



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

**IASC: aprimoramento do uso da satisfação dos
consumidores de energia elétrica como indicador de
efetividade em uma regulação responsiva**

Maxwell Sarmiento de Carvalho

Dissertação apresentada como requisito parcial para conclusão do
Mestrado Profissional em Computação Aplicada

Orientador

Prof. Dr. Gladston Luiz da Silva

Brasília
2022

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

SC331i Sarmiento de Carvalho, Maxwell
IASC: aprimoramento do uso da satisfação dos consumidores de energia elétrica como indicador de efetividade em uma regulação responsiva / Maxwell Sarmiento de Carvalho; orientador Gladston Luiz da Silva. -- Brasília, 2022. 167 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em Computação Aplicada) -- Universidade de Brasília, 2022.

1. Satisfação do Consumidor. 2. Regulação. 3. Políticas públicas baseadas em evidência. 4. Índice Aneel de Satisfação do Consumidor. 5. SHAP. I. Luiz da Silva, Gladston, orient. II. Título.

Dedicatória

Newton tem uma frase famosa onde diz que viu mais alto e mais longe porque subiu em ombros de gigantes. Minha esposa, Ana Cristina, me permitiu ver mais, com cores, com alegria, e conhecer a felicidade.

A ela, esse trabalho, como tudo o mais.

E a Júlia, nossa filha, que, assim como a mãe, colore meu mundo.

Agradecimentos

A todos os colegas do mestrado, companheiros de jornada, especialmente a Thabata, Leonardo, Vitor e Luigy.

A Aneel, pelo apoio institucional e permissões para utilização dos dados.

Ao André Ruelli, pelo apoio e incentivo.

Aos colegas de equipe, especialmente Leonardo Finamore Ivo e Raquel Araújo Almeida, pela paciência, incentivo, companheirismo e ensinamentos.

Ao Gladston, Ladeira e Paulo Prado, pelo apoio ao trabalho, tempo e orientações.

À minha família, pelo apoio e carinho: as grandes mulheres na minha vida, minha mãe, Márcia Jane Sarmiento de Carvalho e minha irmã, Débora Sarmiento de Carvalho; meus irmãos, Muller, Maicon e Melissandro.

E ao meu pai, saudoso Seu Geraldo, que, quando não me ensinava, me aprendia a saber certa a vida.

Resumo

A cultura centrada no consumidor adquiriu importância fundamental em mercados competitivos, e sua satisfação é uma medida de reconhecida importância, que influencia ou determinam desde o faturamento até a participação de mercado. Ainda assim, o consumidor não recebe a mesma atenção em ambientes governamentais ou regulatórios. O uso intensivo de pesquisas e dados, com a construção de políticas públicas e normas baseadas em evidências, pode diminuir a assimetria de informações, fornecer objetivos e metas de investimento claros, e melhorar a qualidade geral da regulação e foco no consumidor, suas expectativas e necessidades. As últimas duas décadas testemunharam o crescimento exponencial da geração em massa de informações – a Era do Big Data, mas os modelos que melhor utilizam tais dados são complexos, usualmente caixas pretas, que falham em interpretabilidade. A Inteligência Artificial Explicável (XAI) é um campo em expansão que traz explicabilidade a esses modelos complexos e pode atender às necessidades de políticas públicas baseadas em evidência. A Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL enfrenta o desafio de regular e emular a concorrência em um mercado monopolista, protegendo os interesses do consumidor ao mesmo tempo que mantém a modicidade tarifária, e usa o IASC, um índice de satisfação do consumidor, como um indicador de qualidade, para garantir que o consumidor seja uma parte significativa dos objetivos estratégicos das empresas. Esse trabalho propõe modelos complementares de satisfação do consumidor, convergentes com as dimensões reguladas do setor elétrico, permitindo seu uso direcionado em uma regulação responsiva, de modo a maximizar o potencial do índice, aumentando seu poder preditivo e identificando pontualmente os atributos mais relevantes. Espera-se que o acréscimo desses modelos ao arsenal de ferramentas regulatórias permita que o IASC seja mais explicativo e direcionado, gere maior segurança nos investimentos das distribuidoras e maior efetividade no monitoramento e incentivos regulatórios da Aneel.

Palavras-chave: satisfação do consumidor, regulação, Políticas Públicas Baseadas em Evidência, Índice Aneel de Satisfação do Consumidor, SHAP

Abstract

The consumer-centric culture has acquired fundamental importance in competitive markets, and their satisfaction is a measure of recognized importance, which influences or determines everything from revenue to market share. However, the consumer does not receive the same attention in governmental or regulatory environments. With the construction of public policies and standards based on evidence, the intensive use of research and data can decrease information asymmetry, provide clear investment objectives and targets, improve the overall quality of regulation, and focus on the consumer, their expectations, and needs. The last two decades have witnessed the exponential growth of the mass generation of information – the Age of Big Data, but the models that best utilize such data are complex, usually black boxes that fail in interpretability. Explainable Artificial Intelligence (XAI) is an expanding field that brings explainability to these complex models and can meet the needs of evidence-based public policy. The National Electric Energy Agency - ANEEL faces the challenge of regulating and emulating competition in a monopolistic market, protecting consumer interests while maintaining reasonable tariffs, and uses the IASC, a consumer satisfaction index, as a quality indicator, to ensure that the consumer is a significant part of the companies' strategic objectives. This work proposes complementary models of consumer satisfaction, converging with the regulated dimensions of the electricity sector, allowing their targeted use in a responsive regulation to maximize the index's potential, increasing its predictive power, and promptly identifying the most relevant attributes. Adding these models to the arsenal of regulatory tools will allow the IASC to be more explanatory and targeted, generate greater security in distributors' investments, and greater effectiveness in Aneel's regulatory monitoring and incentives.

Keywords: consumer satisfaction, Evidence-Based Public Policies, Aneel Consumer Satisfaction Index, SHAP

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Contextualização	3
1.2	Justificativa	5
1.3	Objetivos	8
1.3.1	Objetivo Geral	8
1.3.2	Objetivos específicos	8
1.4	Estrutura do Trabalho	9
2	Referencial Teórico	10
2.1	Satisfação do Consumidor	10
2.1.1	Paradigmas da desconformidade	11
2.1.2	Indicadores da Satisfação do consumidor	12
2.1.3	A jornada do consumidor	13
2.2	O IASC	14
2.2.1	Alcance e impacto	15
2.3	Modelo de Equações estruturais	16
2.3.1	Satisfação do consumidor utilizando equações estruturais	21
2.4	Inteligência Artificial Explicável	22
2.5	Políticas públicas baseadas em Evidência	24
2.5.1	Regulação responsiva	26
2.6	A Aneel	27
2.6.1	Indicadores regulados	29
2.6.2	Reclamações e efetividade	33
3	Metodologia	35
3.1	Conceituação, etapas e planejamento	35
3.2	Entendimento do negócio	35
3.2.1	Dimensões reguladas	36
3.2.2	Reclamações	37

3.3	Entendimento dos dados	39
3.3.1	A pesquisa	39
3.3.2	Amostragem e pesquisa de campo	40
3.3.3	Premiação e Categorias	41
3.4	Preparação dos dados	42
3.4.1	Definição dos dados utilizados	42
3.5	Modelagem	46
3.5.1	Modelo complementar 1	51
3.5.2	Modelo complementar 2	52
3.5.3	Modelo complementar 3	55
3.5.4	Modelo complementar RNN/SHAP	56
3.6	Avaliação dos modelos	57
4	Resultados	59
4.1	Avaliação do reordenamento de construtos (modelo 1)	61
4.2	Avaliação do modelo complementar 2	64
4.3	Avaliação do modelo Complementar 3	65
4.4	Modelo Complementar RNN/SHAP	70
4.5	Novos atributos	79
5	Discussão	89
6	Conclusão	95
	Referências	97
	Apêndice	104
	A Impacto do IASC na literatura	105
	B Quantidade de entrevistas	119
	C Relação entre problemas/contatos por distribuidora	121
	D Análise de validades convergentes e discriminantes utilizando uma distribuidora (Coelba) e ano (2019) como exemplos	123
	Anexo	132
I	Questionário IASC 2018	132

II Questionário IASC 2020	141
III Exemplo de Simulador da Aneel - Enel SP 2019	150

Lista de Figuras

1.1	Representação de um Sistema Complexo Adaptativo	7
2.1	Exemplo de um Modelo de Equações Estruturais	17
2.2	Recomendações para avaliação de modelos SEM	19
2.3	Modelo estrutural proposto no IASC (paper original)	21
2.4	Pirâmide de compliance conforme proposta original de Ayres e Braithwaite	27
2.5	Pirâmide de Compliance adaptada para a fiscalização da Aneel	28
2.6	Comparação das notas de satisfação por setor na plataforma consumidor.gov	33
3.1	Projeção vetorial de reclamações usando TSNE e doc2vec	38
3.2	Etapas de construção de um modelo de equações estruturais segundo Hair	48
3.3	IASC - Modelo usado atualmente com os valores globais de 2018	49
3.4	Modelo complementar 1	53
3.5	Modelo complementar 2	54
3.6	Modelo complementar 3	55
4.1	Matriz de Correlação - Enel SP 2019 - Atributos de pesquisa	60
4.2	Mapa de calor utilizando as notas do construto qualidade dos serviços 2019	63
4.3	Resultados SEM aplicados ao modelo - Enel SP 2019	67
4.4	Resultados SEM aplicados ao modelo - Enel SP 2020	69
4.5	SHAP - Representação dos atributos em uma instância	71
4.6	Enel SP 2019 - Impacto absoluto médio dos atributos	72
4.7	SHAP - Summary Plot Enel SP 2019	73
4.8	SHAP - Summary Plot - CEB 2019	76
4.9	SHAP - Summary Plot - Coelba 2019 - Todos os atributos	77
4.10	SHAP - Summary Plot - Coelba 2019 - Modelo sem atributo Frequência das interrupções	78
4.11	Nota média de satisfação por nota de solução de problema	80
4.12	Distribuição percentual de consumidores por nota de solução de problema .	81
4.13	SHAP - Summary Plot - Enel SP - Consumidores com e sem problemas . .	83

4.14 SHAP - CEB 2019 - Impactos - Consumidores com e sem problema	84
4.15 Summary Plot - CEB 2019 - Consumidores com e sem problema	84
4.16 Propensão a mudar conjugada a aumento de preços - Geral	86
4.17 Propensão a mudar conjugada a aumento de preços - Consumidores sem problemas	87
4.18 Propensão a mudar conjugada a aumento de preços - Consumidores com problemas	87
4.19 Comparação da propensão a mudar na Enel Goiás - 2019	88

Lista de Tabelas

3.1	Quantidade de Entrevistas 2006-2019	43
3.1	Quantidade de Entrevistas 2006-2019	44
3.2	Dados faltantes - 2006 a 2019	45
3.2	Dados faltantes - 2006 a 2019	46
4.1	Comparação do modelo acessório 1 com o original	61
4.1	Comparação do modelo acessório 1 com o original	62
4.2	Comparação do modelo acessório 2 com o original	64
4.2	Comparação do modelo acessório 2 com o original	65
4.3	Comparação do modelo acessório 3 com o original	66
4.4	Comparação modelo RNN com o modelo original	70
4.5	Comparação simulador Aneel e modelo RNN/SHAP	74
4.5	Comparação simulador Aneel e modelo RNN/SHAP	75
4.6	Variação da nota entre consumidores sem problemas e com problemas . . .	79
4.7	Variação da nota entre consumidores com e sem contato	82
4.8	Correlação entre satisfação e engajamento	85

)))

Lista de Abreviaturas e Siglas

ACSI American Consumer Satisfaction Index.

AIC Akaike Information Criterion.

AIR Avaliação de Impacto Regulatório.

Aneel Agência Nacional de Energia Elétrica.

ARR Avaliação de Resultado Regulatório.

AVE Average Variance Extracted.

CFA Confirmatory Factor Analysis.

CFI Comparative Fit Index.

DEC Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora.

EBPM Evidence-based Policymaking Movement.

ECSI European Consumer Satisfaction Index.

ECVI Expected Cross Validation Index.

EVBRES Evidence-Based Research Network.

EVIPNet Evidence-information Policy Network.

FCV Factor-Based Convergente Validity.

FEC Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora.

FER Frequência Equivalente de Reclamação.

GFI Goodness-of-Fit-Index.

GSCA Generalized Structured Component Analysis.

IAb Indicador de Abandono do Atendimento Telefônico.

IASC Índice Aneel de Satisfação do Consumidor.

ICO Indicador de Chamadas Ocupadas do Atendimento Telefônico.

INGSA Rede Internacional para Aconselhamento em Ciências do Governo.

INS Indicador de Nível de Serviço do Atendimento Telefônico.

LGPD Lei Geral de Proteção de Dados.

LIME Local Interpretable Model-agnostic Explanations.

LSTM Long Short Term Memory.

NIAAD Núcleo de Inteligência Analítica e Apoio à Decisão.

NPS Net Promoter Score.

OCDE Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

PLS Partial Least Squares.

PROCON Programa de Proteção e Defesa do Consumidor.

RMSEA Root Mean Square Error of Approximation.

RNN Recurrent Neural Network.

SEM Structural Equations Model ou Modelo de Equações Estruturais.

SHAP SHapley Additive exPlanations.

SINDEC Sistema Nacional de Defesa do Consumidor.

SMA Superintendência de Mediação Administrativa, Participação Pública e Ouvidoria Setorial.

SNDC Sistema Nacional de Defesa do Consumidor.

SRMR Standardized Root Mean Square Residual.

t-SNE t-Distributed Stochastic Neighbor Embeddings.

UE União Européia.

XAI Inteligência Artificial Explicável.

Capítulo 1

Introdução

O cenário econômico e social atual conjuga duas tendências bastante visíveis e, em parte, complementares: o avanço da internet, a globalização, novas tecnologias e novas formas de comunicação têm produzido dados em escala jamais vista na história, enquanto diminuem a importância de distâncias e fronteiras; e essa maciça presença online tem também contribuído para que o papel do consumidor (e cidadão) evolua para uma posição mais decisiva, engajada e consequente. Notícias e comparações entre produtos e companhias estão permanentemente ao alcance de um clique. Problemas, falhas, más escolhas estratégicas ou de comunicação aparecem instantaneamente em *feeds* de notícia e redes sociais. Esse cidadão/consumidor tão empoderado em mercados competitivos torna-se um desafio para serviços governamentais em geral, enquanto a enxurrada cada vez maior de dados fornece ferramentas para entendê-lo e acompanhar as empresas e serviços públicos como nunca antes.

