

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA**

**RODRIGO DE JESUS BORGES**

**RELAÇÃO ENTRE DESEMPENHO E VALOR ADICIONADO: ANÁLISE DE  
EMPRESAS BRASILEIRAS DO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA**

**BELO HORIZONTE**

**2019**

**RODRIGO DE JESUS BORGES**

**RELAÇÃO ENTRE DESEMPENHO E VALOR ADICIONADO: ANÁLISE DE  
EMPRESAS BRASILEIRAS DO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA**

**RODRIGO DE JESUS BORGES**

Monografia apresentada ao Departamento de Estatística do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Estatística, em cumprimento as exigências da Disciplina ETF GER000 – Elaboração de Trabalho Final - Monografia.

Área de Concentração: Demonstração do Valor Adicionado, Análise de Correlações Canônicas.

Orientador: Profa. Dra. Sueli Aparecida Mingoti

**BELO HORIZONTE**

**2019**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do ICEx - UFMG**

Borges, Rodrigo de Jesus.

B732r      Relação entre desempenho e valor adicionado:  
análise de empresas brasileiras do setor de energia  
elétrica / Rodrigo de Jesus Borges. — Belo  
Horizonte, 2019.  
79 f.: il.; 29 cm.

Monografia (especialização) - Universidade  
Federal de Minas Gerais – Departamento de  
Estatística.

Orientadora: Sueli Aparecida Mingoti.

1. Estatística. 2. Energia elétrica – Brasil.  
3. Energia elétrica – Contabilidade. 4. Valor  
adicionado. 5. Correlação canônica (Estatística)  
I. Orientadora. II. Título.

CDU 519.2(043)

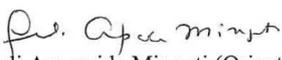


Universidade Federal de Minas Gerais  
Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Estatística  
Programa de Pós-Graduação / Especialização  
Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha  
31270-901 – Belo Horizonte – MG

E-mail: pgest@ufmg.br  
Tel: 3409-5923 – FAX: 3409-5924

#### ATA DO 198ª. TRABALHO DE FIM DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ESTATÍSTICA DE RODRIGO DE JESUS BORGES.

Aos dezenove dias do mês de setembro de 2019, às 09:00 horas, na Sala 2076 do Instituto de Ciências Exatas, reuniram-se os professores abaixo relacionados, formando a Comissão Examinadora homologada pela Comissão do Curso de Especialização em Estatística, para julgar a apresentação do trabalho de fim de curso do aluno **Rodrigo de Jesus Borges**, intitulado: “**Relação entre desempenho e valor adicionado: análise de empresas brasileiras do setor de energia elétrica**”, como requisito para obtenção do Grau de Especialista em Estatística. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, Professora Sueli Aparecida Mingoti – Orientadora, após dar conhecimento aos presentes do teor das normas regulamentares, passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Após a defesa, os membros da banca examinadora reuniram-se sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foi atribuída a seguinte indicação: o candidato foi considerado Aprovado condicional às modificações sugeridas pela banca examinadora no prazo de 30 dias a partir da data de hoje por unanimidade. O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pela Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente Ata, que será assinada por todos os membros participantes da banca examinadora. Belo Horizonte, 19 de setembro de 2019.

  
Prof.ª Sueli Aparecida Mingoti (Orientadora)  
Departamento de Estatística / UFMG

  
Prof. Roberto da Costa Quirino  
Departamento de Estatística / UFMG

  
Prof. Gregório Saravia Atuncar  
Departamento de Estatística / UFMG

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me dar saúde, força e inteligência para conquistar mais esta etapa em minha vida nesta instituição que tanto prezo, a qual me trouxe sabedoria e experiências que levarei para sempre em minha memória e coração.

À minha mãe Alzira, por me ensinar a acreditar e lutar pelos meus ideais, especialmente na vida acadêmica como forma de me tornar uma pessoa cada dia melhor.

À Professora Dra. Sueli Aparecida Mingoti, por aceitar ao convite de me orientar neste trabalho com toda sua sabedoria, dedicação e competência, mas principalmente por seu apoio e incentivo.

## RESUMO

A Contabilidade tem por objetivo produzir informações para que seus usuários possam tomar decisões econômicas acerca de determinada entidade. A princípio tais demonstrações deveriam atender as necessidades de todos os usuários, mas o que se nota é que as demonstrações contábeis tradicionais visam atender principalmente sócios, acionistas e credores. A evolução das relações entre as empresas e a sociedade exigiu a criação de um novo tipo de demonstração contábil a qual suprisse a necessidade de prestação de contas entre a atividade empresarial e a comunidade à sua volta. Neste contexto surge a Demonstração do Valor Adicionado (DVA) como forma de evidenciar a criação de riqueza das entidades e sua distribuição aos agentes econômicos que contribuíram para esta formação, seja o governo, os empregados, o capital de terceiros, e os acionistas. A publicação da DVA é obrigatória para as companhias abertas no Brasil desde a promulgação da Lei nº 11.638/07, que trouxe alterações à Lei nº 6.404/76. O presente estudo teve por objetivo investigar como ocorreu a distribuição do valor adicionado entre os agentes formadores da riqueza das 8 (oito) maiores empresas de energia elétrica brasileiras no período de 2010 a 2014, assim como, avaliar a relação entre os indicadores de desempenho empresarial e o valor adicionado distribuído a estes agentes. Para tanto, desenvolveu-se pesquisa descritiva, documental e quantitativa, estimando-se 4 (quatro) pares de variáveis canônicas a partir do cruzamento dos dados das DVAs com os índices de desempenho empresarial das entidades da amostra. O *software* STATA® (versão 11 SE) foi utilizado para os cálculos necessários de implementação deste método estatístico. Os dados das diversas DVAs indicam que a maior parte do valor adicionado foi destinada ao governo durante o período analisado. Em relação à influência dos indicadores de desempenho empresarial (liquidez geral, liquidez corrente, liquidez imediata, endividamento, giro do ativo, margem líquida) na distribuição aos agentes formadores da riqueza, os dados indicam que pelo menos um deles exerce influência sobre governo, empregados, capital de terceiros, e capital próprio. Conclui-se, portanto, que o valor distribuído tem influência dos indicadores de desempenho empresarial, e que a DVA é uma evolução dentre as demonstrações contábeis representando uma ferramenta importante para o aumento da qualidade das informações geradas pela contabilidade.

**Palavras-chave:** Contabilidade. Demonstração do Valor Adicionado. Distribuição. Riqueza. Energia Elétrica. Análise de Correlações Canônicas.

## **ABSTRACT**

The accounting aims to produce information to allow your users to make economic decisions about particular entity. At first such demonstrations should meet the needs of all users, but what if note is that the traditional financial statements aim to meet mainly partners, shareholders and creditors. The evolution of the relationship between companies and society required the creation of a new type of financial statement which meet the need of accountability between business activity and the community around them. In this context the statement of added value (DVA) as a way of highlighting the wealth creation of the entities and their distribution to economic agents who contributed to this formation, Government, employees, third-party capital, and shareholders. The publication of the DVA is mandatory for listed companies in Brazil since the promulgation of law n°. 11.638/07, which brought changes to the law n° 6.404/76. The present study aimed to investigate how the distribution of added value among the agents trainers the wealth of 8 (eight) largest electric power companies in Brazil during the period from 2010 to 2014, as well as to evaluate the relationship between business performance indicators and value added distributed to these agents. To this end, developed descriptive research, quantitative and documentary, estimated 4 (four) pairs of canonical variables from crossing DVAs data with the business performance of organizations. The STATA® software (version 11 SE) was used in the calculations needed to implement the statistical method. The data of the various DVAs indicate that most of the value added was for the Government during the period under examination. Regarding the impact of business performance indicators (General liquidity, current ratio, immediate liquidity, debt, asset turnover, net margin) in the distribution of wealth makers agents, the data indicate that at least one of them exerts influence over Government, employees, third-party capital, and equity. Concluded, therefore, that the value distributed influence business performance indicators, and that the DVA is an evolution among the financial statements represents an important tool for increasing the quality of the information generated by the accounting.

**Keywords:** Accounting. Statement of Value Added. Distribution. Wealth. Electric Energy. Canonical Correlation Analysis.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRADEE	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BM&FBOVESPA	Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo
BP	Balanco Patrimonial
BS	Balanco Social
CFC	Conselho Federal de Contabilidade
CIDE	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CPC	Comitê de Pronunciamentos Contábeis
CSLL	Contribuição sobre o Lucro Líquido
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DFC	Demonstração dos Fluxos de caixa
DRE	Demonstração do Resultado do Exercício
DVA	Demonstração do Valor Adicionado
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IPVA	Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores
IRPJ	Imposto de Renda Pessoa Jurídica
ISS	Imposto sobre Serviços
JCP	Juros sobre Capital Próprio
NBC	Normas Brasileiras de Contabilidade
PIB	Produto Interno Bruto
PIS	Programa de Integração Social
peva	Participação de Empregados no Valor Adicionado
pgva	Participação de Governos no Valor adicionado
ptva	Participação de Terceiros no Valor Adicionado
pava	Participação dos Acionistas no valor Adicionado
roa	Retorno sobre o Ativo

roe	Retorno sobre o Patrimônio Líquido
SUSEP	Superintendência de Seguros Privados
VADA	Valor Adicionado Distribuído aos Acionistas
VADE	Valor Adicionado Distribuído aos Empregados
VADG	Valor Adicionado Distribuído aos Governos
VADT	Valor Adicionado Distribuído a Terceiros
VAT	Valor Adicionado Total a Distribuir

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 Contextualização .....	12
1.2 Problema de Pesquisa .....	14
1.3 Objetivos de Pesquisa .....	14
1.3.1 Objetivo Geral .....	14
1.3.2 Objetivos Específicos .....	14
1.4 Justificativa .....	15
1.5 Estrutura da Pesquisa .....	16
<b>2. REVISÃO TEÓRICA</b> .....	17
2.1 A Indústria de Eletricidade/Setor Elétrico .....	17
2.2 Valor Adicionado .....	18
2.3 Demonstração do Valor Adicionado .....	19
2.3.1 Histórico da DVA no Brasil .....	19
2.3.2 Modelo da DVA Utilizado pelas Companhias do Setor Elétrico .....	20
2.4 Análise por meio de Índices .....	26
2.5 Estudos Relacionados .....	29
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	31
3.1 Caracterização da Pesquisa .....	31
3.2 Delimitação da Amostra de Pesquisa .....	31
3.3 Coleta de Dados .....	32
3.4 Variáveis Analisadas .....	32
3.5 Técnica de Análise de dados .....	33
<b>4. ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	38
4.1 Apresentação dos Dados .....	38
4.2 Distribuição do Valor Adicionado .....	39
4.3 Análise da Relação entre Desempenho e Valor Adicionado: Análise de Correlação Canônica .....	44
4.3.1 Interpretação dos pares canônicos .....	49
4.3.2 Análise das cargas canônicas .....	51

<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO A – ESTATÍSTICA DESCRITIVA.....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO B - SCRIPT STATA®.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO C – Escores variáveis Canônicas.....</b>	<b>76</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

A Contabilidade tem por objetivo fornecer a seus usuários um conjunto básico de informações que, a princípio, deveria atender em igualdade cada tipo de agente econômico interessado na entidade, tais como empregados, clientes, governo, fornecedores e financiadores. Para isso, seria necessário o conhecimento profundo dos tipos de decisões que interessam a cada tipo de usuário por parte dos contadores. Como isto não é possível, em parte por não ser de conhecimento dos contadores, e por ser dispendioso em termos monetários, o que se adotou foi um conjunto de demonstrações financeiras padronizadas que possa ser utilizado por vários agentes de forma flexível. Dentre essas demonstrações, pode-se citar o Balanço Patrimonial (BP), a Demonstração do Fluxo de Caixa (DFC) e a Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) (IUDÍCIBUS, 2010 p.583; SANTOS, 2007 p.17).

Santos (2007, p.17) destaca que a contabilidade, por estar incluída nas ciências sociais, tem como uma de suas premissas fundamentais a identificação e aproximação das relações entre os diversos indivíduos ou entidades de uma sociedade. Uma das preocupações básicas da atualidade é sobre o que a Contabilidade pode oferecer para estreitar o relacionamento entre as empresas, principalmente em relação à geração e distribuição de riquezas, e a sociedade que as acolhe – que, em última análise, é a detentora dos recursos naturais e humanos utilizados, muitas vezes sem ônus, por essas mesmas empresas.

A tradicional Demonstração do Resultado do Exercício foca apenas no interesse do proprietário, sócio ou acionista, não contemplando, desta maneira, os benefícios obtidos pelos financiadores, trabalhadores, clientes. Sob a ótica dos resultados, se duas ou mais empresas auferirem os mesmos lucros, após terem investido o mesmo capital, terão as mesmas taxas de rentabilidade para o patrimônio líquido, não levando em consideração maiores salários diretos ou indiretos que uma delas possa estar proporcionando a seus colaboradores (SANTOS, 2007, p.17 e 18).

Cunha, Ribeiro e Santos (2005) destacam que não era possível aos empregados, como agentes econômicos que participam da formação de riqueza da entidade, a obtenção de informações sobre suas próprias condições de trabalho, nem sobre o peso de sua remuneração e respectivos

encargos sociais. Além disso, a comunidade na qual estava inserida a entidade não tinha condições de avaliar as vantagens e as desvantagens desse projeto. Tais benefícios começaram a ser evidenciados por meio do Balanço Social (BS).

Cunha (2002, p.17) salienta que o primeiro país do mundo a tornar obrigatório o BS foi a França. Neste país, a elaboração da demonstração em questão é obrigatória desde 1977 para as empresas e estabelecimentos com mais de 299 empregados.

Segundo Santos (2007, p.13), o BS é estudado em quatro vertentes que, resumidamente, são: (1) o Balanço Ambiental, que reflete a postura da empresa em relação aos recursos naturais, compreendendo os gastos com preservação, proteção e recuperação destes, os investimentos voltados para a área ambiental e os passivos ambientais; (2) o Balanço de Recursos Humanos, que visa evidenciar o perfil da força de trabalho, a remuneração e benefícios concedidos, gastos com treinamento e gastos em benefícios à sociedade circunvizinha; (3) a Demonstração do Valor Adicionado (DVA), que objetiva evidenciar a contribuição da empresa para o desenvolvimento econômico-social da região onde está instalada, discriminando o que a empresa agrega de riqueza à economia local e, em seguida, a forma como distribui tal riqueza; e (4) os Benefícios e Contribuições à Sociedade em Geral, onde se evidencia o que a empresa faz em termos de benefícios sociais, como contribuições a entidades assistenciais e filantrópicas, preservação de bens culturais, educação de necessitados, etc.

A DVA, terceira vertente mencionada por Santos (2007), tornou-se obrigatória no Brasil com a promulgação da Lei nº 11.638/07, que introduziu alterações à Lei nº 6.404/76, tornando obrigatória, para as companhias abertas, a elaboração e divulgação da DVA como parte das demonstrações contábeis divulgadas ao final de cada exercício. Antes de se tornar obrigatória para as companhias abertas, a DVA era incentivada e sua divulgação apoiada pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), por meio do Parecer de Orientação CVM nº24/92. O Conselho Federal de Contabilidade (CFC) também estabeleceu procedimentos para evidenciação de informações econômicas e financeiras relacionadas ao valor adicionado pela entidade e sua distribuição através da Norma Brasileira de Contabilidade NBC T 3.7. (IUDÍCIBUS, *et al.*, 2010, p.583). Por força da Lei nº 11.638/07, inaugura-se uma nova fase de divulgação das informações financeiras nas companhias abertas, voltada para os diversos usuários interessados na entidade.

## **1.2 Problema de Pesquisa**

Para Beuren (2009, p.64), na abordagem do tema de pesquisa deve-se explicar sobre a área de interesse de investigação selecionada em função de um recorte realizado no assunto escolhido. Delimitado e tematizado o assunto escolhido, em seguida deve-se proceder à sua problematização, que resultará no objeto de estudo que deverá ser único e específico. Ressalta-se que a delimitação do tema por si só não constitui um problema; é preciso identificar as especificidades do tema que se pretende investigar até chegar na formulação da pergunta sobre o tema (BEUREN, 2009).

Partindo da premissa de que os indicadores esclarecem e comunicam as estratégias tomadas pelas companhias, associando os objetivos estratégicos com as metas de curto, médio e longo prazo (KEIRA; PEREIRA, 2010), torna-se de interesse dos usuários da informação contábil a evidencição de como o valor adicionado das empresas encontra-se distribuído entre seus diversos colaboradores. Ademais, acrescenta-se a relevância de investigar se tais indicadores relacionam-se ao desempenho da companhia, ou seja, se este último pode ser um fator explicativo para a distribuição do valor adicionado. Diante do que foi tratado, o presente trabalho busca responder a seguinte questão de pesquisa: qual a relação entre os indicadores de desempenho empresarial e a distribuição do valor adicionado aos agentes colaboradores na formação de riqueza de empresas do setor elétrico?

## **1.3 Objetivos de Pesquisa**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral desta pesquisa é investigar como ocorreu a distribuição do valor adicionado entre os agentes formadores da riqueza das maiores empresas de energia elétrica brasileiras no período de 2010 a 2014, bem como verificar se há relação entre tais indicadores e o desempenho empresarial das companhias analisadas.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Por meio de indicadores de desempenho empresarial e indicadores financeiros e sociais obtidos mediante a análise da DVA, este trabalho busca:

- Analisar a participação dos agentes na distribuição da riqueza gerada pelas maiores empresas de energia elétrica brasileiras, elencadas no *Ranking* das 100 Maiores Empresas do *site* “Valor Econômico”, no período entre 2010 e 2014;
- Verificar possíveis tendências na configuração da distribuição da riqueza entre os agentes;
- Avaliar a relação entre os indicadores de desempenho empresarial e o valor adicionado distribuído aos agentes econômicos colaboradores na formação da riqueza das empresas componentes da amostra.

#### **1.4 Justificativa**

A DVA é uma importante ferramenta para mensurar o desempenho da empresa na esfera social. Segundo Santos (2007, p.38), é inquestionável seu auxílio no cálculo do Produto Interno Bruto (PIB) e de indicadores sociais de relevância substancial. Ocorre, desta maneira, expansão dos tipos de usuários da informação contábil atendidos, tais como pessoas que tenham interesse, por exemplo, em procurar emprego numa determinada companhia e, para isso, verificam neste tipo de demonstração financeira a proporção do lucro que a entidade remunera seus funcionários.

Numa outra visão, as decisões de investimentos por áreas, regiões, Estados etc., terão nessa demonstração instrumental para auxiliar na solução de conflitos. A motivação para o presente estudo se deve à escassez de material acadêmico publicado associando a DVA a empresas do setor elétrico. Desta maneira, ao estudar o valor agregado deste setor, pretende-se permitir uma visão geral da distribuição de riqueza das companhias nele elencadas. Pretende-se, ainda, verificar uma possível relação entre indicadores tradicionais de desempenho empresarial e o valor adicionado distribuído, proporcionando informações adicionais acerca da temática da DVA aplicada ao setor de energia elétrica.

Considerando que a energia elétrica é fundamental para o desenvolvimento socioeconômico e essencial da sociedade, a escolha do tema para o presente trabalho se deve à importância do setor elétrico na economia brasileira. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2014), este setor representa uma parcela de 1,72% do PIB,

configurando-se em um montante de valor adicionado aproximado de R\$ 95 bilhões para o ano de 2014, em um PIB em torno de R\$ 5,52 trilhões.

### **1.5 Estrutura da Pesquisa**

Esta pesquisa está estruturada em 5 (cinco) seções principais, além das referências e anexos. A seção 1 contextualiza o tema por meio da introdução, englobando os objetivos gerais e específicos, o problema de pesquisa, a justificativa da pesquisa, e, por fim, a estrutura do trabalho. Na seção 2 tem-se o referencial teórico, incluindo os conceitos fundamentais para o entendimento da pesquisa. Na seção 3 apresenta-se a metodologia utilizada, na qual detalha-se a caracterização da pesquisa, a amostra, o modelo de análise de dados, dentre outros aspectos. A análise dos resultados obtidos é evidenciada na seção 4 enquanto, na seção 5, são apresentadas as considerações finais e as sugestões para estudos futuros.

## 2. REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 A Indústria de Eletricidade/Setor Elétrico

O termo indústria geralmente designa o conjunto de atividades que visam a manipulação de matérias-primas para a produção de bens de consumo. No caso da indústria de eletricidade, o bem produzido é a energia elétrica, um produto impalpável utilizado de forma indireta, seja para produzir luz, movimento, calor ou qualquer outra transformação energética. O setor industrial em questão é basicamente composto por geradores espalhados pelo país e pelas linhas de transmissão e de distribuição de energia, que compõem a chamada “indústria de rede”. Todo o sistema é eletricamente conectado, exigindo o balanço constante e instantâneo entre tudo o que é produzido e consumido. Os seguimentos do setor elétrico são: geração, transporte (transmissão e distribuição) e comercialização (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA - ABRADDEE, 2015).

Na década de 1990, houve reformas estruturais na forma de operação da indústria de energia elétrica em busca de eficiência e autonomia econômica. Os segmentos de geração, transporte e comercialização de energia foram separados, a administração e operação passaram a ser feitas por agentes distintos. A geração e comercialização foram tratadas como segmentos competitivos, enquanto a transmissão e a distribuição como monopólios naturais, devido à estrutura física tornar economicamente inviável a competição numa mesma área geográfica. A geração é responsável por produzir energia elétrica e inseri-la nos sistemas de transporte (transmissão e distribuição). É um segmento pulverizado, contando com cerca de 3.152 empreendimentos geradores segundo dados de 2014 da ANEEL (ABRADEE, 2015).

A transmissão se encarrega de transportar grandes quantidades de energia oriundas de usinas geradoras. No Brasil, este segmento conta com 77 concessionárias que operam linhas em tensão elétrica superior a 230 kV (quilo Volts). A distribuição é o segmento que recebe energia do sistema e distribui para pequenos e médios distribuidores. A empresa distribuidora é responsável por fazer com que a energia elétrica chegue a residências, comércio e indústria. A transmissão e distribuição de energia elétrica, no Brasil, têm seus preços regulados pela ANEEL (ABRADEE, 2015). A comercialização é um segmento que surgiu com a reestruturação do setor elétrico na década de 1990. No Brasil, existem cerca de 100 agentes de comercialização (ABRADEE, 2015).

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia em regime especial vinculada ao Ministério de Minas e Energia, foi criada para regular o setor elétrico brasileiro, por meio da Lei nº 9.427/1996 e do Decreto nº 2.335/1997. A ANEEL iniciou suas atividades em dezembro de 1997, tendo como principais atribuições, segundo a legislação supracitada:

- Regular a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica;
- Fiscalizar, diretamente ou mediante convênios com órgãos estaduais, as concessões, as permissões e os serviços de energia elétrica;
- Implementar as políticas e diretrizes do governo federal relativas à exploração da energia elétrica e ao aproveitamento dos potenciais hidráulicos;
- Estabelecer tarifas;
- Mediar, na esfera administrativa, os conflitos entre os agentes e entre esses agentes e os consumidores;
- Por delegação do governo federal, promover as atividades relativas às outorgas de concessão, permissão e autorização de empreendimentos e serviços de energia elétrica.

## **2.2 Valor Adicionado**

Segundo Cunha (2002), o conceito de valor adicionado tem origem nas ciências econômicas, sendo utilizado pela contabilidade posteriormente. Há duas abordagens: modelo econômico e modelo contábil, existindo uma diferença temporal na forma em que cada um deles reconhece o valor adicionado.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) define que o modelo econômico se baseia na produção para realizar o cálculo do Produto Interno Bruto (PIB). É a parcela de valor que determinada atividade agrega aos bens e serviços consumidos durante o seu processo produtivo.

O conceito de valor adicionado (também chamado de valor agregado) é utilizado na ciência econômica, mais especificamente na macroeconomia, e serve para definir e calcular o chamado produto nacional. O produto nacional, por seu turno, está ligado à noção de riqueza criada no sistema econômico (TINOCO, 2001, p.65).

Nota-se que existem aspectos macroeconômicos, pois o valor adicionado está relacionado à apuração do produto nacional, mas há de se observar, também, o aspecto microeconômico,

que, segundo Santos (2007), é o valor que uma empresa agrega aos insumos de sua produção pagos a terceiros, incluindo as despesas de depreciação.

O Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC) publicou, em 2008, o pronunciamento técnico CPC 09 – Demonstração do Valor Adicionado. Neste pronunciamento, o valor adicionado é definido como sendo a riqueza gerada pela empresa, medida pela diferença entre o valor de vendas e os insumos adquiridos de terceiros. Incorpora, também, a parcela da riqueza produzida por terceiros e transferida à entidade. No modelo contábil, é utilizado o regime de competência para a realização da receita, desta maneira, não se leva em conta no cálculo de valor adicionado o produzido que está em estoque não vendido.

