

# QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS E O DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO DAS COMPANHIAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

*SERVICE QUALITY AND THE ECONOMIC PERFORMANCE OF ELECTRICITY DISTRIBUTION  
COMPANIES IN BRAZIL*

DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.13059/RACEF.V13I2.872](http://dx.doi.org/10.13059/RACEF.V13I2.872)

**Pedro Henrique Diehl Cabral**

phenriquediehl@gmail.com

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

**Patrícia Pain**

patricia-pain@hotmail.com

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

**Márcia Bianchi**

marcia.bianchi@ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

**Data de envio do artigo:** 26 de Junho de 2021.

**Data de aceite:** 05 de Julho de 2022.

**Resumo:** Este estudo objetivou analisar a relação entre a qualidade do serviço prestado e os indicadores de desempenho econômico-financeiros das distribuidoras de energia elétrica brasileiras, no período de 2011 a 2018. Com dados coletados do portal eletrônico da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e do Relatório de Indicadores de Sustentabilidade Econômico-Financeira das Distribuidoras. A amostra compreendeu 53 empresas. Os resultados destacam o impacto da crise do setor entre 2013 e 2014 nos indicadores e nas significativas diferenças entre as cinco regiões brasileiras. As regiões Norte e Nordeste se destacaram ao apresentar os maiores índices de investimento e os piores indicadores de qualidade. A percepção de significância das variáveis de qualidade em cinco dos sete modelos de regressão revelou que preservar a qualidade do serviço poderia impactar positivamente o desempenho econômico-financeiro das distribuidoras, mas é necessário melhor alinhamento entre os indicadores para que a ANEEL otimize seu processo de fiscalização.

**Palavras-chave:** Indicadores econômico-financeiros; Indicadores de qualidade; Mercado de energia elétrica; Qualidade do serviço.

**Abstract:** *This study aimed to analyze the relationship between service quality and economic-financial performance indicators of Brazilian electricity distributors, from 2011 to 2018. Data were collected from the National Electric Energy Agency (ANEEL) web site and from the Distributors' Economic-Financial Sustainability Indicators Report. The sample comprised 53 distributors. The results highlight the impact of the sector crisis between 2013 and 2014 on the indicators and on the significant differences between the five Brazilian regions. The North and Northeast regions stood out as they presented the highest investment rates and the worst quality indicators. The perception of significance of the quality variables in five of the seven regression models revealed that preserving the quality of the service could positively impact the economic-financial performance of the*

*distributors, but better alignment between the indicators is necessary for ANEEL to optimize its inspection process.*

**Keywords:** *Economic indicators; Quality indicators; Electricity market; Service quality.*

## 1. INTRODUÇÃO

Indispensável à sociedade, o mercado de energia elétrica no Brasil é regulamentado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). A ANEEL atua sobre este serviço público cuja competência é de domínio da União, assim estabelecido na alínea b do inciso XII do art. 21º da Constituição Federal do Brasil (BRASIL, 1988). Os serviços públicos são aqueles entendidos como indispensáveis à população. Tendo em vista que o mercado de energia elétrica opera em grande parte via concessões, permissões e autorizações públicas a empresas privadas, cabe a ANEEL fiscalizar as atividades destes entes privados de modo a coibir eventuais transgressões, conforme o Decreto nº 2.335, de dezembro 1997, que a constituiu (BRASIL, 1997).

A agência é disciplinada pela Lei nº 9.427, de dezembro de 1996, que em seu art. 2º relaciona as atribuições de “regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal”, em consonância com os artigos 3º e 4º do Decreto nº 2.335 (BRASIL, 1996; 1997). Como forma de fiscalizar o mercado, a ANEEL (2016c) faz uso de indicadores, dentre os quais os de “qualidade do serviço e do produto oferecidos aos consumidores”. A avaliação da qualidade do serviço atenta para questões relativas à interrupção no fornecimento de energia elétrica às unidades consumidoras (residências, empresas) assim como o tempo de resolução destas interrupções. Quanto a medição da qualidade do produto, as avaliações se concentram na tensão elétrica transmitida: se está de acordo com os padrões estabelecidos.

Já a utilização de dados econômico-financeiros é útil para prever situações problemáticas a curto, médio e longo prazos.

Problemas financeiros podem estar relacionados à qualidade do serviço, caso da Companhia Estadual de Energia Elétrica – Distribuição (CEEE-D) que, segundo SANDRI (2018), além da qualidade insatisfatória do serviço prestado aos mais de 4,8 milhões de cliente, “amargou prejuízos de R\$ 1,12 bilhão nos últimos três anos e, para manter a concessão, terá que investir R\$ 2,6 bi até 2020”. A perda da concessão em razão da baixa qualidade do serviço entregue não só liquidaria a companhia como também agravaria a situação financeira do Estado do Rio Grande do Sul, que se tornaria proprietário de uma empresa de energia elétrica impossibilitada de explorar o mercado elétrico, complementa o portal eletrônico Rauber (2018).

As informações econômico-financeiras são utilizadas pelos gestores no processo de tomada de decisões, decisões estas que afetam o fluxo de caixa da empresa, podendo reduzir a liquidez e mesmo por em cheque a continuidade do negócio. O potencial efeito das medidas de desempenho da qualidade do serviço e do produto – definidos pela ANEEL – sobre os indicadores econômico-financeiros suscita relação daqueles primeiros com os últimos (ALBUQUERQUE et al., 2014). Dada à expressividade de usuários deste serviço no território nacional – segundo o Censo Demográfico de 2010 cobria 99,1% dos domicílios urbanos e 89,7% dos rurais (ENERGIA, 2011) –, destaca-se a importância de investigações nesta área, em especial relativamente ao impacto da qualidade sobre o desempenho econômico-financeiro das distribuidoras. Por um lado, justifica-se o esforço de pesquisa pelas consequências sociais do desrespeito dos limites estipulados pelo órgão regulador, por outro, em razão do efeito econômico sobre as empresas privadas, que, como a CEEE-D, correm risco de se tornarem distribuidoras de energia impedidas de operar.

Apesar de apontamentos de Ajodhia e Hakvoort (2005) no sentido de carência por estudos dedicados a eficácia da regulação da qualidade em 2005, poucos estudos foram identificados dando continuidade aos seus achados no mercado energia elétrica, entre eles

está o de Albuquerque et al. (2014), que realizou esforço semelhante ao aqui proposto. Neste sentido, dando continuidade aos anteriores, o presente estudo visa responder o seguinte questionamento: qual a relação da qualidade com o desempenho econômico-financeiro de companhias de distribuição do setor elétrico brasileiro? O objetivo da pesquisa consistiu em analisar a relação entre a qualidade do serviço prestado e os indicadores de desempenho econômico-financeiros das distribuidoras de energia elétrica brasileiras.

O setor de energia elétrica pode ser visto como setor-base, fornecendo insumo essencial não só à população como aos demais setores da economia (DORU; CONSTANTIN; SURIANU, 2012). A regulação do setor visa garantir a qualidade do fornecimento, sendo as distribuidoras empresas sob forte fiscalização da ANEEL, haja vista a sistematização do controle materializado nos Relatórios de Indicadores de Sustentabilidade Econômico-Financeira das Distribuidoras voltados justamente às distribuidoras. Assim observa-se a relevância da qualidade da prestação do serviço das distribuidoras para o país, trazendo este estudo um novo paradigma ao analisar a repercussão dos indicadores da qualidade do serviço sobre os indicadores de desempenho econômico-financeiro percebidos como os mais adequados a estas empresas (ANEEL, 2019a). Este estudo é de interesse da população brasileira, auxiliando na fiscalização dos serviços de distribuição de energia elétrica ao discutir sobre a relevância dos indicadores de desempenho utilizados pela ANEEL. Assim, contribuiu para a avaliação da eficiência da fiscalização e da regulamentação no setor elétrico.