No setor elétrico brasileiro, a criação do IASC – Índice Aneel de Satisfação do Consumidor, pela Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel, representou um avanço na busca da efetividade de atuação e na possibilidade de comparação entre distribuidoras de porte e características díspares [1]. O IASC permite comparar as empresas de distribuição de energia elétrica em todo o país e com os padrões internacionais, emular a concorrência, promover a eficiência e impulsionar as melhorias de qualidade ao longo do tempo. Em um mercado de monopólio natural, sem concorrência direta, mecanismos regulatórios efetivos são fundamentais. O *enforcement* da busca da satisfação do consumidor pelas distribuidoras de energia elétrica cumpre o duplo objetivo de incentivar a qualidade em um mercado monopolista e direcionar o propósito da empresa em atender ao principal interessado, o cidadão; sua utilização pode também apontar o alinhamento estratégico da própria atuação da agência reguladora com as demandas da sociedade. Emular um mercado competitivo, especialmente em mercados monopolistas, serve a vários propósitos, como estímulo à eficiência e inovação, e o foco na satisfação evita que as empresas

negligenciem aspectos relativos aos consumidores.

O ambiente regulatório e de políticas públicas nacional tem se inserido em um movimento internacional maior de políticas públicas baseadas em evidências (EBPM – *Evidence-based Policymaking Movement*), que defende a integração cada vez maior de evidências no processo decisório, e preconiza que a formulação política de boa qualidade depende de informações de alta qualidade e pesquisa rigorosa. No Brasil, tanto a AIR – Avaliação de Impacto Regulatório quanto a ARR – Avaliação de Resultado Regulatório são agora etapas obrigatórias do processo de formulação de regulações. Abordagens como a regulação responsiva, em que abordagens persuasivas em vez de exclusivamente punitivas são usadas como ferramentas regulatórias, apoiam-se cada vez mais em uso de dados de alta disponibilidade para acompanhamento tempestivo de resultados de aplicações regulatórias. Indicadores de eficiência mais amplos ou mais gerais, como a satisfação do consumidor, podem então atrair a atenção dos reguladores para as empresas em uma "pirâmide de conformidade", e os reguladores reagem com base nas atitudes e tendências das empresas, ao invés de tão somente basear-se em indicadores técnicos. Esse tipo de abordagem costuma ser melhor em evitar a “*creative compliance*”, a obediência estrita a padrões normativos que falham em acompanhar os objetivos intrínsecos da regulação em si. O uso intensivo de dados pode trazer evidências e aumentar a confiança nesse tipo de abordagem.

Esse trabalho propõe modelos alternativos e complementares ao modelo original do IASC, usando a jornada do consumidor vinculada a dimensões regulatórias para agrupar as variáveis observáveis em construtos que medem a experiência do consumidor e são motores de satisfação. Assim, espera-se produzir modelos que permitam a decomposição da satisfação do consumidor em diversos indicadores que medirão o desempenho das empresas ao longo da jornada do consumidor e atuarão como uma ferramenta regulatória para emular a concorrência e promover a eficácia no setor elétrico brasileiro. Os modelos também devem permitir avaliar e esclarecer as necessidades e os pontos problemáticos dos consumidores, convergente com as normas e indicadores do setor elétrico, de modo a permitir seu uso efetivo em uma regulação responsiva. Além disso, espera-se que o modelo seja mais explicativo em relação às variáveis observáveis utilizadas e sua influência na satisfação do consumidor, e aumente a sua acurácia, de modo a permitir maior segurança nos investimentos a serem feitos pelas distribuidoras e maior efetividade no monitoramento e nos incentivos regulatórios da Aneel.

A quantidade de dados disponíveis na "era do Big Data" deveria ser uma vantagem para esses objetivos, mas os modelos precisam também ser transparentes e compreensíveis para o uso prático, o que é um desafio hoje em dia já que os melhores modelos, aqueles que mais vantagens obtém do uso massivo de dados, são modelos caixa-preta baseados em

deep learning. *Explainable Artificial Intelligence* (XAI) é um campo emergente que visa trazer transparência aos modelos de IA tornando-os compreensíveis para os humanos. Os valores de Shapley, que vêm da teoria dos jogos cooperativos e, quando aplicados à IA, permitem a explicação global de um modelo complexo distribuindo de forma justa a contribuição incremental total de cada recurso para o resultado final. SHAP é uma estrutura que usa métodos anteriores e o poder dos valores de Shapley para explicar as instâncias locais e os impactos dos recursos globais.

Dessa forma, além dos modelos mais tradicionais com utilização de modelagem de equações estruturais, este trabalho propõe também um modelo utilizando uma RNN - Rede Neural Recorrente, com utilização de SHAP – *SHapley Additive exPlanations*, para explicitar os relacionamentos e impactos de seus atributos, tornando inteligível e explicável. Uma estrutura flexível que adiciona o poder do *deep learning* conjugado com uma busca por “*actionable insights*” pode fortalecer de forma eficiente a adoção de políticas e reduzir a necessidade de métodos dispendiosos de aplicação e avaliação. A comparação traz possibilidades de uso de modelos complexos, intermediados por Inteligência Artificial Explicável, que podem melhorar as políticas públicas baseadas em dados.

1.1 Contextualização

Seguindo a tendência mundial de criação de índices nacionais de satisfação do consumidor, a Aneel desenvolveu o IASC – Índice Aneel de Satisfação do Consumidor, com os objetivos de avaliar a satisfação dos usuários com as suas distribuidoras e criar um índice setorial que permitisse o acompanhamento ao longo do tempo, fosse aplicável a empresas de diferentes portes e regiões e permitisse *benchmarking* com outros índices setoriais, nacionais e internacionais[2].

Na sua construção, o Índice foi criado de acordo com a teoria da desconfirmação, em linha com seus congêneres internacionais, o ACSI – *American Customer Satisfaction Index*[3], o ECSI – *European Customer Satisfaction Index*[4] e o *National Customer Satisfaction Barometer* [5] sueco. No modelo, utilizou-se os construtos de Valor e Qualidade Percebida como antecedentes do construto de Satisfação, seguido dos construtos de Fidelidade e Confiança, consequentes desses primeiros. Os construtos medem a percepção do consumidor a partir de diversas variáveis observáveis, que são os atributos (questões) da pesquisa. O construto Qualidade Percebida é uma variável latente de segunda ordem, medida a partir das dimensões Acesso à empresa, Confiabilidade e Informação ao Cliente. Essas dimensões são medidas a partir de 17 itens, considerados como os mais importantes na percepção dos consumidores, escolhidos a partir de discussões com agentes setoriais e grupos focais, e seu agrupamento é resultante de um procedimento de análise fatorial.

Além destas questões, são avaliados os construtos de Valor, composto de três questões, Confiabilidade, com quatro questões e Fidelidade, com três questões.

O IASC faz parte do Fator X, um mecanismo tarifário que incorpora indicadores técnicos e comerciais, visando a modicidade tarifária e melhoria na qualidade dos serviços das distribuidoras. Além da Satisfação, são considerados indicadores de atendimento, reclamações, além de duração e frequência das interrupções. Além desses, foram desenvolvidos ao longo dos anos uma série de indicadores para acompanhamento da qualidade e monitoramento dos serviços prestados, assim como normas em relação às informações obrigatórias ao consumidor, direitos e deveres, normas referentes à cobrança e faturamento, dentre outras. Esses indicadores podem ser agrupados em dimensões representativas das políticas públicas (entendidas em seu sentido mais amplo, incluindo regulações, normas e instruções governamentais, já que no sentido lato uma Agência Reguladora não cria políticas públicas) e preocupações da agência no que se refere à prestação de serviços e fornecimento da energia aos consumidores do setor; são elas:

- Qualidade do “produto” energia elétrica
- Serviços comerciais
- Serviços técnicos
- Informações reguladas obrigatórias
- Atendimento
- Faturamento
- Cobranças
- Solução de conflitos/reclamações

A excelência técnica da Aneel foi recentemente atestada pela própria Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), por meio de um *peer review*, que examina a qualidade da instituição avaliada. Por meio desse instrumento, a OCDE reconhece a Aneel como um regulador de nível internacional [6]. A Agência reconhece a importância do *peer review*, tendo “a expectativa [...] que os resultados se traduzam em benefícios [...] como: alinhamento às melhores práticas de governança, aperfeiçoamento do monitoramento da regulação, melhoria dos processos estratégicos e promoção da Agência no cenário internacional” [7].

Concomitantemente, há nos últimos anos um movimento de fortalecimento do uso de evidências para a construção de políticas públicas. Especialmente no ambiente das Agências Reguladoras, o governo promulgou a Lei 13.848/2019 [8], dispondo sobre sua organização e processo decisório, onde se coloca especificamente a necessidade da inclusão da Análise

de Impacto Regulatório para tomada de decisão. Em 2020, o decreto 10.411/2020 regulamentou o AIR e estabeleceu também o ARR – Análise de Resultado Regulatório como instrumento para verificação dos efeitos decorrentes dos normativos das agências.

Em 2021, a Aneel consolidou todas as normas concernentes aos consumidores e usuários de energia elétrica com a Resolução Normativa 1000/2021, que trouxe também algumas disposições modernizando o acompanhamento dos canais de reclamação e atendimento, racionalização do recebimento de indicadores, estabelecimento da jornada regulatória do consumidor, entre outros.

Internamente, a Aneel criou o Escritório de Gestão de Dados e Informação, investindo em sua governança de dados e avançando em direção à consolidação de uma estrutura robusta que permita computação distribuída, computação em nuvem, utilização de bancos de dados para *machine learning* e *deep learning* com a instalação de ferramentas *open source* como Python e R, além de disponibilização das ferramentas SAS e plataforma Azure, que possuem ferramentas estatísticas e ambientes para ciência de dados. Externamente, a Aneel promulgou a Resolução Normativa 948/2020, que cria indicadores de governança e qualidade de dados para as distribuidoras, de modo a garantir a veracidade das informações e diminuir a assimetria de informações entre agentes regulados e regulador.

1.2 Justificativa

Os itens componentes do construto de Qualidade Percebida do IASC foram selecionados à época do seu desenvolvimento baseados em pesquisas qualitativas e discussões com agentes do setor, e foram agrupados a partir de análise fatorial. Embora essas escolhas fossem justificadas à época, atualmente seu agrupamento nas dimensões Acesso à empresa, Informação ao Cliente e Confiabilidade não trazem uma relação com os aspectos regulados e os indicadores técnicos e comerciais criados desde então.

Atualmente, a modelagem dos construtos a partir das variáveis observáveis pode ser feita a partir das experiências dos consumidores com a distribuidora, dividindo tais experiências conforme os aspectos regulados (qualidade do “produto” energia elétrica, serviços, informações, atendimento, faturamento, cobranças). Isso permite a avaliação de cada aspecto de forma independente, o que leva a melhores decisões de investimento, monitoramento ou incentivos regulatórios.

A criação das Ouvidorias das distribuidoras e de um Sistema de Gestão de Ouvidoria que recebe reclamações na própria empresa, na sua ouvidoria e na Aneel permite um acompanhamento de problemas que suscita perguntas a respeito da relação entre a quantidade de reclamações. A mensuração destes problemas e a análise de suas causas-raiz precisam ser

aprofundadas, uma vez que algumas distribuidoras, com menor nota no IASC e grande número de reclamações, apresentam conformidade com os limites regulatórios segundo seus indicadores técnico-comerciais.

Em 2017, foram introduzidas perguntas referentes a problemas com a distribuidora e a reclamações feitas, mas estas não fazem parte do modelo original e ainda não tiveram sua validade ou relação testadas. Os modelos internacionais de satisfação, como o próprio ACSI, possuem um construto “Reclamações”, que, no entanto, não fez parte do modelo original brasileiro – embora tenha havido uma experiência pregressa no seu uso – e que agora tem a possibilidade de ser incluído ou no próprio modelo ou em um modelo complementar.

Outra variável introduzida em 2019 foi o de efetiva experiência com a distribuidora, que demonstrou influência significativa tanto na satisfação como no comportamento de reclamação e em outros construtos. Variáveis como experiência efetiva ou renda, valor da fatura, nível educacional e idade podem permitir o aprimoramento da capacidade preditiva do índice e auxiliar no entendimento das relações entre os construtos e a satisfação do consumidor. A utilização de modelos de inteligência artificial pode permitir a inclusão de múltiplas variáveis e indicadores, com ampliação de capacidade preditiva e entendimento dos pontos de contato da jornada do consumidor e na construção de expectativas e desconfirmação. Em 2020, outros atributos introduzidos foram problema relatado com a distribuidora, contato efetivo, experiência com a solução do problema e propensão a mudar de distribuidora (Apêndice C). Em 2015, foi criada na SMA - Superintendência de Mediação Administrativa, Participação Pública e Ouvidoria Setorial o NIAAD – Núcleo de Inteligência Analítica e Apoio à Decisão, com atribuições tanto de gerenciamento da pesquisa IASC quanto do uso de ciência de dados para apoio aos processos decisórios da área e agência. Sua criação foi um dos passos tomados para reposicionamento da área, que funciona como Ouvidoria da Aneel, em uma área mais ampla de relacionamento com os consumidores.

Essa visão deriva do pensamento sistêmico, e enxerga o sistema elétrico de distribuição como um sistema adaptativo complexo, um sistema de grande escala que pode apresentar fenômenos de comportamento emergente, evoluir, responder a interações e intervenções de forma não prevista ou linear, alterar suas propriedades ou modificar seu ambiente. As ações da agência reguladora, das distribuidoras e consumidores, suas inter-relações e relações com os demais agentes e elementos do sistema criam “*feedback loops*”, mecanismos pelos quais a mudança em uma variável resulta em uma amplificação ou dispersão da ação. Esses “*feedback loops*”, no caso da regulação, resultam de uma fricção entre a direção tomada pelo sistema e a direção desejada quando da intervenção, seja por via normativa, seja por incentivos regulatórios ou fiscalização.