### **2.3 Demonstração do Valor Adicionado**

Os movimentos sociais da década de 1960, em países da Europa como Inglaterra, França e Alemanha, assim como nos Estados Unidos da América, no Brasil, além de outros, passaram a exigir mais responsabilidade das entidades junto à sociedade (SANTOS, 2007). As informações contábeis que inicialmente atendiam aos proprietários e posteriormente credores, governo e investidores, deveriam atender necessidades de informações que iam além da geração de empregos ou formação de riqueza dos países. Neste contexto, surgiu na França, em 1977, por aprovação da Lei nº 77.769, o Balanço Social, documento dividido em sete capítulos, trazendo informações sobre emprego, remunerações e encargos, condições de higiene e segurança, outras condições de trabalho, formação profissional, relações profissionais e condições de vida dos assalariados e suas famílias (CUNHA, 2002).

As mudanças e transformações sociais passaram a exigir um novo conjunto de informações que servisse para visualizar a realidade empresarial sob os enfoques social e econômico, assim como servir de instrumento para a administração do desempenho econômico das empresas. Neste cenário, surgiu a Demonstração do Valor Adicionado (DVA).

#### **2.3.1 Histórico da DVA no Brasil**

Segundo Machado (2015), a DVA começou a ganhar popularidade na década de 1970, em vários países da Europa. A publicação, no ano de 1975, do *Corporate Report* pelo *Accounting Standards Steering Committee*, recomendava um tipo de demonstração que evidenciasse

como os esforços de uma entidade eram compartilhados entre empregados, provedores de capital, governo e reinvestidores. Esta publicação do Reino Unido ficou popular, fato que incentivou uma proposta legislativa em 1977.

Cunha (2002, p. 41) comenta que a DVA “é uma das peças formadoras do balanço social, mas em muitos casos o que se vê é sua apresentação dissociada dele e em conjunto com as outras Demonstrações Contábeis usuais, ou ainda, como o próprio balanço social”.

A DVA tornou-se obrigatória para as companhias abertas que atuam no mercado brasileiro de capitais a partir da aprovação da Lei nº 11.638, em dezembro de 2007 (SCARPIN, 2014). Esta demonstração faz parte do Balanço Social, tendo por objetivo evidenciar a riqueza gerada pelas atividades da empresa, identificar a riqueza recebida em transferência e sua distribuição aos agentes que contribuíram para a sua criação (acionistas, empregados, governo, financiadores) (CUNHA; RIBEIRO; SANTOS, 2005; IUDÍCIBUS *et al.*, 2010).

Em 2008, foi publicado o pronunciamento técnico CPC 09, que tem por objetivo estabelecer critérios para elaboração e apresentação da Demonstração do Valor Adicionado (DVA), a qual representa um dos elementos componentes do Balanço Social. Sua elaboração deve levar em conta o Pronunciamento Conceitual Básico do CPC intitulado Estrutura Conceitual Básica para a Elaboração e Apresentação das Demonstrações Contábeis, e seus dados, em grande maioria, são obtidos a partir da Demonstração do Resultado (CPC 09, 2008). Esse Pronunciamento foi aprovado pela Deliberação CVM no. 557/08, Circular SUSEP 379/08 e pela Resolução CFC no. 1.138/08. No primeiro ano de sua aplicação – demonstrações contábeis do exercício findo em 31 de dezembro de 2008 – não era obrigatória a apresentação dos valores relativos ao exercício anterior, a não ser que a entidade já viesse elaborando e divulgando, voluntariamente, essa demonstração, ou voluntariamente tenha optado por apresentar a demonstração do exercício anterior, para fins de comparação. O Pronunciamento apresenta modelos dessa demonstração para as sociedades comerciais, industriais e de serviços em geral, bem como para instituições financeiras e de seguros (CPC, 2011).

### **2.3.2 Modelo da DVA Utilizado pelas Companhias do Setor Elétrico**

O modelo de DVA proposto no Pronunciamento Técnico CPC 09 – Demonstração do Valor Adicionado (2008) para “empresas em geral”, modelo I, é o utilizado pelas companhias do setor elétrico. Existem outros dois modelos neste pronunciamento, um para as Instituições

Financeiras Bancárias e outro para Seguradoras. As informações necessárias para a elaboração da DVA são extraídas da contabilidade, especialmente da Demonstração do Resultado do Exercício (DRE).

Na sequência, são reproduzidos, do CPC 09, os comentários dos itens que contribuem para a formação de riqueza da entidade e sua respectiva distribuição.

### **2.3.2.1 Riqueza criada pela própria entidade**

No que se refere à riqueza criada pela própria entidade, deve-se considerar os conceitos de receitas e insumos adquiridos de terceiros. As receitas incluem:

- Venda de mercadorias, produtos e serviços: engloba os valores dos tributos incidentes sobre essas receitas (por exemplo, ICMS, IPI, PIS e COFINS), ou seja, corresponde ao ingresso bruto ou faturamento bruto, mesmo quando na demonstração do resultado tais tributos estejam fora do cômputo dessas receitas.
- Outras receitas: da mesma forma que o item anterior, inclui os tributos incidentes sobre essas receitas.
- Provisão para créditos de liquidação duvidosa – Constituição/Reversão: inclui os valores relativos à constituição e reversão dessa provisão.

Em relação aos insumos adquiridos de terceiros, estes incluem:

- Custo dos produtos, das mercadorias e dos serviços vendidos: engloba os valores das matérias-primas adquiridas junto a terceiros e contidas no custo do produto vendido, das mercadorias e dos serviços vendidos adquiridos de terceiros; não inclui gastos com pessoal próprio.
- Materiais, energia, serviços de terceiros e outros: inclui valores relativos às despesas originadas da utilização desses bens, utilidades e serviços adquiridos junto a terceiros. Salienta-se que, nos valores dos custos dos produtos e mercadorias vendidos, materiais, serviços, energia etc. consumidos, devem ser considerados os tributos incluídos no momento das compras (por exemplo, ICMS, IPI, PIS e COFINS),

recuperáveis ou não. Esse procedimento é diferente das práticas utilizadas na demonstração do resultado.

- Perda e recuperação de valores ativos: inclui valores relativos a ajustes por avaliação a valor de mercado de estoques, imobilizados, investimentos, etc. Também devem ser incluídos os valores reconhecidos no resultado do período, tanto na constituição quanto na reversão de provisão para perdas por desvalorização de ativos, conforme aplicação do CPC 01 – Redução ao Valor Recuperável de Ativos (se no período o valor líquido for positivo, deve ser somado).

Após apurados os valores relativos aos insumos anteriormente citados, calcula-se aqueles referentes à depreciação, amortização e exaustão contabilizados no período.

### **2.3.2.2 Valor adicionado recebido em transferência**

No que concerne ao valor adicionado recebido em transferência, o conceito engloba os seguintes itens:

- Resultado de equivalência patrimonial: pode representar receita ou despesa; se despesa, deve ser considerado como redução ou valor negativo.
- Receitas financeiras: inclui todas as receitas financeiras, inclusive as variações cambiais ativas, independentemente de sua origem.
- Outras receitas: inclui os dividendos relativos a investimentos avaliados ao custo, aluguéis, direitos de franquia, etc.

### **2.3.2.3 Distribuição da riqueza**

Depois de apurado o valor adicionado total a distribuir, evidencia-se a distribuição deste valor, conforme os grupos detalhados na sequência:

- Pessoal: valores apropriados ao custo e ao resultado do exercício na forma de:
  - i. Remuneração direta - representada pelos valores relativos a salários, 13º salário, honorários da administração (inclusive os pagamentos

- baseados em ações), férias, comissões, horas extras, participação de empregados nos resultados, etc.
- ii. Benefícios - representados pelos valores relativos a assistência médica, alimentação, transporte, planos de aposentadoria etc.
  - iii. FGTS - representado pelos valores depositados em conta vinculada dos empregados.
- Impostos, taxas e contribuições: valores relativos ao imposto de renda, contribuição social sobre o lucro, contribuições ao INSS (incluídos aqui os valores do Seguro de Acidentes do Trabalho) que sejam ônus do empregador, bem como os demais impostos e contribuições a que a empresa esteja sujeita. Para os impostos compensáveis, tais como ICMS, IPI, PIS e COFINS, devem ser considerados apenas os valores devidos ou já recolhidos, e representam a diferença entre os impostos e contribuições incidentes sobre as receitas e os respectivos valores incidentes sobre os itens considerados como “insumos adquiridos de terceiros”.
    - i. Federais – inclui os tributos devidos à União, inclusive aqueles que são repassados no todo ou em parte aos Estados, Municípios, Autarquias etc., tais como: IRPJ, CSSL, IPI, CIDE, PIS, COFINS. Inclui, também, a contribuição sindical patronal.
    - ii. Estaduais - inclui os tributos devidos aos Estados, inclusive aqueles que são repassados no todo ou em parte aos Municípios, Autarquias etc., tais como o ICMS e o IPVA.
    - iii. Municipais - inclui os tributos devidos aos Municípios, inclusive aqueles que são repassados no todo ou em parte às Autarquias, ou quaisquer outras entidades, tais como o ISS e o IPTU.
  - Remuneração de capitais de terceiros: valores pagos ou creditados aos financiadores externos de capital.
    - i. Juros - inclui as despesas financeiras, inclusive as variações cambiais passivas, relativas a quaisquer tipos de empréstimos e financiamentos junto a instituições financeiras, empresas do grupo ou outras formas de obtenção de recursos. Inclui os valores que tenham sido capitalizados no período.

- ii. Aluguéis - inclui os aluguéis (inclusive as despesas com arrendamento operacional) pagos ou creditados a terceiros, inclusive os acrescidos aos ativos.
  - iii. Outras - inclui outras remunerações que configurem transferência de riqueza a terceiros, mesmo que originadas em capital intelectual, tais como royalties, franquia, direitos autorais, etc.
- Remuneração de capitais próprios: valores relativos à remuneração atribuída aos sócios e acionistas.
  - i. Juros sobre o capital próprio (JCP) e dividendos - inclui os valores pagos ou creditados aos sócios e acionistas por conta do resultado do período, ressalvando-se os valores dos JCP transferidos para conta de reserva de lucros. Devem ser incluídos apenas os valores distribuídos com base no resultado do próprio exercício, desconsiderando-se os dividendos distribuídos com base em lucros acumulados de exercícios anteriores, uma vez que já foram tratados como “lucros retidos” no exercício em que foram gerados.
  - ii. Lucros retidos e prejuízos do exercício - inclui os valores relativos ao lucro do exercício destinados às reservas, inclusive os JCP quando tiverem esse tratamento; nos casos de prejuízo, esse valor deve ser incluído com sinal negativo.

No Quadro 1, apresenta-se o modelo resumido da DVA, modelo I, constante no CPC 09.

**Quadro 1: DVA modelo I**

DESCRIÇÃO	Em milhares de reais 20X1	Em milhares de reais 20X0
<b>1 - RECEITAS</b>		
1.1) Vendas de mercadorias, produtos e serviços		
1.2) Outras receitas		
1.3) Receitas relativas à construção de ativos próprios		
1.4) Provisão para créditos de liquidação duvidosa – Reversão / (Constituição)		
<b>2 - INSUMOS ADQUIRIDOS DE TERCEIROS (inclui os valores dos impostos – ICMS, IPI, PIS e COFINS)</b>		
2.1) Custos dos produtos, das mercadorias e dos serviços vendidos		
2.2) Materiais, energia, serviços de terceiros e outros		
2.3) Perda / Recuperação de valores ativos		
2.4) Outras (especificar)		
<b>3 - VALOR ADICIONADO BRUTO (1-2)</b>		
<b>4 - DEPRECIÇÃO, AMORTIZAÇÃO E EXAUSTÃO</b>		
<b>5 - VALOR ADICIONADO LÍQUIDO PRODUZIDO PELA ENTIDADE (3-4)</b>		
<b>6 - VALOR ADICIONADO RECEBIDO EM TRANSFERÊNCIA</b>		
6.1) Resultado de equivalência patrimonial		
6.2) Receitas financeiras		
6.3) Outras		
<b>7 - VALOR ADICIONADO TOTAL A DISTRIBUIR (5+6)</b>		
<b>8 - DISTRIBUIÇÃO DO VALOR ADICIONADO (*)</b>		

## Continuação Quadro 1

8.1) Pessoal		
8.1.1 – Remuneração direta		
8.1.2 – Benefícios		
8.1.3 – F.G.T.S		
8.2) Impostos, taxas e contribuições		
8.2.1 – Federais		
8.2.2 – Estaduais		
8.2.3 – Municipais		
8.3) Remuneração de capitais de terceiros		
8.3.1 – Juros		
8.3.2 – Aluguéis		
8.3.3 – Outras		
8.4) Remuneração de Capitais Próprios		
8.4.1 – Juros sobre o Capital Próprio		
8.4.2 – Dividendos		
8.4.3 – Lucros retidos / Prejuízo do exercício		
8.4.4 – Participação dos não-controladores nos lucros retidos (só p/ consolidação)		

Fonte: CPC 09.

## 2.4 Análise por meio de Índices

A análise das demonstrações financeiras caracteriza-se como uma ferramenta fundamental na geração de informações sobre o desempenho, a situação econômico-financeira e a forma como as empresas são administradas. Por meio desta análise, é possível elaborar um completo diagnóstico financeiro das organizações (ASSAF NETO, 2007).

Em relação, especificamente, à análise de desempenho de uma entidade, sob a ótica do gestor, esta pode ser uma ferramenta importante para a tomada de decisões. A criação de valor de uma entidade depende do processo de decisões, relacionado, principalmente, aos planos estratégicos. Parte significativa das decisões é tomada por meio da análise de indicadores de desempenho. Segundo Matarazzo (2010), mais importante do que o cálculo de uma grande quantidade de índices, é a escolha de um conjunto de indicadores que permita conhecer a situação da empresa de acordo com a profundidade da análise.

O índice, como uma medida de grandeza, deve possibilitar a avaliação da evolução dentro de uma determinada entidade. Ademais, deve permitir uma comparação com indicadores de outras áreas, de mesma atividade, porte, região etc., de modo a verificar a situação da empresa em relação ao mercado (SILVA, 2008).

Oliveira e Barbieri (2007) mencionam que os indicadores de desempenho são utilizados pelas entidades nos processos de gestão (planejamento, controle e decisão), bem como para avaliação externa por parte dos usuários, tais como governo e acionistas. Os indicadores que demonstram a situação financeira da empresa são segregados em índices de endividamento e indicadores de liquidez. Já os índices que evidenciam a situação econômica, são conhecidos como índices de rentabilidade (MATARAZZO, 2010). No Quadro 2, detalham-se alguns dos indicadores mais utilizados e considerados mais tradicionais, tendo como base as informações obtidas no Balanço Patrimonial (BP) e na Demonstração do Resultado do Exercício (DRE).

**Quadro 2:** Indicadores extraídos do BP e da DRE.

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fórmula</b>
Liquidez geral (liqgeral)	Quanto a empresa possui do ativo total para cada R\$ 1 de dívida total	$(\text{Ativo circulante} + \text{Ativo não circulante}) / (\text{Passivo circulante} + \text{Passivo não circulante})$
Liquidez corrente (liqcorre)	Quanto a empresa possui de ativo circulante para cada R\$ 1 de passivo circulante	$\text{Ativo circulante} / \text{Passivo circulante}$
Liquidez imediata (liqimed)	Quanto a empresa possui de caixa, saldos bancários e aplicações financeiras de liquidez imediata para cada R\$ 1 de obrigações de curto prazo.	$\text{Disponível} / \text{Passivo circulante}$
Endividamento (end)	Quanto a empresa deve para cada R\$ 1 de patrimônio líquido	$\text{Capital de terceiros} / \text{Patrimônio líquido}$
Giro do ativo (giroat)	Quanto a empresa vendeu para cada R\$ 1 de investimento total	$\text{Vendas líquidas} / \text{ativo}$
Margem líquida (margem)	Quanto a empresa obtém de lucro para cada R\$ 1 vendido	$\text{Lucro líquido} / \text{Vendas líquidas}$
Rentabilidade do ativo (roa)	Quanto a empresa obtém de lucro para cada R\$ 1 de investimento total	$\text{Lucro líquido} / \text{ativo}$
Rentabilidade do PL (roe)	Quanto a empresa obtém de lucro para cada R\$ 1 do capital próprio investido, em média, no exercício	$\text{Lucro líquido} / \text{PL}$

Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2002); Iudícibus (2010); Matarazzo (2010).

Segundo Iudícibus *et al.* (2010), a DVA não se diferencia das outras demonstrações contábeis, como o Balanço Patrimonial e a DRE, sendo, também, passível de ser analisada individualmente ou associada a outras informações contábeis, assim como também é possível

a comparação da DVA de uma entidade com a de outras entidades. A análise individual pode ser feita de maneira vertical ou relativa, ou, ainda, de forma horizontal ou evolutiva.

Para a observação da distribuição de riqueza de uma entidade, são utilizados índices na análise e interpretação das informações contidas na DVA, como forma de produzir uma análise mais específica e orientada aos interesses dos *stakeholders*. No Quadro 3, apresenta-se os principais indicadores utilizados na análise da DVA.

**Quadro 3:** Indicadores de análise da DVA

Indicador	Descrição	Forma de Cálculo	Variáveis
Participação <i>per capita</i> dos empregados no valor adicionado (peva) <i>per capita</i> )	Indica o quanto de Valor Adicionado a empresa distribui a seus empregados individualmente.	$peva \text{ per capita} = (VADE/\text{número médio de empregados})$	VADE= Valor adicionado distribuído aos empregados;
Participação de governos no valor adicionado (pgva)	Indica o percentual de participação de governos no valor adicionado total a distribuir.	$pgva = (VADG/VAT)*100$	VADG=Valor adicionado distribuído aos governos; VAT=Valor adicionado total a distribuir.
Participação de terceiros no valor adicionado (ptva)	Indica o percentual de participação de terceiros no valor adicionado total a distribuir.	$ptva = (VADT/VAT)*100$	VADT=Valor adicionado distribuído a terceiros; VAT=Valor adicionado total a distribuir.
Participação dos acionistas no valor adicionado (pava)	Indica o percentual de participação dos acionistas no valor adicionado total a distribuir.	$pava = (VADA/VAT)*100$	VADA=Valor adicionado distribuído aos acionistas; VAT=Valor adicionado total a distribuir.

Fonte: Adaptado de De Luca (2009).

Para Klöppel e Schnorrenberger (2011), a DVA possui dois focos, sendo o primeiro referente a informações econômicas; enquanto o segundo evidencia como a riqueza criada foi distribuída aos diferentes agentes. Desse modo, alguns fatores podem influenciar na criação e distribuição de riqueza, como rentabilidade, liquidez, endividamento, tamanho da empresa, dentre outros (DALLABONA; KROETZ; MASCARELLO, 2014).

## 2.5 Estudos Relacionados

Segundo Scarpin *et al.* (2014), os primeiros estudos sobre DVA, no Brasil, surgiram na década de 1990. Vários estudiosos ressaltaram os aspectos relacionados ao uso e ao papel da DVA, como Meek e Gray (1988), ao salientarem a utilidade desta demonstração como enfatizadora da interdependência entre os grupos de *stakeholders*. Morley (1979) atribuiu à DVA a característica de servir como meio de mensurar o tamanho e importância da empresa e como ferramenta de avaliação dos agentes comprometidos com a entidade.

Dentre os estudos de pesquisadores brasileiros que têm sido realizados com o objetivo de promover a aplicabilidade e utilidade da DVA, pode-se destacar as pesquisas de Cunha (2002), Consenza (2003), Dalmácio (2004), De Luca *et al.* (2009), Machado *et al.* (2009) e Dallabona, Kroetz, e Mascarello (2014).

Cunha (2002) relatou o histórico da DVA e exemplificou tipos desta demonstração publicados no exterior. Neste relato, a autora informou que a DVA surgiu na Europa na década de 1970, especificamente no Reino Unido, apesar de se encontrar, na literatura, referência sobre ela no tesouro americano do século XVIII. O desenvolvimento desta demonstração foi impulsionado pela urgência da introdução do imposto sobre valor agregado nos países europeus. Dentre as diferenças das demonstrações exemplificadas, o que se observa é uma falta de padronização, provocando distorções ao se comparar empresas de países diferentes.

Consenza (2003) e De Luca *et al.* (2009) constataram a utilidade da DVA para o cálculo do PIB, considerando que as empresas fazem parte de um dos principais grupos de agentes econômicos de um país. Dalmácio (2004) e De Luca *et al.* (2009) apresentaram indicadores gerenciais para a análise da demonstração do valor adicionado, além de abordar sua importância no ambiente macroeconômico. Estes indicadores são capazes de permitir a análise da DVA isoladamente, juntamente com outras peças contábeis, como, também, a análise comparativa entre empresas do mesmo ramo, setor de atividades e área geográfica. Machado *et al.* (2009) realizaram um comparativo entre empresas estatais e privadas do setor elétrico brasileiro em relação à distribuição de riqueza.

Dallabona, Kroetz, e Mascarello (2014), finalmente, fizeram um estudo com o propósito de avaliar a relação entre indicadores de desempenho e o valor adicionado distribuído aos

agentes colaboradores na formação de riqueza de empresas listadas na BM&FBovespa, em 2010 e 2011. Neste estudo, os autores utilizaram a regressão linear múltipla para avaliar a relação mencionada.

Como se percebe, a DVA revela-se como ferramenta estratégica para uma série de tomadas de decisão, sendo útil tanto para usuários internos da informação, quanto para os usuários externos. Um dos aspectos mais importantes desta demonstração é a revelação do que cabe a cada um dos responsáveis que colaboraram para a criação de riqueza na entidade, possibilitando avaliar a justiça de tal distribuição.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Caracterização da Pesquisa

Quanto aos objetivos, a pesquisa é descritiva, pois descreve características de uma determinada população ou fenômeno estabelecendo relações entre variáveis e fatos. Em relação à forma pela qual se obtém os dados para a realização do estudo, o procedimento é a pesquisa documental. De acordo com Beuren (2009, p. 90):

Na contabilidade, utiliza-se com certa frequência a pesquisa documental, sobretudo quando se deseja analisar o comportamento de determinado setor da economia, como os aspectos relacionados à situação patrimonial, econômica e financeira. Não obstante isso, estudos históricos geralmente valem-se da análise documental.

Por fim, o estudo se caracteriza como quantitativo no que se refere à abordagem do problema. De acordo com Richardson (1999), a abordagem quantitativa caracteriza-se pelo emprego de quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples às mais complexas. A pesquisa quantitativa, segundo Beuren (2009), se preocupa com o comportamento geral dos acontecimentos, sendo uma abordagem frequentemente aplicada em estudos descritivos, pois procura descobrir e classificar a relação entre variáveis e a relação da causalidade entre fenômenos.

#### 3.2 Delimitação da Amostra de Pesquisa

A opção por analisar o valor adicionado do setor elétrico se deve à importância do mesmo para o desenvolvimento da sociedade, na produção industrial e prestação de serviços, bem como sua representatividade direta no PIB, já mencionada anteriormente, em torno de 1,72% para o ano de 2014.

A amostra da pesquisa consistiu nas 8 (oito) maiores companhias de energia elétrica, em termos de receita líquida, que divulgaram a DVA durante o período de 2010 a 2014, e atuam, cada uma, nos ramos acumulados de Geração, Transmissão e Distribuição de energia elétrica, extraídas do *Ranking* das 1000 maiores empresas publicado pelo *site* Valor Econômico. As

empresas componentes da amostra foram: ELETROBRÁS, CEMIG, CPFL Energia, COPEL, NEOENERGIA, ENEL BRASIL (ENDESA), LIGHT, E EDP ENERGIAS DO BRASIL.

O método não probabilístico foi utilizado para a formação da amostra, por meio da amostragem intencional. Segundo Martins (2007), neste critério escolhe-se intencionalmente um grupo de elementos para a formação da amostra. Salienta-se, portanto, que os dados encontrados se limitam à amostra analisada e não podem ser generalizados. As 8 (oito) empresas selecionadas, para este estudo, representam 55,5% da receita líquida do setor elétrico de todas as empresas evidenciadas na fonte de extração da amostra, uma população de 45 entidades.