## 2. MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO

Essencial ao desenvolvimento socioeconômico das nações, o mercado de energia elétrica é um setor regulamentado no qual, por meio de concessões públicas, o Estado delega a oferta do serviço a entidades privadas, que podem atuar na geração, na transmissão, na distribuição ou na comercialização do produto.

Em relação à distribuição, a ANEEL (2018) informa que no ano de 2018 haviam “109 agentes, entre públicos, privados e de economia mista, atuando no mercado”. Além da ANEEL, outras instituições atuam na regulação do setor como o próprio Ministério de Minas e Energia (MME), o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), mostrando-se um setor fortemente controlado.

Em 2013 este forte controle resultou na redução tarifária imposta pelo governo como contrapartida para a renovação antecipada das concessões, que se somou ao agravamento da estiagem em 2014 e resultaram na profunda crise do setor naquele período (BATISTA, 2014). Dentro de um sistema que depende em sua maioria de hidrelétricas – 62% da matriz energética provem de estas (ANEEL, 2016b) – a estiagem mostra-se relevante para a dinâmica do setor.

Em relação a matriz energética, além das hidrelétricas (água corrente de rios), 28% do total das fontes de energia são provenientes de termoelétricas (gás natural, carvão mineral, combustíveis fósseis, biomassa e nuclear). Juntas estas duas matrizes representam 90% das fontes de energia. Quando do agravamento da estiagem em 2014 a matriz termoelétrica foi acionada para garantir o fornecimento, entretanto, esta fonte é mais custosa que a hidrelétrica. Em 2015, buscando solução para a situação que se agravava, foi criado o sistema de bandeiras tarifárias, dedicado a compensação destes custos quando da utilização emergencial de fontes alternativas às hidrelétricas (SILVA, 2017).

Por ser o Brasil um país de dimensão continental, suas cinco regiões geográficas possuem diferenças consideráveis, como a concentração da demanda por energia na região Sudeste e Sul. Essas diferenças são responsáveis por determinar os contornos do setor elétrico no país (CPFL, 2014).

Acompanhada das demais instituições que atuam na regulação do setor, a regulação promovida pela ANEEL (2017a) vai ao encontro

das políticas e diretrizes definidas pelo Governo Federal para o setor energético, cabendo à autarquia “definir padrões de qualidade do atendimento e de segurança compatíveis com as necessidades regionais” do país. Como forma de melhorar o serviço oferecido pelas concessionárias, a agência “atua na fiscalização econômico-financeira, do serviço de geração e dos serviços de eletricidade” (ANEEL, 2019b).

Resultado deste controle são os Relatórios de Indicadores de Sustentabilidade Econômico-Financeira das Distribuidoras, que consolida informações econômico-financeiras das mesmas. Neste estudo, foi utilizada a 9ª edição. A ANEEL (2019b) aponta que o objetivo dos relatórios é identificar como será a saúde econômico-financeira das distribuidoras no médio prazo, especialmente em relação aos níveis de endividamento. O relatório representa um esforço do órgão fiscalizador em ação preventiva, embora não repercuta em ação automática por parte da agência (ANEEL, 2019b), isto é: fiscalizar a saúde financeira de modo a garantir o correto funcionamento do mercado de energia. Este estudo desenvolve lógica oposta: identificar se a qualidade do serviço ofertado repercute na saúde financeira das empresas.

Albuquerque et al. (2014) realizaram pesquisa semelhante à deste estudo. Em seu caso os pesquisadores analisaram os efeitos da qualidade do serviço de energia elétrica sobre o desempenho econômico-financeiro das distribuidoras. Em razão de limitação da época, a amostra do estudo mostrou-se reduzida frente a indisponibilidade dos dados econômico-financeiros, onde este estudo se destaca pela amostra aumentada. Como resultado do estudo, não foi identificado que melhores índices de qualidade estavam associados a empresas com os melhores índices de desempenho econômico (ALBUQUERQUE et al., 2014). Os autores revelam que empresas com o maior desempenho econômico-financeiro não necessariamente prestaram serviço de maior qualidade, apontando a impossibilidade do consumidor de escolher seu prestador como possível causa.

A partir da evidenciação de que as empresas se valem do comprometimento da qualidade dos serviços prestados para manutenção dos indicadores de desempenho econômico, esta pesquisa tem o intuito de verificar se os indicadores de qualidade afetam o desempenho econômico-financeiro das empresas distribuidoras de energia elétrica. Formulou-se, então, a seguinte hipótese:

Hipótese 1: A qualidade dos serviços prestados pelas distribuidoras de energia elétrica não impacta no desempenho econômico-financeiro destas.

Os indicadores de qualidade do serviço prestados pelas distribuidoras são definidos pela ANEEL (2017b) a fim de que se acompanhe a qualidade da oferta de energia às unidades consumidoras. A Tabela 1 elenca estes indicadores.

**Tabela 1 - Indicadores de qualidade ANEEL**

Tipologia	Indicadores de Qualidade – Distribuição	Descrição
Indicadores Coletivos de Continuidade	Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC)	Média anual de DIC.
	DEC Limite	Limite de DEC estabelecido pela ANEEL individual para cada empresa.
	Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC)	Média anual de FIC.
	FEC Limite	Limite de FEC estabelecido pela ANEEL individual para cada empresa.
Indicadores Individuais de Continuidade	Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora (DIC)	Tempo em horas que uma unidade consumidora ficou sem energia elétrica para o período considerado.
	Frequência de Interrupção Individual por Unidade Consumidora (FIC)	Número de vezes que uma unidade consumidora ficou sem energia elétrica para o período considerado.
	Duração Máxima de Interrupção Contínua por Unidade Consumidora ou Ponto de Conexão (DMIC)	Tempo máximo em horas que uma unidade consumidora permaneceu sem conexão à rede elétrica.
	Duração da Interrupção Individual Ocorrida em Dia Crítico por Unidade Consumidora ou Ponto de Conexão (DICRI)	Tempo em horas que uma unidade consumidora permaneceu sem conexão à rede elétrica em dia crítico.
Indicador de Compensação Financeira	Compensação pela Transgressão dos Limites de Continuidade (CTLC)	Compensação financeira paga diretamente ao consumidor pela transgressão dos Indicadores Individuais de Continuidade.
Indicadores de Conformidade do Nível de Tensão	Duração Relativa da Transgressão de Tensão Precária (DRP)	Medido trimestralmente, diz respeito ao percentual de tempo de exposição da rede a uma tensão precária – abaixo da adequada – tendo por limite estabelecido pela ANEEL 3%.
	Duração Relativa da Transgressão de Tensão Crítica (DRC)	Medido trimestralmente, diz respeito ao percentual de tempo de exposição da rede a uma tensão crítica – abaixo da precária ou superior a adequada – tendo por limite estabelecido pela ANEEL 0,5%.
	Duração Relativa da Transgressão de Tensão Precária Equivalente (DRPE)	Média anual do indicador DRP.
	Duração Relativa da Transgressão de Tensão Crítica Equivalente (DRCE)	Média anual do indicador DRC.
Indicadores de Ocorrências Emergenciais	Número de Ocorrências Emergenciais com Interrupção de Energia Elétrica (NIE)	Somatório do número de ocorrências emergenciais com interrupção de energia elétrica.
	Número de Ocorrências Emergenciais (NUMOCORR)	Somatório do número de ocorrências emergenciais.
	Tempo Médio de Atendimento às Ocorrências Emergenciais (TMA)	Somatório dos indicadores de Tempo Médio de Preparação (TMP), Tempo Médio de Deslocamento (TMD) e Tempo Médio de Execução (TME); todos expressos em minutos.
Indicadores de Segurança do Trabalho e	Taxa de Frequência de Acidentes do Trabalho (TXFQAC)	Conjunto de seis indicadores que compilam as informações relativas a acidentes e fatalidades ocorridas na distribuidora e suas instalações.
	Taxa de Gravidade de Acidentes do Trabalho (TXGRAC)	

Continua na próxima página.