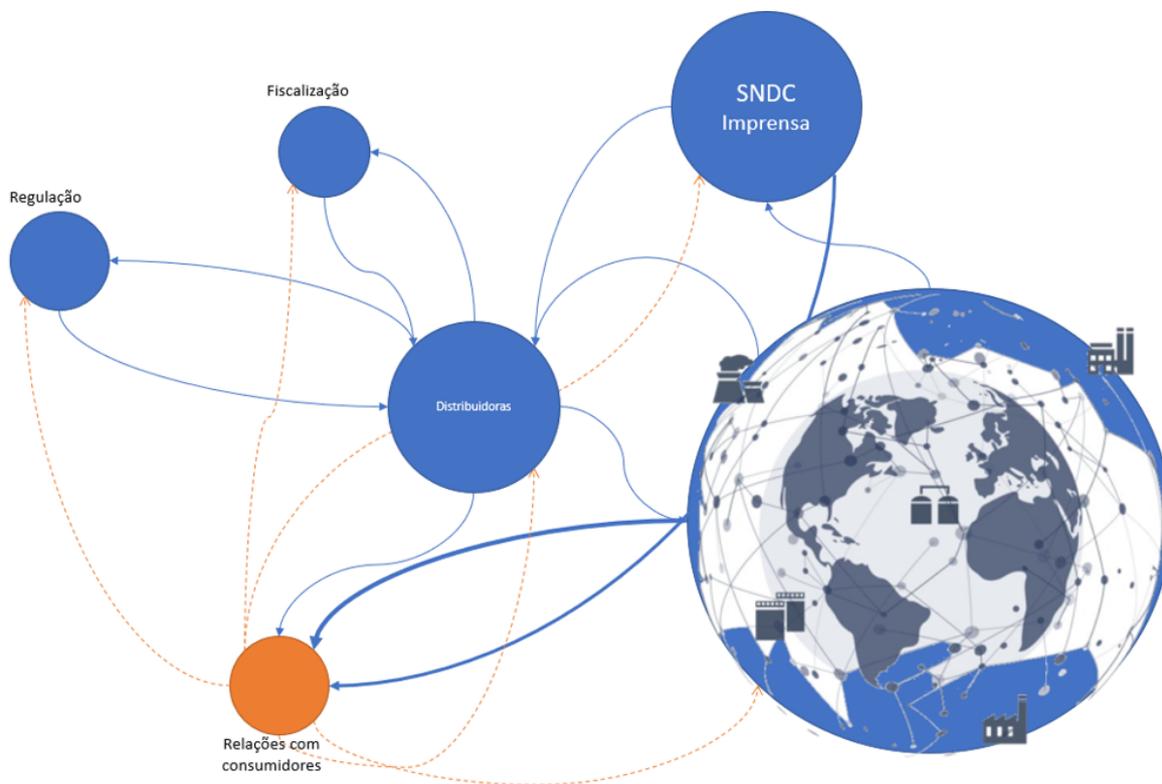


Figura 1.1: Representação de um Sistema Complexo Adaptativo

A evolução da área de relacionamento com o consumidor para um sistema de gestão dessa fricção causada entre intenção e realidade, entre o planejamento e o resultado efetivo, vem da percepção de que esses fluxos de informação são sentidos, criados ou incorporados de maneira tempestiva pelos consumidores. Portanto, o acompanhamento da jornada do consumidor, suas reações, mudanças de expectativa e manifestações permitem um acompanhamento e entendimento dos mecanismos internos de reação e mudança do sistema – e fricções associadas – melhor do que qualquer indicador técnico regulado, e com maior tempestividade.

A partir de 2019, o indicador de satisfação IASC passou a resultar no Prêmio Aneel de Qualidade, com objetivo de destacar as distribuidoras mais bem avaliadas pelos consumidores (e que tenham alcançado a pontuação mínima de 60 pontos). Em 2021, a Aneel incluiu em sua agenda regulatória, como atividade prioritária para o biênio 2022/2023, a avaliação de ações para aumentar a satisfação do consumidor em relação à prestação do serviço de distribuição.

A Figura 1.1 mostra o sistema elétrico brasileiro (SEB) como um sistema complexo adaptativo, onde o SNDC - Sistema Nacional de Defesa do Consumidor, imprensa, a sociedade

como um todo, os mercados e o ambiente reagem às regulações e fiscalizações (à Aneel, representada por suas várias áreas e em suas várias capacidades), às políticas energéticas e econômicas, produzindo informações que retroalimentam o sistema, que se adapta de maneiras previstas ou imprevistas, com comportamentos emergentes.

Esse novo ambiente regulatório e organizacional permite o desenvolvimento de um *framework* para acompanhamento e monitoramento da jornada do consumidor, utilizando o IASC, indicadores existentes, pesquisa de satisfação via email e web e outras fontes como redes sociais. A criação de modelos complementares, complementares ou suplementares ao modelo original do IASC, permitirá maior compreensão dos motores de satisfação e expectativa dos consumidores e melhor atuação no fornecimento de dados e evidências para as áreas de regulação e fiscalização da agência.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo principal a construção de modelos complementares ao modelo original do IASC, agregando as variáveis pesquisadas de forma a convergir com os aspectos regulados pela Aneel (serviços, qualidade do fornecimento, atendimento, comunicação, etc.), e pretende aumentar a previsibilidade e seu uso efetivo na regulação responsiva.

1.3.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos dos trabalhos, estão:

1. Estabelecer a validade da utilização da jornada do consumidor como instrumento regulatório;
2. Avaliar a importância da experiência efetiva do consumidor para a sua satisfação, tanto em relação aos problemas relatados quanto ao contato objetivo com as empresas;
3. Estabelecer proposta de aplicação na regulação responsiva;
4. Comparar os modelos complementares com o modelo original, avaliando sua aplicabilidade na regulação e monitoramento;
5. Avaliar a explicabilidade do modelo de redes neurais para utilização regulatória.

1.4 Estrutura do Trabalho

Essa dissertação está estruturada em cinco capítulos, sendo o primeiro uma introdução aos temas, objetivos e propostas do trabalho e um delineamento da sua necessidade e vantagens para a administração pública, a partir da utilização da satisfação do consumidor como instrumento regulatório para emulação de competição num mercado de monopólio natural.

Em seguida, o segundo capítulo faz uma revisão da literatura em três eixos temáticos, a satisfação do consumidor, a regulação econômica e os modelos de equação estrutural.

No terceiro capítulo, delineou-se a metodologia da pesquisa, desde o conhecimento do negócio, entendimento dos dados, sua preparação, construção do modelo e avaliação, sendo que para construção do modelo foi utilizado o *framework* proposto por Hair [9] para desenvolvimento de um modelo de equações estruturais e redes neurais recorrentes usando XAI – Inteligência Artificial Explicável, com a biblioteca SHAP – *Shapley Additive ex-Planations*, para obter os impactos dos atributos da pesquisa.

No quarto capítulo discute-se e apresenta-se os resultados obtidos e o novo modelo criado, resultados secundários, possíveis mecanismos de aplicação e como esses resultados se relacionam com o modelo anterior.

No quinto capítulo, faz-se uma discussão dos resultados obtidos, a validade das comparações entre modelos e o futuro da sua utilidade regulatória, dentro de um movimento de políticas públicas baseadas em evidência, além dos trabalhos futuros e próximos passos.

No último capítulo, apresenta-se as considerações finais da pesquisa, as lições aprendidas e os usos, soluções e construções possíveis a partir desse trabalho.

Capítulo 2

Referencial Teórico

A satisfação do consumidor começou a se consolidar como objeto de estudo já em 1965, com os estudos pioneiros de Cardozo [10]; das várias teorias explicativas que emergiram, a da desconformidade [11] é das mais utilizadas, por seu poder tanto explicativo quanto preditivo, conjugada com o uso de equações estruturais[12]. Sua consolidação se deu com a utilização para construção de vários índices nacionais e setoriais de satisfação do consumidor, sendo os mais famosos e influentes o ACSI – *American Customer Satisfaction Index* [13] e o ECSI – *European Customer Satisfaction Index*[4]. No Brasil, a criação do IASC atendeu aos mesmos princípios de seus congêneres pioneiros [1], respondendo também a uma incipiente regulação responsiva da Aneel. A regulação responsiva e sua pirâmide de *compliance* têm sido um arcabouço teórico de crescente importância para as políticas regulatórias em todo o mundo [14], com tendência a adquirir ainda mais impacto ao ser conjugada com o uso de economia comportamental para políticas públicas [15].

2.1 Satisfação do Consumidor

Em um mundo de redes sociais e comunicação instantânea, em que as opiniões são compartilhadas em uma dezena de redes sociais e reputações são destruídas ou companhias derrubadas por um posicionamento infeliz ou um *tweet* mal pensado, o monitoramento constante da satisfação do consumidor tem sido uma das estratégias de sobrevivência das empresas mais buscadas e pesquisadas dos últimos anos. Alterações significativas e introdução de técnicas como jornada do usuário, UX, design etnográfico, *branding* e tantas outras só mostram de forma cabal a importância adquirida pelo consumidor como elemento central da estratégia empresarial, por si só um veículo de mudança. Considera-se que a satisfação do consumidor seja o fator determinante na sobrevivência das empresas e sua participação no mercado, influencie comportamento de compra/recompra, preço, lealdade e propensão a reclamar [16]. Além disso, é também um indicador de performance

organizacional e de atingimento de objetivos estratégicos [17].

Apesar da importância adquirida, a sua medição não é de forma alguma estabelecida de forma única, com várias teorias desenvolvidas para melhor explicar a satisfação, seja com incorporação de novas variáveis ou entendimento dos relacionamentos entre aspectos antecedentes e consequentes, efeitos de mediação ou moderação de aspectos e atributos específicos, dentre outros. Entre as principais teorias, estão as da assimilação, da equidade, da atribuição, do desempenho e a mais estabelecida e utilizada, a da desconformidade da expectativa [18].

2.1.1 Paradigmas da desconformidade

Não existe ainda uma teoria única ou predominante de como medir a satisfação do consumidor, mas a mais utilizada se baseia no paradigma da desconformidade [19]. Embora haja debates sobre se a satisfação é um processo cognitivo ou um estado emocional, nesse paradigma considera-se que os construtos de performance e expectativa desempenham um papel preponderante como antecedentes da satisfação [20]. Os consumidores possuem um padrão com o qual comparam uma nova experiência com um produto ou serviço, e a distância desse padrão determina sua opinião sobre a nova experiência. Assim, as expectativas, desejos e intenções são anteriores à experiência, e a percepção de desempenho em relação a esses sentimentos prévios confirmam ou não tais expectativas, resultando em satisfação ou insatisfação [11].

Esse modelo evoluiu com a incorporação do conceito de desejos e de distância de um padrão ideal [21] (uma vez que, pelo paradigma da desconformidade, caso o consumidor tenha pouca expectativa de performance e a confirmasse, também ficaria satisfeito). Incluiu-se também a quantidade de informações recebidas e percebidas pelo consumidor, que formam uma importante parte da percepção de qualidade em relação a um produto (“avaliação sem experiência”) [22].

A satisfação então tem como antecedentes as expectativas em relação aos produtos e serviços, à qualidade percebida em relação à sua experiência em relação à confirmação dessas expectativas, ao valor cobrado e à relação custo-benefício envolvida; desse processo resulta uma percepção de satisfação global que tem como consequentes a fidelidade à marca e a confiança na empresa [23].

Para o setor elétrico brasileiro, sem competição e regulado, essas medidas e dimensões servem como *benchmark* tanto intersetorial quanto internacional, e podem auxiliar no monitoramento e na efetividade do atingimento dos objetivos do regulador. A percepção do consumidor quanto à qualidade percebida, por exemplo, é um importante indicador estratégico tanto para as empresas quanto para a agência reguladora e sua atuação. Da

mesma forma, um dos objetivos estratégicos da Aneel, a garantia de modicidade tarifária com qualidade, pode ser avaliado pela percepção de valor; de fato, a propensão a pagar, isto é, o valor aceitável de aumento de investimentos para melhoria da qualidade e serviços, pode ser avaliado usando o construto de valor [24] e atributos associados.

A confiança, considerada como resultante do processo de desconfirmação, conjugada à satisfação ou insatisfação do consumidor, influencia o comportamento deste em relação às reclamações, o que também tangencia outro objetivo estratégico da Agência, a prevenção de conflitos entre consumidores e agentes.

Em relação à fidelidade, no caso do setor elétrico ela não representa uma medida factível por ser um monopólio natural, mas uma futura liberalização econômica desse pressuposto e as novas formas de produção própria de energia e geração distribuída podem torná-la fundamental [25]. De fato, há um movimento crescente em direção à liberalização do limite de adesão do “consumidor livre”, aquele que escolhe seu próprio fornecedor.

2.1.2 Indicadores da Satisfação do consumidor

Desde fins do século XX, têm sido criados indicadores de Satisfação do Consumidor, o primeiro deles na Suécia da década de 80. A criação de tais indicadores, usualmente intersetoriais ou nacionais, permitia comparar empresas e indústrias tanto entre si quanto entre setores e mesmo países; foram usados como benchmark e instrumentos de melhoria ou de gestão, e mesmo como indicadores para composição de carteiras de investimento [13].

Na década de 90 foi criado o ACSI – *American Customer Satisfaction Index*, indicador americano baseado no seminal trabalho de Fornell [26] e até hoje um dos mais utilizados mundo afora. Patentado, possui licenciamento e uso em vários países e é, de forma geral, usado como *benchmark* para índices nacionais de satisfação [27].

Além dele, outras experiências pioneiras foram o *German Barometer Index* e o ECSI – *European Customer Satisfaction Index*, o índice europeu de satisfação do consumidor, que abarca vários setores, segmentos e países da União Européia.