### **3.3 Coleta de Dados**

Os dados coletados são provenientes das demonstrações consolidadas das empresas componentes da amostra, referentes ao período de 2010 a 2014. As demonstrações utilizadas – Balanço Patrimonial, DRE, e DVA – são oriundas dos respectivos *sites* das companhias de energia elétrica analisadas nesta pesquisa. Os dados buscados foram retirados das divulgações dos anos posteriores, devido às reapresentações dos valores, fato observado em algumas demonstrações. As oito empresas selecionadas, dentro do período mencionado, geraram uma amostra de dados com 40 observações. Os *sites* das companhias estão relacionados na seção referências do presente trabalho.

### **3.4 Variáveis Analisadas**

Com o intuito de analisar a participação dos agentes na distribuição da riqueza gerada pelas empresas de energia elétrica selecionadas neste estudo, foram calculados os seguintes indicadores, já detalhados no Quadro 3: participação *per capita* dos empregados no valor adicionado (peva *per capita*); participação do governo no valor adicionado (pgva); participação de terceiros no valor adicionado (ptva); e participação dos acionistas no valor adicionado (pava). Estes indicadores, sugeridos por Dalmácio (2003) e De Luca *et al.* (2009), foram utilizados para evidenciar a análise evolutiva global das entidades da amostra, no período de 2010 a 2014.

Adicionalmente, com o propósito de avaliar a possível relação entre indicadores de desempenho empresarial e o valor adicionado distribuído aos agentes econômicos colaboradores na formação da riqueza das empresas componentes da amostra, foram selecionados índices de acordo com a pesquisa de Dallabona, Kroetz, e Mascarello (2014), porém, modificados para a forma da participação relativa (com exceção do valor adicionado total a distribuir), a fim de reduzir distorções devido ao tamanho de cada entidade. Os seguintes índices foram calculados, já detalhados no Quadro 2: liquidez geral, liquidez corrente, liquidez imediata, endividamento (participação de capitais de terceiros), giro do ativo, margem líquida, rentabilidade do ativo e rentabilidade do PL.

Com vistas a verificar se os índices anteriormente elencados poderiam ser considerados fatores explicativos para a distribuição da riqueza gerada pelas entidades da amostra, foi estimado um modelo estatístico de correlação canônica, de acordo com a pesquisa de Dallabona, Kroetz, e Mascarello (2014), método que permite trabalhar com dois grupos de variáveis simultaneamente medindo a força de relação entre eles. Os grupos foram formados pelas variáveis de distribuição do valor adicionado (G1) em comparação com as variáveis de desempenho (G2), conforme a seguir:

G1: (i) participação *per capita* dos empregados no valor adicionado (peva *per capita*); (ii) participação do governo no valor adicionado (pgva); (iii) participação de terceiros no valor adicionado (ptva); e (iv) participação dos acionistas no valor adicionado (pava).

G2: (i) liquidez geral;(ii) liquidez corrente;(iii) liquidez imediata;(iv) endividamento;(v) giro do ativo;(vi) margem líquida;(vii) rentabilidade do ativo; e (viii) rentabilidade do PL.

### **3.5 Técnica Estatística de Análise de dados**

A técnica estatística utilizada no presente estudo foi a Análise de Correlação Canônica, na medida em que esta possibilita, por meio de combinações lineares entre dois conjuntos de variáveis, avaliar se há ou não relação estatística entre dois conjuntos de variáveis aleatórias. Segundo Mingoti (2005), esta técnica estatística foi proposta por Hotelling (1935, 1936) com a ideia básica de resumir a informação de cada conjunto de variáveis aleatórias em combinações lineares. Desta maneira, a escolha dos coeficientes dessas combinações é feita tendo-se como critério a maximização da correlação entre os conjuntos de variáveis aleatórias.

O objetivo é descrever os dados em um número menor de variáveis, destacando quais são as variáveis originais mais importantes.

Para cada empresa, do presente estudo, foram coletados dados para composição dos vetores  $\mathbf{X}$  e  $\mathbf{Y}$ , definidos por:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{bmatrix} \text{ e } \mathbf{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ Y_5 \\ Y_6 \\ Y_7 \\ Y_8 \end{bmatrix}$$

O vetor  $\mathbf{X}$  é constituído pelas variáveis que representam a participação na distribuição do valor adicionado produzido pelas entidades: peva ( $X_1$ ), pgva ( $X_2$ ), ptva ( $X_3$ ), e pava ( $X_4$ ), variáveis descritas no Quadro 2.

O vetor  $\mathbf{Y}$  representa as variáveis dos índices de desempenho empresarial: liquidez geral ( $Y_1$ ), liquidez corrente ( $Y_2$ ), liquidez imediata ( $Y_3$ ), endividamento ( $Y_4$ ), giro do ativo ( $Y_5$ ), margem líquida ( $Y_6$ ), rentabilidade do ativo ( $Y_7$ ), e rentabilidade do patrimônio líquido ( $Y_8$ ).

As combinações lineares que podem ser construídas são chamadas de variáveis canônicas e a correlação entre elas é denominada de correlação canônica a qual mede o grau de associação entre os dois conjuntos de variáveis (Mingoti, 2005). Neste processo não é obtido apenas uma relação entre os conjuntos de variáveis, mas diversas funções canônicas denominados pares de variáveis canônicas. Acrescenta-se ainda que duas combinações lineares são construídas a cada estágio do procedimento, uma relativa as variáveis que estão no vetor  $\mathbf{X}$  e a outra relativa as variáveis que estão no vetor  $\mathbf{Y}$ . O número máximo de pares canônicos que podem ser obtidos do conjunto de variáveis aleatórias iguala-se ao número de variáveis do menor conjunto de variáveis (vetor de menor dimensão). De modo geral, o  $k$ -ésimo par de variáveis canônicas é definido como sendo o par contendo as combinações lineares  $U_k$  e  $V_k$  tais que:

$$U_k = a'_k \mathbf{X} \text{ e } V_k = b'_k \mathbf{Y}$$

onde  $\mathbf{a}_k$  e  $\mathbf{b}_k$  são vetores de constantes de dimensões  $p \times 1$  e  $q \times 1$ , respectivamente, e escolhidos de modo que a correlação entre as variáveis  $U_k$  e  $V_k$  seja maximizada no conjunto de combinações lineares de  $\mathbf{X}$  e  $\mathbf{Y}$  que têm variâncias igual a 1 e que não são correlacionadas com as  $(k-1)$  variáveis canônicas anteriores.

No presente estudo foram obtidos quatro pares canônicos, visto que o primeiro conjunto possui quatro variáveis enquanto o segundo possui oito. A análise de correlação canônica foi feita por meio da matriz de correlações, conforme será explicado mais adiante, para utilizar as variáveis originais padronizadas já que as variáveis originais estão em escalas diferentes. Ao gerar os pares canônicos são calculados os coeficientes de correlação canônica para cada um dos pares. O coeficiente de correlação canônica ( $\rho_k$ ) reflete a força de relação entre os pares de variáveis  $U_k$  e  $V_k$ . Mais especificamente, autovalores ( $\lambda_k$ ) são computados para a satisfazer as seguintes equações características:

$$\begin{cases} |P_{XY}P_{YY}^{-1}P_{YX} - \lambda_k P_{XX}| = 0 \\ |P_{YX}P_{XX}^{-1}P_{XY} - \lambda_k P_{YY}| = 0 \end{cases}$$

sendo que  $P_{XX}$  e  $P_{YY}$  são as matrizes de correlações teóricas das variáveis dos vetores  $\mathbf{X}$  e  $\mathbf{Y}$  respectivamente,  $P_{XY}$  é a matriz de correlações entre as variáveis que estão no vetor  $\mathbf{X}$  e aquelas que estão no vetor  $\mathbf{Y}$  e  $P_{YX} = P_{XY}'$ . Cada autovalor iguala-se ao coeficiente de correlação canônica elevado ao quadrado. Os vetores  $\mathbf{a}_k$  e  $\mathbf{b}_k$  são os autovetores associados ao autovalor  $\lambda_k$  (JOHNSON e WICHERN, 2002).

$$\rho_k^2 = \lambda_k$$

$$\begin{cases} (P_{XY}P_{YY}^{-1}P_{YX} - \lambda_k P_{XX})\mathbf{a}_k = 0 \\ (P_{YX}P_{XX}^{-1}P_{XY} - \lambda_k P_{YY})\mathbf{b}_k = 0 \end{cases}$$

Na prática a implementação da análise canônica é realizada a partir dos dados amostrais. Assim, as matrizes de covariâncias e correlações teóricas são estimadas. Assim, as matrizes de covariâncias ( $\mathbf{S}$ ) e correlações amostrais ( $\mathbf{R}$ ) são utilizadas.

Os coeficientes das variáveis canônicas sofrem influência das variáveis de maior variância tornando a análise pouco útil quando há discrepância acentuada entre essas variâncias. Uma das causas da discrepância pode ser a diferença entre as unidades de medidas das variáveis

(Mingoti, 2005). Para contornar este problema utilizou-se, no presente trabalho, a padronização das variáveis originais por meio de sua média e desvio padrão. Este procedimento equivale a obter as variáveis canônicas por meio das matrizes de correlação amostral das variáveis  $X_i$  e  $Y_j$  originais,  $i = 1, 2, \dots, p$ , e  $j = 1, 2, 3, 4 \dots q$ . Descreve-se a seguir as equações para obtenção das variáveis originais padronizadas dos vetores  $\mathbf{X}$  e  $\mathbf{Y}$ .

$$X_iP = \frac{(X_i - \bar{X}_i)}{s_{X_i}}, i = 1, 2, 3, 4 \quad \text{e} \quad Y_jP = \frac{(Y_j - \bar{Y}_j)}{s_{Y_j}}, j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

onde  $X_iP$  e  $Y_jP$  são as variáveis padronizadas dos vetores  $\mathbf{X}$  e  $\mathbf{Y}$  respectivamente,  $\bar{X}_i$  e  $\bar{Y}_j$  representam as médias amostrais e,  $s_{X_i}$  e  $s_{Y_j}$  representam os desvios padrão amostrais das variáveis  $X_i$  e  $Y_j$ .

Segundo Hair, *et al.* (2005), a abordagem tradicional para interpretar as funções canônicas envolve examinar o sinal e magnitude dos coeficientes canônicos padronizados determinados para cada variável estatística em sua variável canônica. Variáveis com relativamente maiores coeficientes canônicos padronizados contribuem mais para as variáveis estatísticas e vice-versa. As variáveis cujos pesos canônicos apresentam o mesmo sinal exibem relação direta, quando o sinal é oposto exibe relação inversa. Interpretar a contribuição da variável estatística pelo peso canônico é sujeita a críticas associadas à interpretação dos pesos beta em técnicas de regressão. Como exemplo cita que um peso pequeno pode significar tanto que sua variável correspondente é irrelevante para determinar uma relação quanto deveria ser eliminada do relacionamento devido a grau elevado de multicolinearidade. Nota-se, porém, que quando a análise é feita por matriz de correlação esse problema de interpretação não existe devido a padronização dos coeficientes (tanto na análise canônica quanto na análise de regressão).

As cargas canônicas medem a correlação linear simples entre a variável original observada com a variável canônica do conjunto. Assim como os pesos canônicos, as cargas canônicas são alvos de crítica por estarem sujeitas a considerável variabilidade de uma amostra para outra. O pesquisador deve ser cauteloso ao usar as cargas canônicas na interpretação das relações canônicas ao extrapolar da amostra para a população (Hair, *et al.*, 2005).

De acordo com Hair, *et al.* (2005), a análise de correlação canônica se limita a identificar relações lineares entre os dois conjuntos de variáveis. Sendo assim a análise de correlação

canônica não é apropriada para análise de variáveis aleatórias que se relacionarem de maneira não-linear. Outra suposição diz respeito à normalidade multivariada da distribuição dos vetores de variáveis  $\mathbf{X}$  e  $\mathbf{Y}$ , suposição que é exigida apenas para fins dos testes de inferência estatística para avaliar a significância de cada função canônica. No entanto, a técnica de análise canônica pode ser utilizada para situações nas quais essa suposição não é satisfeita desde que as variáveis envolvidas sejam quantitativas e que o objetivo seja o de sumarização e descrição do relacionamento entre as variáveis aleatórias e criação de índices. Uma possibilidade para corrigir a falta de normalidade é realizar alguma transformação nas variáveis aleatórias dos vetores de  $\mathbf{X}$  e  $\mathbf{Y}$ .

Quando a hipótese de normalidade multivariada é válida para fins de teste de significância das variáveis canônicas pode ser aplicado o teste de hipóteses *Wilks lambda* (Hair *et al.*, 2005). A hipótese nula deste teste é que não há relação linear entre as variáveis que compõem os vetores  $\mathbf{X}$  e  $\mathbf{Y}$  (todas as correlações entre as variáveis de  $\mathbf{X}$  e de  $\mathbf{Y}$  são iguais a zero assim como as correlações entre as variáveis desses 2 vetores).

Na análise canônica é importante calcular a proporção da variância total explicada de cada variável canônica, assim como interpretar as variáveis canônicas identificando quais são as variáveis mais importantes dentro de cada grupo nos pares canônicos. É também calculado a correlação das variáveis dos vetores  $\mathbf{X}$  e  $\mathbf{Y}$  com as variáveis canônicas correspondentes.

Para obter as cargas canônicas relativas ao par de variáveis canônicas  $U_k$  e  $V_k$  obtidas via matriz de correlações das variáveis originais basta utilizar as seguintes fórmulas:

Correlações das variáveis padronizadas do vetor  $\mathbf{X}$  com  $U_k$ :  $R_{XX}a_k$

Correlações das variáveis padronizadas do vetor  $\mathbf{Y}$  com  $V_k$ :  $R_{YY}b_k$

Correlações das variáveis padronizadas do vetor  $\mathbf{X}$  com  $V_k$ :  $R_{XY}b_k$

Correlações das variáveis padronizadas do vetor  $\mathbf{Y}$  com  $U_k$ :  $R_{YX}a_k$

sendo que  $\mathbf{R}$  denota a matriz de correlação amostral correspondente.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 Apresentação dos dados

Foram analisadas várias entidades (*cross-sectional*) por um determinado período de tempo (séries temporais). O ANEXO A apresenta na Tabela 1 a Estatística descritiva das variáveis, assim como, os respectivos histogramas e *Boxplots*.

Conforme a Tabela 1 do ANEXO A, verifica-se que as variáveis possuem diferença de escala relevante com médias e desvios-padrão bem heterogêneos. Esta heterogeneidade motivou neste estudo a utilização das variáveis originais padronizadas para a construção das variáveis canônicas, ou seja, a análise de correlação canônica feita através da matriz de correlações. As variáveis PAVA e margem apresentaram valores mínimos negativos devido a prejuízo nos exercícios de 2012, 2013 e 2014 na empresa Eletrobrás.

O ANEXO A também apresenta os histogramas e *Boxplots* das variáveis originais. De forma geral os histogramas das variáveis originais apresentam distribuição assimétrica dos dados. Em relação à presença de *outliers* os *Boxplots* evidenciam sua presença em grande parte das variáveis.

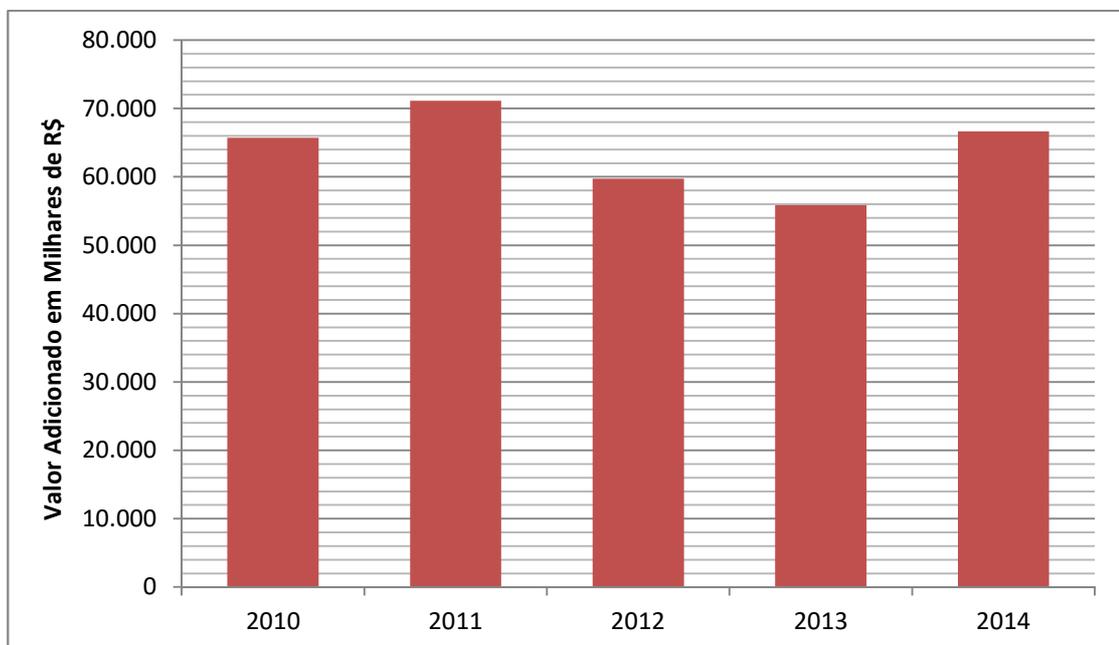
O teste de normalidade Anderson-Darling realizado nas variáveis originais, nível de significância de 0,05, revelou que apenas a variável liquidez corrente possui dados com distribuição normal, conforme Tabela 1 do ANEXO A. A hipótese nula do teste significa que os dados possuem distribuição normal (BPI CONSULTING, 2011).

Para fins de teste de normalidade multivariada foi utilizado o teste de hipóteses de Doornik-Hansen o qual apresentou p-valor = 0,000. A hipótese nula do teste é de os dados possuem distribuição normal multivariada (DOORNIK; HANSEN, 2008). Desta maneira conclui-se que as variáveis originais em conjunto não possuem distribuição normal multivariada. Conforme mencionado anteriormente a normalidade dos dados somente é exigida para a análise canônica para realização testes de inferência estatística. Deste modo, os testes de inferência estatística não foram realizados no presente estudo.

## 4.2 Distribuição do Valor Adicionado

O montante referente ao valor adicionado pelas empresas que compõem a amostra, ao final de 2010, foi de 65,71 bilhões de reais. Em 2011, este valor aumentou para 71,14 bilhões de reais; em 2012, reduziu para 59,74 bilhões de reais; em 2013, para 55,86 bilhões de reais e, por fim, em 2014, o valor adicionado total a distribuir foi de 66,64 bilhões de reais. Com isso, o total de riqueza produzida pelo conjunto de empresas da amostra ao longo dos cinco anos observados ultrapassou os 319,08 bilhões de reais. No Gráfico 1, apresenta-se a evolução do período.

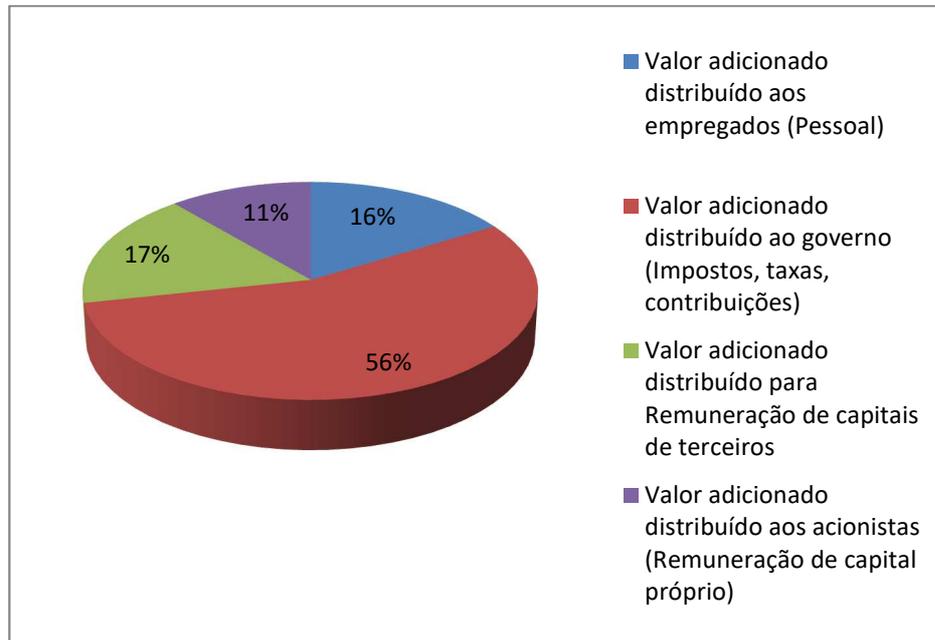
**Gráfico 1:** Valor adicionado gerado pelas empresas da amostra



Fonte: Elaborado pelo autor.

A participação do governo no valor adicionado produzido pelas empresas da amostra, durante o período analisado de cinco anos, constituiu a maior parte deste valor, em torno de 56%, conforme ilustrado no Gráfico 2. Em segundo lugar, aparece a participação de capitais de terceiros sobre o valor total a distribuir, 17% do valor do período analisado. Na sequência, evidencia-se o valor distribuído aos empregados, 16%. E, por último, a participação dos acionistas sobre o valor agregado total, 11% em média no período.

**Gráfico 2:** Distribuição do valor adicionado no período de 2010 a 2014

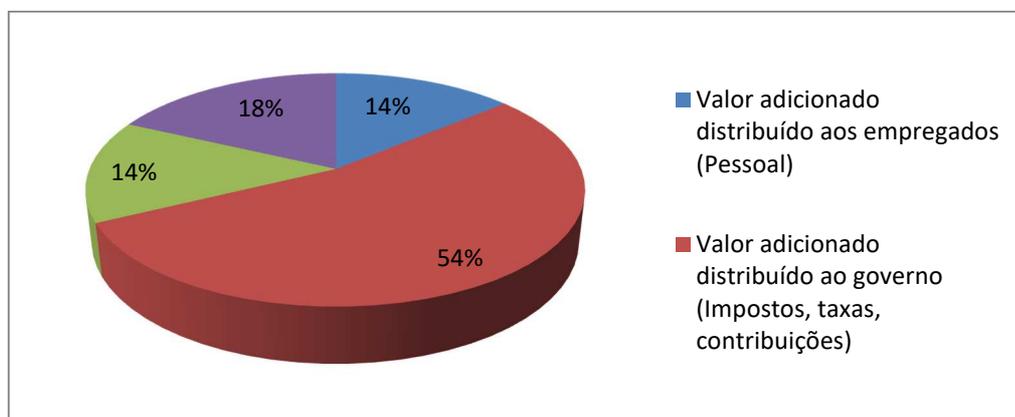


Fonte: Elaborado pelo autor.

Durante o período de observação, nota-se, conforme os Gráficos 3, 4, 5, 6 e 7, que a participação do governo sobre o valor adicionado é sempre a maior, oscilando de 52% a 62%, ocupando o primeiro lugar. A participação do capital de terceiros, dos empregados, e dos acionistas sobre o valor agregado, se alternam durante o período, ocupando segundo, terceiro, e quarto lugar no acumulado, mantendo média de 17%, 16%, e 11%, respectivamente, para o período de 2010 a 2014.

No Gráfico 3, evidencia-se a distribuição do valor adicionado no ano de 2010.

**Gráfico 3:** Distribuição do Valor Adicionado em 2010

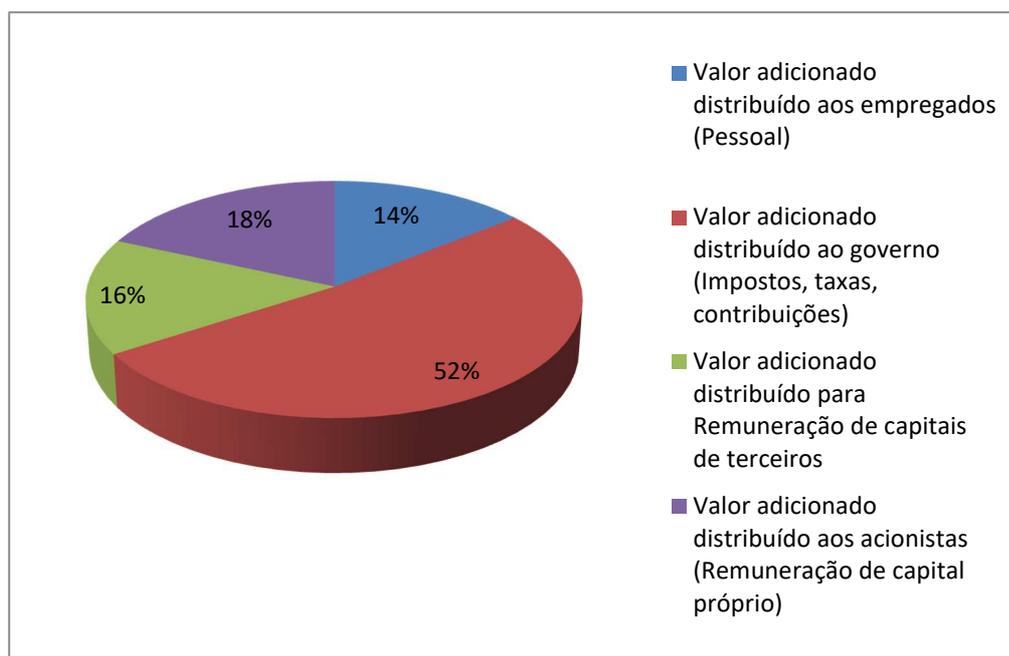


Fonte: Elaborado pelo autor.