Continuação da Tabela 1.

Tipologia	Indicadores de Qualidade – Distribuição	Descrição
das Instalações	Número de Mortes Decorrentes de Acidentes de Trabalho – Funcionários Próprios (NMOFUPR)	
	Número de Mortes Decorrentes de Acidentes de Trabalho – Funcionários Terceirizados (NMOFUTE)	
	Número de Acidentes com Terceiros (NACTER)	
	Número de Mortes Decorrentes de Acidentes com Terceiros (NMOTER)	

Fonte: Elaborada a partir de ANEEL (2017a).

Entre estes indicadores, os Indicadores Individuais de Continuidade estão associados diretamente às unidades consumidoras, e não às distribuidoras, sendo afastados das análises por esta razão. O Indicador de Compensação Financeira CTLC não se vincula diretamente as operações das distribuidoras, também sendo afastado das análises. Os Indicadores de Conformidade de Nível de Tensão DRP e DRC apresentam informações trimestrais, enquanto DRPE e DRCE trazem informações anuais, sendo estes quatro indicadores utilizados nas análises.

Indicadores de Ocorrências Emergenciais NIE e NUMOCORR não compuseram as análises porque são números brutos. Para que sua utilização fosse adequada, far-se-ia necessário sua divisão pela área de atuação de cada companhia, por exemplo, a fim de afastar distorções oriundas das dimensões de cada empresa. Quanto ao TMA, em razão de falta de informação por parte da ANEEL relativa ao limite para os indicadores de tempo, foi estabelecido subjetivamente um limite de 240 minutos (4 horas). Por fim, os Indicadores de Segurança do Trabalho e das Instalações, ainda que relacionados à qualidade num sentido amplo, não se vinculam diretamente a qualidade do serviço prestado pelas concessionárias de distribuição às unidades consumidoras, não sendo utilizados nas análises.

Apesar do uso de indicadores, Ajodhia e Hakvoort (2005) destacaram que a regulação da qualidade da distribuição de eletricidade é dificultosa. Entre seus achados, a percepção de que os organismos reguladores sofrem com falta de informação quando da definição da tarifa a ser cobrada. Segundo os pesquisadores, a substituição de metodologia de regulamentação via taxa de retorno para imposição de limite tarifário seria justificada apenas se os benefícios gerais aos consumidores fossem maiores que os custos econômicos que, em última instância, seriam custeados por eles. Entre estes custos econômicos, o custo regulatório: caso os organismos reguladores sejam incapazes de lidar adequadamente com os problemas de qualidade em razão de falta de informação, por exemplo, o efeito do limite tarifário prejudicaria o consumidor que arcaria com um custo sem contrapartida equivalente em qualidade no serviço (AJODHIA; HAKVOORT, 2005). Tais observações levaram os pesquisadores à percepção de trade-off implícito entre tarifa e qualidade, onde maior controle do primeiro repercute em risco sobre o segundo.

Atendendo a lacuna proposta por Albuquerque et al. (2014), foram utilizados mais indicadores de qualidade – todos estabelecidos pela ANEEL – e outros indicadores de desempenho econômico, igualmente propostos pela própria agência reguladora (ANEEL, 2019a), entendidos como mais adequados às análises. Sobre estas análises, foram propostos tratamentos estatísticos que garantissem maior robustez aos achados. Além, foi possível atingir amostra maior de empresas bem como período contemporâneo e maior. Motivada pelos anteriores (AJODHIA; HAKVOORT, 2005; ALBUQUERQUE et al., 2014), esta pesquisa visa dar continuidade ao estudo da qualidade no setor elétrico, essencial para a sociedade.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tendo em vista a abordagem do problema, utilizando-se de quantificação na coleta e no tratamento dos dados, este estudo classifica-se como quantitativo. No que permeia ao objetivo, este estudo enquadra-se como descritivo. Quanto ao procedimento técnico foi realizada pesquisa documental como forma de se conduzir o estudo (MARTINS; THEÓPHILO, 2009).

A população alvo deste estudo foram as concessionárias de distribuição de energia elétrica brasileiras

relacionadas na 9ª edição do Relatório de Indicadores de Sustentabilidade Econômico-Financeira das Distribuidoras (ANEEL, 2019a). Esta escolha busca afastar os efeitos da pandemia global de COVID-19 iniciada em 2020 sobre o mercado elétrico, que resulto em medidas como decisões da agência reguladora pela não interrupção do fornecimento de energia a família de baixa renda durante o período (ANEEL, 2020; 2021). Assim, a amostra compreendeu o total das 53 empresas listadas no relatório. Como parte das análises desenvolvidas as empresas foram agrupadas em regiões, de modo que se pôde identificar características específicas das empresas de cada uma delas (CPFL, 2014). Assim, foi realizada análise tanto por ano – mercado como um todo – ano quanto por região geográfica.

Os dados relativos aos indicadores de qualidade do serviço trazem informação individualizada de cada concessionária e foram coletados no portal eletrônico da ANEEL. Tendo em vista o foco do estudo, foram coletados os dados das distribuidoras para proceder com análise retrospectiva dos anos de 2011 a 2018 – ambos inclusos – de modo a identificar a evolução dos indicadores ao longo do tempo, totalizando 424 observações. Entre os indicadores utilizados pela agência (Tabela 1), foram selecionados aqueles relacionados à entrega do serviço às unidades consumidoras: DEC; FEC; DRCE; DRPE e TMA.

A 9ª edição do relatório apresenta de forma detalhada a metodologia de cálculo dos indicadores de desempenho econômico-financeiro adotados pela agência em seu processo de fiscalização do setor (ANEEL, 2019a). A ANEEL agrupa os 11 indicadores de sustentabilidade em torno de 6 perspectivas, sendo as perspectivas 1 a 5, àquelas utilizadas em razão de serem “puramente financeiras” (ANEEL, 2019a). Dentro destas 5 perspectivas são contemplados 7 indicadores econômico-financeiros distintos, os quais serão utilizados neste estudo (Tabela 2). “Certamente, 7 (sete) indicadores não contemplam todos os aspectos que poderiam ser abordados. Entretanto, no entendimento da área de fiscalização econômico-financeira, essa seleção é suficiente para uma representação mínima da situação financeira das distribuidoras” (ANEEL, 2019a, p. 3).

A Tabela 2 apresenta as variáveis da pesquisa, divididas entre dependentes, independentes de interesse e independentes de controle, bem como suas respectivas descrições, métrica, suporte teórico e sinal esperado quando da análise de regressão linear múltipla.

**Tabela 2 - Variáveis da pesquisa**

Descrição	Sigla	Métrica	Suporte Teórico
<b>Variáveis Dependentes</b>			
Endividamento	ENDI	$[DLR^1 / (EBITDA \text{ Ajst}^2 - QRR^3)]$ ; 1. Dívida Líquida com Ativos e Passivos Financeiros Setoriais; 2. EBIT Ajst acrescido das despesas de amortização e de depreciação; 3. Quota de Reintegração Regulatória.	ANEEL (2019a)
Eficiência 1	EFIC1	$[EBITDA \text{ Ajst}^2 / VPB \text{ Reg}^4]$ ; 4. Parcela B Regulatória = Itens calculados pela ANEEL e contemplados na tarifa de Despesas de PMSO e Depreciação e Remuneração dos investimentos realizados prudentemente, inclusive os respectivos da geração própria.	
Eficiência 2	EFIC2	$[PMSO \text{ Ajst}^6 / PMSO \text{ Reg}^8]$ ; 5. Somatório das Despesas de Pessoal, Materiais, Serviços de Terceiros e Outros de Efeito Caixa (exclui Amortização e Depreciação) Ajustado; 6. PMSO Cxa Regulatório (CAOM e Ajustes da Parcela B).	
Investimento	INVEST	$[(Capex^7 \text{ U4/5A}) / (QRR^8 \text{ U4/5A})]$ ; 7. Investimento realizado pela concessionária em AIS e AIC deduzido de 50% das baixas líquidas e das Obrigações Especiais em AIS e AIC, corrigido pelo IPCA; 8. Quota de Reintegração Regulatória. Nos interstícios entre revisões terá alteração conforme a variação % entre o VPB1 DRP Ano 1 e o VPB1 DRP Ano 0, ambos sem Outras Receitas.	