O ACSI é de especial interesse para este trabalho, pois não só é um antecessor e modelo para o IASC e ser usado como *benchmark* internacional para o segmento de energia elétrico brasileiro, como por ser usado pelo governo americano para acompanhar a competitividade do país nos segmentos medidos, e estabelecer metas para que essa competitividade seja ampliada [28]. O modelo americano utiliza o paradigma da desconfirmação, usa construtos já testados e validados ao longo do tempo, e serviu também como trabalho de base para criação do IASC e comparação da validação dos construtos e modelo de mensuração desse trabalho.

2.1.3 A jornada do consumidor

Como e quando os consumidores consolidam suas percepções em uma avaliação ainda é controverso. A eletricidade é quase onipresente, tem características de serviço contínuo, mas os serviços das empresas são pontuais, embora as contas de luz, por exemplo, sejam mensais e constituam uma experiência consistente. Na pesquisa IASC, vários dos atributos são relacionados às experiências do consumidor, e quando não representam uma situação concreta realmente vivida pelo respondente, o consumidor então é estimulado a responder de acordo com a sua expectativa ou idealização. Em outras ocasiões, o avanço tecnológico pode deixar de fora da pesquisa avaliações da percepção do consumidor que são pervasivas, como uso do Whatsapp ou de canais em redes sociais.

A experiência do consumidor é menos estudada e conhecida do que a satisfação do consumidor [29]. A experiência do consumidor é entendida como um construto multidimensional envolvendo as respostas a estímulos cognitivos, afetivos, emocionais, sociais e físicos – e a jornada do consumidor é definida como os pontos de contato específicos do consumidor com a empresa em momentos distintos no tempo que ensejaram um estímulo e sua resposta [30]. A jornada do consumidor é assim um processo dinâmico, um ciclo com múltiplos pontos de contato, interativo, que envolve experiências passadas e fatores externos. O seu monitoramento se apresenta como especialmente bem adaptado ao processo regulatório do setor elétrico, onde o consumidor pode formar seu conceito de satisfação por meio exclusivamente do fornecimento de energia, por exemplo, mesmo quando não há mais pontos de contato além desse entre ele e a empresa. Mesmo esse fornecimento tem uma característica cíclica (faturas mensais, por exemplo), e a satisfação é influenciada por fatores externos, como impactos econômicos, e pontos de contato efetivo, como falhas no fornecimento, solicitação de serviços e outros.

Lemon e Verhoef [29] identificam quatro categorias de pontos de contato: da empresa, do consumidor, de terceiros/parceiros e sociais/independentes/externos, que variam de importância e impacto dependendo do ponto da jornada, do consumidor e dos estágios envolvidos. Os pontos de contato da empresa são aqueles durante os quais a experiência é desenhada e controlada pela empresa e está sob seu controle (campanhas de marketing, sites etc.). Pontos de contato de terceiros/parceiros são aqueles administrados em conjunto pela empresa e um ou mais parceiros, como empresas de *call center*, serviços terceirizados e mesmo agentes financeiros de recebimento. Os pontos de contato do consumidor são aqueles não controlados pela empresa, como a escolha do canal de contato, do meio de pagamento, da frequência de recompra. E, por último, na categoria de pontos de contato sociais/externos está a influência de terceiros, fontes independentes de informação, ambiente, influência de pares etc.

O mapeamento da jornada do consumidor do setor elétrico pode oferecer um melhor

entendimento do seu funcionamento, aprimorar a avaliação do resultado regulatório e incrementar as técnicas de monitoramento e fiscalização. As próprias categorias de ponto de contato são já bem adaptadas aos tipos de normas e dimensões regulatórias, mas atualmente a Aneel não acompanha o resultado regulatório a partir da experiência do consumidor nos pontos de contato, mas sim a partir dos indicadores técnicos, comerciais e de atendimento. Esses indicadores têm características macro, com agregações que não permitem uma investigação e acompanhamento detalhado do que causa a satisfação ou insatisfação do consumidor, suas expectativas em cada estágio dos vários processos envolvidos no relacionamento com a empresa de energia elétrica, suas expectativas em relação à regulação e funcionamento do setor. Uma evolução da pesquisa para inclusão desses pontos de contato, ou melhor exploração de determinada categoria de pontos de contato, pode lançar luz sobre o resultado de uma determinada regulação, seu efeito real em relação ao efeito desejado e um entendimento dos ajustes necessários. O comportamento e propensão a reclamar, por exemplo, não tem hoje, na pesquisa, um acompanhamento que permita um cruzamento eficaz com as tipologias de reclamação recebidas na Agência, nem permitem determinar com segurança quais fatores impactam mais a (in)satisfação do consumidor, e em qual estágio.

2.2 O IASC

Em termos metodológicos, o IASC relaciona-se com o ACSI – Índice de Satisfação do Consumidor Americano, criado em 1994 como resultado das pesquisas de Claes Fornell na Universidade de Michigan [13]. A pesquisa de Fornell focava em utilização de métodos quantitativos complexos como preditores de gasto com consumo e crescimento econômico, e o ACSI é utilizado ainda como preditor de retorno de investimento, fluxo de caixa e preço de ações. Sua versão patenteada é utilizada atualmente em 17 países.

O IASC em si resultou de pesquisa conduzida por Paulo Prado e Renato Marchetti em 1999/2000 [1]. O modelo adotado utiliza equações estruturais, tendo a Satisfação como variável latente, e é baseado no Paradigma da Desconformidade [31], utilizando no seu cálculo anual o método PLS (*Partial Least Squares*), considerado então o que mais se adequava ao processo. O modelo pode ser dividido em duas partes complementares: uma “medição”, com três perguntas, composta de variáveis observáveis de satisfação, que medem a variável latente e resultam no índice em si; e um modelo explicativo, onde são feitas 20 perguntas sobre os componentes antecedentes qualidade percebida (duração de falta de energia etc.) e valor (custo-benefício, impacto financeiro, etc.), e 7 sobre os componentes resultantes de fidelidade e confiança. O modelo usa equações estruturais para consistência e cálculos de pesos, identificação e estimação de parâmetros e correlações, e

gera simuladores, disponibilizados no site da Aneel, de modo que as empresas possam estimar o impacto das ações sobre fatores específicos dos serviços oferecidos e sobre o indicador de Satisfação.

2.2.1 Alcance e impacto

Assim que o IASC foi criado em 2000, e seu relatório inicial recebeu publicidade entre as distribuidoras e mesmo público amplo em 2002 [2]. Em termos de pesquisa acadêmica, no entanto, sua primeira aparição se deu em 2004 [1]. A partir de então, o artigo “Avaliação da satisfação do consumidor utilizando o método de equações estruturais: um modelo aplicado ao setor elétrico brasileiro” foi citado 69 vezes, segundo métricas do Google Scholar. A

A *string* de pesquisa “IASC” + “Satisfação do Consumidor” + “ANEEL”, utilizado para diferenciar o índice de um acrônimo contábil homônimo, retorna 275 resultados com trabalhos que citam ou utilizam o IASC. Desses, 25 teses e dissertações, mais de 50 apresentações em conferências e encontros setoriais.

Foi feita uma classificação desses trabalhos em quatro categorias: citação, quando o trabalho apenas cita o pioneirismo do artigo original ou do uso do índice pela Aneel; pesquisa, quando o trabalho analisa e propõe melhorias no IASC, sendo uma pesquisa original; contábil, a maior categoria, que usa e cita o índice como fator de custo, devido à sua presença na composição de custos da tarifa de energia elétrica; e operacional, onde o índice é usado em análise de decisão multicritério ou comparação com indicadores de qualidade (Apêndice A).

A utilização do IASC tem se mantido ao longo dos anos, sendo que nos últimos 10 anos (2011 – fevereiro/2021) foram localizados 160 trabalhos com essa *string* de busca, e de 2016 em diante, 86 resultados. Embora a maior parte das citações se deva ao fator contábil, há uma quantidade relevante de trabalhos que utiliza o índice para comparar investimentos, decidir atuações, qualificar intervenções etc. Não há trabalhos que utilizem os construtos em si como indicadores ou métricas de desempenho, acompanhamento ou para decisões de investimento; a convergência dos construtos com os indicadores regulados pode aprimorar a utilização do índice e lançar luz em aspectos regulados, sob a ótica do consumidor.

Atualmente, faz parte do cálculo da tarifa e é, portanto, um componente de custo, embora de impacto reduzido (representa 0,3% do componente Q). Esse é o principal impacto percebido e utilizado nos trabalhos citados; seus componentes, construtos e variáveis de pesquisa, que abordam aspectos específicos da experiência do consumidor e de dimensões reguladas, não foram ainda utilizados ou não têm estudos ou divulgação reconhecida.

2.3 Modelo de Equações estruturais

O SEM – modelo de equações estruturais é considerado uma técnica de análise multivariada de segunda geração[32], e tem como principal característica a incorporação de variáveis latentes medidas indiretamente por meio de variáveis observáveis, e permite levar em conta erros de mensuração. Existem dois tipos básicos de SEM, o baseado em covariância (CB-SEM) e o de mínimos quadrados parciais (PLS-SEM ou PLS *path modeling*). O modelo é baseado em uma matriz de covariância e é mais utilizado em análise confirmatória, permitindo testar empiricamente um conjunto de relacionamentos entre múltiplas variáveis, enquanto o PLS é usado primariamente em análises exploratórias [33].

É caracterizado por dois componentes básicos, um modelo estrutural e um modelo de mensuração. O modelo estrutural mostra como as variáveis latentes ou construtos se relacionam, enquanto o modelo de mensuração representa a interpretação de como as variáveis observáveis se relacionam para compor cada construto, seja por meio de um modelo formativo ou reflexivo.

As variáveis latentes ou construtos representam conceitos que não podem ser mensurados diretamente, mas podem ser representados ou medidos por variáveis observáveis, enquanto estas são valores medidos diretamente, como, por exemplo, respostas a questões específicas ou medidas diretas de eventos ou fenômenos. No caso de um construto formativo (2.1), a variável latente ou construto é formada pelas variáveis observáveis, também chamadas itens ou variáveis manifestas. Num construto reflexivo, por sua vez, as variáveis latentes manifestam-se ou refletem-se nos itens ou variáveis observáveis.

Para construção do SEM, parte-se de conceito ou teoria proposta de relacionamento entre variáveis latentes ou fatores, testando-se então o relacionamento existente entre estas de forma empírica, mostrando como ou em que grau as variáveis preditoras podem explicar a variável dependente; a vantagem do modelo é possibilidade de se incluir múltiplas variáveis dependentes em um mesmo modelo, bem como relacionamentos entre elas, avaliando a significância estatística do modelo teórico e as relações entre variáveis latentes [34]. Os dois componentes do modelo SEM, o modelo de mensuração e o modelo estrutural, se juntam em uma análise de caminho, onde as variáveis latentes, formadas ou refletidas nas variáveis observáveis, têm medidas suas influências diretas ou indiretas em outras variáveis latentes – uma das vantagens características do modelo de equações estruturais é a medição simultânea de mais de uma variável dependente, uma vez que uma variável latente pode ser posicionada como uma variável dependente em uma posição do caminho e atuar como variável independente em outra, dessa forma permitindo a análise simultânea entre variáveis. O primeiro passo na construção do modelo é sua especificação, isto é, o desenvolvimento de um modelo teórico, que inclua os parâmetros de interesse e os relacionamentos do modelo; e a sua aderência aos dados reais indicará com maior ou

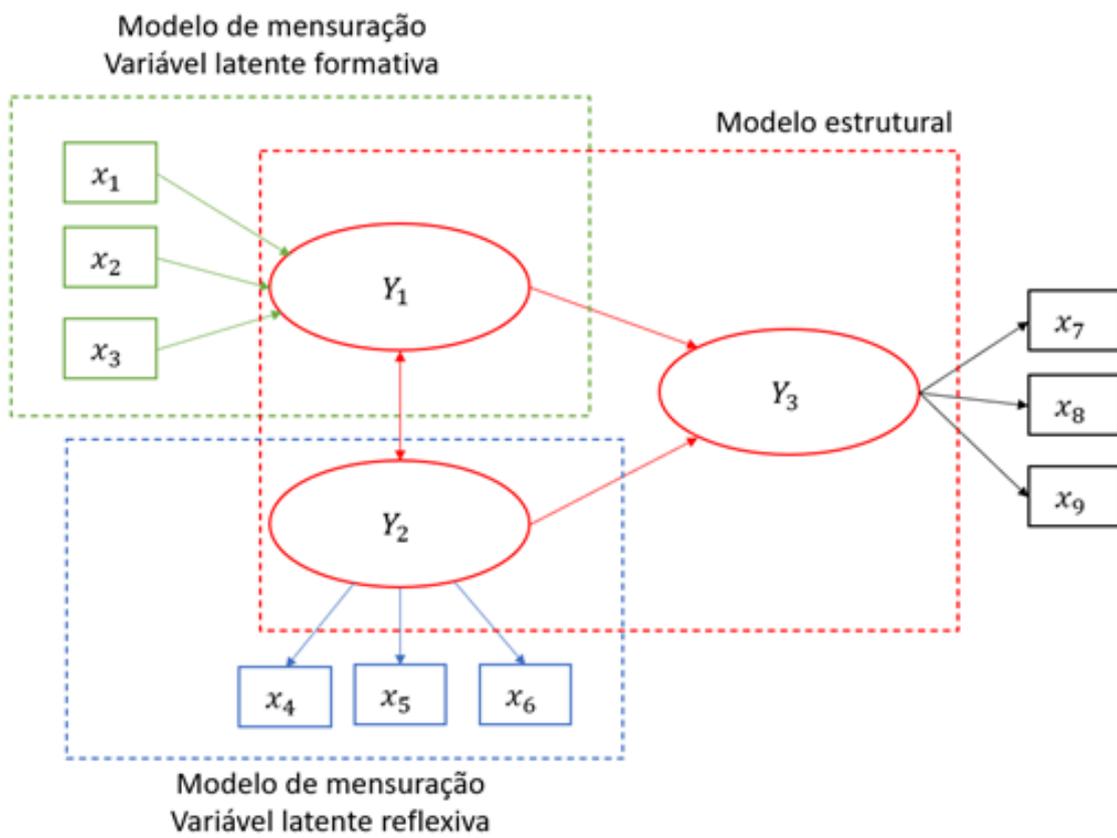


Figura 2.1: Exemplo de um Modelo de Equações Estruturais

menor significância a adequação do modelo proposto. A seguir, a identificação do modelo traz os parâmetros de interesse e suas características, definição e estimação dos construtos e cálculo do modelo.

