ao mesmo objetivo: a de energia elétrica chegar em nossas casas. Os testes estatísticos demonstraram que o segmento de distribuição é composto por mais custos fixos do que custos variáveis quando comparado com as companhias de geração. Na referência de lucratividade as de geração tiveram uma lucratividade maior que a apresentada pelas companhias de distribuição no mesmo período analisado. Por fim, a regressão linear simples comprovou que as empresas de distribuição apresentam aumento (diminuição) de lucratividade na mesma proporção que crescem (reduzem) a receita de faturamento, enquanto as empresas de geração o  $R^2$  e F de significância demonstraram-se baixo, ou seja, há outros impactos no lucro além da receita, não relacionados neste trabalho, que podem servir de inspiração para futuras pesquisas.

## Referências

ALBANEZ, Tatiana; BONIZIO, Roni Cleber; RIBEIRO, Evandro Marcos Saidel. Uma análise da estrutura de custos do setor sucroalcooleiro brasileiro. **Custos e @gronegócio on line** - v. 4, n. 1 - Jan/Abr - 2008.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). **Perguntas e respostas sobre tarifas das distribuidoras de energia elétrica** – Brasília: ANEEL, 2007.

\_\_\_\_\_. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3ª. ed. – Brasília : Aneel, 2008.

\_\_\_\_\_. **Boletim Energia**, n.º 447, ano 9, de 02 a 08 de fevereiro de 2011. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias\\_boletim/index.cfm?fuseaction=boletim.listaNoticias&nuBoletim=447](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias_boletim/index.cfm?fuseaction=boletim.listaNoticias&nuBoletim=447)> Acesso em: 19 jul. 2011.

BAGATTOLI, Sandro Geraldo. **Gestão estratégica de energia elétrica e seus reflexos no desenvolvimento regional**. 2005. 329p. Dissertação - FURB, Blumenau.

BDNES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico. **Institucional**. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/O\\_BNDES/A\\_Empresa/](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/O_BNDES/A_Empresa/)> Acesso em: 10 jun. 2011.

BM&FBOVESPA. Bolsa de Mercadorias & Futuros e Bolsa de Valores de São Paulo. Disponível em <<http://www.bmfbovespa.com.br>>. Acesso em 17 abr. 2011.

BRASIL. Lei 10.847 de 15 de março de 2004, art 2º. **Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética - EPE e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 16 mar. 2004.

BRUNI, Adriano Leal. **Estatística Aplicada à Gestão Empresarial.** 2ª ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

CRUZ, June Alisson Westarb; SOUZA, Alceu. **Classificando Custos Fixos e Variáveis por meio de Métodos Estatísticos.** Revista Mineira de Contabilidade, v. 34, p. 22-30, 2009.

DAMODARAN, Aswath. **Finanças: teoria e prática corporativas.** 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004

ELETROBRÁS, Centrais Elétricas Brasileiras. **Institucional.** Disponível em: <[www.eletrobras.gov.br](http://www.eletrobras.gov.br)>. Acesso em: 30 jun. 2011.

EPE - Empresa Pesquisa Energética. **Institucional.** Disponível em: <[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)>. Acesso em: 07 jun. 2011.

GARRISON, R.H.; NOREEN, E.W. **Contabilidade gerencial.** 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

GUERRA, Almir Rogério; ROCHA, Welington; CORRAR, Luiz João. **Análise do impacto das variações de receitas nos lucros das empresas com diferentes estruturas de custos.** R. Adm., São Paulo, v.42, n.2, p.227-238, abr./maio/jun.2007.

HAIR, Joseph F Jr *et al.* **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração.** Porto Alegre: Bookman, 2007.

HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M.; **Gestão de Custos: Contabilidade e Controle.** São Paulo: Pioneira, 2001.

HORNGREN, Charles T.; DATAR, Srikant M.; FOSTER, George. **Contabilidade de Custos.** 9ª ed. Rio de Janeiro LTC, 2000.

\_\_\_\_\_.; DATAR, Srikant M.; FOSTER, George. **Contabilidade de Custos: uma abordagem gerencial.** 11ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

\_\_\_\_\_.; SUNDEM, Gary L.; STRATTON, William O. **Contabilidade Gerencial.** 12ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos.** 9ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2003.

MIRANDA, Cyntia Zanata. **A importância da contabilidade de custos no processo decisório gerencial: conceitos, terminologias, métodos de custeio e análise.** 2004. 75p. Monografia (MBA em Gerenciamento Logísticos) - UFPR, Curitiba.

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Institucional.** Disponível em: <<http://www.ons.org.br>>. Acesso em: 19 jul. 2011.

PIRES, José Cláudio Linhares. **Desafios da Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro**. Rio de Janeiro: BNDES, mar. 2000. Texto para Discussão

SCHUMANN, Lázaro de Moura; KROETZ, César Eduardo S. Custos com Encargos Setoriais no setor Elétrico Brasileiro. **Contabilidade e Informação**. Editora Unijuí, ano11, n.º28 p. 41-52, jan./jun.2008.

TAVARES, Adilson de Lima; SILVA, José Dionísio Gomes da. O Impacto dos Custos Não-Gerenciáveis na Determinação das Tarifas de Energia Elétrica. **XXXI Encontro da ANPAD**. Rio de Janeiro: set/2007.