Detalhando-se os percentuais anteriormente mencionados, verifica-se que, no ano de 2010, o Governo ocupou o primeiro lugar na distribuição do valor adicionado e os acionistas o segundo. Os empregados e a remuneração de capitais de terceiros ficaram empatados em terceiro lugar com a menor de todas as parcelas.

No Gráfico 4, de forma similar, apresenta-se a distribuição do valor adicionado no ano de 2011.

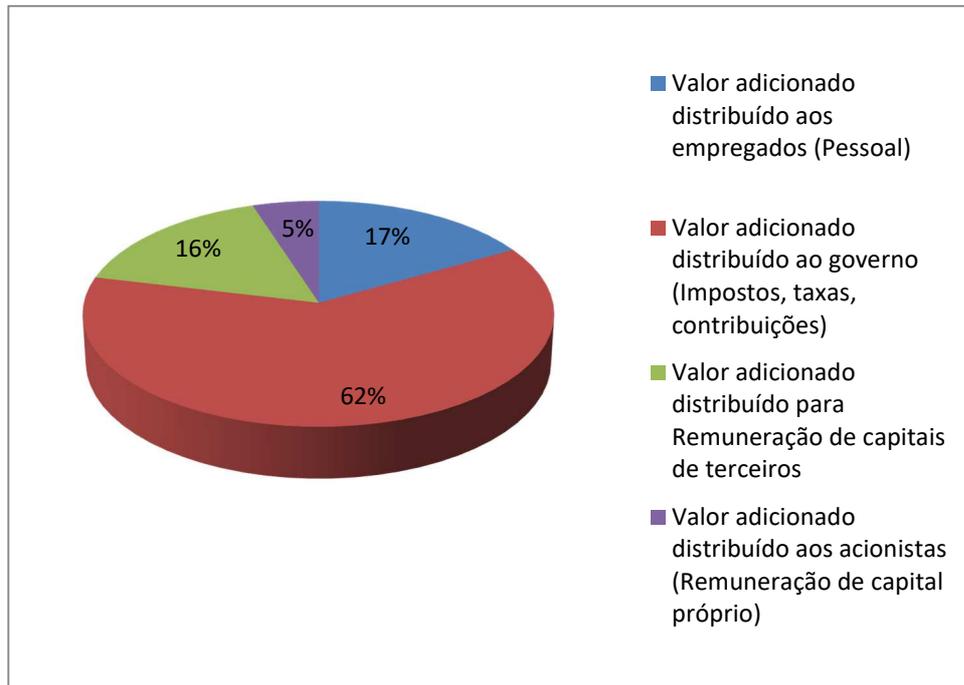
**Gráfico 4:** Distribuição do Valor Adicionado em 2011



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em 2011, houve poucas mudanças em relação ao ano de 2010. O governo e os acionistas permaneceram em primeiro e segundo lugar, respectivamente. Em termos percentuais, houve pequena diminuição da participação do governo, que passou de 54% no ano de 2010 para 52% de participação do valor adicionado em 2011, enquanto a dos acionistas manteve-se em 18%. A participação do capital de terceiros aumentou de 14% para 16%, ocupando, desta maneira, o terceiro lugar. A distribuição aos empregados foi a menor das parcelas, diminuindo de 16% no ano de 2010, para 14% em 2011.

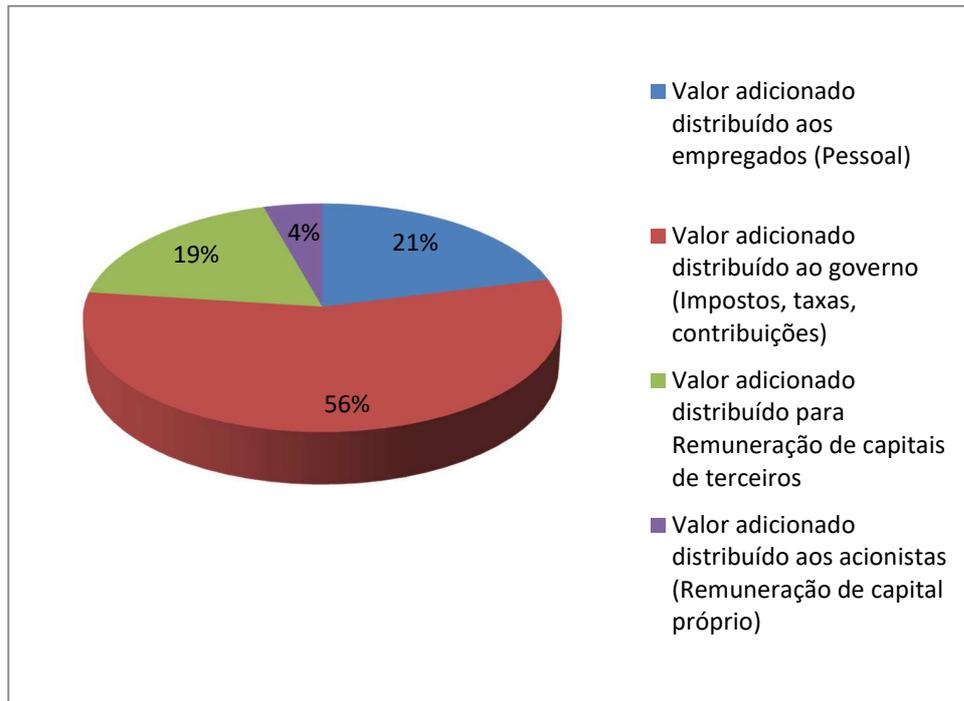
No Gráfico 5, detalha-se a distribuição do valor adicionado no ano de 2012.

**Gráfico 5:** Distribuição do Valor Adicionado em 2012

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em 2012, ocorreram mudanças significativas na configuração de distribuição do valor adicionado. O governo manteve a primeira posição, mas com aumento significativo em relação ao ano anterior: subindo de 52% no ano de 2011, para 62% em 2012. Os empregados ficaram em segundo lugar, com 17% da riqueza distribuída; e o capital de terceiros em terceiro lugar, com 16%. O destaque é para a participação dos acionistas, que teve uma queda significativa, passando de 18% em 2011 para apenas 5% em 2012, ocupando a última posição.

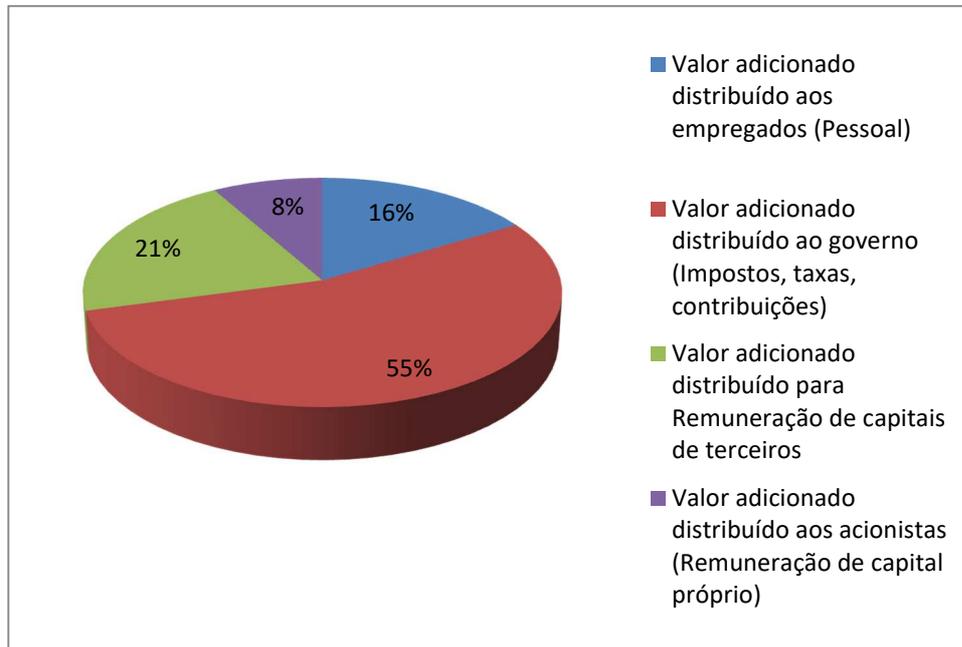
Dando seguimento à sequência, evidencia-se, no Gráfico 6, a distribuição do valor adicionado no ano de 2013.

**Gráfico 6:** Distribuição do Valor Adicionado em 2013

Fonte: Elaborado pelo autor.

O ano de 2013 manteve as posições de participação em relação ao ano de 2012. Governo, empregados, capital de terceiros, e acionistas ficaram em primeiro, segundo, terceiro e quarto lugar, respectivamente. Ocorreram modificações nos percentuais de distribuição em relação ao ano de 2012: governo e acionistas tiveram os percentuais diminuídos, enquanto empregados e capital de terceiros obtiveram aumentos na participação.

No Gráfico 7, finalizando a análise, apresenta-se a distribuição do valor adicionado no ano de 2014.

**Gráfico 7:** Distribuição do Valor Adicionado em 2014

Fonte: Elaborado pelo autor.

No ano de 2014, por fim, ocorreram mudanças na configuração da distribuição do valor adicionado. A participação do governo manteve o primeiro lugar, com 55% do valor agregado. A participação do capital de terceiros e dos empregados ocuparam segundo e terceiro lugar, respectivamente, havendo troca de posições em relação ao ano de 2013. A participação dos acionistas permaneceu em último lugar, mas com aumento na participação em relação ao ano anterior: 4% em 2013 para 8% em 2014.

#### **4.3 Análise da Relação entre Desempenho e Valor Adicionado: Análise de Correlação Canônica**

Após a análise da participação dos agentes na distribuição da riqueza gerada pelas empresas de energia elétrica componentes da amostra, no período entre 2010 e 2014, procedeu-se à verificação de uma possível relação entre os indicadores de desempenho empresarial e o valor adicionado distribuído aos agentes econômicos colaboradores na formação da riqueza das empresas em questão. Esta análise foi realizada por aplicação da técnica de análise de correlação canônica através da decomposição da matriz de correlação das variáveis. O *software* STATA® foi utilizado para os cálculos necessários de implementação deste método estatístico.

Conforme se verifica no Quadro 4, algumas variáveis utilizadas apresentam correlação de Pearson superior a 0,8, o que sugere a presença de multicolinearidade por inviabilizar a análise do efeito de cada uma delas. Desta forma, segundo Hair, *et al.* (2005), a aplicação da técnica estatística multivariada de Análise de Correlação Canônica é mais adequada em relação a outros métodos estatísticos, como exemplo a regressão linear múltipla, pois nela é analisada a relação entre dois grupos de variáveis. Conforme mencionado anteriormente, as variáveis originais foram previamente padronizadas para reduzir o efeito de diferença de escala entre elas. As abreviações estão descritas na subseção 2.4, Quadros 2 e 3. Pela observação dos valores do Quadro 4 claramente se observa que não se trata de um caso no qual as correlações entre as variáveis são todas nulas.

**Quadro 4:** Correlação de Pearson entre as variáveis originais

	peva	pgva	ptva	pava	liqgeral	liqcorre	liqimed	end	giroat	margem	roa	roe
peva	1											
pgva	0,1366	1										
ptva	0,4473	-0,212	1									
pava	-0,5686	-0,131	-0,8868	1								
liqgeral	0,2749	-0,4018	0,1573	-0,219	1							
liqcorre	-0,0226	-0,1721	0,1851	-0,1809	0,6338	1						
liqimed	-0,3909	-0,0716	-0,1602	0,2098	0,254	0,7579	1					
end	-0,4099	0,2102	0,0823	-0,0086	-0,697	-0,4543	-0,2626	1				
giroat	-0,1473	0,5691	-0,5347	0,4746	-0,4966	-0,3547	-0,1072	0,2969	1			
margem	-0,4893	-0,1186	-0,8165	0,8811	-0,0631	-0,1535	0,2474	-0,1438	0,3832	1		
roa	-0,3289	0,0467	-0,7529	0,7554	-0,0778	-0,207	0,154	-0,1436	0,541	0,9196	1	
roe	-0,4534	0,1005	-0,6633	0,6879	-0,3429	-0,4525	-0,0276	0,27	0,6058	0,8136	0,8943	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 5 apresenta os valores da matriz de correlação amostral das variáveis do vetor  $X$  denotada por  $R_{XX}$ .

**Quadro 5:** Correlação de Pearson entre as variáveis do vetor  $X$

	peva	pgva	ptva	pava
peva	1	0,136633	0,4472515	-0,5686008
pgva	0,136633	1	-0,2119924	-0,1309599
ptva	0,4472515	-0,2119924	1	-0,8868132
pava	-0,5686008	-0,1309599	-0,8868132	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 6 apresenta os valores da matriz de correlação amostral das variáveis do vetor **Y** denotada por  $R_{YY}$ .

**Quadro 6:** Correlação de Pearson entre as variáveis do vetor **Y**

	liqgeral	liqcorre	liqimed	end	giroat	margem	roa	roe
liqgeral	1	0,6337658	0,25400102	-0,6969895	-0,4966453	-0,0630849	-0,07782666	-0,34287686
liqcorre	0,63376575	1	0,75794886	-0,4542908	-0,3546697	-0,1534705	-0,20702164	-0,45248073
liqimed	0,25400102	0,7579489	1	-0,2625823	-0,1071968	0,24738683	0,15396106	-0,02756624
end	-0,69698951	-0,4542908	-0,26258231	1	0,296866	-0,143826	-0,14356074	0,26996924
giroat	-0,49664526	-0,3546697	-0,10719679	0,296866	1	0,38321042	0,54097198	0,60575261
margem	-0,06308492	-0,1534705	0,24738683	-0,143826	0,3832104	1	0,9195739	0,81359837
roa	-0,07782666	-0,2070216	0,15396106	-0,1435607	0,540972	0,9195739	1	0,89426384
roe	-0,34287686	-0,4524807	-0,02756624	0,2699692	0,6057526	0,81359837	0,89426384	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 7 apresenta os valores da matriz de correlação cruzada entre as variáveis do vetor **X** e **Y** denotada por  $R_{XY}$ .

**Quadro 7:** Correlação de Pearson entre as variáveis do vetor **X** e **Y**

	liqgeral	liqcorre	liqimed	end	giroat	margem	roa	roe
peva	0,2748809	-0,02264458	-0,39092444	-0,409899053	-0,1472669	-0,4893222	-0,328888	-0,453372
pgva	-0,4018253	-0,17211403	-0,07155437	0,210226761	0,5691318	-0,1185512	0,04671	0,1005277
ptva	0,1573039	0,18508414	-0,16022014	0,082270117	-0,5346768	-0,8165442	-0,7528847	-0,6633056
pava	-0,2190429	-0,18086959	0,20977036	-0,008559491	0,4745897	0,8811392	0,7553855	0,6878597

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 8 apresenta os valores da matriz de correlação cruzada entre as variáveis do vetor **Y** e **X** denotada por  $R_{YX}$  ou  $R'_{XY}$  (transposta de  $R_{XY}$ ).

**Quadro 8:** Correlação de Pearson entre as variáveis do vetor **Y** e **X**

	<b>peva</b>	<b>pgva</b>	<b>ptva</b>	<b>pava</b>
<b>liqgeral</b>	0,27488091	-0,40182525	0,15730386	-0,219042938
<b>liqcorre</b>	-0,02264458	-0,17211403	0,18508414	-0,180869592
<b>liqimed</b>	-0,39092444	-0,07155437	-0,16022014	0,209770356
<b>end</b>	-0,40989905	0,21022676	0,08227012	-0,008559491
<b>giroat</b>	-0,14726694	0,56913182	-0,53467676	0,474589672
<b>margem</b>	-0,48932221	-0,11855116	-0,81654419	0,881139165
<b>roa</b>	-0,32888796	0,04671	-0,7528847	0,755385494
<b>roe</b>	-0,45337198	0,10052768	-0,66330557	0,687859679

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os autovalores ( $\lambda_k$ ) foram obtidos através da solução da equação:

$$|R_{XY}R_{YY}^{-1}R_{YX} - \lambda_k R_{XX}| = 0$$

e os coeficientes das variáveis canônicas são obtidos pelas equações:

$$U_k = a_{1k}x_1 + a_{2k}x_2 + \dots + a_{pk}x_p = a'_k x$$

$$V_k = b_{1k}y_1 + b_{2k}y_2 + \dots + b_{qk}y_q = b'_k y$$

os coeficientes em  $a = [a_1 a_2 \dots a_p]'$  e  $b = [b_1 b_2 \dots b_q]'$  são chamados de pesos canônicos, obtidos de acordo com as equações apresentadas na seção 3.5.

O Quadro 9 apresenta os coeficientes das variáveis canônicas de distribuição do valor adicionado e desempenho empresarial para os quatro pares canônicos possíveis (dimensões canônicas). O coeficiente de correlação canônica ( $\sqrt{\lambda_k}$ ) para o primeiro par canônico foi de 0,9715, os demais 0,8553, 0,7922, e 0,2592 para o segundo, terceiro, e quarto par respectivamente. Os valores de  $\lambda_k$  correspondem ao valor do coeficiente de determinação  $R^2$  do ajuste da modelo de regressão linear entre os escores das variáveis canônicas  $U_k$  e  $V_k$  correspondentes. Assim de acordo com a análise canônica o melhor preditor de  $U_k$  é  $V_k$  (e vice e versa). Observa-se pelos valores de  $\sqrt{\lambda_k}$  que os 3 primeiros pares de variáveis canônicas são os mais importantes na análise dos dados dessa monografia.

**Quadro 9:** Coeficientes das variáveis canônicas de distribuição do valor adicionado e desempenho empresarial

<b>Coeficientes do primeiro conjunto de variáveis (*)</b>				
	1º par	2º par	3º par	4º par
<b>peva</b>	-0,0615	0,1474	-1,1139	-0,4985
<b>pgva</b>	0,8298	-1,1575	-0,2015	-0,1556
<b>ptva</b>	1,0823	-1,7557	0,2804	-2,3378
<b>pava</b>	1,845	-1,0455	-0,3557	-2,4297
<b>Coeficientes do segundo conjunto de variáveis</b>				
	1º par	2º par	3º par	4º par
<b>liqgeral</b>	-0,385	0,5182	0,0445	1,3467
<b>liqcorre</b>	0,0424	-0,1003	0,2886	-0,9573
<b>liqimed</b>	0,1196	-0,2472	0,3159	1,1139
<b>end</b>	0,1481	-0,0738	0,8757	0,0683
<b>giroat</b>	0,5892	-0,3007	-0,5989	0,5956
<b>margem</b>	0,9288	1,3213	0,4985	-1,2029
<b>roa</b>	-0,0791	-0,5435	-0,4933	-0,2781
<b>roe</b>	-0,5093	0,0451	0,3848	1,2538
<b>Correlações canônicas</b>				
	1º par	2º par	3º par	4º par
$\sqrt{\lambda_k}$	0,9715	0,8553	0,7922	0,2592
$\lambda_k$	0,9438	0,7315	0,6276	0,0672

Fonte: Elaborado pelo autor. (\*) variáveis padronizadas

Os coeficientes canônicos são usados para gerar as variáveis canônicas. Eles são interpretados de maneira análoga à interpretação dos coeficientes de regressão, i.e., para a variável *peva* padronizada o aumento de uma unidade provoca, em média, a diminuição de -0,0615 unidades na variável canônica ( $U_1$ ) mantendo as demais variáveis constantes. As equações  $V_1, V_2, V_3,$  e  $V_4$  podem ser utilizadas como um índice global de desempenho empresarial das entidades, enquanto as equações  $U_1, U_2, U_3,$  e  $U_4,$  podem ser utilizadas como um índice global de distribuição do valor adicionado produzido pelas entidades a seus colaboradores. As equações para estes pares são descritas a seguir considerando que nessas todas as variáveis estão padronizadas.

Primeiro par canônico

$$V_1 = -0,3850liqgeral + 0,0424liqcorre + 0,1196liqimed + 0,1481end + 0,5892giroat + 0,9288margem - 0,0791roa - 0,5093roe$$

$$U_1 = -0,0615peva + 0,8298pgva + 1,0823ptva + 1,8450pava$$

Segundo par canônico

$$V_2 = +0,5182liqgera - 0,1003liqcorre - 0,2472liqimed - 0,0738end - 0,3007giroat \\ + 1,3213margem - 0,5435roa + 0,451roe$$

$$U_2 = +0,1474peva - 1,1575pgva - 1,7557ptva - 1,0455pava$$

Terceiro par canônico

$$V_3 = +0,0445liqgeral + 0,2886liqcorre + 0,3159liqimed + 0,8757end - 0,5989giroat \\ + 0,4985margem - 0,4933roa + 0,3848roe$$

$$U_3 = -1,1139peva - 0,2015pgva + 0,2804ptva - 0,3557pava$$

Quarto par canônico

$$V_4 = +1,3467liqgeral - 0,9573liqcorre + 1,1139liqimed + 0,0683end + 0,5956giroat \\ - 1,2029margem - 0,2781roa + 1,2538roe$$

$$U_4 = -0,4985peva - 0,1556pgva - 2,3378ptva - 2,4297pava$$

#### 4.3.1 Interpretação dos pares canônicos

Nesta seção faz-se uma análise de cada um dos 4 pares canônicos apresentados anteriormente.

##### **Análise do primeiro par canônico:**

Ao relacionar os coeficientes canônicos positivos das variáveis padronizadas de distribuição do valor adicionado com os coeficientes canônicos positivos das variáveis padronizadas de desempenho foi observada relação diretamente proporcional entre as variáveis *pgva*, *ptva*, *pava*, *liqcorre*, *liqimed*, *end*, *giroat*, e *margem*. Dessa maneira quanto maiores forem as variáveis *liqcorre*, *liqimed*, *end*, *giroat*, e *margem*, maiores serão, em média, as distribuições de riqueza a *pgva*, *ptva*, e *pava*. Deve ser observado que a análise por meio das variáveis padronizadas implica que as variáveis que estão abaixo da média resultam em escores negativos.

A maior relação diretamente proporcional entre os coeficientes canônicos positivos das variáveis padronizadas ocorreu entre as variáveis *pava* (valor adicionado distribuído aos acionistas) (1,8450) e *margem* (0,9288), sendo assim as variáveis de maior impacto numérico.

Desse modo corrobora-se a ideia de quanto maior a margem líquida da empresa, ou seja, quanto a empresa obtém de lucro para cada R\$ 1,00 vendido, maior, em média, é a distribuição de riqueza criada pela entidade aos acionistas.

De forma similar, foi observado relação diretamente proporcional do coeficiente canônico negativo da variável de distribuição do valor adicionado *peva*, com os coeficientes canônicos negativos das variáveis de desempenho *liqgeral*, *roa*, e *roe*. Assim, quanto maior/menor for o primeiro, maiores/menores serão, em média, os segundos respectivamente, vice-versa.

Dos coeficientes negativos observou-se maior relação diretamente proporcional entre as variáveis padronizadas *peva* (participação do empregado no valor adicionado) (-0,0615) e *roe* (rentabilidade do patrimônio líquido) (-0,5093). Pressupõe-se que os acionistas, donos do patrimônio líquido da entidade, sejam mais propensos a distribuir uma parte maior da riqueza a seus funcionários quando o lucro em relação ao capital próprio aumenta para cada R\$ 1,00 investido. É uma das maneiras de incentivar os funcionários a aumentarem o resultado da empresa, a participação nos lucros. Se o *roe* aumenta/diminui o *peva*, em média, aumenta/diminui também.

#### **Análise do segundo par canônico:**

Em relação ao segundo par canônico, dos coeficientes canônicos positivos, houve relação diretamente proporcional entre a variável padronizada de distribuição do valor adicionado *peva* e as variáveis padronizadas de desempenho *liqgeral*, *margem* e *roe*. Entre os coeficientes negativos houve relações diretamente proporcionais entre as variáveis padronizadas de distribuição do valor adicionado *pgva*, *ptva*, e *pava*, com as variáveis padronizadas de desempenho *liqcorre*, *liqimed*, *end*, *giroat*, e *roa*. Dos coeficientes positivos as variáveis de maior impacto numérico são *peva* e *margem*, enquanto para os coeficientes negativos foram *ptva* e *roa*.