Os passos dessa fase envolvem a validação do modelo de mensuração e o cálculo do modelo estrutural, com análise fatorial confirmatória, validade convergente e discriminante, variância extraída, até o cálculo do modelo de caminhos em si, estimação de coeficientes, critérios de ajuste do modelo (*goodness of fit*) [35] e medidas de aderência, identificação, completude e adequação do modelo e dos relacionamentos obtidos à teoria subjacente, permitindo avaliar tanto o modelo estrutural quanto de mensuração, e a força e significância dos relacionamentos existentes.

As relações então se dão entre o caráter formativo ou reflexivo das variáveis latentes e a estimação dos seus coeficientes (*loadings*), e, no caso das variáveis latentes ou construtos, uma análise semelhante a uma regressão linear múltipla, com características peculiares ao modelo, especialmente ao cálculo simultâneo dos relacionamentos, permitindo aos construtos a figuração como variável dependente ou dependente dependendo do caminho e relacionamentos.

A sua construção inicia-se com a definição dos construtos individuais e de quais itens serão usados como variáveis observáveis, e definindo o modelo de mensuração. Nessa etapa de identificação, a análise fatorial confirmatória (CFA – *Confirmatory Factor Analysis*) é executada, assim com as variáveis observáveis especificadas são testadas em termos de variância extraída (AVE – *Average Variance Extracted*), validade convergente (FCV – *Factor-Based Convergente Validity*), isto é, quão bem as variáveis componentes de um construto efetivamente se combinam de forma a mapear esse construto. A validade discriminante (FDV – *Factor Based Discriminant Validity*) mostra a diferenciação entre construtos, como esses construtos medem efetivamente aspectos diferentes entre si, isto é, são não correlacionados e distintos. Outros critérios podem ser usados concomitantemente, como os de Fornell-Larcker [36].

Ao final da estimação de parâmetros e coeficientes, vem a fase da avaliação de ajuste do modelo, onde se avalia se e o quão bem o modelo teórico se traduz em um modelo estimado capaz de reproduzir e explicar os relacionamentos previstos ou esperados, seus coeficientes e erros.

Um modelo de equações estruturais é considerado ajustado ao modelo se matriz de covariância derivada deste modelo é equivalente à matriz de covariância empírica observada. A validade do modelo de mensuração pode ser obtida por meio de uma série de métricas, utilizadas separadamente ou em conjunto. A adequação e ajuste do modelo obtidas com essas métricas determinam com que grau o modelo se aproxima do resultado empírico, e não há condições precisas e bem estabelecidas ou condições mínimas universalmente

Fit Measure	Good Fit	Acceptable Fit
χ^2	$0 \leq \chi^2 \leq 2df$	$2df < \chi^2 \leq 3df$
<i>p</i> value	$.05 < p \leq 1.00$	$.01 \leq p \leq .05$
χ^2/df	$0 \leq \chi^2/df \leq 2$	$2 < \chi^2/df \leq 3$
<i>RMSEA</i>	$0 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 < RMSEA \leq .08$
<i>p</i> value for test of close fit (<i>RMSEA</i> < .05)	$.10 < p \leq 1.00$	$.05 \leq p \leq .10$
Confidence interval (CI)	close to <i>RMSEA</i> , left boundary of CI = .00	close to <i>RMSEA</i>
<i>SRMR</i>	$0 \leq SRMR \leq .05$	$.05 < SRMR \leq .10$
<i>NFI</i>	$.95 \leq NFI \leq 1.00^a$	$.90 \leq NFI < .95$
<i>NNFI</i>	$.97 \leq NNFI \leq 1.00^b$	$.95 \leq NNFI < .97^c$
<i>CFI</i>	$.97 \leq CFI \leq 1.00$	$.95 \leq CFI < .97^c$
<i>GFI</i>	$.95 \leq GFI \leq 1.00$	$.90 \leq GFI < .95$
<i>AGFI</i>	$.90 \leq AGFI \leq 1.00$, close to <i>GFI</i>	$.85 \leq AGFI < .90$, close to <i>GFI</i>
<i>AIC</i>	smaller than <i>AIC</i> for comparison model	
<i>CAIC</i>	smaller than <i>CAIC</i> for comparison model	
<i>ECVI</i>	smaller than <i>ECVI</i> for comparison model	

Figura 2.2: Recomendações para avaliação de modelos SEM

aceitas. Alguns índices e medidas apontam para soluções ou resultados conflitantes, e a maneira mais utilizada é a consideração e avaliação simultânea de vários desses índices e medidas [37]. A Figura 2.2 traz algumas recomendações e “*rules of thumb*”, mas no final cabe ao pesquisador, dentro de parâmetros mínimos e avaliando as medidas disponíveis, estabelecer a adequação ou aceitabilidade do modelo. Esse trabalho utilizará um conjunto de cinco medidas para avaliar a adequação dos modelos a parcimônia do número de parâmetros, juntamente com características de ajuste para permitir comparação entre modelos e ajustes, de modo a se conseguir um resultado conclusivo dentro das características desejadas. A partir daí, estima-se a significância, direção e tamanho dos parâmetros estruturais estimados, verificando-se a validade das suposições do modelo teórico, das relações e suas estimativas e das conclusões que podem ser tiradas a partir dessas avaliações [38].

As medidas utilizadas serão (as definições foram adaptadas de Schermelleh-Engel et al [37] e seus intervalos aconselháveis estão na Figura 2.2):

Medidas descritivas do ajuste geral do modelo:

RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*) – raiz quadrada da média dos quadrados dos erros de aproximação, representa quão bem um modelo se ajusta a uma população.

SRMR (*Standardized Root Mean Square Residual*) – é a média padronizada dos resíduos e mostra a discrepância entre a matriz teorizada e a matriz modelada.

Medidas descritivas para comparação entre modelos:

CFI (*Comparative Fit Index*) – a sua principal vantagem é ser relativamente pouco afetado pelo tamanho das amostras, e vai de zero a um, com maiores valores indicando melhores ajustes.

GFI (*Goodness-of-Fit-Index*) e **AGFI** (*Adjusted Goodness-of-Fit-Index*) – mede a quantidade relativa da variância e covariância da matriz empírica em relação à matriz implícita predita pelo modelo, e testa quão melhor o modelo se adapta comparado a um “modelo nulo”, quando todos os parâmetros são fixados em zero. O AGFI se ajusta à complexidade do modelo e recompensa modelos menos complexos e com menos parâmetros. Ambos variam de 0 a 1 com valores maiores indicando melhores ajustes.

Medidas descritivas de parcimônia dos modelos (parcimônia é considerada importante para avaliação da qualidade e ajuste dos modelos e frequentemente serve de critério para escolha entre modelos complementares):

AIC (*Akaike Information Criterion*) – ajusta o chi-quadrado para o número de parâmetros estimados. Dentro de um conjunto de modelos com os mesmos dados, o modelo com o menor valor de AIC é considerado como aquele com o melhor ajuste.

ECVI (*Expected Cross Validation Index*) – É uma medida da discrepância entre a covariância prevista no modelo em uma determinada amostra e a que seria esperada em uma outra amostra de mesmo tamanho, avaliando como o modelo se compararia em amostras de tamanho similar. O menor ECVI entre modelos indica o modelo com melhor ajuste.

Com o uso concomitante dessas várias medidas, espera-se comparar de forma adequada o ajuste dos modelos complementares e suplementares, e, se não o melhor ajuste em relação ao modelo original, pelo menos a possibilidade da sua aplicação prática, derivada de ajuste igual ou aceitável dentro dos parâmetros acima, mas que permita seu uso

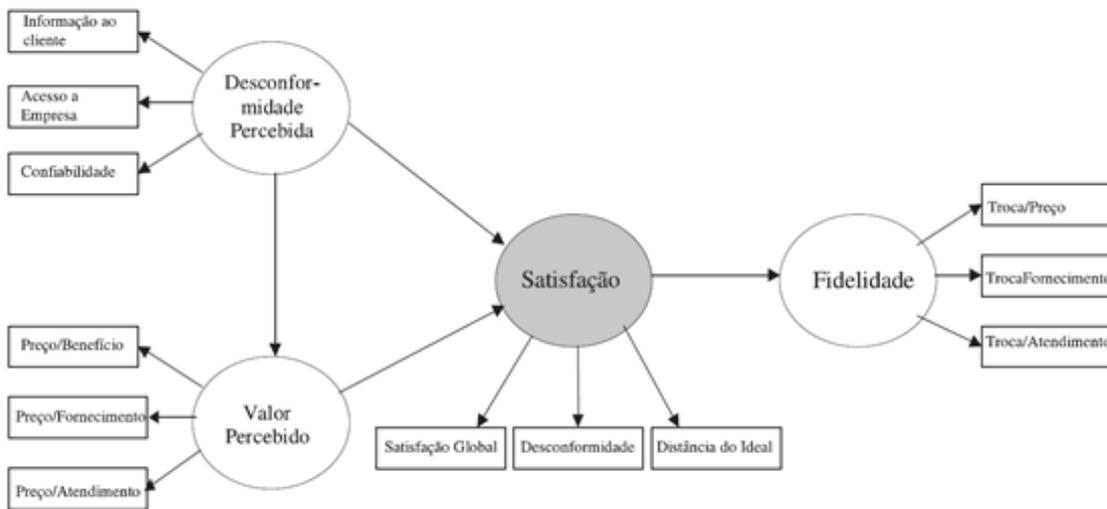


Figura 2.3: Modelo estrutural proposto no IASC (paper original)

em aplicações regulatórias, comparações e ações fiscalizadoras.

2.3.1 Satisfação do consumidor utilizando equações estruturais

O modelo de equações estruturais - SEM é uma ferramenta bem estabelecida para analisar satisfação do consumidor[39], possuindo entre suas vantagens a possibilidade de utilização de variáveis latentes e a inclusão de vários relacionamentos ao mesmo tempo, além de inclusão de variáveis moderadoras e mediadoras. No caso da psicometria relacionada à satisfação, quando a variável latente não é diretamente observável mas derivada de uma desconformidade expectativa/performance, sua habilidade em lidar com multicolinearidade e a possibilidade de especificação dos construtos levando em consideração medidas de erro e modelando relações lineares o tornam uma das ferramentas mais utilizadas pelos pesquisadores [40].

Na construção do IASC (modelo original mostrado na Figura 2.3, foi utilizado esse modelo de equações estruturais, com seu cálculo sendo feito usando a variante técnica conhecida como PLS (*partial least squares*) [41]. Ao utilizar a mesma técnica dos seus congêneres internacionais, o modelo possibilita o benchmark com eles, permitindo a comparação entre setores da economia de diferentes países e comparação de suas relações e fatores de influência.

Entretanto, hoje em dia existem técnicas diferentes, como a GSCA – *Generalized Structured Component Analysis* e outras, como redes neurais, que permitem maior acurácia e principalmente possuem maior capacidade preditiva. Esses modelos, entretanto, possuem menor capacidade explicativa, devido à complexidade das interrelações levadas em consideração na sua construção. Assim, para esse trabalho, optou-se pela utilização da mesma técnica utilizada no desenvolvimento original, de modo não só a comparar o resultado – a predição da satisfação a partir de variáveis da pesquisa – mas a adequação e validade dos construtos e suas relações, construindo-se também um modelo de redes neurais usando o modelo explicativo SHAP – *Shapley Additive exPlanations* para elucidar suas relações e trazer transparência aos seus impactos.

2.4 Inteligência Artificial Explicável

A última década viu um aumento constante da inteligência artificial, paralelo e resultante da criação de grandes quantidades de dados. Iremos gerar surpreendentes 463 exabytes de dados por dia até 2025 [42]. Isso inclui uma presença cada vez maior das mídias sociais, IoT, transformação digital acelerada trazida pelo COVID-19, a ascensão de assistentes pessoais e *wearables*, metaverso e inovações constantemente ampliando o universo de aplicativos conhecidos.

Esta "era do Big Data" trouxe infinitas possibilidades junto com crescentes preocupações éticas e práticas. A busca por explicabilidade, justiça, transparência e tantas outras características desejáveis em algoritmos é uma necessidade às vezes respaldada por lei [43]. O Big Data permite almejar públicos com propósitos específicos ou previsões precisas sobre o comportamento, mas às vezes a custos elevados [44]. As preocupações com a privacidade e preconceitos aumentam a cada dia, e várias responsabilidades legais têm surgido [45]. Mesmo os algoritmos de maior sucesso, entretanto, poderiam ser melhorados por explicações acessíveis [46]. Os algoritmos de caixa preta são uma barreira para a adoção e integração com campos de pesquisa maiores, como ciências sociais e formulação de políticas públicas [47]. A *Explainable Artificial Intelligence* – XAI permite aproveitar o poder do Big Ddata enquanto mantém a transparência: os poderes de previsão do *deep learning*, com base em grandes quantidades de dados, são incomparáveis.

AI "explicável"(XAI) não é um conceito unificado: sua taxonomia faz diferença entre explicável, interpretável, transparente, responsável ou compreensível [48]. Os conceitos de XAI ainda estão em evolução, com seus objetivos, grau, abrangência e público debatidos [49]. Um conceito aceito define explicabilidade como razões e detalhes que tornam o funcionamento de um modelo simples ou fácil de entender para um determinado público.

A busca pela transparência avançou rapidamente nos últimos anos, e as razões incluem verificação dos modelos, melhoria, cumprimento da legislação [50], prevenção de vieses, detecção de efeitos de atributos e variáveis correlacionadas [51], entre outros.

A explicabilidade varia muito, um cientista de dados e um cidadão comum vão ter ideias muito diferentes do que é ou não explicável, sendo que o que é explicável em um determinado contexto ou para determinado público não é generalizável para outro. A explicabilidade, neste trabalho, é tomada na perspectiva do regulador, mostrando, por exemplo, a importância ou impacto de determinado atributo ou as relações entre construtos e variáveis.