Continua na próxima página.

Continuação da Tabela 2.

Descrição	Sigla	Métrica	Suporte Teórico
<b>Variáveis Dependentes</b>			
Rentabilidade 1	RENT1	$[(EBIT\ Ajust^{9} - EBIT\ Reg^{10}) / BRL^{11}]$ ; 9. EBIT Ajustado = Resultado das Atividades Ajustado, excluiu-se a Despesa com Aluguéis e Arrendamentos; 10. EBIT Regulatório = Resultado da Atividade Regulatório = Remuneração Bruta; 11. Base de Remuneração Líquida. Fonte: Laudo de Avaliação.	ANEEL (2017a)
Rentabilidade 2	RENT2	$[Setoriais\ em\ Constit^{12} / EBITDA\ Reg^{13}]$ ; 12. Ativos e Passivos Setoriais em Constituição; 13. EBITDA Regulatório.	
Retorno ao Acionista	RETAc	$[Fluxo\ do\ Acionista^{14} / BRL\ Kpróprio^{15}]$ ; 14. Somatório de dividendos, juros sobre o capital próprio (JCP), aportes de capital, adiantamentos para futuro aumento de capital com entrada efetiva de recursos, emissão de ações, redução de capital e conversão de mútuos passivos; 15. Base de remuneração líquida com Capital Próprio.	
<b>Variáveis Independentes de Interesse</b>			
Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora	DEC	Tempo que uma unidade consumidora ficou sem energia elétrica para o período considerado	ANEEL (2017b)
Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora	FEC	Número de vezes que uma unidade consumidora ficou sem energia elétrica para o período considerado	
Duração Relativa da Transgressão de Tensão Crítica Equivalente	DRCE	Média anual do indicador DRC (Medido trimestralmente, diz respeito ao percentual de tempo de exposição da rede a uma tensão crítica – abaixo da precária ou superior a adequada –)	
Duração Relativa da Transgressão de Tensão Precária Equivalente	DRPE	Média anual do indicador DRP (Medido trimestralmente, diz respeito ao percentual de tempo de exposição da rede a uma tensão precária – abaixo da adequada –)	
Tempo Médio de Atendimento às Ocorrências Emergenciais	TMA	Somatório dos indicadores de Tempo Médio de Preparação (TMP), Tempo Médio de Deslocamento (TMD) e Tempo Médio de Execução (TME); todos expressos em minutos.	
<b>Variáveis Independentes de Controle</b>			
Tamanho da Empresa	TAM	Logaritmo natural do Ativo Total	Murro <i>et al.</i> (2014); Degenhart, Vogt e Hein (2018); Ribeiro <i>et al.</i> (2017)
Redução Tarifária	RTEE	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 quando a observação se encontrar no período de redução tarifária; 0 para os demais casos.	Batista (2014); Pain e Bianchi (2020)

Continua na próxima página.



Continuação da Tabela 2.

Descrição	Sigla	Métrica	Suporte Teórico
<b>Variáveis Independentes de Controle</b>			
Tamanho da Empresa	TAM	Logaritmo natural do Ativo Total	Murro <i>et al.</i> (2014); Degenhart, Vogt e Hein (2018); Ribeiro <i>et al.</i> (2017)
Redução Tarifária	RTEE	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 quando a observação se encontrar no período de redução tarifária; 0 para os demais casos.	Batista (2014); Pain e Bianchi (2020)
Estiagem	EST	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 quando a observação se encontrar no período de estiagem; 0 para os demais casos.	Batista (2014); Pain e Bianchi (2020)
Reajuste (aumento) tarifário	ATEE	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 quando a observação se encontrar no período de reajuste (aumento) tarifário; 0 para os demais casos.	Silva (2017); Pain e Bianchi (2020)
Região Norte	NORT	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 quando a observação se encontrar na região Norte; 0 para os demais casos.	CPFL (2014)
Região Nordeste	NORD	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 quando a observação se encontrar na região Nordeste; 0 para os demais casos.	
Região Centro-Oeste	CENO	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 quando a observação se encontrar na região Centro-oeste; 0 para os demais casos.	
Região Sudeste	SUD	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 quando a observação se encontrar na região Sudeste; 0 para os demais casos.	
Região Sul	SUL	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 quando a observação se encontrar na região Sul; 0 para os demais casos.	

Fonte: Elaborada a partir de dados da pesquisa (2021).

Além dos indicadores econômico-financeiros (variáveis dependentes) e de qualidade (variáveis independentes de interesse), foram consideradas como variáveis independentes de controle: i) tamanho da empresa; ii) redução tarifária corrida em 2013; iii) estiagem agravada em 2014; iv) implementação das bandeiras tarifárias em 2015; e v) região geográfica em que a empresa está localizada. Esta divisão geográfica é consistente com a forma de apresentação dos dados de qualidade de cada distribuidora por parte da ANEEL (2017a). A Equação 1 aborda o modelo utilizados nas análises de regressão, com base em Fávero e Belfiore (2017).

$$\text{Indicadores de desempenho econômico-financeiro}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{DEC}_{it} + \beta_2 \text{FEC}_{it} + \beta_3 \text{TMA}_{it} + \beta_4 \text{DRCE}_{it} + \beta_5 \text{DRPE}_{it} + \beta_6 \text{TAM}_{it} + \beta_7 \text{RTEE}_{it} + \beta_8 \text{EST}_{it} + \beta_9 \text{ATEE}_{it} + \beta_{10} \text{NORT}_{it} + \beta_{11} \text{NORD}_{it} + \beta_{12} \text{CENO}_{it} + \beta_{13} \text{SUD}_{it} + \beta_{14} \text{SUL}_{it} + \epsilon_{it}$$

Em que: Indicadores de desempenho econômico-financeiro<sub>it</sub> = representa as variáveis de desempenho financeiro das distribuidoras, sendo “ENDI”, “EFIC1”, “EFIC2”, “INVEST”, “RENT1”, “RENT2”, RETAc”, para a empresa i no período t;  $\beta_0$  = intercepto; e  $\epsilon_{it}$  = termo do erro estocástico.

Na análise dos dados foram criados grupos para ano, empresa e região, e definidos os parâmetros para painel balanceado. Após tratamento para outliers com windsorização das variáveis não binárias a 1% procedeu-se com a estatística descritiva das mesmas por ano e por região. Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para determinação de normalidade, em que p-valor < 0.01 revela

ausência de distribuição normal, após ficar evidente a ausência de distribuição normal para as variáveis do estudo, os dados foram observados pela correlação de Spearman (não paramétrica) a 1%, 5% e 10% de significância. Foi realizado Teste do Fator de Inflação da Variância (VIF), em que  $VIF < 10$  indicou a ausência de multicolinearidade. O Teste de Breusch-Pagan foi utilizado para identificar eventual heterocedasticidade dos dados, que apontou para dados homocedásticos e o Teste RESET para verificar omissão de variáveis significativas a 1%, 5% e 10%.

Foi estimado o modelo com dados em painel Pooled e as variáveis com estatística  $t < 1$  foram retiradas com a finalidade de melhorar a significância geral do modelo e reduzir VIF. Foi estimado o modelo com dados em painel Efeitos Fixos e em seguida o Teste de Chow para determinar qual o mais significativo, após, procedeu-se com a estimação do modelo com dados em painel Efeitos Aleatórios, e então o teste de Breusch and Pagan Lagrangian (LM) para determinar qual mais significativo em relação ao modelo Pooled. Quando tanto efeitos fixos quanto efeitos aleatórios forem melhores que Pooled é realizado o Teste de Hausman para decidir entre qual modelo de dados em painel utilizar.