#### **Análise do terceiro par canônico:**

Em relação ao terceiro par canônico, dos coeficientes positivos, houve relação diretamente proporcional entre a variável padronizada de distribuição do valor adicionado *ptva* e as variáveis padronizadas de desempenho *liqgeral*, *liqcorre*, *liqimed*, *end*, *margem*, e *roe*. Entre os coeficientes negativos houve relações diretamente proporcionais entre as variáveis padronizadas de distribuição do valor adicionado *peva*, *pgva*, e *pava*, com as variáveis padronizadas de desempenho *giroat*, e *roa*. Dos coeficientes positivos as variáveis *ptva* e *end*

são as que têm maior impacto numérico, enquanto para os coeficientes negativos foram *peva* e *giroat*.

#### **Análise do quarto par canônico:**

Em relação ao quarto par canônico, dos coeficientes positivos, não houve relações diretamente proporcionais. Entre os coeficientes negativos houve relações diretamente proporcionais entre as variáveis padronizadas de distribuição do valor adicionado *peva*, *pgva*, *ptva* e *pava*, com as variáveis padronizadas de desempenho *liqcorre*, *margem*, e *roa*. Dos coeficientes negativos as variáveis que mais impactam numericamente são *pava* e *margem*, enquanto que para os coeficientes positivos a variável que produz maior impacto é *liqgeral*.

#### **4.3.2 Análise das cargas canônicas**

Os Quadros 10 e 11 apresentam respectivamente as cargas canônicas das variáveis padronizadas dos vetores **X** e **Y** com as variáveis canônicas  $U_k$  e  $V_k$ . Descreve-se também a proporção da variância total explicada de cada variável canônica. As cargas canônicas são as correlações das variáveis canônicas com as variáveis padronizadas dos vetores **X** e **Y**.

A proporção de variância explicada pela variável canônica é dada pela soma das cargas canônicas ao quadrado dividido pelo número de variáveis. A título de exemplo, no Quadro 8 a proporção de variância explicada pela variável canônica  $U_1$  é calculada como:

$$\frac{(-0,5132)^2 + (0,3503)^2 + (-0,7574)^2 + (0,8116)^2}{4} = 0,4046084$$

que em percentual é igual a 40,46%.

**Quadro 10:** Cargas canônicas (correlações estruturais) para as variáveis padronizadas do vetor **X**

Variável	Cargas Canônicas							
	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$
<i>peva</i>	-0,5132	-0,2015	-0,8138	-0,1838	-0,4986	-0,1724	-0,6447	-0,0477
<i>pgva</i>	0,3503	-0,6283	-0,3665	0,5901	0,3403	-0,5374	-0,2904	0,1529
<i>ptva</i>	-0,7574	-0,5172	0,1404	-0,3731	-0,7357	-0,4424	0,1112	-0,0967
<i>pava</i>	0,8116	0,5792	0,0553	-0,0526	0,7884	0,4954	0,0438	-0,0136
<b>Proporção Variância Total Explicada (%)</b>	40,46	25,96	20,48	13,10				
<b>Proporção Variância Total Explicada Acumulada (%)</b>	40,46	66,42	86,90	100,00				

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro 11:** Cargas canônicas (correlações estruturais) para as variáveis padronizadas do vetor **Y**

Variável	Cargas Canônicas							
	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$
<i>liqgeral</i>	-0,6014	0,536	-0,1303	0,3471	-0,5842	0,4585	-0,1032	0,09
<i>liqcorre</i>	-0,2829	0,0702	0,2223	0,173	-0,2748	0,06	0,1761	0,0448
<i>liqimed</i>	0,1836	0,1019	0,417	0,2736	0,1783	0,0872	0,3303	0,0709
<i>end</i>	0,2809	-0,5135	0,5558	0,0003	0,2729	-0,4392	0,4404	0,0001
<i>giroat</i>	0,8011	-0,2782	-0,34	0,3153	0,7783	-0,238	-0,2694	0,0817
<i>margem</i>	0,6935	0,6751	0,0335	0,1174	0,6737	0,5775	0,0265	0,0304
<i>roa</i>	0,6566	0,5022	-0,1551	0,3142	0,6379	0,4295	-0,1229	0,0814
<i>roc</i>	0,682	0,3066	0,0682	0,3464	0,6626	0,2622	0,0541	0,0898
<b>Proporção Variância Total Explicada (%)</b>	32,17	18,07	8,68	6,96				
<b>Proporção Variância Total Explicada Acumulada (%)</b>	32,17	50,24	58,92	65,88				

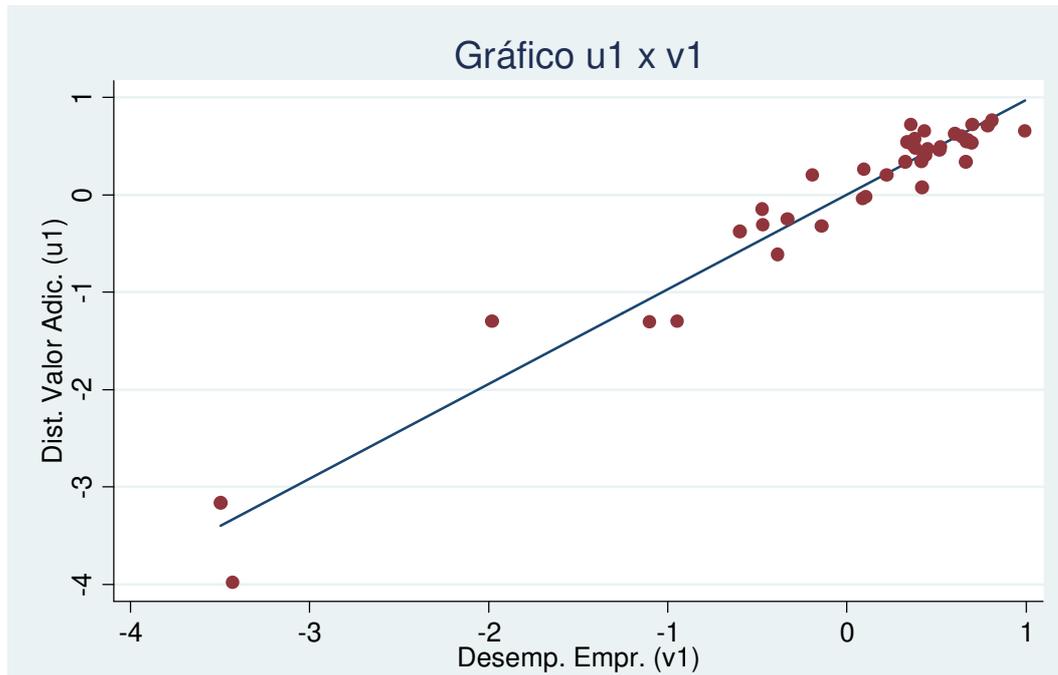
Fonte: Elaborado pelo autor

Os Quadros 10 e 11 evidenciam que para o primeiro par canônico as variáveis mais importantes do grupo distribuição do valor adicionado são *pava*, e *ptva* respectivamente, e para o grupo de variáveis de desempenho o *giroat*, seguido das variáveis *margem* e *roe*. No segundo par *pgva* e *pava* destacam-se como as variáveis principais do grupo distribuição do valor adicionado, e *margem* para o grupo variáveis de desempenho. No terceiro par, as variáveis que mais se destacaram foram *peva*, e *end* para os grupos distribuição do valor adicionado e variáveis de desempenho respectivamente. Por fim, no quarto par, as variáveis que mais se destacaram foram *pgva*, e *liqgeral* para os grupos distribuição do valor adicionado e variáveis de desempenho respectivamente. A interpretação da importância das variáveis é feita observando os valores absolutos (em módulo).

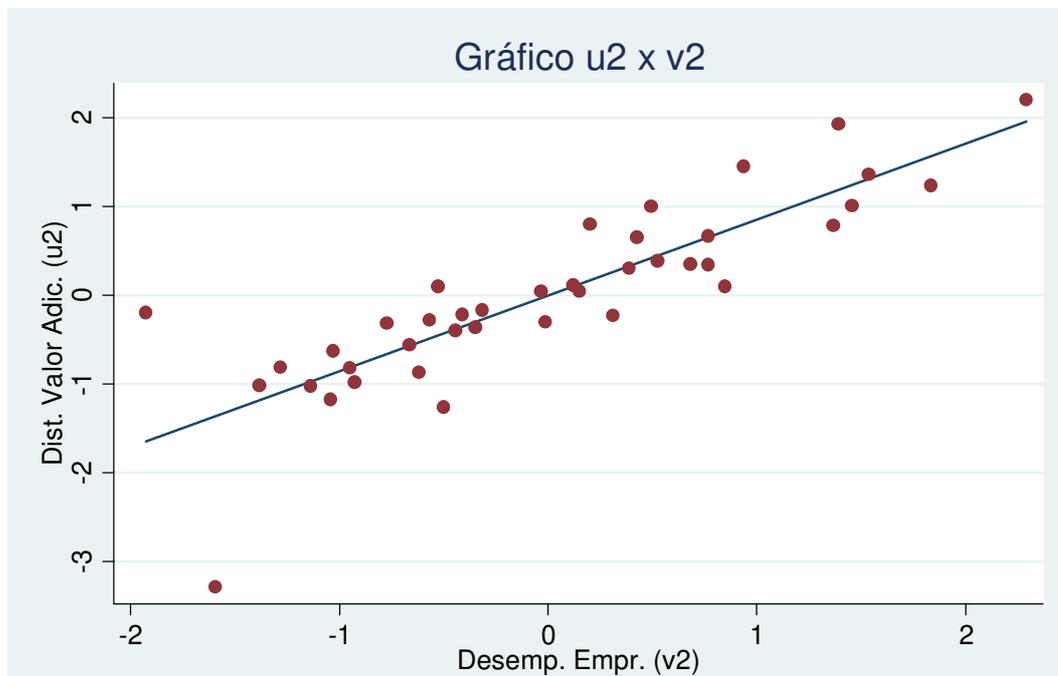
Dentre as variáveis que menos se destacaram, os Quadros 10 e 11 evidenciam que para o primeiro par canônico a variável *pgva* foi a que menos se destacou no grupo distribuição do valor adicionado, enquanto para o grupo de variáveis de desempenho foi a variável *liqimed*. No segundo par a variável *peva* foi a que apresentou menor importância no grupo distribuição do valor adicionado, e *liqcorre* para o grupo variáveis de desempenho. O terceiro par evidencia que a variável *pava* é a que menos se destaca no grupo distribuição do valor adicionado, e *margem* no grupo variáveis de desempenho. Por fim, no quarto par, as variáveis que menos se destacaram foram *pava* e *end* para os grupos distribuição do valor adicionado e variáveis de desempenho respectivamente.

Como pode ser visto nos Quadros 10 e 11, as variáveis canônicas  $U_1, U_2, e U_3$  explicam conjuntamente 86,90% da variância total das variáveis padronizadas do vetor  $\mathbf{X}$  (distribuição do valor adicionado). As variáveis canônicas  $V_1, V_2, e V_3$  explicam conjuntamente 58,92% da variância total das variáveis padronizadas do vetor  $\mathbf{Y}$  (índices de desempenho empresarial).

Por fim, conclui-se que o melhor preditor da distribuição do valor adicionado de  $U_1$  é  $V_1$ , a correlação canônica entre eles foi de 0,9715, ou seja, a partir do cálculo de  $V_1$  poderia prever o valor de  $U_1$  (e vice versa). Como forma de avaliar a distribuição do valor adicionado aos agentes colaboradores na formação de riqueza das empresas do setor elétrico, compostas na amostra do presente trabalho, foi calculado o escore de cada empresa na variável  $V_1$  utilizando as variáveis de desempenho empresarial. As empresas foram, então, classificadas de acordo com os valores dessa nova variável  $V_1$ . Como a correlação entre  $U_1$  e  $V_1$  é positiva, as empresas com os maiores escores são as que mais distribuem valor adicionado a seus agentes colaboradores, dado que, pela análise canônica  $V_1$ , é a combinação linear mais correlacionada com  $U_1$ , ou seja, com a distribuição do valor adicionado. O Anexo C apresenta os Quadros de 1 a 8 com os escores das variáveis canônicas classificados em ordem crescente, evidenciando desta forma, a performance das empresas que compõem a amostra do presente trabalho. Como exemplo, os Quadros 1 e 2 do Anexo C os quais apresentam os escores das variáveis canônicas  $U_1$  e  $V_1$  respectivamente, evidenciam que a empresa com pior performance foi a Eletrobrás enquanto a que obteve a melhor performance foi a empresa Light. As outras três correlações canônicas foram 0,8553 para  $U_2$  e  $V_2$ , 0,7922 para  $U_3$  e  $V_3$ , e 0,2592 para  $U_4$  e  $V_4$ . Os gráficos de dispersão 8, 9, 10, e 11 evidenciam as correlações dos quatro pares canônicos, sendo a maior correlação entre o par  $U_1$  x  $V_1$  e a menor para o par  $U_4$  x  $V_4$ .

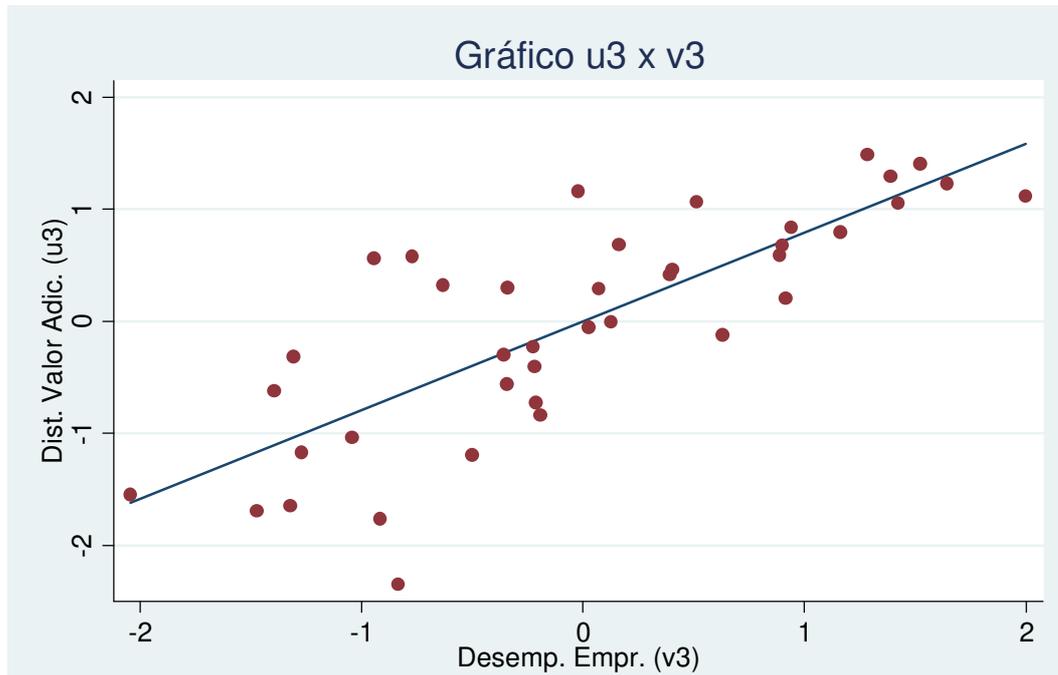
**Gráfico 8:** Dispersão de  $U_1$  x  $V_1$ 

Fonte: Elaborado pelo autor

**Gráfico 9:** Dispersão  $U_2$  x  $V_2$ 

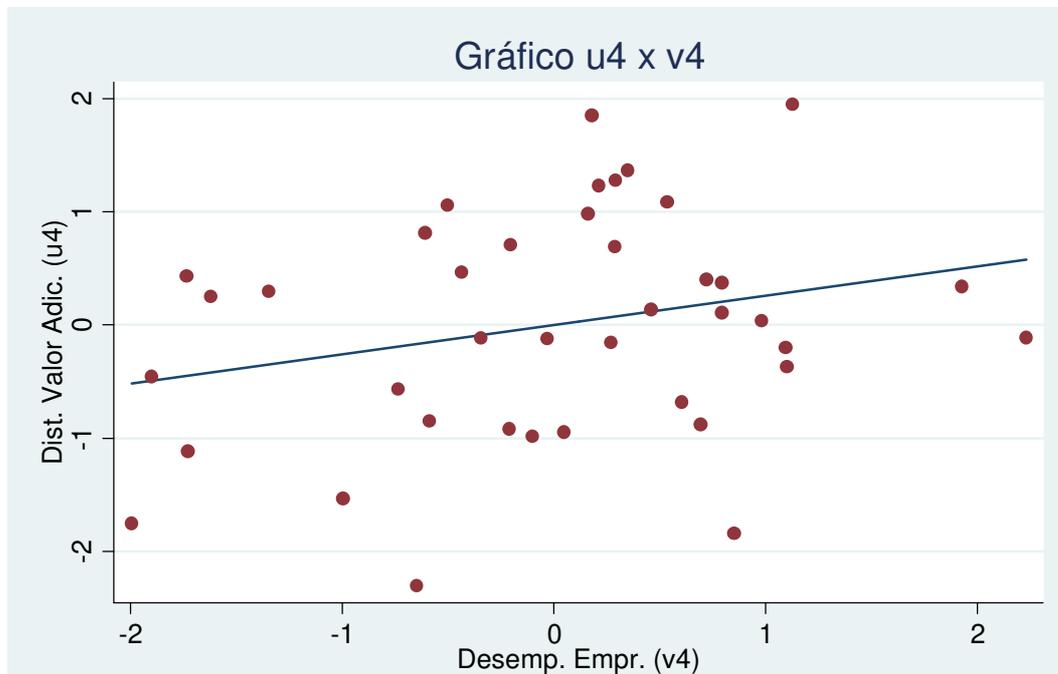
Fonte: Elaborado pelo autor

**Gráfico 10:** Dispersão  $U_3$  x  $V_3$



Fonte: Elaborado pelo autor

**Gráfico 11:** Dispersão  $U_4$  x  $V_4$



Fonte: Elaborado pelo autor

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contabilidade, por meio de suas demonstrações contábeis, tem como objetivo fornecer informações úteis para tomada de decisões econômicas aos diversos usuários interessados na situação das entidades. Além da função econômica, a entidade cumpre uma função social, promovendo o bem-estar na sociedade em que está inserida.

A DVA, ao evidenciar com confiabilidade informações sobre a criação de riqueza e sua distribuição aos agentes econômicos que contribuíram para essa formação, atende de maneira satisfatória as necessidades dos diversos tipos de usuários da informação contábil. Por meio desta demonstração, é possível perceber de que forma a riqueza criada pela empresa foi distribuída aos seus *stakeholders* e quais deles receberam a maior parcela (CUNHA, RIBEIRO e SANTOS, 2005).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi investigar como ocorreu a distribuição do valor adicionado entre os agentes formadores de riqueza das 8 (oito) maiores empresas de energia elétrica brasileiras, em termos de receita líquida, que atuam nos ramos acumulados de Geração, Transmissão, e Distribuição de energia elétrica, durante o período de 2010 a 2014, bem como verificar se há relação entre os indicadores de desempenho empresarial e o valor adicionado distribuído aos agentes econômicos colaboradores na formação de riqueza das empresas componentes da amostra.

Para tal, realizou-se um estudo de caráter descritivo, utilizando-se análise documental e abordagem quantitativa, por meio do modelo de dados em painel. Para a formação da amostra, foi utilizado o método não probabilístico, escolhendo-se intencionalmente um grupo de elementos (amostragem intencional).

Dentre os resultados encontrados, verificou-se que, no período de 2010 a 2014, a riqueza produzida pelas entidades da amostra ultrapassou os 319,08 bilhões de reais, dos quais o governo ficou com 56%, ocupando o primeiro lugar na participação do valor adicionado. Em segundo lugar, vem a participação de capitais de terceiros, com 17%; em terceiro, com 16%, a participação dos empregados, e, em último lugar, com 11% do valor adicionado, os acionistas. Ao analisar cada ano individualmente, verificou-se que o governo sempre obtém a maior participação da riqueza criada, desta maneira, ocupando o primeiro lugar. Para os outros

agentes (empregados, capital de terceiros, e acionistas), há mudança na configuração das participações ao longo do período analisado.

No que tange à verificação de uma possível relação entre os indicadores de desempenho empresarial e o valor adicionado distribuído aos agentes econômicos colaboradores na formação da riqueza das empresas componentes da amostra, foi constatado que as variáveis de desempenho empresarial têm influência sobre o valor adicionado a estes colaboradores. Esta influência não pode ser analisada para cada variável individualmente devido a características do método estatístico de análise de correlação canônica, mas apenas em conjunto.

O percentual da variância total explicada pelas variáveis canônicas  $U_1, U_2, e U_3$  conjuntamente foi de 86,90% das variáveis padronizadas do vetor  $\mathbf{X}$  (distribuição do valor adicionado). Em relação às variáveis canônicas  $V_1, V_2, e V_3$ , também de forma conjunta, o percentual da variância total explicada foi de 58,92% das variáveis padronizadas do vetor  $\mathbf{Y}$  (índices de desempenho empresarial). O maior percentual de variância total explicada para as variáveis de distribuição em contraste com as variáveis de desempenho se deve à dependência daquelas em relação a estas. As entidades quando desenvolvem suas operações no âmbito econômico geram lucros/prejuízos, endividamentos, e outras variáveis que influenciam a distribuição da riqueza criada por seus colaboradores e não o contrário. Desta forma é natural que as variáveis de distribuição do valor adicionado sejam explicadas pelas variáveis de desempenho por questão de ordem e também por decisões políticas dentro das diversas entidades.

Como limitação da pesquisa, destaca-se que a mesma foi realizada por meio de amostragem não probabilística, de forma que os resultados encontrados restringem-se às entidades analisadas e, portanto, não podem ser utilizados para explicar a distribuição do valor adicionado nas demais empresas do setor elétrico. Sugere-se para novos estudos, o aumento do tamanho da amostra ou, até mesmo, o uso de toda população para verificação dos fatores de influência no modelo de correlação canônica, assim como a segregação das entidades por ramos do setor elétrico. Fatores como política de participação dos empregados no lucros e resultados devem ser considerados na modelagem, pois nem sempre o aumento dos lucros remunerarão melhor os funcionários de determinada entidade.

## REFERÊNCIAS

- ASSAF NETO, A. **Estrutura e Análise de Balanços**: Um Enfoque Econômico e Financeiro. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2006.p.191
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA. **Visão Geral do Setor Elétrico**. Disponível em: <<http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor>> Acesso em 11: nov. 2015.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA: **Manual de Contabilidade do Setor Elétrico 2010**. Disponível em: < <http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Manual-15-3-2010-res396-2010.pdf>> Acesso em 11: nov. 2015.
- AVELINO, B. C.; BRESSAN, V. G. F.; CUNHA, J. V. A. Estudo sobre os Fatores Contábeis que Influenciam o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) nas Capitais Brasileiras. **Revista de Educação e pesquisa em Contabilidade (REPeC)**, Brasília, v. 7, n. 3, art. 4, p. 274-290, jul./set. 2013.
- BALTAGI, B. H. **Econometric Analysis of Panel Data**. New York: John Wiley & Sons, 2005.
- BEUREN, I. M. (Org.). **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: Teoria e Prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- BPI CONSULTING. Anderson-Darling test for normality. 2011. Disponível em: <<http://www.spcforexcel.com/anderson-darling-test-for-normality>> Acesso em: 08 set. 2019.
- CEMIG - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Relação com Investidores**. Disponível em: <<http://cemig.foinvest.com.br/ptb/s-20-ptb.html>> Acesso em 29 mar. 2015
- COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS. **Pronunciamento Técnico CPC 09 Demonstração do Valor Adicionado (2008)**. Disponível em: <[http://static.cpc.mediagroup.com.br/Documentos/175\\_CPC\\_09.pdf](http://static.cpc.mediagroup.com.br/Documentos/175_CPC_09.pdf)> Acesso em 28 mar. 2015
- COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA. **Relação com Investidores**. Disponível em: <<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2Fdocs%2F31B99BC92B6CE7B9032574DB004455E8>> Acesso em 29 mar. 2015.
- CPFL -COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ. **Relação com Investidores**. Disponível em: <[http://cpfl.riweb.com.br/Show.aspx?id\\_materia=OINqFI8yl/V86dwdnENpHA==&id\\_canal=2456](http://cpfl.riweb.com.br/Show.aspx?id_materia=OINqFI8yl/V86dwdnENpHA==&id_canal=2456)> Acesso em 29 mar. 2015.
- CUNHA, J. V. A. **Demonstração contábil do valor adicionado – DVA – Um instrumento de mensuração da distribuição da riqueza das empresas para os funcionários**. 2002. 255 f. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível

em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-04072006-110008/pt-br.php>>  
Acesso em: 28 mar. 2015.