Os métodos para explicabilidade variam em escopo, objetivos e alcance, podendo ser intrinsecamente interpretáveis e específicos do modelo, limitados a classes de modelos, como modelos lineares ou métodos de interpretação agnósticos e *post-hoc*. Métodos agnósticos podem em tese explicar qualquer modelo, geralmente usando perturbações de entrada comparadas com os resultados de saída [52]. O escopo também varia, desde explicações locais até explicando o comportamento do modelo como um todo, numa explicação global [53]. Alguns métodos usam modelos substitutos para imitar o comportamento do modelo original, geralmente um equivalente linear.

Os *Shapley Values* são um conceito da teoria dos jogos que permitem a explicação global de um modelo complexo, calculando a média da contribuição incremental total de cada recurso para o resultado final. Têm representado um grande avanço para a explicabilidade de modelos de *deep learning*. Na teoria dos jogos, é utilizado para jogos colaborativos, e a média ponderada da contribuição marginal de cada jogador sobre todas as combinações possíveis de jogadores determina o impacto dessa contribuição e o quanto cada jogador receberia, combinando todos os subconjuntos possíveis de jogadores e contribuições em todas as ordens possíveis [54]. Essa abordagem, substituindo-se jogadores por atributos, se aplica a modelos de *machine learning* e *deep learning*.

SHAP – *Shapley Additive exPlanations* [55] propõe uma teoria unificada construída a partir de seis modelos anteriores (LIME, DeepLIFT, QII, amostragem de Shapley e valores de regressão, Layer-Wise Relevant Propagation), definindo métodos de avaliação de impacto de atributos que são aditivos, um modelo explicativo que consegue então atribuir um efeito médio a cada atributo. A soma dos impactos de todos os atributos aproxima a saída $f(x)$ do modelo à dos dados empíricos originais. O SHAP fornece uma estrutura combinando esses métodos anteriores e Shapley Values que não necessitam de recursos computacionais excepcionalmente potentes e mesmo assim muito poderosos, fazendo uma simplificação que permite o cálculo aproximado do resultado usando apenas uma fração de todas as combinações. Assim, aproveitando-se das características aditivas do método, SHAP permite a interpretabilidade local, pois cada observação possui um conjunto de

valores, e também interpretabilidade global, pois os valores agregados mostram o impacto médio de cada atributo [56].

2.5 Políticas públicas baseadas em Evidência

A formulação de políticas baseadas em evidências é um movimento mundial dedicado a melhorar os resultados das políticas, nascido de uma conjunção de necessidade governamental, vontade de pesquisadores individuais e evolução na transparência de dados públicos. Advoga a incorporação de pesquisas e dados ao processo e às posturas formais adotadas por governos e organizações multilaterais para fazer cumprir e promover políticas melhores, mais eficazes e de alta qualidade. Em 1999, o British Cabinet Office publicou um *white paper* visando melhorar a formulação de políticas por meio de dados, pesquisa e aproveitamento da tecnologia da informação para o bem público [57]. É considerado um marco no uso de políticas públicas baseadas em evidências. *Modernizing Government* [58] foi o primeiro passo para uma "reforma radical" em como a formulação de políticas foi abordada, e é considerado um momento fundador do movimento, um foco em "o que funciona" e no uso de evidências [59]. De acordo com a OCDE, "A formulação de políticas com base em evidências pode ser definida como um processo pelo qual múltiplas fontes de informação, incluindo estatísticas, dados e as melhores evidências de pesquisa disponíveis e avaliações, são consultadas antes de decidir planejar, implementar e (quando relevante) alterar políticas e programas públicos [60]". Esse movimento evoluiu para uma estrutura patrocinada por entidades internacionais como a OCDE, e sua influência tem sido generalizada e crescente.

Apesar dos contratempus na sua história evolutiva [61], políticas baseadas solidamente em evidências, apoiadas pela prática, utilizando dados empíricos e métricas de utilidade já são hoje amplamente adotadas [62]. Preencher a lacuna entre pesquisa, dados e ação governamental requer mais do que evidências sólidas, e a confiança das partes interessadas ou o apoio público são essenciais para implementar as políticas – uma percepção que é compartilhada pela regulação responsiva e a preconização de que outros instrumentos, como opinião pública ou confiança dos agentes, podem ter papel relevante sem necessidade de ações punitivas.

A EBPM é hoje uma tendência crescente e constante, com iniciativas como a *Evidence-information Policy Network* (EVIPNet), da Organização Mundial da Saúde; EIPPEE - Política e Prática Informada por Evidências na Educação na Europa; a EVBRES - *Evidence-Based Research Network*; ou as Cúpulas de Evidência e Implementação, a última realizada em 2021. Os países da OCDE aprimoraram seus esforços para usar evidências na

formulação de políticas, estabelecendo leis e diretrizes e revisando o sistema de aconselhamento científico por meio de seu Fórum de Ciência Global. A UE criou o Grupo de Alto Nível de Consultores Científicos; e o Conselho Consultivo Científico da ONU. Em 2014, 48 países concordaram em estabelecer uma Rede Internacional para Aconselhamento em Ciências do Governo (INGSA).

A OCDE recomenda o uso de políticas baseadas em evidências como uma ferramenta crítica para uma melhor governança, incluindo a identificação de barreiras e facilitadores, comissionamento de pesquisas e análises, disseminação de sínteses de evidências, programas de treinamento de habilidades, melhoria da identificação e seleção de estratégias adequadas e avaliação extensiva da capacidade organizacional para uso de evidências. Ele recomenda basear todas as políticas em "todas as evidências disponíveis e perícia científica [63]."

A Regulação Responsiva [64] pode ser considerada parte desse arcabouço maior de políticas públicas baseadas no que funciona empiricamente, e defende o uso de políticas persuasivas junto com outras formas de ação. Uma pirâmide de conformidade mostra como uma empresa ou agente econômico regulado se encaixa em uma estrutura hierárquica de baixa a alta necessidade de ações e intervenções e fornece uma visão do nível de interesse do regulador naquele agente ou empresa em particular [65]. Os órgãos reguladores podem usar técnicas de persuasão tão diferentes como indicadores de eficácia, pressão pública, percepção das partes interessadas e interesses do mercado [14] para atingir seus objetivos. A OCDE recomenda o uso de regulação responsiva como uma das muitas ferramentas regulatórias.

Avaliar serviços governamentais é exigente por natureza, onde as métricas usuais do mercado competitivo, como margens de lucro ou participação de mercado, não se aplicam. O design do serviço e a eficácia nos processos são alguns dos caminhos para fazer atingir excelência em serviços de governo, mas a satisfação do consumidor, por exemplo, ainda não foi amplamente adotada [66]. A transformação digital aumentou o peso de fornecer serviços e produtos para os governos, pois multiplicou os canais de manifestação de insatisfação ao mesmo tempo que trouxe os consumidores mais e mais para o centro das atenções do mercado em geral, aumentando seu nível de exigência. As redes sociais oferecem um canal forte para reações adversas quando a “*exit/voice strategy*” [67] não existe porque não há alternativa para o serviço ou produto procurado pelos consumidores [68], ou quando mercado cai sob um monopólio regulamentado. A pressão por melhoria tende a ser crescente já que a opção de escolha não existe em um setor monopolista como o setor elétrico.

A ANEEL está em conformidade com as diretrizes da OCDE no Brasil e introduziu mudanças adaptando seu processo disciplinar e de cumprimento a uma abordagem regulatória

responsiva. A regulamentação responsiva muda o foco em penalidades e punições para o uso de ferramentas de persuasão, como comunicações, pirâmide de conformidade e facilidade de carga regulatória para convencer e orientar os agentes econômicos em direção a objetivos de política estratégica e longe da "conformidade criativa".

Uma abordagem comprovada e orientada por dados, mesmo que puramente empírica, pode alcançar melhores resultados, levando as empresas a investir ou atender às metas regulatórias. Esse trabalho visa incorporar dados em um *framework* ágil e responsivo, usando modelos complementares de equações estruturais juntamente com um modelo de rede neural explicado por ferramentas da inteligência artificial explicável. Esses modelos podem ser utilizados de forma complementar ao modelo original do IASC, permitindo uma visão mais voltada à influência de atributos específicos do modelo, que se alinham a dimensões regulatórias, de modo tanto a explicar melhor a satisfação do consumidor como fornecer ferramentas de atuação regulatória direcionadas.

2.5.1 Regulação responsiva

A regulação econômica enfrentou desafios práticos e conceituais ao longo dos anos. Segundo o modelo proposto por Ayres e Braithwaite [14], a regulação deve incorporar aos seus métodos gradações entre justiça restaurativa e punitiva, de modo que o processo tenha mais eficiência; o modelo estritamente punitivo mostrou-se custoso e ineficiente ao longo do tempo. Posicionada entre o livre mercado e o estado regulador de forma intensiva, quase interventor, consistiria numa posição de “observação vigilante”, onde o regulador agiria de acordo com o comportamento do regulado, com maior ou menor grau de vigilância e numa escala de observação vigilante, avisos e atuação, de acordo com uma “pirâmide de compliance” (proposta original na Figura 2.4, cuja base pressupõe a observância pelo regulado dos preceitos e normas, e que aos poucos iria escalando as respostas do regulador de acordo com o comportamento do regulado [64].

Assim, o regulador incluiria nos seu arsenal as técnicas de persuasão e não só as comumente utilizadas técnicas de dissuasão, caracterizada por uma técnica de confronto, vigilância e punição, todas as vezes que são identificadas infrações às regras, considerando que a punição é mais custosa que a persuasão [69]. Portanto, o uso de estratégias primordialmente punitivas acaba desperdiçando recursos que poderiam ser mais ativos e eficazes se dedicados à vigilância e persuasão.

A persuasão ou aconselhamento enfatiza a cooperação e a conciliação ao invés do confronto e coerção. Busca evitar perdas, antes mesmo de tentar punir o mau comportamento, focando no alcance do objetivo da regra e não simplesmente na punição dos infratores por seu descumprimento. Ao contrário da estratégia de dissuasão, é raro o uso de processos

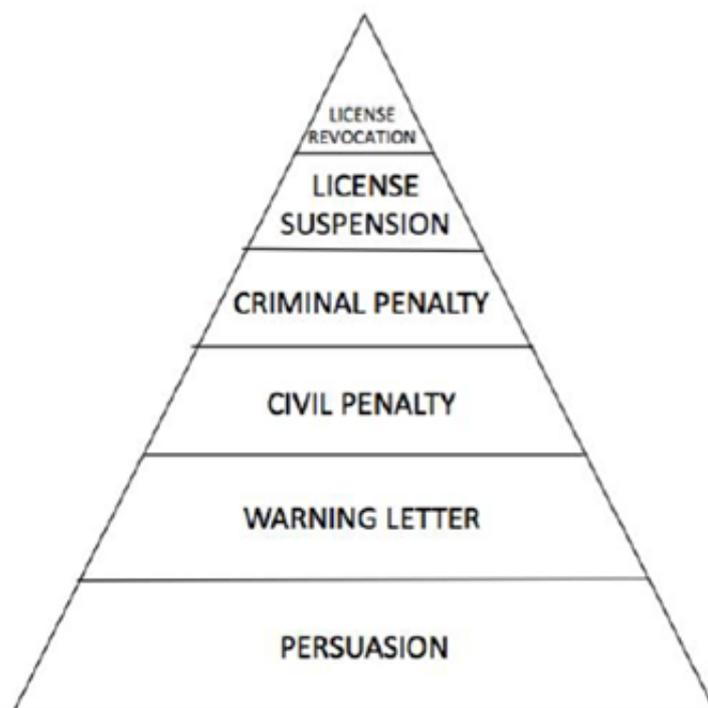


Figura 2.4: Pirâmide de compliance conforme proposta original de Ayres e Braithwaite

judiciais, que se caracterizam principalmente pela negociação. No entanto, a ameaça de punição permanece, em segundo plano, usada apenas quando tudo o mais falha e o regulador ainda não coopera após a conclusão do processo de negociação.

A técnica primordial de *enforcement* pela punição parte do pressuposto de que os atores são puramente racionais, isto é, a cada momento teriam suas ações motivadas por razões exclusivamente econômicas. Entretanto, mesmo nas técnicas de persuasão existem motivos de indução de comportamento capazes de motivar atores puramente racionais: a publicidade e exposição para a sociedade pode ser um forte fator motivador, ainda mais quando se considera a volatilidade do mercado de ações ou mesmo a situação política de um marco regulatório, cuja ação executiva ou legislativa pode ser altamente influenciada pela opinião pública.

2.6 A Aneel

A Aneel tem introduzido mecanismos inovadores na sua regulação. Desde os primeiros contratos de concessão, por exemplo, já havia a obrigação de realização de pesquisas de satisfação. O IASC foi criado inicialmente apenas como instrumento de gestão e de



Figura 2.5: Pirâmide de Compliance adaptada para a fiscalização da Aneel

publicização da efetividade e atingimento de metas de cada distribuidora, permitindo a comparação entre elas.

A regulação responsiva tem entrado nas atividades da Agência de diversas formas, tendo chegado de forma explícita à fiscalização por meio do Projeto de Fiscalização Estratégica [70]. “A Fiscalização Estratégica foca as atividades de fiscalização em Ações Preventivas e na utilização de Inteligência Analítica e de técnicas de Fiscalização baseada em Evidências, num contexto de Regulação Responsiva.” Como se vê na Figura 2.5, a pirâmide de compliance da Aneel segue praticamente à risca aquela preconizada por Ayres e Braithwaite [64]. Além desse tipo de ação conceitual traduzida em estratégia de fiscalização tem sido complementada por uma atuação voltada à premiação, de um lado, e ao shaming, de outro, com rankings, selos etc. A própria estratégia de fiscalização responde com um “passe livre” enquanto a empresa estiver na base da pirâmide: menos documentos solicitados, sem fiscalizações em campo, sem fiscalizações documentais. Entretanto, ficam dúvidas e zonas de sombra: como medir esse cumprimento? Quais indicadores de efetividade poderiam ser utilizados, de forma tempestiva, para tais acompanhamentos? Além disso, existem também dúvidas legais: o descumprimento de uma norma, que implica penalidade, pode ser descumprido em prol desse modelo? A que custo e com qual

segurança jurídica? Nesse ponto, o IASC surge como um ótimo indicador de efetividade, e uma vez que tenha um modelo que se adeque aos aspectos regulados e monitorados na base da pirâmide, pode ser visto como um dos melhores termômetros da posição da empresa na pirâmide de compliance.