## 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1. Análise descritiva das variáveis da pesquisa

A fim de analisar a média das variáveis da pesquisa ao longo do tempo, foi construída a Tabela 3 que apresenta a evolução das variáveis e seu comportamento ao longo do período considerado. A última coluna apresenta a média geral, isto é, dados consolidados de todo o período analisado.

Tabela 3 - Estatística descritiva das variáveis windsorizadas por ano

Variáveis	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Geral
<b>Variáveis Dependentes</b>									
ENDlit	1.61	2.11	2	4.18	2.89	3.59	2.45	2.45	<b>2.66</b>
EFIC1it	0.44	0.42	0.34	0.42	0.32	0.28	0.36	0.39	<b>0.37</b>
EFIC2it	1.17	1.23	1.23	1.18	1.17	1.22	1.24	1.24	<b>1.21</b>
INVESTit	2.87	2.94	2.91	3.15	3.26	3.05	2.95	2.86	<b>2.99</b>
RENT1it	-0.02	-0.04	-0.07	-0.01	-0.06	-0.08	-0.06	-0.07	<b>-0.05</b>
RENT2it	-	-	-	-	-	0.03	0.34	0.26	<b>0.21</b>
RETAcit	0.14	0.12	0.07	0.04	0.06	0.05	0.05	0.05	<b>0.07</b>
<b>Variáveis Independentes de Interesse</b>									
DECit	17.05	16.95	16.58	16.38	16.26	15.06	13.93	13.26	<b>15.68</b>
FECit	12.64	12.71	11.91	11.61	11.32	10.11	9.28	8.09	<b>10.96</b>
TMAit	223.28	220.46	245.24	255.2	263.49	269.89	270.85	284.47	<b>254.36</b>
DRCEit	0.57	0.51	0.41	0.61	0.99	0.93	0.86	0.77	<b>0.71</b>
DRPEit	1.92	1.79	1.76	1.68	1.86	1.68	1.63	1.37	<b>1.71</b>
<b>Variável Independente de Controle</b>									
TAMit	13.53	13.61	13.61	13.71	13.87	13.88	14.04	14.1	<b>13.79</b>

Fonte: elaborada a partir de dados da pesquisa (2021).

A partir da Tabela 3 observa-se que ENDI aumentou consideravelmente em 2014, possivelmente reflexo do controle tarifário e da estiagem percebidos nos anos de 2013 e 2014, respectivamente (BATISTA, 2014). RETAc, que apresentou resultados acima da média geral nos anos de 2011 e 2012 e também pode ter sido impactado pelos eventos de 2013 e 2014, quando apresentou queda expressiva de 2012 para 2013, não tendo retornado ao patamar pré-crise, mantendo-se abaixo da média geral.

Na contramão dos anteriores, percebe-se melhora nos indicadores de qualidade DEC e FEC ao longo do período em análise, um indicativo de melhoria na estrutura de distribuição da energia elétrica que pode estar relacionado à INVEST, que apresentou comportamento crescente entre 2011 e 2015, talvez utilizando recursos próprios (FRANÇA et al., 2016), o que reduziu RETAc. A redução de RETAc intensificou-se nos dois anos seguintes à 2012, estabilizando-se a partir de 2015, talvez

reflexo da implementação do sistema de bandeiras (Silva, 2017).

O indicador de qualidade TMA, entretanto, aumentou – efeito negativo – de forma contínua no período. DRCE e DRPE, que apresentavam comportamento de melhoria de desempenho de 2011 a 2014, tiveram substancial aumento – efeito negativo – em 2015, que pode estar relacionado ao controle tarifário e a estiagem de 2012 e 2013 (BATISTA, 2014). Ambos DRCE e DRP voltaram a diminuir nos anos seguintes, indicando possível relação com sistema de bandeiras apontado por Silva (2017). Para estes três indicadores de qualidade e em relação ao controle tarifário, o movimento identificado é consoante aos achados de Ajodhia e Hakvoort (2005), uma vez que regular tarifa pode prejudicar a qualidade no mercado de energia elétrica.

Ao analisar as médias dos indicadores ao longo dos anos é possível verificar o impacto da crise instalada entre 2013 e 2014 nos indicadores de desempenho econômico-financeiro. Quanto aos indicadores de qualidade, exceto por DRCE e DRPE, que aparentam ter sofrido com os eventos de 2013 e 2014, é perceptível a melhora contínua ao longo dos anos, levando ao entendimento de que o controle tarifário e a estiagem – adotados como variável de controle – não exerceram influência significativa sobre as variáveis independentes de interesse.

Com o intuito de analisar as variáveis em estudo nas diferentes regiões do território brasileiro (CPFL, 2014), apresenta-se a Tabela 4 de modo a observar se o comportamento delas difere em relação à localização das empresas.

Tabela 3 - Estatística descritiva das variáveis windsorizadas por região

Variáveis	CENTRO-OESTE	NORDESTE	NORTE	SUDESTE	SUL	Geral
<b>Variáveis Dependentes</b>						
ENDlit	1.67	2.43	0.48	4.64	2.2	<b>2.66</b>
EFIC1it	0.41	0.4	-0.12	0.69	0.25	<b>0.37</b>
EFIC2it	1.08	1.24	1.52	1.15	1.15	<b>1.21</b>
INVESTit	2.61	3.21	3.84	2.26	3.36	<b>2.99</b>
RENT1it	-0.02	-0.06	-0.22	-0.02	-0.01	<b>-0.05</b>
RENT2it	0.14	0.2	0.31	0.15	0.26	<b>0.21</b>
RETACit	0.1	0.06	0.06	0.06	0.08	<b>0.07</b>
<b>Variáveis Independentes de Interesse</b>						
DECit	20.18	17.26	32.61	9.61	11.2	<b>15.68</b>
FECit	15.96	10.1	23.32	6.03	9.09	<b>10.96</b>
TMAit	288.21	298.93	324.59	276.34	155.68	<b>254.36</b>
DRCEit	0.53	1.1	1.54	0.33	0.47	<b>0.71</b>
DRPEit	1.78	1.93	4	1.26	0.91	<b>1.71</b>
<b>Variável Independente de Controle</b>						
TAMit	14.29	14.45	14.68	14.49	12.04	<b>13.79</b>

Fonte: elaborada a partir de dados da pesquisa (2021).

Sobre as variáveis dependentes, observa-se na Tabela 4 que a região Sudeste apresentou os maiores índices ENDI e EFIC1, porém EFIC2 abaixo da média. A região norte, por sua vez, apresentou os menores valores para ENDI e EFIC1 enquanto EFIC2 mostrou-se o maior entre as regiões, assim considera-se eventual relação entre endividamento e as medidas de eficiência econômico-financeiras da ANEEL (2019a). As demais regiões mostraram-se com desempenho econômico-financeiro regular frente a média, Centro-oeste ligeiramente abaixo das demais.

Quanto as variáveis independentes de interesse, a região Sul apresenta-se com indicadores TMA e DRPE como os melhores entre as regiões. Sudeste apresenta DEC e FEC como os melhores do país, consoante identificaram Albuquerque et al. (2014), juntamente de DRCE. Juntas as regiões Sul e Sudestes mostraram-se como aquelas com os serviços de melhor qualidade. A região Norte, apesar do maior valor de INVEST ser o maior observado, apresentou todos os indicadores de qualidade com o pior valor entre as regiões. As regiões Centro-oeste e Nordeste apresentam situação regular em torno da média geral.