CUNHA, J. V. A.; RIBEIRO, M. S.; SANTOS, A. A demonstração do valor adicionado como instrumento de mensuração da distribuição da riqueza. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo, n. 37, p. 7 – 23, jan. / abr. 2005. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rcf/article/view/34146/36878>> Acesso em: 28 mar.2015.

DALLABONA, L. F.; MASCARELLO, G.; KROETZ, M. Relação entre os indicadores de desempenho e o valor adicionado distribuído aos agentes colaboradores de empresas listadas na BM&FBOVESPA-DOI: **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, v. 13, n. 39, p. p. 49-63, 2014.

DALMÁCIO, F. Z.; RANGEL, L. L.; NOSSA, S. N. **A Demonstração do Valor Adicionado sob uma Nova Perspectiva**. VIII Fórum de Estudantes e Profissionais de Contabilidade do Estado do Espírito Santo – O Marketing e a Valorização do Profissional Contábil - 30/10 a 01/11/2003 no Sesc – ES. Disponível em: <[xa.yimg.com/kq/groups/24045166/2118025700/.../prod\\_67\\_a\\_dva.pdf](http://xa.yimg.com/kq/groups/24045166/2118025700/.../prod_67_a_dva.pdf)> Acesso em: 31 out. 2014.

DALMÁCIO, F. Z. Indicadores Para Análise da Demonstração do Valor Adicionado. **Revista Brasileira de Contabilidade**, Brasília n.149, p. 89-96, set. / out. 2004.

DE LUCA, M. M. M. *et al.* **Demonstração do valor adicionado**: do cálculo da riqueza criada pela empresa ao valor do PIB. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

DOORNIK, J.A; HANSEN, H. An omnibus test for univariate and multivariate normality. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, p. 927-939, 2008.

EDP -ENERGIAS DE PORTUGAL. **Relação com Investidores**. Disponível em: <<http://edp.infoinvest.com.br/static/ptb/relatorios-anuais.asp?language=ptb>> Acesso em 29 mar. 2015.

ELETROBRAS - CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S.A. **Relação com Investidores**.

Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/ELB/main.asp?Team={DA0EDEFB-3B57-4B84-93E2-E0B7C7A0A063}>> Acesso em 29 mar. 2015.

ENDESA BRASIL. **Relação com Investidores**. Disponível em: <<http://www.endesabrasil.com.br/Default.aspx?id=131&strLang=pt>> Acesso em 29 mar. 2015.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; TAKAMATSU, R. T.; SUZART, J. **Métodos quantitativos com Stata**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

GOMES, S. C. **Análise Econométrica da Produtividade Total dos Fatores na Amazônia Legal, 1990- 2004**. 262 f. 2007. Tese (Doutorado em Economia Aplicada), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG. Recuperado em 22 de setembro de 2011. Disponível em: <[http://www.economia-aplicada.ufv.br/docs/dissertacoesTeses2007\\_2009/teses2007/sergio.pdf](http://www.economia-aplicada.ufv.br/docs/dissertacoesTeses2007_2009/teses2007/sergio.pdf)> Acesso em 30 mar. 2015.

GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. E.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre, 2005.

HOTELLING, H. Relations between two sets of variates. *Biometrika*, 28, p. 321-377, 1936.

HOTELLING, H. The most predictable criterion. *Journal of Educational Psychology*, 26, p. 139-142, 1935.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Glossário**: Valor adicionado. Disponível em:  
<<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/pdf/glossario.pdf> > Acesso em: 11 nov. 2015.

IUDÍCIBUS, S. MARTINS, E.; GELBCKE, E. R.; Santos, A. **Manual de contabilidade societária**: Aplicável a todas as sociedades – de acordo com as normas internacionais e do CPC. Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras. FIPECAFI. 1ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. New Jersey: Prentice Hall, 2002.

KEIRA, R. R.; PEREIRA, C. A. Um estudo sobre os indicadores de desempenho aplicados no e-commerce sob a ótica do Balanced Scorecard. In: Congresso de Iniciação Científica, 7º, 2010. São Paulo: USP, 2010. CD-ROM.

KIEFER, D. A. Z.; DALLABONA, L. F.; KROETZ, M. Relação das variáveis de desempenho e controle com a distribuição de riqueza das empresas listadas na BM&FBOVESPA no período de 2010 a 2015 **Race: revista de administração, contabilidade e economia**, ISSN 1678-6483, ISSN-e 2179-4936, Vol. 17, Nº. 2, maio/ago. 2018), págs. 475-506.

KLOPPEL, F. V.; SCHNORRENBERGER, D. Análise da geração e distribuição da riqueza gerada pelas empresas que compõem o IBOVESPA por meio da DVA. In: Congresso ANPCONT, 5º, 2011, Vitória: ANPCONT, 2011. CD-ROM.

LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S.A. **Relação com Investidores**. Disponível em:  
<<http://ri.light.com.br/>> Acesso em 29 mar. 2015.

MACHADO, E. A.; MORCH, R. B.; VIANNA, D. S. C.; DOS SANTOS, R; DE SIQUEIRA, J. R. M. Destinação de riqueza aos empregados no Brasil: comparação entre empresas estatais e privadas do setor elétrico (2004-2007). **Revista Contabilidade e Finanças – USP**, São Paulo, v. 20, n. 50, p. 110-122, 2009.

MACHADO, M. A. V; MACEDO, M. A. S.; MACHADO, M. R.. Análise da Relevância do Conteúdo Informacional da DVA no Mercado Brasileiro de Capitais. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 26, n. 67, p. 57-69, 2015.

MARQUES, L. D. **Modelos dinâmicos com dados em painel**: revisão da literatura. Série Working Papers do Centro de Estudos Macroeconômicos e Previsão (CEMPRE) da Faculdade de Economia do Porto, Portugal, nº 100, 2000.

MATARAZZO, D. C. **Análise Financeira de Balanços**: abordagem gerencial. 7. ed. São Paulo: Atlas. 2010

MEEK, G. K.; GRAY, S. J. **The Value added statement**: Accounting Horizons, v. 2, n. 2, June 1988, p. 73-81, 1988.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

MORLEY, M. The value added statement in Britain. *The Accounting Review*, v. 54, n. 3, p. 618-629, 1979.

NEOENERGIA. **Relação com Investidores**.

Disponível em:

<<http://ri.neoenergia.com/Pages/Divulga%C3%A7%C3%B5es%20e%20Resultados/ResultadosNeoEnergia.aspx>> Acesso em 29 mar. 2015.

OLIVEIRA, A. E. M.; BARBIERI, J. C. Inovação nos Sistemas de Gestão de Desempenho das Empresas Sustentáveis. In: Encontro da ANPAD, 31º, 2007. Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. CD-ROM.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, A. **Demonstração do valor adicionado**: como elaborar e analisar a DVA. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SCARPIN, J. E.; LUCA, M. M. M.; CUNHA, J. V. A.; DALLABONA, L. F.; CARDOSO, V. I. C. Valor adicionado e lucratividade das empresas listadas na revista exame maiores e melhores no período de 2007-2010. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, v. 2, n. 2, p. 4-23, 2014.

SILVA, J. P. **Análise Financeira das Empresas**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

TINOCO, J. E. P. **Balço social**: Uma abordagem da transparência e da responsabilidade pública das organizações. São Paulo: Atlas, 2001.

VALOR ECONÔMICO. **Ranking das 1000 maiores empresas**. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/valor1000/2014/>> Acesso em 19 mar. 2015.

## ANEXO A – Estatística Descritiva

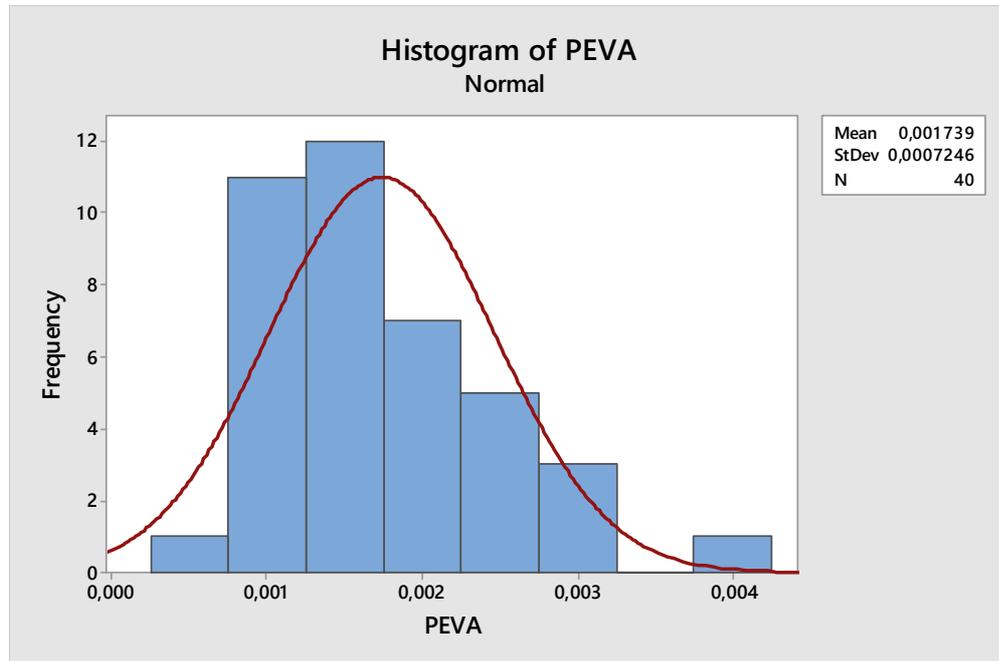
**Tabela 1:** Estatística descritiva das variáveis.

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo	Amplitude	Teste de Normalidade Anderson-Darling (p-valor)
PEVA	0,001739	0,000725	0,000746	0,001581	0,004013	0,003267	0,007
PGVA	59,01	10,51	23,06	59,67	74,56	51,49	0,005
PTVA	16,48	11,1	5,06	13,75	67,5	62,45	0,005
PAVA	9,88	28,87	-139,42	16,57	30,41	169,82	0,005
liqgeral	0,9178	0,2561	0,5405	0,844	1,3823	0,8419	0,013
liqcorre	1,2996	0,3848	0,6475	1,2525	2,3248	1,6773	0,496
liqimed	0,4137	0,2898	0,0876	0,3569	1,3335	1,2458	0,005
end	1,429	0,712	0,561	1,118	2,757	2,196	0,005
giroat	0,4778	0,141	0,1576	0,4974	0,6867	0,529	0,011
margem	10,1	10,45	-25,98	10,58	30,22	56,19	0,005
roa	0,05374	0,0377	-0,04862	0,05445	0,13115	0,17978	0,041
roe	0,1257	0,0907	-0,1029	0,1129	0,3698	0,4728	0,048

Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme a tabela acima verifica-se que as variáveis possuem diferença de escala relevante com médias e desvios-padrão bem heterogêneos. Esta heterogeneidade motivou neste estudo a utilização das variáveis padronizadas para a construção das variáveis canônicas. As variáveis PAVA e margem apresentaram valores mínimos negativos devido a prejuízo nos exercícios de 2012, 2013 e 2014 na empresa Eletrobrás. O teste de normalidade Anderson-Darling realizado nas variáveis originais, nível de significância de 0,05, revelou que apenas a variável liquidez corrente possui dados com distribuição normal. A hipótese nula do teste significa que os dados possuem distribuição normal.

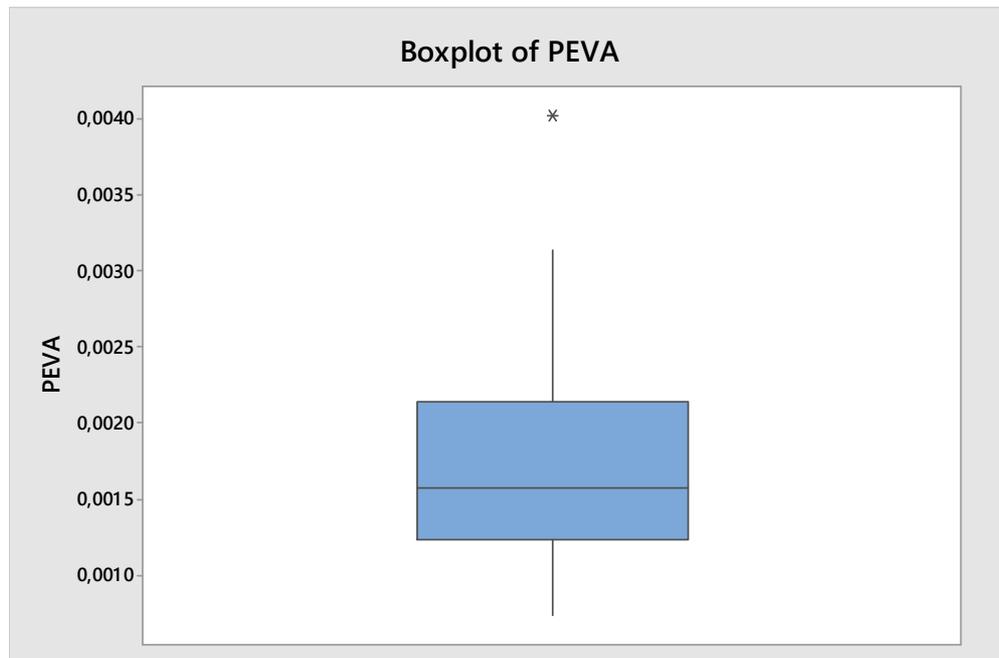
**Quadro 1:** Histograma da variável *peva*



Fonte: Elaborado pelo autor

O histograma da variável PEVA apresenta distribuição assimétrica à esquerda, com média 0,001739 e desvio padrão de 0,0007246.

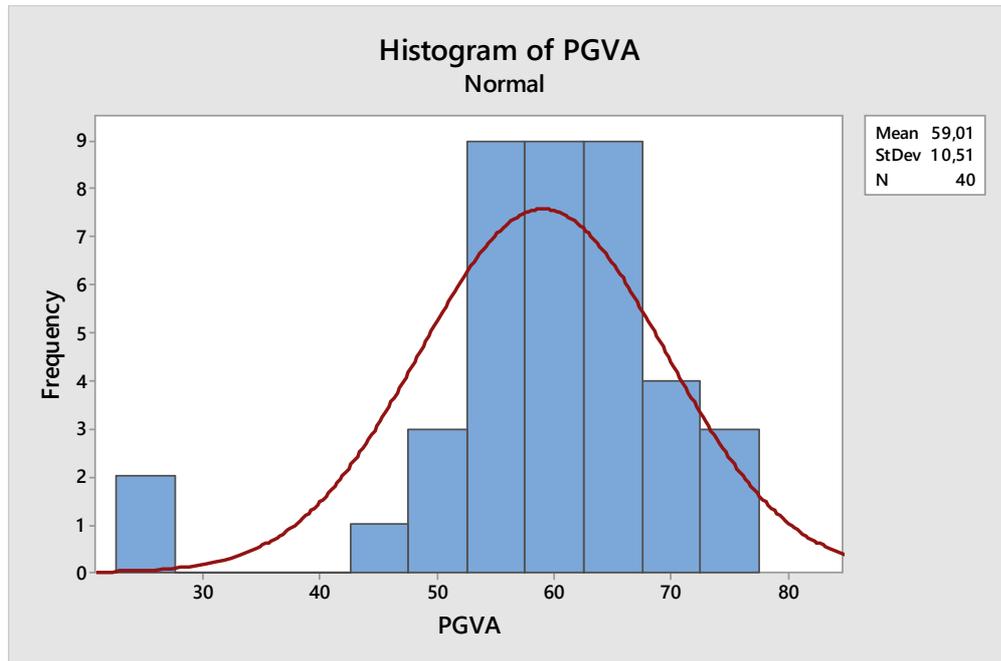
**Quadro 2:** *Boxplot* da variável *peva*



Fonte: Elaborado pelo autor

O *boxplot* da variável PEVA apresenta *outlier*.

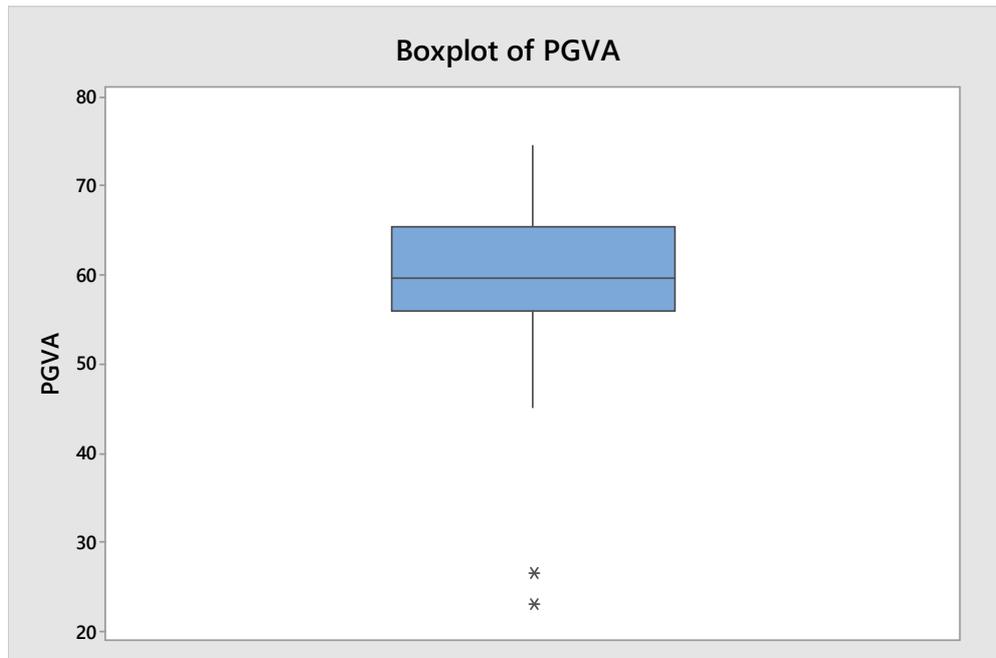
**Quadro 3:** Histograma da variável *pgva*



Fonte: Elaborado pelo autor

O histograma da variável PGVA apresenta distribuição assimétrica à direita, com média 59,01 e desvio padrão de 10,51.

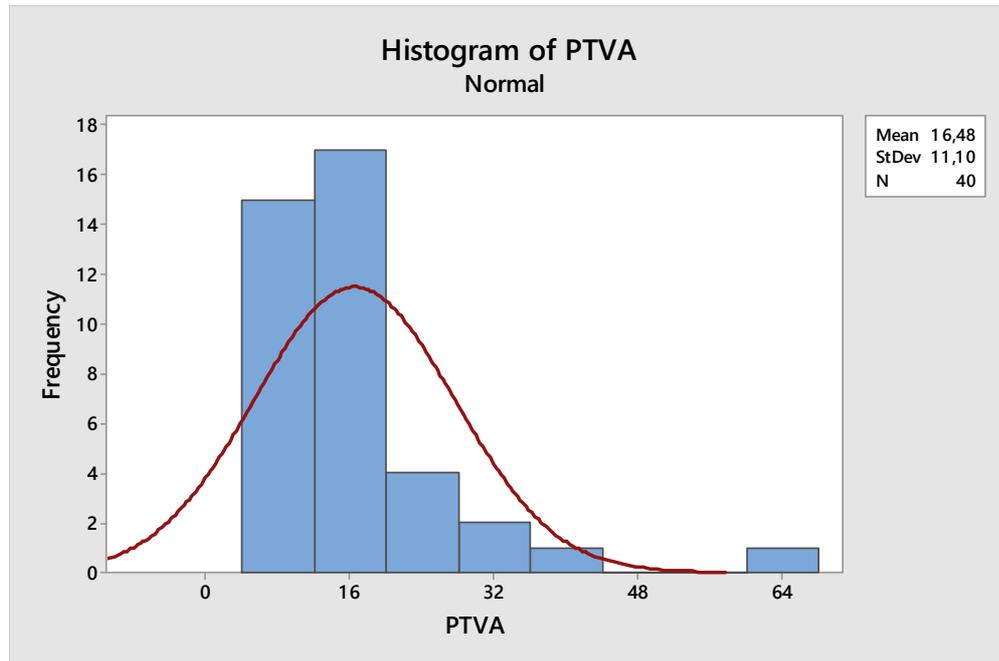
**Quadro 4:** *Boxplot* da variável *pgva*



Fonte: Elaborado pelo autor

O *boxplot* da variável GVA apresenta *outliers*.

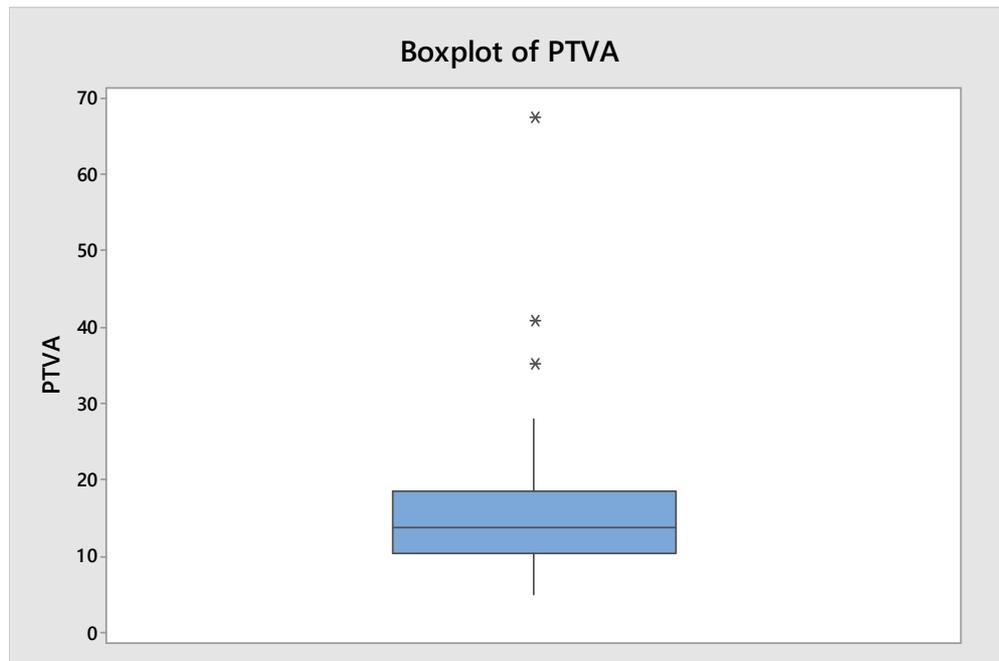
**Quadro 5:** Histograma da variável *ptva*



Fonte: Elaborado pelo autor

O histograma da variável PTVA apresenta distribuição assimétrica à esquerda, com média 16,48 e desvio padrão de 11,10.

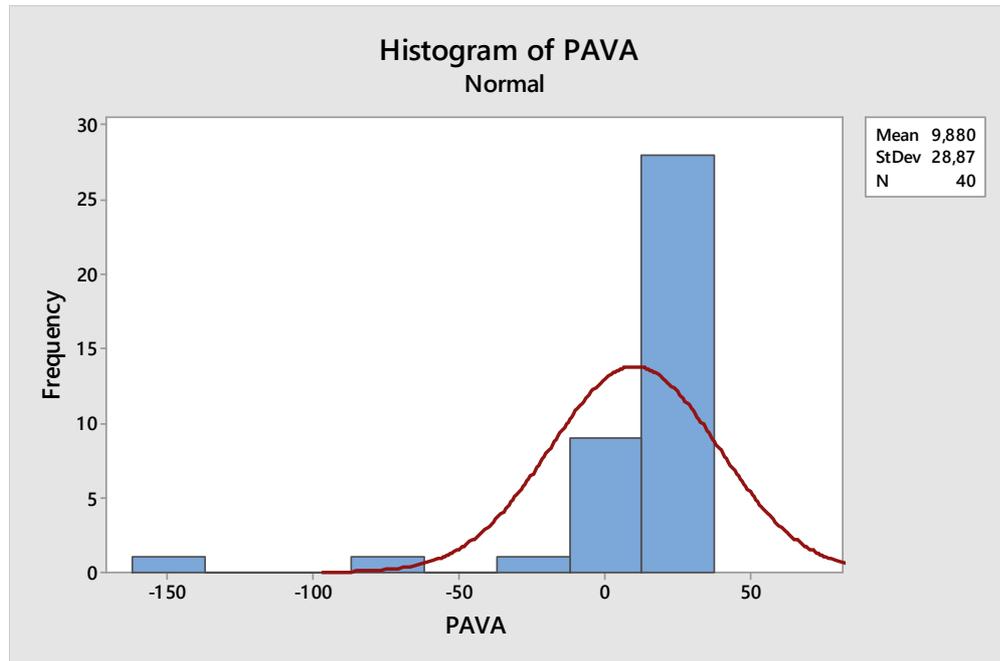
**Quadro 6:** *Boxplot* da variável *ptva*



Fonte: Elaborado pelo autor

O *boxplot* da variável PTVA apresenta *outliers*.