2.6.1 Indicadores regulados

O IASC foi produzido a primeira vez no ano 2000; desde então o arcabouço regulatório da Aneel se fortaleceu e evoluiu, incluindo inúmeros indicadores e se concentrado em aspectos relacionados a algumas dimensões.

O Capítulo XII da Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010, tem oito seções relacionadas as responsabilidades da distribuidora, que tratam entre outros assuntos de:

- Diretrizes para a Adequada Prestação dos Serviços:

“Art. 140. A distribuidora é responsável, além das obrigações que precedem o início do fornecimento, pela prestação de serviço adequado a todos os seus consumidores, assim como pelas informações necessárias à defesa de interesses individuais, coletivos ou difusos.

§ 1º Serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

§ 2º A atualidade compreende a modernidade das técnicas, do equipamento e das instalações e a sua conservação, assim como a melhoria e expansão do serviço.”

- Qualidade do Atendimento Comercial (Prazos de realização dos Serviços Comerciais); e
- Tratamento das Reclamações (indicadores DER e FER).

O Capítulo XV da Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010, tem quatro seções relacionadas as responsabilidades da distribuidora, que tratam de:

- Estrutura de Atendimento Presencial;
- Qualidade do Atendimento Telefônico;
- Solicitação de Informação, Serviços, Reclamação, Sugestão e Denúncia
- Ouvidoria

Nesse mesmo documento consta a obrigação de “melhorar o nível de qualidade do serviço, de acordo com os critérios, indicadores, fórmulas e padrões, definidos no Anexo III deste Contrato e na legislação atual e superveniente.” O Anexo III trata da Qualidade dos Serviços de Energia Elétrica e em sua introdução e inciso VI traz informações relevantes em relação ao objeto dessa consulta:

A Lei nº 8987, de 13/02/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão dos serviços públicos, em seu Art. 6º define que “toda a concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido nesta Lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato”. Define, ainda, no § 1º, deste mesmo Art., serviço adequado como sendo “o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas”.

A Lei nº 9.074, de 07/07/95, que estabelece normas para outorga e prorrogação das concessões e permissões de serviços públicos, estabelece no § 1º, do art.25:

"Os contratos de concessão e permissão conterão, além do estabelecido na legislação em vigor, cláusulas relativas a requisitos mínimos de desempenho técnico da concessionária ou permissionária, bem assim, sua aferição pela fiscalização através de índices apropriados. O § 2º do mesmo artigo cita: "No contrato de concessão ou permissão, as cláusulas relativas à qualidade técnica, referidas no parágrafo anterior, serão vinculadas a penalidades progressivas, que guardarão proporcionalidade com o prejuízo efetivo ou potencial causado ao mercado."

A qualidade dos serviços de energia elétrica, manifestada nas referidas Leis, será supervisionada por meio de indicadores que a expressem em termos de valores associados a grupos de consumidores, bem como por valores individuais, que representem a qualidade oferecida a determinado consumidor.

Na sistemática de supervisão da qualidade serão contemplados enfoques sobre: a continuidade do fornecimento, a qualidade do atendimento comercial (aspectos do relacionamento do consumidor com a área comercial da Concessionária), conformidade (aspectos relacionados à tensão de fornecimento), as perdas de energia elétrica, a satisfação do consumidor e a segurança dos serviços prestados.

Todo o arcabouço regulatório pode ser vislumbrado na obrigação contratual, pelas concessionárias, de promover a satisfação do consumidor com relação aos seguintes parâmetros mínimos:

- continuidade do fornecimento da energia elétrica;
- qualidade do fornecimento (aspectos voltados à onda de tensão);
- qualidade do atendimento comercial;

- notificação sobre interrupções programadas;
- serviços prestados;
- qualidade da orientação quanto à segurança e uso da energia elétrica;
- qualidade da orientação sobre direitos e deveres dos consumidores;
- modicidade das tarifas;
- imagem da Concessionária.

Existem vários mecanismos para assegurar o cumprimento ou atingimento desses objetivos, alguns conflitantes entre si ou conceitualmente entre regulação responsiva e punitiva. No caso do IASC, o mecanismo de incentivo está inserido nos Submódulos 2.5 e 2.5 A - Fator X – dos Procedimentos de Regulação Tarifária. A abordagem adotada pela ANEEL agrega ao Fator X mecanismo de incentivo à melhoria da qualidade técnica e comercial dos serviços prestados ao consumidor. O valor da componente Q, Qualidade técnica e comercial do serviço prestado ao consumidor, é resultado da qualidade dos serviços técnicos e comerciais prestados por cada distribuidora aos seus consumidores.

O Componente Q do Fator X se insere no contexto do Mecanismo de Incentivos – MI estabelecido pela ANEEL para melhoria da qualidade do serviço prestado pelas distribuidoras aos seus consumidores.

Além do âmbito técnico, o componente Q afere o desempenho comercial da concessionária. As parcelas de qualidade técnica e comercial possuem pesos distintos, conforme equação abaixo:

$$Q = 0,70*QTécnico + 0,30*QComercial$$

A parcela técnica do componente Q é calculada por meio dos indicadores DEC e FEC , enquanto a parcela comercial é aferida por outros cinco indicadores: FER , IASC , INS , IAb e ICO, definidos a seguir:

- DEC: Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (Valor máximo definido para cada Distribuidora)
- FEC: Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (Valor máximo definido para cada Distribuidora)
- FER: Frequência Equivalente de Reclamação (Valor máximo definido para cada Distribuidora)
- IASC: Índice ANEEL de Satisfação do Consumidor (Valor mínimo de 70)

- INS: Indicador de Nível de Serviço do Atendimento Telefônico (Valor maior ou igual a 85%)
- IAb: Indicador de Abandono do Atendimento Telefônico (Valor menor ou igual a 4%)
- ICO: Indicador de Chamadas Ocupadas do Atendimento Telefônico (Valor menor ou igual a: 4% até 2014; 2% a partir de 2015)

No caso, tais mecanismos de incentivo acompanham o planejamento estratégico da Agência a algum tempo. “Ser essencial para assegurar a qualidade e a sustentabilidade do serviço de energia elétrica” é a visão da ANEEL para o quadriênio 2018 - 2021.

Com isso, a Agência elaborou o Planejamento Estratégico 2018-2021, que contempla 16 Objetivos Estratégicos (OE), que são acompanhados por 67 indicadores e pela evolução do programa de iniciativas estratégicas, composto por 52 projetos.

O segundo Objetivo Estratégico estabelece:

OE2 - Assegurar a prestação de serviços de energia elétrica de qualidade e com preços e tarifa justos. Para a concretização deste objetivo, visa-se assegurar a prestação de serviços públicos de energia elétrica que satisfaçam as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e tarifas justas aos usuários.

Para medição do alcance desse Objetivo Estratégico a Agência mede sua atuação por meio de quatro indicadores:

- Índice ANEEL de Satisfação do Consumidor (IASC);
- Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC) Brasil;
- Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC) Brasil;
- Índice de cumprimento dos limites de FER.

Entretanto, atualmente o IASC não apresenta dimensões diretamente compatíveis com aquelas reguladas e fiscalizadas, ou ao menos não o faz de forma explícita; essas dimensões estão diluídas em três construtos de primeira ordem que, juntos, compõem a dimensão de qualidade. O que este trabalho propõe é a construção de um modelo que possa aproximar seus construtos das dimensões reguladas, permitindo um melhor monitoramento e maximizando a publicização dos aspectos atingidos.

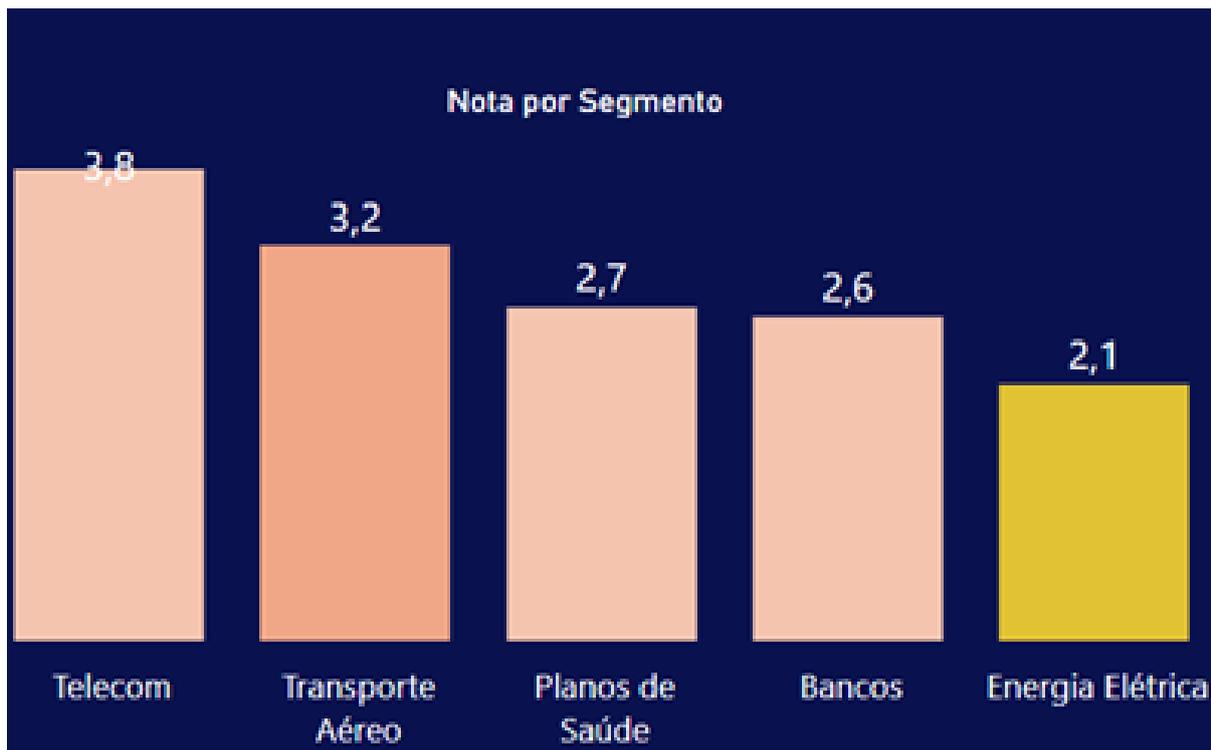


Figura 2.6: Comparação das notas de satisfação por setor na plataforma consumidor.gov

2.6.2 Reclamações e efetividade

A Aneel possui uma ouvidoria setorial, com um número dedicado nacionalmente (167) e convênio com 11 estados (0800-727-0167). Em 2021, foram recebidas 785.647 solicitações de consumidores, sendo que destas, 213.726 foram tratadas por analistas da Aneel ou enviadas às distribuidoras para respostas. A Aneel faz uma pesquisa de satisfação e efetividade [71] com as reclamações tratadas e soluções dadas pelas distribuidoras, e obteve, em 2021, 37.234, com nota média de 1,44 em 5 pontos possíveis, com apenas 19,9% considerando seu problema resolvido.

Além da Aneel, o governo federal disponibiliza a plataforma Consumidor.gov [72], que apresenta resultados semelhantes em termos de satisfação (Figura 2.6, com o setor elétrico tendo nota média de 2,1 pontos em 5, o pior entre os setores regulados comparados).

A Aneel possui múltiplos canais de recepção de reclamações, mas para esse trabalho foi utilizado principalmente o canal “Fale Conosco”, um formulário web que possibilita ao próprio consumidor tanto descrever seu problema como classificá-lo (em 2021, a Aneel recebeu 64.908 reclamações por esse canal). A exploração das mensagens escritas pelos consumidores permite um melhor entendimento dos problemas enfrentados na jornada do consumidor, permite a identificação do que o consumidor entende do seu problema, e a auto-classificação feita ajuda a determinar em qual dimensão regulada o ponto específico

da jornada do consumidor se encontra, na opinião e expectativa do próprio consumidor. Em 2021, foi também publicada a Resolução Normativa Aneel 1.000/2021 [73], que consolida os direitos e deveres dos usuários e consumidores de energia elétrica, com disposições que alteram alguns dos indicadores e canais recebidos pela Agência. Os indicadores técnicos e comerciais passarão a ser recebidos com apenas 30 dias após o período de apuração, e sua granularidade será estendida para os municípios, enquanto hoje a maioria é consolidada por área de concessão. Isso permitirá o uso de dados e o cruzamento de informações de forma muito mais eficiente e tempestiva. Além disso, os canais monitorados de reclamações serão ampliados para canais digitais e mídias sociais, o que também ampliará o escopo de acompanhamento e possibilitará o uso desses dados concomitantemente às demais pesquisas da Aneel.

Capítulo 3

Metodologia

3.1 Conceituação, etapas e planejamento

O presente trabalho foi construído a partir das seguintes fases: entendimento do negócio, entendimento dos dados, preparação dos dados e fase de construção de modelos, esta dividida em três etapas. A modelagem de equações estruturais foi efetuada conforme preconizada por Hair [12].

1. Construção dos modelos de equações estruturais reproduzindo os construtos originais, utilizando Lavaan, em R. Em seguida, efetuou-se a construção de modelos de equações estruturais com reordenamento dos construtos utilizando as variáveis em torno de dimensões reguladas pela Aneel, com a comparação entre os resultados obtidos;
2. Construção de modelos complementares de equações estruturais, utilizando-se somente os atributos considerados gerenciáveis pelas distribuidoras, de forma a verificar a sua adequação, comparação com os modelos originais, e possibilidade de extração de informações úteis para gestão e regulação;
3. Construção de um modelo utilizando uma Rede Neural Recorrente – RNN, com posterior utilização de SHAP, biblioteca de Inteligência Artificial Explicável, para mapeamento de importância de atributos, entendimento do modelo e aplicações, com a comparação dos resultados com os modelos precedentes e avaliação de sua utilidade no contexto regulatório.