No que tange ao tratamento das variáveis por região, evidencia-se que estas exerceram

influência em ambos os indicadores econômico-financeiros e de qualidade, quando foi percebida diferenças expressivas entre as regiões (CPFL, 2014). Assim, pode-se identificar as regiões Sul e Sudeste como àquela com os indicadores mais saudáveis, em contraponto à região Norte, que embora apresente 4 indicadores com a melhor medida entre as demais regiões, amarga outros 9 com a pior medida.

A partir da análise descritiva reforçaram-se os achados de Ajodhia e Hakvoort (2005) quanto ao efeito prejudicial do controle tarifário sobre os indicadores de qualidade, particularmente DRCE, DRPE e TMA. Igualmente foi possível identificar que avaliar o mercado de energia elétrica por região refina as análises, permitindo identificar particularidades das regiões e a comparação entre elas. Deste tratamento por região pode-se identificar a situação controversa da região Norte, que apresenta o maior valor do índice de investimento, mas os piores valores de qualidade.

#### 4.2. Matriz de correlação das variáveis dependentes

Em razão das características anormais dos dados foi analisada a correlação entre as variáveis da pesquisa. A análise de correlação, ao se valer da análise das variáveis independentes não apresentou resultado significativo para o estudo, para tanto, a Tabela 5 apresenta a Matriz de Correlação de Spearman, denotando os coeficientes entre as variáveis dependentes e sua significância estatística.

Tabela 5 - Matriz de Correlação de Spearman

	ENDlit	EFIC1it	EFIC2it	INVESTit	RENT1it	RENT2it	RETAcit
ENDlit	1.0000						
EFIC1it	0.4713***	1.0000					
EFIC2it	-0.0964	-0.1837**	1.0000				
INVESTit	-0.0560	-0.0149	0.2242***	1.0000			
RENT1it	0.1436*	0.3578***	-0.3296***	0.1186	1.0000		
RENT2it	-0.1304	-0.0632	-0.0176	-0.0090	0.0456	1.0000	
RETAcit	-0.1345*	-0.1027	0.1127	-0.1211	-0.1881**	-0.1136	1.0000

Nota: \*\*\*, \*\*, \* é significativa ao nível de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Fonte: elaborada a partir de dados da pesquisa (2021).

Sobre a maior correlação observada, ENDI e EFIC1 apresentaram correlação de quase 50% com significância de 1% entre elas, indo ao encontro da análise descritiva da Tabela 4. Os mecanismos utilizados para melhorar o desempenho de EFIC1 mostram-se associados à ENDI com correlação de quase 50%, isto é, o ENDI mostra-se explicativo de quase metade de EFIC1. A necessidade de que as distribuidoras incorram em endividamento para atingir eficiência econômica cria pressões financeiras sobre o negócio, podendo comprometer a qualidade do serviço a exemplo do caso da CEEE-D.

As segunda e terceira maiores correlações mostram-se atreladas ao indicador RENT1 em relação a ambos os índices de eficiência EFIC1 e EFIC2, curiosamente positiva para o primeiro e negativa para o segundo. A correlação negativa com EFIC2 é controversa, pois indica que a promoção da eficiência medida pelo indicador repercute em perda de rentabilidade, desmotivando investimento na melhoria de desempenho do índice. Esse achado denota desalinhamento entre as medidas de qualidade e desempenho econômico-financeiro utilizados pela ANEEL, suscitando a necessidade de revisão das medidas utilizadas de modo a promover alinhamento entre qualidade de serviço prestado e a eficiência do negócio.

#### 4.3. Análise de Regressão

Sobre os dados da pesquisa foram realizadas regressões com o intuito de identificar eventual

efeito dos indicadores de qualidade sobre os econômico-financeiros, apresentadas em painel (Tabela 6). Para todos os modelos foi adotado Pooled, com estatística F que sugere significância geral dos modelos ao nível de 1%. As variáveis de controle dummies não receberam tratamento para outliers por serem binárias. O teste de Breusch-Pagan para heterocedasticidade revelou homocedasticidade para as variáveis adotadas.

Atentando para a quantidade de observações reveladas pelos testes, a variável RENT2 tem reduzida quantidade, dada a ausência de dados para o período de 2011 a 2015. O coeficiente de determinação múltipla ajustado (R<sup>2</sup> – Adj R-squared) indica que os modelos explicam entre 7% e 35% da variabilidade dos dados de resposta ao redor de sua média, apontando capacidade preditiva. Entre as variáveis independentes de interesse (indicadores de qualidade DEC, FEC, TMA, DRCE e DRPE), todas se mostraram de alguma forma significativas a 1%, 5% ou 10% para o desempenho econômico-financeiro das distribuidoras de energia elétrica.

Tabela 6 - Resultado da análise de regressão

	ENDLit	EFIC1it	EFIC2it	INVESTit	RENT1it	RENT2it	RETAcit
<b>Variáveis Independentes de Interesse</b>							
DECit	0.0348 (0.0735)	<b>-0.0195***</b> ( <b>0.0068</b> )	<b>-0.00917**</b> ( <b>0.0042</b> )	0.0236 (0.0210)	<b>0.00422**</b> ( <b>0.0019</b> )	0.00924 (0.0092)	<b>0.00327**</b> ( <b>0.0014</b> )
FECit	<b>-0.171*</b> ( <b>0.0967</b> )	0.00328 (0.0089)	<b>0.0159***</b> ( <b>0.0054</b> )	-0.0129 (0.0276)	<b>-0.0124***</b> ( <b>0.0025</b> )	-0.0140 (0.0127)	
TMAit	<b>0.00489*</b> ( <b>0.0025</b> )	<b>0.00107***</b> ( <b>0.0002</b> )	0.000199 (0.0001)	0.000408 (0.0007)	<b>0.000118*</b> ( <b>0.0001</b> )	-0.000193 (0.0002)	-0.000111 (0.0001)
DRCEit	-0.202 (0.4098)	<b>0.143***</b> ( <b>0.0378</b> )	<b>0.0568**</b> ( <b>0.0232</b> )	0.0497 (0.1178)	<b>-0.0309***</b> ( <b>0.0104</b> )	0.0398 (0.0457)	
DRPEit	<b>-0.554**</b> ( <b>0.2385</b> )	<b>-0.109***</b> ( <b>0.0219</b> )	<b>-0.0359***</b> ( <b>0.0134</b> )	0.0199 (0.0680)	0.000644 (0.0061)	0.00298 (0.0319)	
<b>Variáveis Independentes de Controle</b>							
TAMit	<b>0.549***</b> ( <b>0.1950</b> )	0.0194 (0.0180)	<b>0.0357***</b> ( <b>0.0109</b> )	<b>-0.383***</b> ( <b>0.0556</b> )	<b>-0.00861*</b> ( <b>0.0050</b> )	0.0126 (0.0201)	<b>-0.0116*</b> ( <b>0.0065</b> )
RTEEit	0.284 (0.9767)	-0.121 (0.0900)	0.0744 (0.0554)	-0.00617 (0.2808)	<b>-0.0635**</b> ( <b>0.0249</b> )		<b>-0.0736**</b> ( <b>0.0337</b> )
ESTit	<b>2.002**</b> ( <b>0.9802</b> )	-0.104 (0.0903)	0.00599 (0.0555)	0.251 (0.2815)	-0.00457 (0.0250)		<b>-0.102***</b> ( <b>0.0338</b> )
ATEEit	0.956 (0.9925)	<b>-0.243***</b> ( <b>0.0915</b> )	-0.0144 (0.0561)	0.397 (0.2846)	<b>-0.0418*</b> ( <b>0.0254</b> )		<b>-0.0746**</b> ( <b>0.0336</b> )
NORTit	-0.343 (1.3031)	-0.0458 (0.1201)	<b>0.254***</b> ( <b>0.0738</b> )	<b>1.010***</b> ( <b>0.3740</b> )	<b>-0.0953***</b> ( <b>0.0340</b> )	-0.0447 (0.1382)	<b>-0.0612*</b> ( <b>0.0357</b> )
NORDit	<b>-1.333*</b> ( <b>0.798</b> )	0.0865 (0.0735)	-0.00650 (0.0448)	<b>0.525**</b> ( <b>0.2270</b> )	<b>-0.0405*</b> ( <b>0.0208</b> )	<b>-0.128*</b> ( <b>0.0754</b> )	
CENOit	-1.010 (1.0672)	<b>0.217**</b> ( <b>0.0983</b> )	<b>-0.178***</b> ( <b>0.0599</b> )	-0.0819 (0.3039)	0.0450 (0.0276)	-0.151 (0.0931)	
SUDit	0.229 (0.7773)	<b>0.305***</b> ( <b>0.0716</b> )	-0.0563 (0.0437)	-0.224 (0.2215)	<b>-0.0374*</b> ( <b>0.0201</b> )	<b>-0.139*</b> ( <b>0.0724</b> )	
SULit							-0.0153 (0.0229)
Constante	<b>-4.021*</b> ( <b>2.3647</b> )	0.239 (0.2179)	<b>0.617***</b> ( <b>0.1330</b> )	<b>7.595***</b> ( <b>0.6740</b> )	<b>0.202***</b> ( <b>0.0605</b> )	-0.0505 (0.2193)	<b>0.286***</b> ( <b>0.0834</b> )
Observações	417	417	411	411	411	157	415
Tipo de Painel	Pooled	Pooled	Pooled	Pooled	Pooled	Pooled	Pooled
Prob > F	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0021
R-squared	0.189	0.339	0.230	0.253	0.357	0.247	0.073
Controle de Ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Nota: \*\*\*, \*\*, \* é significativa ao nível de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Fonte: elaborada a partir de dados da pesquisa (2021).