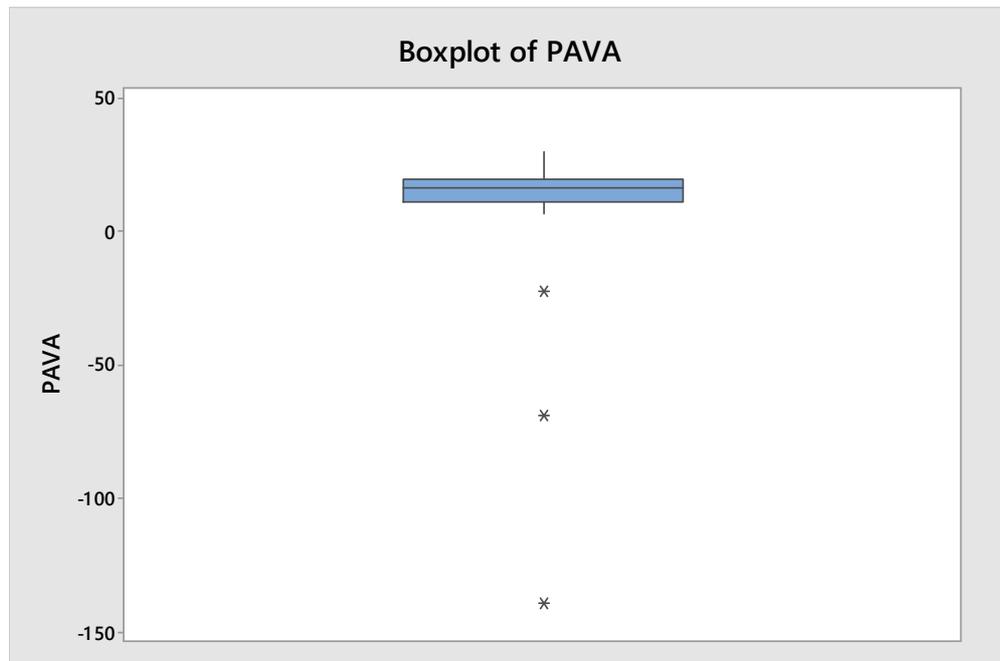
**Quadro 7:** Histograma da variável *pava*



Fonte: Elaborado pelo autor

O histograma da variável PAVA apresenta distribuição assimétrica à direita, com média 9,880 e desvio padrão de 28,87.

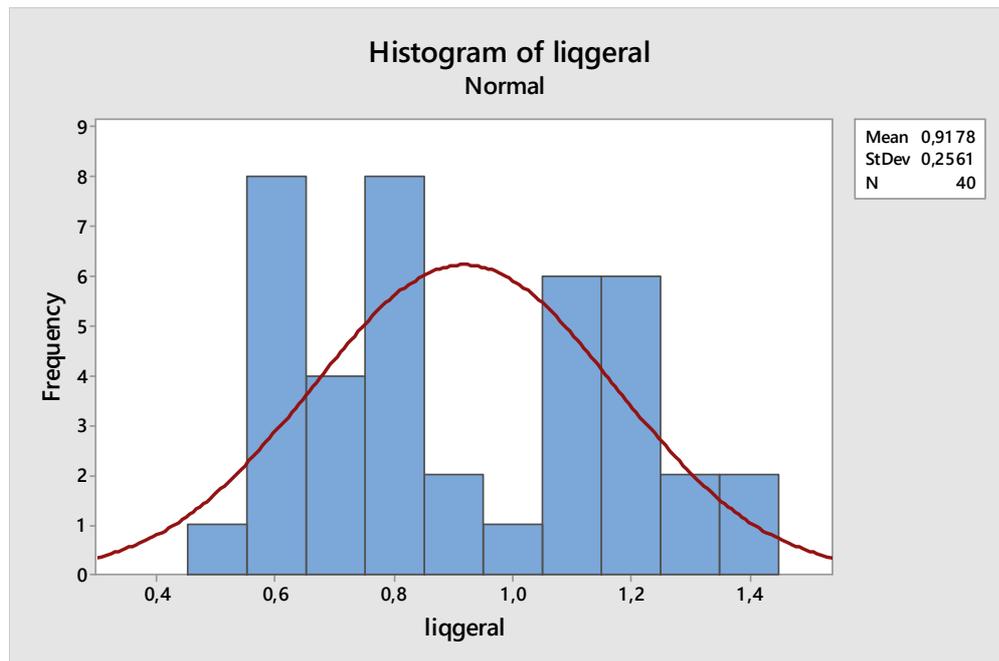
**Quadro 8:** *Boxplot* da variável *pava*



Fonte: Elaborado pelo autor

O *boxplot* da variável PAVA apresenta *outliers*.

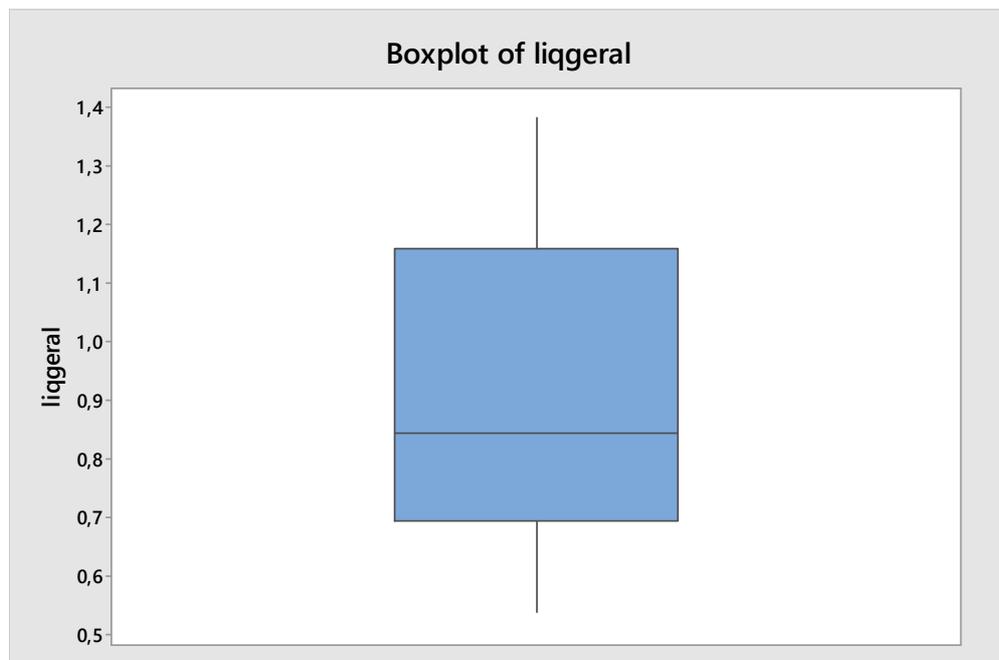
**Quadro 9:** Histograma da variável *liqgeral*



Fonte: Elaborado pelo autor

O histograma da variável *liqgeral* apresenta distribuição assimétrica moderada à esquerda, com média 0,9178 e desvio padrão de 0,2561.

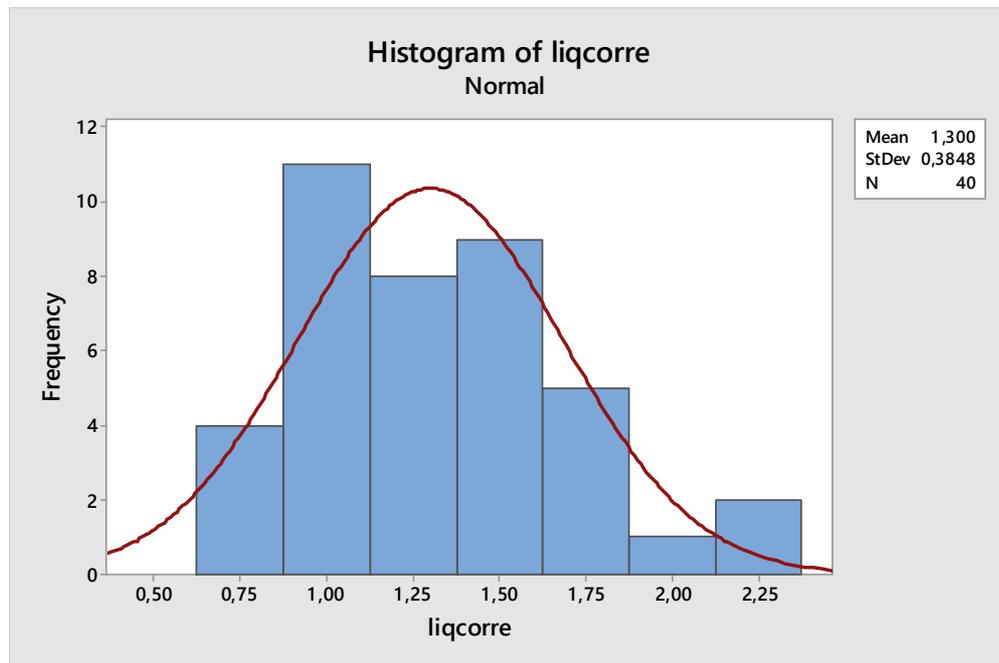
**Quadro 10:** *Boxplot* da variável *liqgeral*



Fonte: Elaborado pelo autor

O *boxplot* da variável *liqgeral* não possui *outliers*.

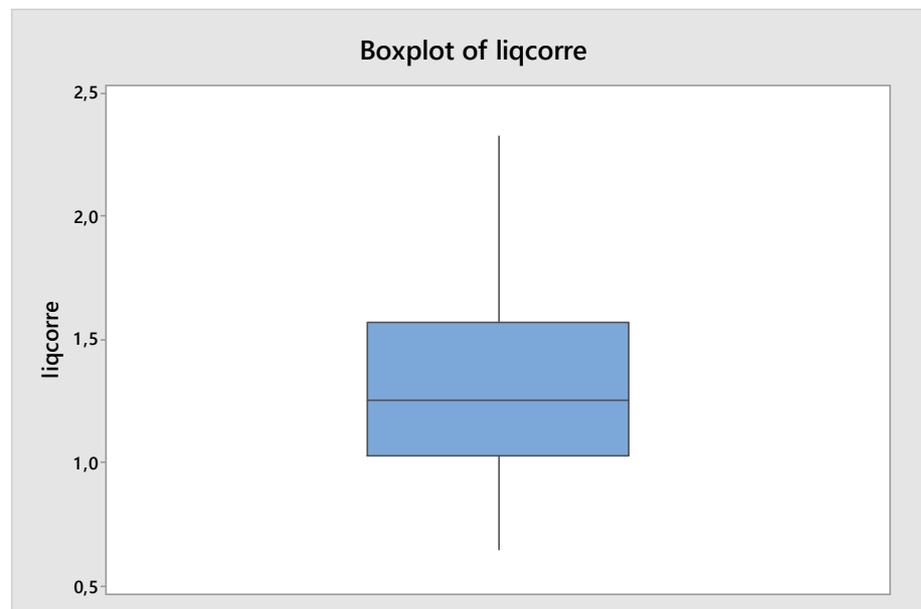
**Quadro 11:** Histograma da variável *liqorre*



Fonte: Elaborado pelo autor

O histograma da variável *liqorre* apresenta distribuição assimétrica à esquerda, com média 1,300 e desvio padrão de 0,3848.

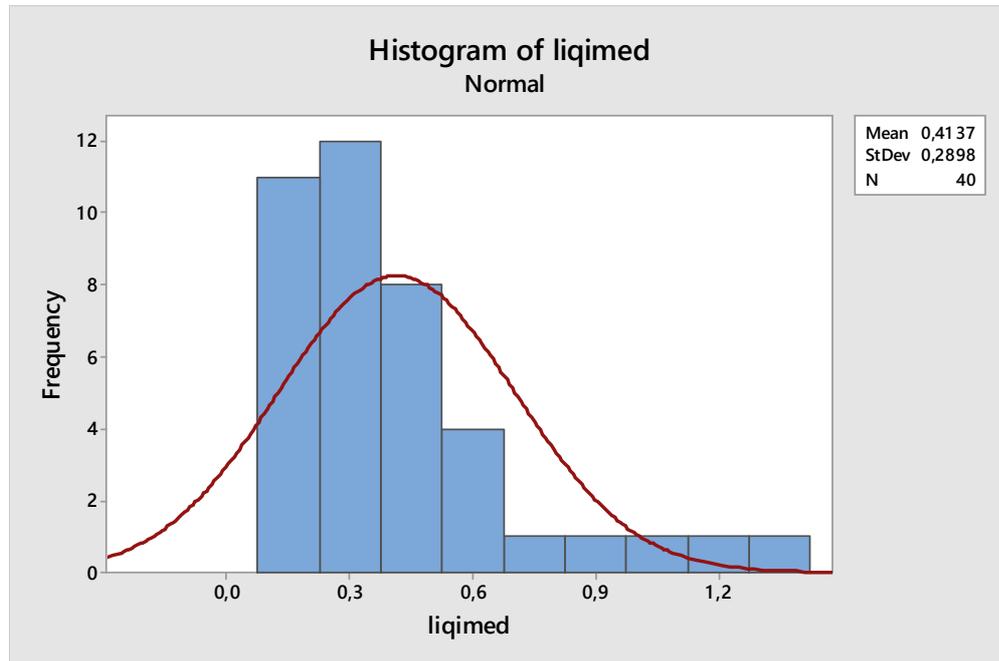
**Quadro 12:** *Boxplot* da variável *liqorre*



Fonte: Elaborado pelo autor

O *boxplot* da variável *liqorre* não apresenta *outliers*.

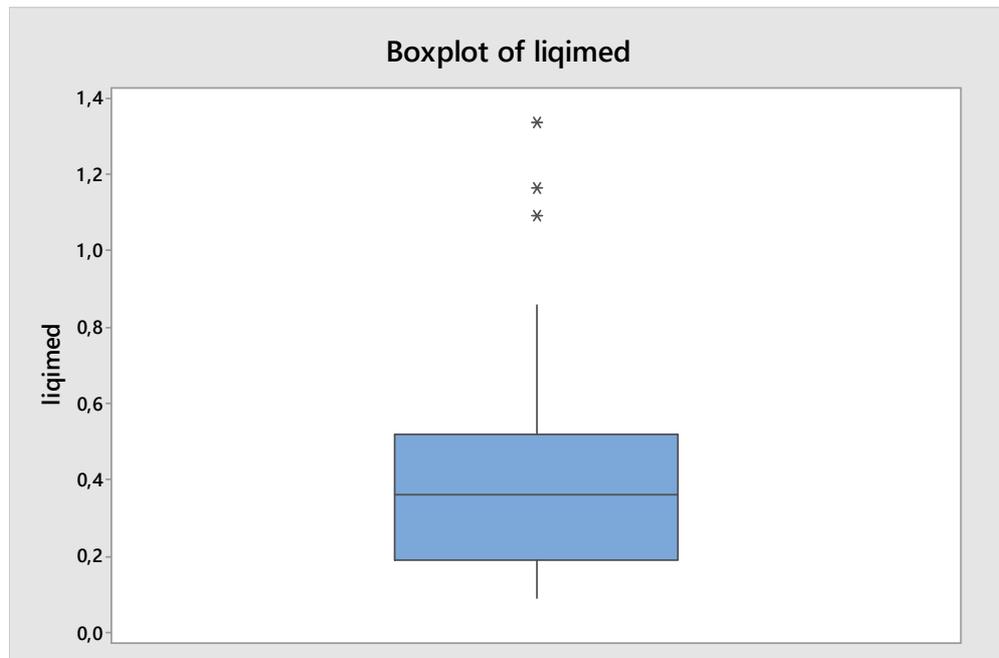
**Quadro 13:** Histograma da variável *liqimed*



Fonte: Elaborado pelo autor

O histograma da variável *liqimed* apresenta distribuição assimétrica à esquerda, com média 0,4137 e desvio padrão de 0,2898.

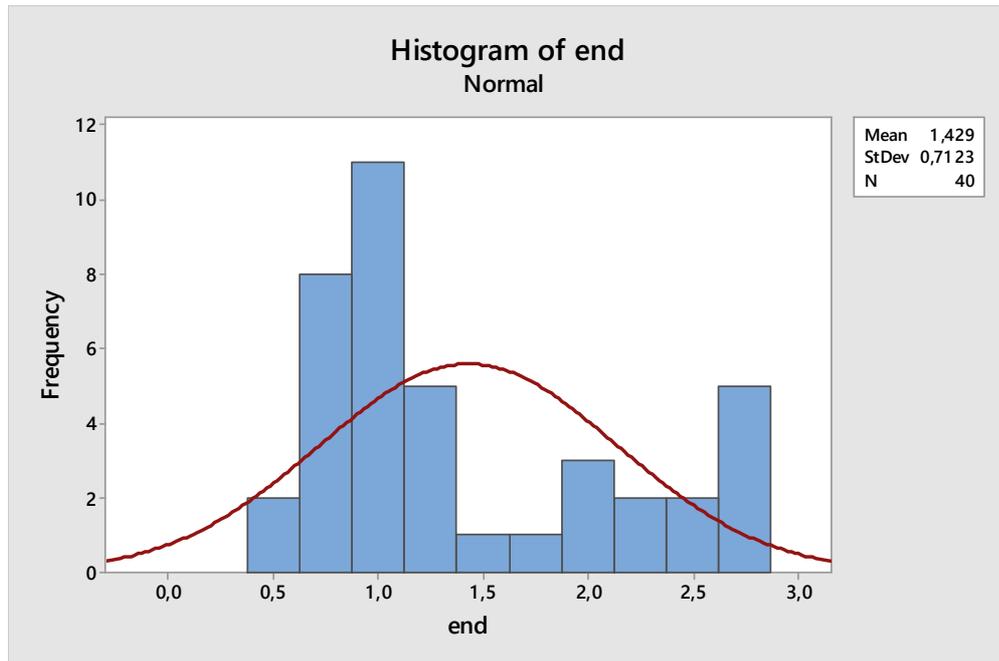
**Quadro 14:** *Boxplot* da variável *liqimed*



Fonte: Elaborado pelo autor

O *boxplot* da variável *liqimed* apresenta *outliers*.

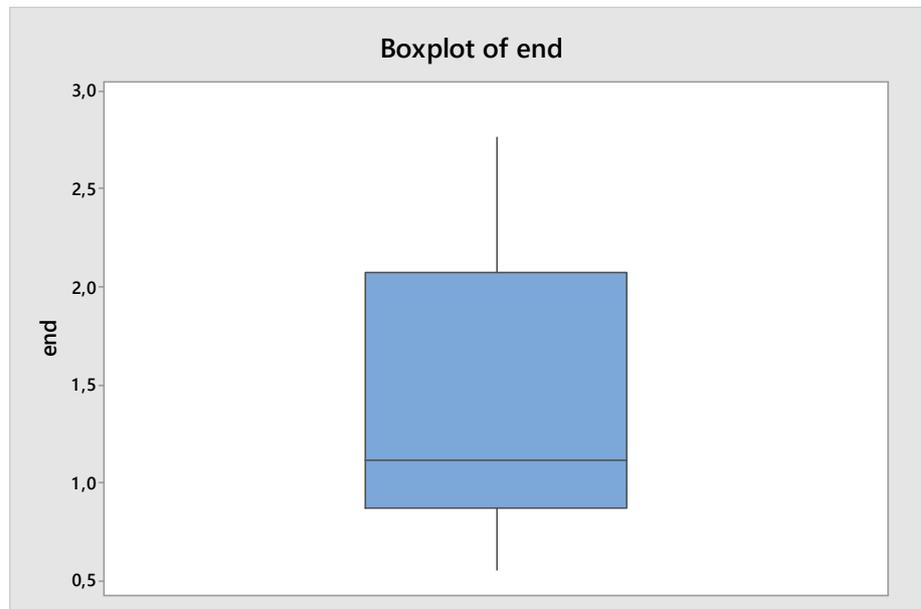
**Quadro 15:** Histograma da variável *end*



Fonte: Elaborado pelo autor

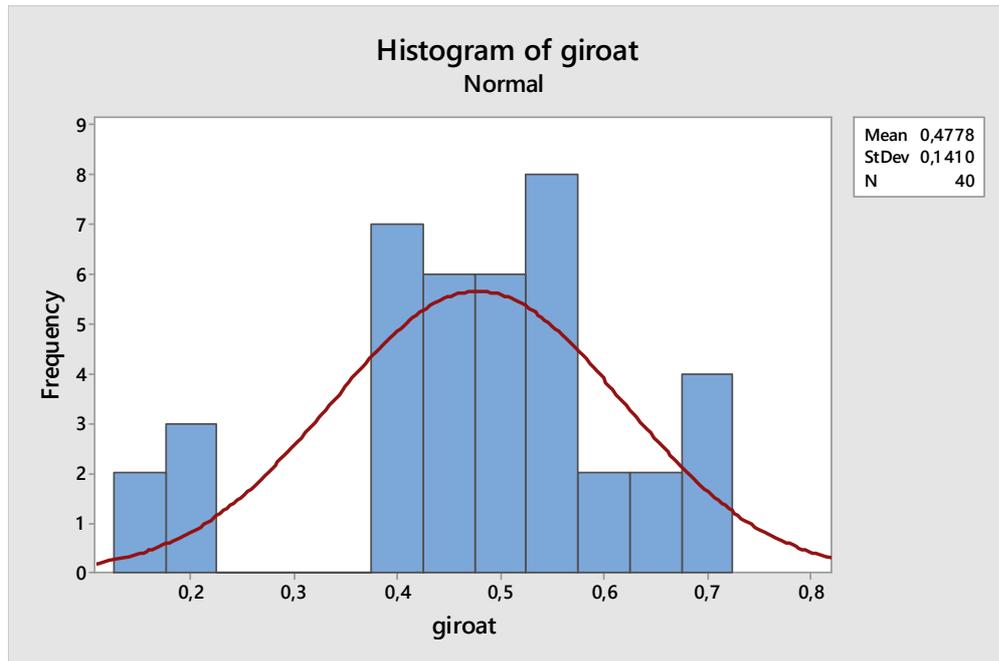
O histograma da variável *end* apresenta distribuição assimétrica à esquerda, com média 1,429 e desvio padrão de 0,7123.

**Quadro 16:** *Boxplot* da variável *end*



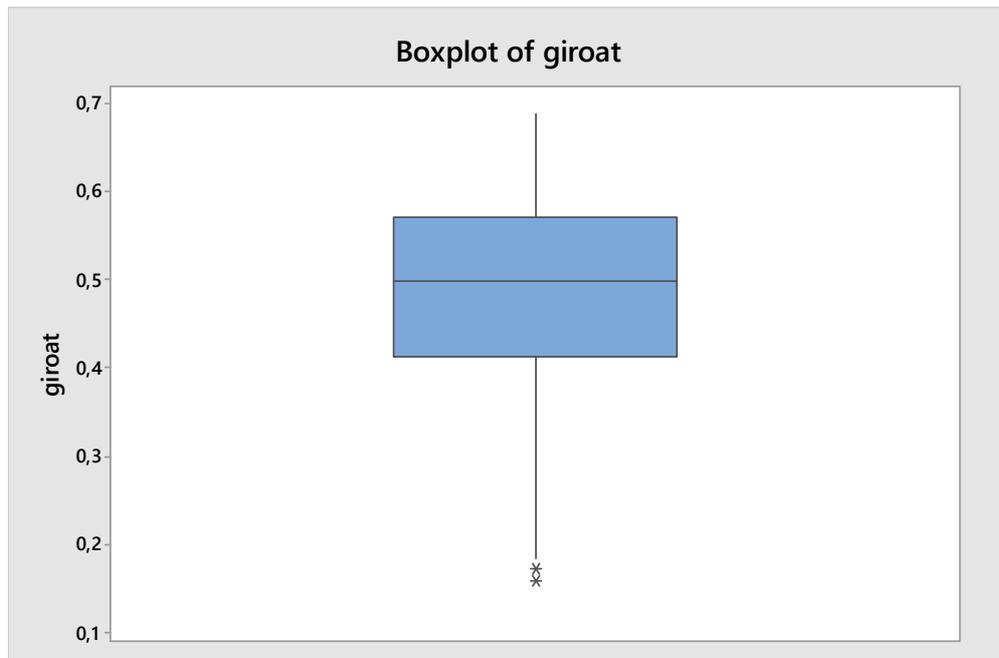
Fonte: Elaborado pelo autor

O *boxplot* da variável *end* não apresenta *outliers*.