O indicador de qualidade DEC mostrou-se significativo para os modelos: EFIC1, EFIC2, RENT1 e RETAc. O indicador FEC foi significativo em: ENDI, EFIC2 e RENT1. A qualidade medida por TMA foi significativa nos modelos: ENDI, EFIC1 e RENT1. Já o indicador DRCE, por sua vez, foi significativo em: EFIC1, EFIC2 e RENT1. Por fim DRPE, significativo para: ENDI, EFIC1 e EFIC2. Percebe-se aqui que a qualidade do serviço prestado pelas distribuidoras é capaz de afetar o desempenho econômico-financeiro delas em pelos menos três modelos cada, sendo DEC o único significativo para quatro modelos e o único a ser significativo no modelo de RETAc. Os modelos de INVEST e RENT2 não se mostraram afetados pelo desempenho da qualidade.

No que tange às variáveis de controle que tratam das regiões, todas apresentaram significância em algum dos modelos testados, revelando haver de fato peculiaridades em cada região (CPFL, 2014), bem como a importância de considerá-las em estudos desta natureza voltados às distribuidoras de energia elétrica brasileiras. RTEE, EST e ATEE apresentam relação linear negativa quando percebida a influência destas no modelo, exceto no modelo de ENDI, quando EST se mostrou significativa a 5% em relação positiva, em acordo com Batista (2014) e Silva (2017).

Visando o estímulo a oferta de serviços de qualidade, é necessário alinhamento entre medidas de qualidade e desempenho econômico. Deste modo, a identificação dos modelos onde qualidade do serviço pode influenciar no desempenho econômico das distribuidoras serve como guia aos órgãos reguladores, que podem ajustar seu método de avaliação do mercado. Igualmente, os achados são úteis às distribuidoras, que podem melhorar seu desempenho econômico-financeiro ao mesmo tempo que ofertam serviço de maior qualidade à população.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de analisar a relação entre a qualidade do serviço prestado e os indicadores de desempenho econômico-financeiros das distribuidoras de energia elétrica brasileiras, foi possível perceber relação da qualidade do serviço prestado pelas distribuidoras de energia elétrica brasileiras em seus respectivos desempenhos econômico-financeiro. Identificou-se efeito do controle tarifário em 2013, da estiagem de 2014 e da implementação do sistema de bandeiras tarifárias em 2015; tanto nos indicadores de qualidade quanto

nos indicadores econômico-financeiros.

Ao contrário dos demais indicadores de qualidade, Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC) e Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC) não seguiram a lógica de Ajodhia e Hakvoort (2005) em relação ao controle tarifário possivelmente prejudicar a qualidade do serviço, cabendo pesquisas aprofundadas sobre as métricas dos indicadores tanto de qualidade quanto econômico-financeiros em busca de explicações para este efeito identificado. Em relação a métrica, os indicadores econômico-financeiros de Eficiência 1 e 2 (EFIC1 e EFIC2) apresentaram forte correlação com o indicador de Rentabilidade 1 (RENT1), mas com sinal contrário, situação controversa que merece pesquisas mais detalhadas tendo em vista que ambos medem eficiência.

Utilizar as regiões geográficas como variáveis independentes de controle mostrou-se assertivo, salientando diferenças apontadas por CPFL (2014). Podendo pesquisa futuras explorarem outras dimensões como os Estados Brasileiros, ou aprofundar análises em regiões específicas. Apesar de as regiões Norte e Nordeste apresentarem os maiores índices de Investimento (INVEST) entre as regiões, observa-se nestas os piores indicadores de qualidade dos serviços prestados. A baixa qualidade dos serviços prestados por empresas privadas é importante de ser coibida, mas a situação se agrava quando são empresas controladas pelo governo, as quais têm preferência pelo uso de capital próprio (FRANÇA et al., 2016) – dinheiro de imposto – que podem ser as responsáveis pela situação. Pesquisas dedicadas à região Norte poderiam dar luz à aparente incoerência que se apresenta, inclusive sendo recomendável a separação entre empresas de controle privado e governamental utilizada por França et al. (2016).

Sobre os indicadores de qualidade, apesar de cada um ter se mostrado significativo em pelo menos três modelos – DEC em quatro –, é curioso não ter ocorrido correlação em todos uma vez que ambas as medidas utilizadas são de autoria da ANEEL. Assim, percebe-se descompasso entre as medidas de qualidade do serviço e de desempenho econômico-financeiro. Fato que se evidencia quando INVEST e Rentabilidade 2 (RENT2) não se mostraram afetados por nenhuma medida de qualidade, ou seja, a qualidade mostrou-se insignificante para estes modelos. Além, para o modelo de Retorno ao Acionista (RETAc) somente DEC mostrou-se significativa, e em percentual pouco expressivo.

Os achados desta pesquisa conduzem ao aceite da hipótese proposta de que a qualidade dos serviços prestados pelas distribuidoras de energia elétrica não impacta no desempenho econômico-financeiro das empresas, apesar dos indicadores de qualidade carregarem tal potencial.

É possível inferir que os indicadores de desempenho econômico-financeiros – principalmente os de rentabilidade, como RETAc – deveriam ser afetados pelas medidas de qualidade do serviço prestado. A ANEEL, na qualidade de órgão fiscalizador que visa coibir práticas abusivas (BRASIL, 1996), estimularia as boas práticas empresariais em relação à oferta de serviços de qualidade à população, assim como puniria aquelas empresas que por ventura abusassem da concessão que lhes garante ausência de competição (ALBUQUERQUE et al., 2014). Deste modo, esta pesquisa contribui com orientações aos órgãos fiscalizadores relativamente ao alinhamento entre indicadores de qualidade e econômicos das distribuidoras.

Este estudo, além de contribuir para um maior entendimento do mercado elétrico brasileiro, reforça a importância de mais estudos neste sentido, acompanhando Ajodhia e Hakvoort (2005) e somando-se aos achados de Albuquerque et al. (2014). No momento, investir em qualidade não se mostra o melhor caminho pela ótica do desempenho econômico-financeiro. Apesar disso, a ANEEL oferece de forma livre valiosos dados que possibilitaram esta pesquisa e apontamentos que objetivam a melhora da qualidade do serviço de energia elétrica. Estender as análises aqui realizadas às demais atividades do setor elétrico – geração, transmissão e comercialização – igualmente contribuiria com o melhor entendimento do mercado, considerando a importância do setor como um todo. Ainda, pesquisas futuras poderiam analisar a eficiência das punições da agência sobre transgressores em termos da tempestividade e resultado.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **A Tarifa de Energia Elétrica**, Brasília, 15 mar. 2016a. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/tarifas>. Acesso em: 11 jun. 2021.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **ANEEL suspende corte de energia por inadimplência de consumidores de baixa renda**, Brasília, 14 abr. 2021. Disponível em: [https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset\\_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/aneel-suspende-corte-de-energia-por-inadimplencia-de-consumidores-de-baixa-renda/656877](https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/aneel-suspende-corte-de-energia-por-inadimplencia-de-consumidores-de-baixa-renda/656877). Acesso em: 11 jun. 2021.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Bem-vindo à ANEEL**, Brasília, 2016c. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/a-aneel>. Acesso em: 15 out. 2020.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Covid-19: ANEEL aprova revisão da norma sobre os serviços das distribuidoras na pandemia**, Brasília, 21 jul. 2020. Disponível em: [https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset\\_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/covid-19-aneel-aprova-revisao-da-norma-sobre-os-servicos-das-distribuidoras-na-pandemia/656877?inheritRedirect=false](https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/covid-19-aneel-aprova-revisao-da-norma-sobre-os-servicos-das-distribuidoras-na-pandemia/656877?inheritRedirect=false). Acesso em: 11 jun. 2021.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Fiscalização do serviço público de energia elétrica**, Brasília, 2019b. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/fiscalizacao-do-setor-eletrico>. Acesso em: 11 jun. 2020.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Indicadores da Distribuição**. Brasília, 06 mar. 2017b. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/indicadores-da-distribuicao>. Acesso em: 11 jun. 2021.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Nota Técnica nº 111/2016-SFF/ANEEL, de 29 de junho de 2016**: 9ª Edição. Base Set/2019. Brasília, 2019a. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/656815/14887148/Relat%C3%B3rio+Base+2019+3T+2019+11+27.pdf/97bdaaa4-af22-d1f8-9815-717eda1d3ba9>. Acesso em: 11 jun. 2021.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Outorgas do Serviço Público de Energia Elétrica**, Brasília, 04 mar. 2016b. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/outorgas>. Acesso em: 11 jun. 2021.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Regulação do Setor Elétrico**. Brasília, 22 fev. 2017a. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/regulacao-do-setor-eletrico>. Acesso em: 11 jun. 2021.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica**, Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/distribuicao2>. Acesso em: 15 set. 2020.

AJODHIA, V.; HAKVOORT, R. Economic regulation of quality in electricity distribution networks. **Utilities Policy**, v.13, p. 211-221, 2005.

ALBUQUERQUE, A. A.; CARVALHO, F. L.; BONIZIO, R. C. Qualidade e rentabilidade: um estudo aplicado nas distribuidoras de energia elétrica brasileiras. **Revista de Informação Contábil**, v. 8, n. 3, p. 139-156, 2014.

BATISTA, H. G. Entenda a crise no setor elétrico. **O Globo**, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/entenda-crise-do-setor-eletrico-12280759>. Acesso em: 11 jun. 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1998. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 11 jun. 2021.

BRASIL. Presidência da República. (1997). **Decreto nº 2.335, de 06 de outubro de 1997**. Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, autarquia sob regime especial, aprova sua Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e Funções de Confiança e dá outras providências. Brasília 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d2335.HTM](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2335.HTM). Acesso em: 11 jun. 2021.



BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996**. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Brasília, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9427cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9427cons.htm). Acesso em: 11 jun. 2021.

CPFL. **Características dos sistemas elétricos e do setor elétrico de países e/ou estados selecionados**. Campinas: CPFL, 2014. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/energias-sustentaveis/inovacao/projetos/Documents/PB3002/caracteristicas-de-sistemas-eletricos-de-paises-selecionados.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2021.

DEGENHART, L.; VOGT, M.; HEIN, N. Relação do Desempenho Econômico-Financeiro com a Responsabilidade Social Corporativa das Empresas Brasileiras. **RMS: Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, p. 28-51, 2018.

DORU, V.; CONSTANTIN, B.; SURIANU, F. D. The power quality and efficient use of electricity generated. Romanian Energy Market case study. *In: 11th International Conference on Environment and Electrical Engineering, 2012, Venice. Proceedings [...]*. Vince: IEEE, 2012. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-power-quality-and-efficient-use-of-electricity-Doru-Constantin/170215fcfc3a94a6e8ccf1a83d1b7d31a824fccb>. Acesso em: 11 jun. 2021.

ENERGIA elétrica chega a maioria dos domicílios brasileiros. **Revista Ecoturismo**, 22 nov. 2011. Disponível em: <http://revistaecoturismo.com.br/turismo-sustentabilidade/energia-eletrica-chega-a-maioria-dos-domicilios-brasileiros-2/>. Acesso em: 11 jun. 2021.

ENERGIA elétrica chega a maioria dos domicílios brasileiros. **Revista Ecoturismo**, 22 nov. 2011. Disponível em: <http://revistaecoturismo.com.br/turismo-sustentabilidade/energia-eletrica-chega-a-maioria-dos-domicilios-brasileiros-2/>. Acesso em: 11 jun. 2021.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®**. Elsevier Brasil, 2017.

FRANÇA, J. A.; SANTOS, S. I. F.; SANDOVAL, W. S.; SANTOS, A. P. Estrutura de financiamento das firmas de energia elétrica no Brasil: uma abordagem à Pecking Order Theory (POT). **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 27, n. 1, p. 58-70, 2016.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MURRO, E. V. B.; RIBEIRO, F.; COLAUTO, R. D.; BACHMANN, R. K. B.; TONIN, J. M. F. Investimentos em capital humano e desempenho organizacional: análise em companhias brasileiras. **Revista de Contabilidade da UFBA**, v. 8, n. 3, p. 38-51, 2014.

PAIN, P.; BIANCHI, M. Impacto do Investimento em Capital Humano no Desempenho Econômico-Financeiro das Empresas do Segmento de Energia Elétrica Listadas na B3 S.A. - Brasil Bolsa Balcão (B3). **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v. 13, n. 2, p. 104-128, 2020.

RAUBER, V. CEEE-D, salvar a concessão é cada vez mais urgente. **Sul21**, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://www.sul21.com.br/opiniaopublica/2018/05/ceee-d-salvar-a-concessao-e-cada-vez-mais-urgente-por-vice-rauber/>. Acesso em: 11 jun. 2021.

RIBEIRO, F.; ALVES, T. A.; TAFFAREL, M.; MENON, G. Responsabilidade Social Corporativa e o Desempenho Financeiro no Setor de Energia Elétrica: um estudo com modelo de dados em painéis. **Gestão & Regionalidade**, v. 33, n. 99, p. 39-54, 2017.

---

SANDRI, D. Privatização da CEEE: uma questão moral. **Jornal Do Comércio**, Porto Alegre, 13 jun. 2018. Disponível em: [https://www.jornaldocomercio.com/\\_conteudo/opiniao/2018/06/632467-privatizacao-da-ceee-uma-questao-moral.html](https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/opiniao/2018/06/632467-privatizacao-da-ceee-uma-questao-moral.html). Acesso em: 11 jun. 2021.

SILVA, K. D. R. Um guia ágil do setor elétrico. **R7**, São Paulo, 2017. Disponível em: <http://noticias.r7.com/blogs/economia-em-cinco-minutos/2017/09/20/um-guia-agil-do-setor-eletrico-2/>. Acesso em: 20 set. 2020.