**Quadro 17:** Histograma da variável *giroat*

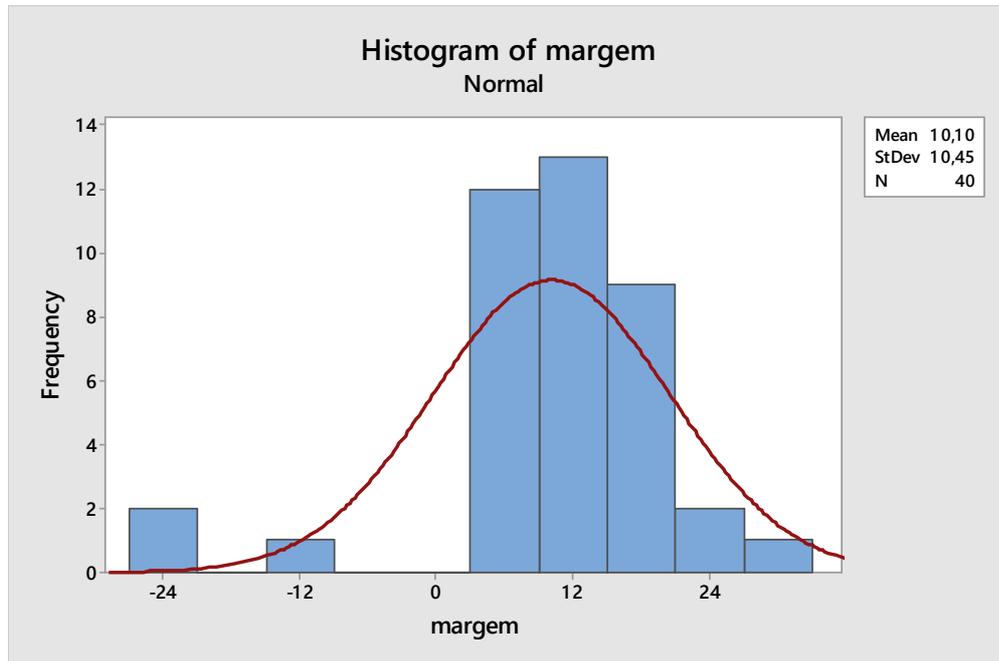
Fonte: Elaborado pelo autor

O histograma da variável *giroat* apresenta distribuição assimétrica moderada à direita, com média 0,4778 e desvio padrão de 0,1410.

**Quadro 18:** *Boxplot* da variável *giroat*

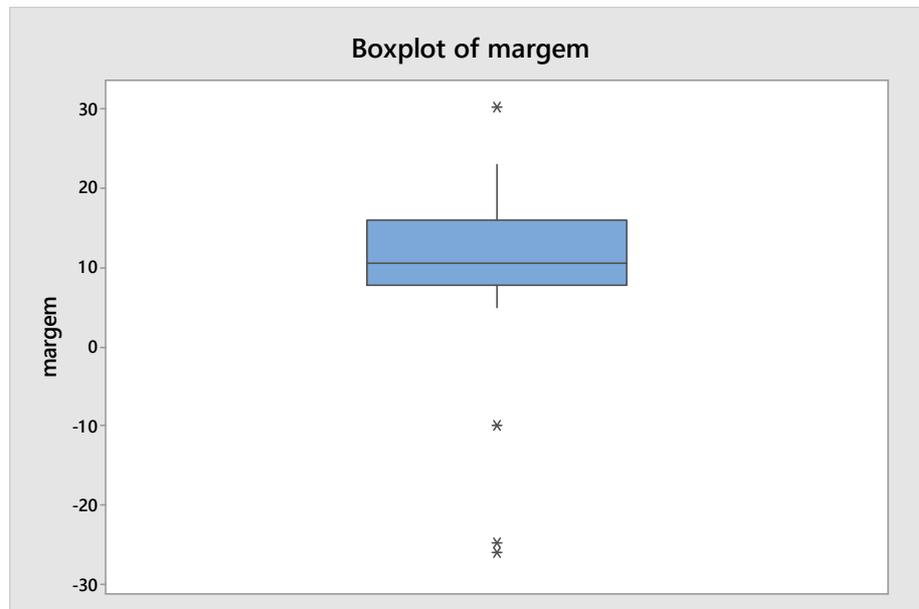
Fonte: Elaborado pelo autor

O *boxplot* da variável *giroat* apresenta *outliers*.

**Quadro 19:** Histograma da variável *margem*

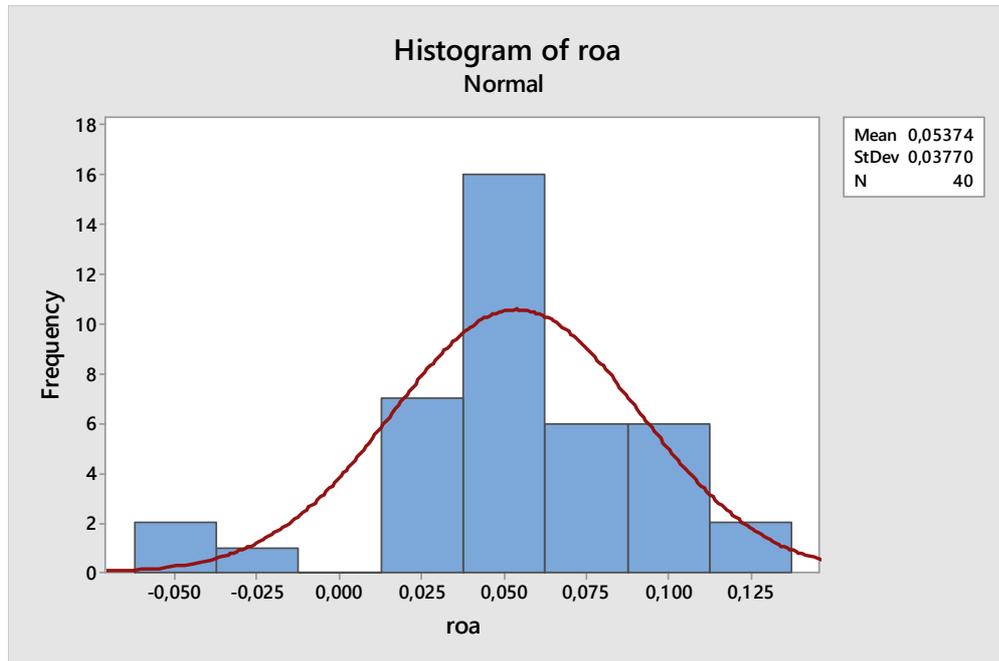
Fonte: Elaborado pelo autor

O histograma da variável *margem* apresenta distribuição assimétrica à direita, com média 10,10 e desvio padrão de 10,45.

**Quadro 20:** *Boxplot* da variável *margem*

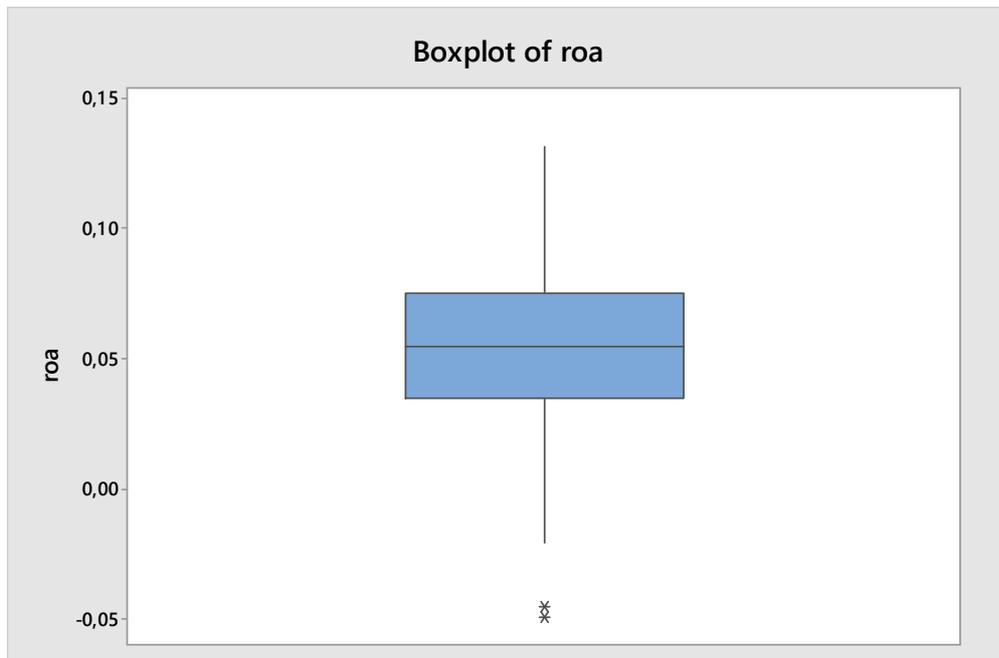
Fonte: Elaborado pelo autor

O *boxplot* da variável *margem* apresenta *outliers*.

**Quadro 21:** Histograma da variável *roa*

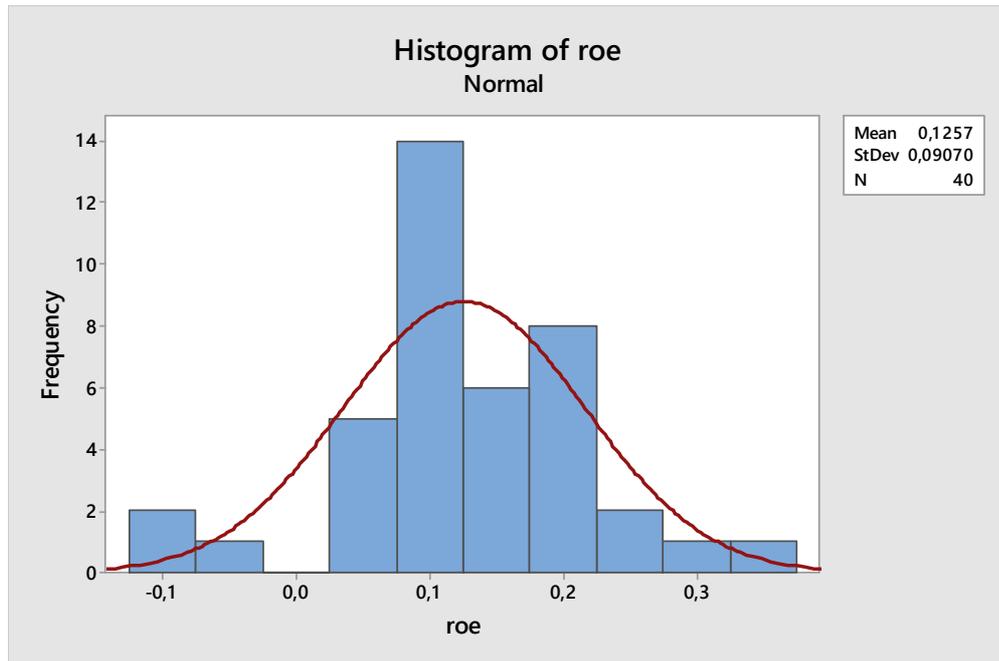
Fonte: Elaborado pelo autor

O histograma da variável *roa* apresenta distribuição assimétrica à direita, com média 0,05374 e desvio padrão de 0,03770.

**Quadro 22:** *Boxplot* da variável *roa*

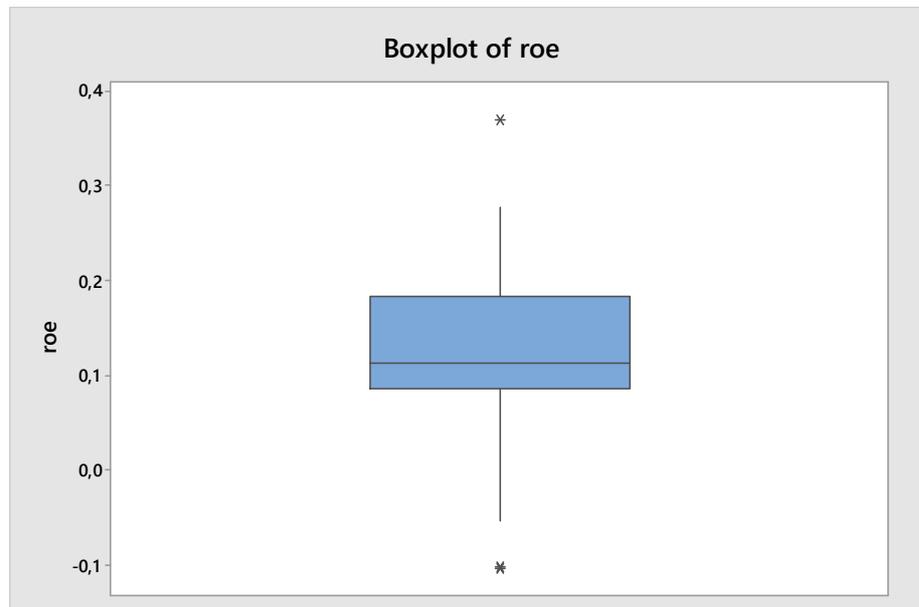
Fonte: Elaborado pelo autor

O *boxplot* da variável *roa* apresenta *outliers*.

**Quadro 23:** Histograma da variável *roe*

Fonte: Elaborado pelo autor

O histograma da variável PEVA apresenta distribuição assimétrica moderada à esquerda, com média 0,1257 e desvio padrão de 0,09070.

**Quadro 24:** *Boxplot* da variável *roe*

Fonte: Elaborado pelo autor

O *boxplot* da variável *roe* apresenta *outliers*.

# ANEXO B - SCRIPT STATA®

## 1- (Correlações de Pearson, Correlação canônica e carga canônica)

correlate peva pgva ptva pava liqgeral liqcorre liqimed end giroat margem roa roe

correlate peva pgva ptva pava

correlate liqgeral liqcorre liqimed end giroat margem roa roe

canon ( peva pgva ptva pava ) ( liqgeral liqcorre liqimed end giroat margem roa roe)

estat loadings

## 2- (Gerando u1, u2, u3, u4, v1, v2, v3, v4)

predict u1, u

predict u2, u correlation(2)

predict u3, u correlation(3)

predict u4, u correlation(4)

predict v1, v

predict v2, v correlation(2)

predict v3, v correlation(3)

predict v4, v correlation(4)

## 3- (Correlações das variáveis canônicas com as variáveis originais e gráficos)

correlate v1 v2 v3 v4 peva pgva ptva pava

correlate u1 u2 u3 u4 liqgeral liqcorre liqimed end giroat margem roa roe

twoway (lfit u1 v1) (scatter u1 v1), ytitle(Dist. Valor Adic. (u1)) xtitle(Desemp. Empr. (v1)) title(Gráfico u1 x v1)

twoway (lfit u2 v2) (scatter u2 v2), ytitle(Dist. Valor Adic. (u2)) xtitle(Desemp. Empr. (v2)) title(Gráfico u2 x v2)

twoway (lfit u3 v3) (scatter u3 v3), ytitle(Dist. Valor Adic. (u3)) xtitle(Desemp. Empr. (v3)) title(Gráfico u3 x v3)

twoway (lfit u4 v4) (scatter u4 v4), ytitle(Dist. Valor Adic. (u4)) xtitle(Desemp. Empr. (v4)) title(Gráfico u4 x v4)

## 4- (Escores das variáveis canônicas classificadas em ordem crescente com o nome da empresa)

tab u1 nome

tab u2 nome

tab u3 nome

tab u4 nome

tab v1 nome

tab v2 nome

tab v3 nome

tab v4 nome

# ANEXO C – Escores Variáveis Canônicas

**Quadro 1:** Escores da variável canônica  $U_1$

. tab u1 nome									
u = X*b_1	CEMIG	COPEL	CPFL	nome		ENEL	LIGHT	NEOENERGI	Total
				EDP	ELETROBRA				
-3.983021	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-3.165606	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1.310243	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1.303679	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1.301381	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-.6095731	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.376154	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.3223654	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.3079637	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.252319	1	0	0	0	0	0	0	0	1
-.1468659	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.0400684	1	0	0	0	0	0	0	0	1
-.0218421	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.077643	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.1976828	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.1982976	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.256374	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.3352465	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.3407988	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.3421927	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.40041	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.405741	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.454916	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.4671278	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.4742514	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.490128	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.5072293	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.5327427	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.5392923	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.5490993	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.5613095	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.5766042	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.597261	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.6234961	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.6512473	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.6550262	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.7045193	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.7157255	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.7215289	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.7652056	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	40

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro 2:** Escores da variável canônica  $V_1$

. tab v1 nome									
v = y*b_2 correlatio n 1	CEMIG	COPEL	CPFL	nome		ENEL	LIGHT	NEOENERGI	Total
				EDP	ELETROBRA				
-3.496947	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-3.430499	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1.980354	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1.098862	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-.9443251	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-.596994	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.4713959	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.468673	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.3838495	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.3331013	1	0	0	0	0	0	0	0	1
-.1902766	1	0	0	0	0	0	0	0	1
-.1401919	0	1	0	0	0	0	0	0	1
.0882557	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.0973295	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.1051962	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.2220098	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.3268282	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.3377852	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.3581815	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.3674226	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.3807283	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.3852901	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.4145911	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.4185992	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.4316293	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.4321105	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.4393331	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.4506189	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.5161712	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.5233719	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.6044577	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.6415089	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.6645353	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.6678467	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.6750925	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.6974244	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.6988176	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.7858992	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.8096989	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.9947498	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	40

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro 3:** Escores da variável canônica  $U_2$

. tab u2 nome									
u = X*b_1	CEMIG	COPEL	CPFL	nome		ENEL	LIGHT	NEOENERGI	Total
				EDP	ELETROBRA				
-3.28355	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1.261484	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-1.175017	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-1.023989	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-1.011142	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-9794368	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-8710341	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-8162978	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-8094631	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-6279157	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-5576617	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-3979527	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-3613773	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-3157712	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-2997825	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-2802896	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-2305547	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-2191708	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-1905229	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1628177	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.0411569	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.0422679	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.0983435	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.1015541	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.1147486	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.3012173	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.3431546	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.3526639	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.3873686	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.6556191	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.6693664	0	1	0	0	0	0	0	0	1
.7831341	0	1	0	0	0	0	0	0	1
.7983252	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.9997978	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1.009366	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1.239842	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1.358012	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1.453686	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1.924894	0	0	0	0	1	0	0	0	1
2.200704	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	40

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro 4:** Escores da variável canônica  $V_2$

. tab v2 nome									
v = Y*b_2 correlatio n 2	CEMIG	COPEL	CPFL	nome		ENEL	LIGHT	NEOENERGI	Total
				EDP	ELETROBRA				
-1.926665	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1.592773	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-1.385191	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-1.282465	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-1.136166	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-1.040466	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-1.028658	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-.9493535	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-.9269958	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-.7734835	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-.6641049	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-.6183602	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-.5682318	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-.5276828	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-.4988124	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-.4438103	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-.410006	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-.3494652	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-.314852	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-.0323023	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-.0115943	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.1191485	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.1496527	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.2001229	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.3122945	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.3869991	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.4261689	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.4924924	0	1	0	0	0	0	0	0	1
.523875	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.6817515	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.7670608	0	1	0	0	0	0	0	0	1
.7686453	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.847258	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.9381479	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1.365254	1	1	0	0	0	0	0	0	1
1.39023	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1.453994	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1.534159	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1.835473	1	0	0	0	0	0	0	0	1
2.288708	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	40

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro 5:** Escores da variável canônica  $U_3$ 

. tab u3 nome									
u = X*b_1	CEMIG	COPEL	CPFL	nome		ENEL	LIGHT	NEOENERGI	Total
				EDP	ELETROBRA				
-2.345353	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-1.761442	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-1.694546	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-1.649517	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-1.543712	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1.193271	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-1.168132	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-1.034324	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-.839799	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-.7247958	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.6216462	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-.5537485	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-.4052875	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.3132533	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.2945675	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-.2289293	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.1191082	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-.0539409	1	1	0	0	0	0	0	0	1
-.0066795	1	0	0	0	0	0	0	0	1
-.2045033	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.2907647	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.301265	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.3247722	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.4168424	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.4604595	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.5631548	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.5804535	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.5912948	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.6759131	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.6861271	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.7951413	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.8401093	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1.055533	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1.063274	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1.117979	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1.162547	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1.233351	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1.291406	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1.410395	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1.488764	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	40

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro 6:** Escores da variável canônica  $V_3$ 

. tab v3 nome									
v = Y*b_2 correlatio n 3	CEMIG	COPEL	CPFL	nome		ENEL	LIGHT	NEOENERGI	Total
				EDP	ELETROBRA				
-2.044034	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-1.475627	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-1.395596	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-1.324623	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-1.310139	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-1.271094	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-1.044413	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-.9446192	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-.9157336	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-.8364873	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-.7698753	1	0	0	0	0	0	0	0	1
-.631282	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-.5014985	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-.3600172	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-.3432938	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-.3409509	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-.2252406	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.220295	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-.2147064	0	1	0	1	0	0	0	0	1
-.1920024	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-.0204627	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.0235227	0	1	0	0	0	0	0	0	1
.0728784	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.1261741	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.1608004	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.3902431	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.4024895	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.5141791	0	0	0	0	1	0	0	0	1
.6301492	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.8887069	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.9010352	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.9133893	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.9407343	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1.160069	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1.282063	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1.388023	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1.421909	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1.522153	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1.644341	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1.99913	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	40

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro 7:** Escores da variável canônica  $U_4$ 

. tab u4 nome									
u = X*b_1	CEMIG	COPEL	CPFL	nome		ENEL	LIGHT	NEOENERGI	Total
				EDP	ELETROBRA				
-2.302806	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-1.840698	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-1.753341	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1.531853	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1.111984	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-.9874813	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-.9454056	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-.9149935	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-.8788314	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-.8512895	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-.6784521	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-.5646527	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-.4559528	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-.3714583	1	0	0	0	0	0	0	0	1
-.1992994	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-.1573038	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-.1240999	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-.115535	1	0	0	0	0	1	0	0	1
-.1080322	1	0	0	0	0	0	0	0	1
-.0392364	1	0	0	0	0	0	0	0	1
-.1072975	0	0	0	0	1	0	0	0	1
.1406629	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.2505314	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.2946156	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.343877	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.377287	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.4031816	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.4342279	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.4656082	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.689421	0	0	0	0	1	0	0	0	1
.707289	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.8175968	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.9872433	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1.060661	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1.085272	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1.232765	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1.279478	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1.36962	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1.855657	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1.951946	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	40

Fonte: Elaborado pelo autor

**Quadro 8:** Escores da variável canônica  $V_4$ 

. tab v4 nome									
v = Y*b_2 correlatio n 4	CEMIG	COPEL	CPFL	nome		ENEL	LIGHT	NEOENERGI	Total
				EDP	ELETROBRA				
-1.994919	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1.900825	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-1.735168	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-1.728953	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-1.619139	1	0	0	0	0	0	0	0	1
-1.346886	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-.9968356	0	0	0	0	1	0	0	0	1
-.735801	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-.6461532	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-.6077788	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-.5874387	0	0	0	1	0	0	0	0	1
-.5009785	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-.4329038	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-.3430968	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-.2101187	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-.2018717	0	0	1	0	0	0	0	0	1
-.0987034	0	0	0	0	0	0	0	1	1
-.031064	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.0485176	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.160875	0	1	0	0	0	0	0	0	1
.1793699	0	1	0	0	0	0	0	0	1
.2125572	0	1	0	0	0	0	0	0	1
.2697129	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.2894962	0	0	0	0	1	0	0	0	1
.2928243	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.3505231	0	1	0	0	0	0	0	0	1
.4589294	1	0	0	0	0	0	0	0	1
.5351285	0	0	1	0	0	0	0	0	1
.6068435	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.6934113	0	0	0	1	0	0	0	0	1
.7221764	0	0	0	0	0	0	1	0	1
.7926942	0	0	0	0	1	0	0	0	1
.793259	0	0	0	0	0	0	0	1	1
.8507782	0	0	0	0	0	1	0	0	1
.9811369	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1.094215	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1.1015	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1.126988	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1.926797	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2.230895	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	5	5	5	5	5	5	5	5	40

Fonte: Elaborado pelo autor