3.2 Entendimento do negócio

Para o entendimento do negócio, foi feita uma revisão de literatura dividida em cinco áreas ou dimensões de pesquisa:

- Satisfação do consumidor, compreendendo as teorias de satisfação e seus pressupostos, antecedentes e fatores; Índices de satisfação do consumidor, especialmente os nacionais e de setores da economia, como o ACSI; O IASC em si, como objeto da pesquisa, foi objeto de uma busca que se quis exaustiva, de modo inclusive a medir seu impacto, utilização e influência;
- O SEM - modelo de equações estruturais, utilização, operacionalização e conceitos;
- Inteligência Artificial Explicável e o uso de Shapley Values usando a biblioteca SHAP - *SHapley Additive Explanations*;
- Regulação responsiva, seus conceitos, utilização e *guidelines*, conjugado ao Movimento de Políticas Públicas Baseadas em Evidência e suas inter-relações e sobreposições com as pesquisas no serviço público, especialmente em ambientes regulados.

Para as pesquisas de revisão de literatura, utilizou-se pesquisa por palavras-chave no *google scholar*, seguida de busca referenciada por citações a partir dos principais papers e autores. Para tal, buscou-se utilizar a recomendação (“ *5 peer-reviewed journals in your field of research, 5 top 5 internationally recognized books or collective works in your area of research, 5 top academic research centers in your area of research and 5 most famous scholars in your narrow field of research, and finally 5 top regular international academic conferences covering your area of research*” [74]). No caso do IASC e da regulação responsiva, também se utilizou o site da Aneel e a busca na biblioteca digital da instituição [75].

3.2.1 Dimensões reguladas

A Aneel recebe uma série de indicadores das distribuidoras, e estes foram inicialmente divididos em dimensões, conforme nomenclatura adotada pela agência internamente, quais sejam:

- Comercial: indicadores relacionados a serviços comerciais regulados
- Técnica: indicadores relacionados à qualidade técnica do produto energia
- Faturamento: indicadores relacionados à fatura de energia elétrica
- Cobrança: procedimentos de recuperação de receita, cobranças em atraso etc.
- Atendimento: procedimentos relacionados ao atendimento ao consumidor
- Informações: informações reguladas ou cujo fornecimento é obrigatório

- Reclamações: resolução de problemas e tratamento de reclamações, seja na própria distribuidora, em sua ouvidoria ou na Aneel.

Há um descasamento entre as dimensões reguladas, as dimensões utilizadas para a construção das variáveis latentes do IASC e aquelas percebidas pelo consumidor. A dimensão regulada “informações”, por exemplo, não coincide com as questões sobre informações ao consumidor da pesquisa. E, a julgar pelos áudios das entrevistas e pelos textos das reclamações recebidas na Aneel, o consumidor não parece diferenciar o problema em si e as informações relativas àquele problema, como no caso de falta de energia ou informações sobre obrigações de pagamento da fatura. A percepção do consumidor inclui essas dimensões em pontos da jornada do consumidor que coincidem ou fazem parte de um mesmo evento. Entretanto, há percepções diferentes criadas quando da expectativa de serviços, prazos ou solução de problemas. Para tentar uma agregação de dimensões que coincidissem com as percepções dos consumidores e fizesse também sentido regulatório, este trabalho utilizou as palavras dos próprios consumidores, expressas nas reclamações feitas diretamente por estes à Aneel.

3.2.2 Reclamações

A jornada do consumidor abrange pontos de contato, experiências e eventos que influenciarão o comportamento e as percepções. Boca a boca, campanhas, contas e experiências indiretas podem induzir avaliações ou basear julgamentos. Os construtos para este trabalho devem ser ao mesmo tempo relevantes para os consumidores e acionáveis para empresas e reguladores. Usamos o tratamento de reclamações como um *proxy* para problemas de jornada do consumidor e prováveis pontos de atrito. A Aneel recebe reclamações por meio de diversos canais (*call center*, *app*, *chatbot*, formulários web) e as agrupa em seis categorias: qualidade da energia elétrica (principalmente notificações de faltas), faturamento (incluindo variação dos valores de consumo), cobranças, serviços técnicos, serviços comerciais e cliente serviço. As reclamações recebidas sem intervenção humana são classificadas com um marcador próprio, sendo que nessas o próprio consumidor descreve o problema que teve, expectativas de solução e descreve as atitudes da distribuidora. As demais reclamações efetuadas têm intermediação de um atendente do *call center* da agência, e são usualmente padronizadas e filtradas previamente, sendo que o texto da reclamação é já uma interpretação feita pelo atendente e já adequada ao tratamento em segundo nível, usando o vocabulário e acepções da Aneel. Dessa forma, optou-se por desconsiderar essas reclamações e utilizar somente aquelas em que o consumidor se expressou diretamente e sem qualquer intervenção. Essas reclamações foram obtidas da Aneel em um arquivo csv, contendo 303.566 linhas, identificadas por distribuidora, sub-

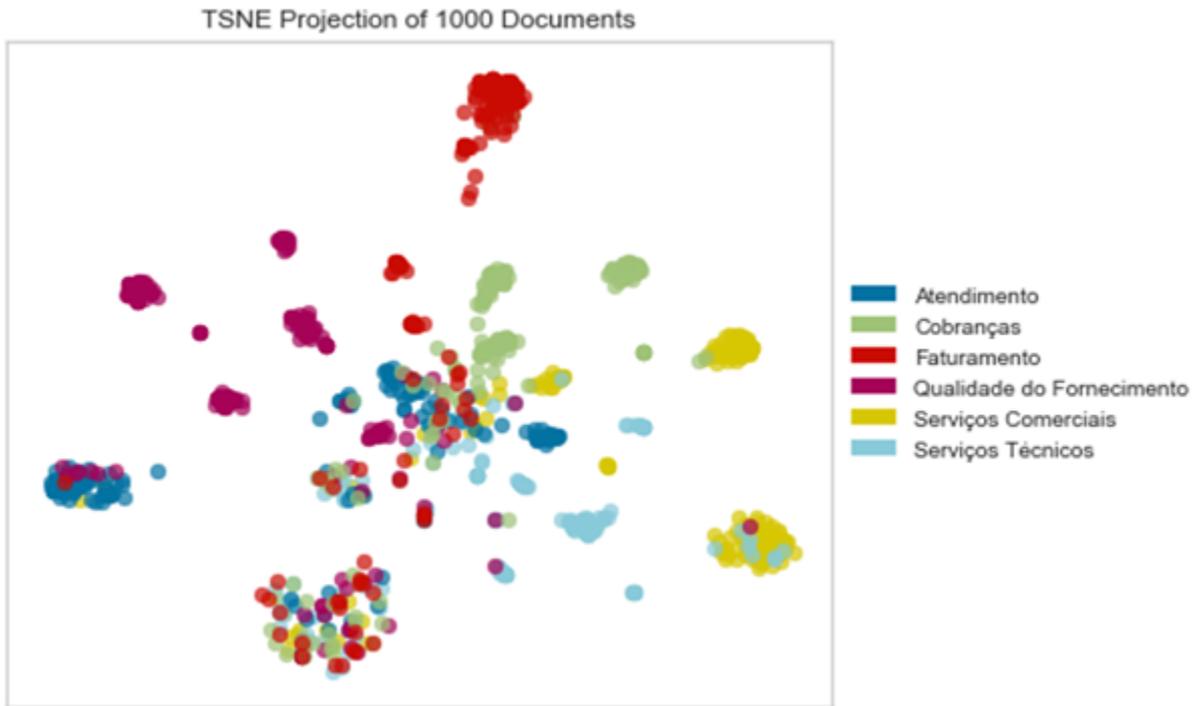


Figura 3.1: Projeção vetorial de reclamações usando TSNE e doc2vec

categoria e tipologia de reclamações e texto da mensagem do consumidor. O texto das mensagens teve pré-processamento utilizando a conversão em minúsculas, remoção de *stopwords*, utilização de *regex* para substituição de números, cpfs, telefones e nomes de distribuidoras por tokens únicos (como exemplo, um cpf numérico passa a ser denotado <cpf>), e posteriormente utilizou-se o doc2vec, uma técnica de linguagem natural [76] que é uma extensão do wor2vec, de modo que enquanto o wor2vec projeta palavras em um espaço d-dimensional, o doc2vec procura aprender como usar redes neurais para construir representações dos documentos nesse espaço d-dimensional. Usou-se um espaço vetorial com 200 dimensões para análise e para fazer o embedding do corpus de texto. Entretanto, o espaço vetorial resultante, por si só, é de difícil interpretação. Utilizou-se então o t-SNE (*t-Distributed Stochastic Neighbor Embeddings*), uma técnica que reduz o espaço vetorial criado para uma representação gráfica em duas dimensões, permitindo a exploração visual das estruturas criadas [77]. A representação visual da Figura 3.1 mostra alguns *clusters* bem determinados, enquanto em sua maioria há sobreposição, especialmente de dimensões semelhantes como faturamento e cobrança, ou serviços técnicos e comerciais. O resultado mostra que os consumidores não separam o faturamento e as cobranças nas contas e não diferenciam entre serviços técnicos e comerciais. A categoria que mais se sobrepõe é o serviço ao consumidor; uma vez que há uma reclamação sobre o serviço ao consumidor,

também há um problema subjacente. Os consumidores parecem colocar todos os eventos que envolvem um processo na mesma categoria, até mesmo uma correção de faturamento ou conserto de interrupção. A categorização das reclamações depende mais de quantas etapas ou de quanto tempo os consumidores passam conversando com o atendimento ao cliente do que do tipo de serviço, processo ou solicitação.

3.3 Entendimento dos dados

A Aneel possui uma área de dados abertos, e também possui páginas dedicadas ao IASC. Nessas páginas pode-se fazer o download dos relatórios anuais, de planilhas em Excel com os dados brutos, simulações, dicionário de dados, modelos utilizados, resultados e premiações [78]. Os questionários utilizados e as questões feitas, assim como a caracterização das amostras também se encontram nessas bases de dados. A Aneel tem trabalhado em relatórios para divulgação externa que permitam o download direto das bases de dados, com segmentação por distribuidora, levando em conta as especificidades da LGPD, o que implica na remoção do georreferenciamento das entrevistas. Além disso, os dados das entrevistas, resguardada a anonimização de entrevistadores e entrevistados, fica disponível aos solicitantes por meio da LAI – Lei de Acesso à Informação.

3.3.1 A pesquisa

O IASC feito é anualmente, e envolve entrevistas presenciais domiciliares, em unidades consumidoras residenciais urbanas, para as distribuidoras, e todas as unidades residenciais, urbanas e rurais, para as permissionárias. A pesquisa envolve perguntas de filtro, com as seguintes características:

1. Ser o responsável pelo domicílio;
2. Morar no domicílio;
3. Disponibilizar telefone de contato para que a entrevista possa ser confirmada;
4. Morar no município pesquisado há mais de seis meses;
5. Saber o nome da empresa (concessionária ou permissionária) que fornece energia para o domicílio que habita;
6. Não trabalhar em distribuidora de energia elétrica e nem ter parente, que more na mesma residência, que o faça;

7. Habitar domicílio cuja energia elétrica seja exclusivamente de uso residencial, sendo admitidas exceções somente quando da realização de entrevistas na área rural das permissionárias, desde que o entrevistado resida no local;
8. Saber onde fica o medidor de energia elétrica;
9. Não fornecer energia elétrica para terceiros;
10. Ter o fornecimento normal de energia elétrica na residência;
11. Saber o valor, ainda que aproximado, da conta de energia elétrica;
12. Ter ao menos ensino fundamental incompleto – saber ler;
13. Informar a renda média mensal da família.

As entrevistadas que não cumpram os critérios acima são descartadas. Além disso, há perguntas sobre sexo e idade que não são de filtro, mas apenas para conhecimento da composição demográfica da amostra. Há também um critério geográfico, com exclusão das entrevistas que ficarem a mais de 50 metros dos limites do setor censitário designado (o Apêndice B traz a evolução da quantidade de entrevistas ao longo dos anos). As perguntas diretamente utilizadas na pesquisa não variaram entre os anos de 2006 e 2019 (Anexo I). Algumas perguntas, como aqueles referentes à experiência direta do consumidor ou propensão a reclamar, chegaram a ser utilizadas nos primeiros anos da pesquisa e foram descontinuadas. O questionário atual sofreu modificações devido à pandemia, pois o método de coleta usual envolvia entregar ao consumidor um caderno e cartões com as escalas, para facilitar as escolhas, o que não foi possível nos anos de 2020 e 2021 por razões sanitárias. Além disso, pesquisas com os consumidores, entrevistas com os entrevistadores das pesquisas anteriores e avaliação das perguntas pela equipe responsável levaram a modificações na estrutura das perguntas, na forma e na simplificação da linguagem utilizada. O último questionário utilizado pode ser visto no Anexo II.

3.3.2 Amostragem e pesquisa de campo

As pesquisas utilizadas nesse trabalho vão de 2006 a 2020. Nesse período, houve mudanças tanto em relação à metodologia de coleta, com a exigência de pesquisas gravadas e georreferenciamento, a partir de 2017, como do processo de amostragem. As pesquisas iniciais utilizavam o processo baseado no CODI-1.2.11.05.0 – Metodologia para Pesquisa de Opinião sobre a Qualidade do Produto e dos Serviços de Energia Elétrica, descrito no Anexo I do Relatório Geral IASC 2001 [79]. A partir de 2015, foi acrescida a separação da distribuidora não só por área geográfica, mas também por região administrativa ou regional da distribuidora. A Aneel solicita às distribuidoras, anualmente, a quantidade de

unidades consumidoras residenciais por município, separadas em urbanas e rurais, sendo que estas são utilizadas somente no caso das concessionárias. O procedimento completo envolve a separação dos municípios por estrato de no máximo 20% da quantidade total de unidades consumidoras residenciais a pesquisar, selecionado a partir dos estratos do número de municípios de cada amostra. Os estratos são ainda subdivididos em critérios geográficos ou de acordo com as divisões administrativas ou regionais de cada distribuidora. Procede-se então ao sorteio dos municípios, obedecendo-se aos critérios geográficos e populacionais. Há um número mínimo de 8 entrevistas por município selecionado, sendo que na pesquisa de 2020 foram selecionados 633 municípios. Em cada município, são utilizados o sorteio por setor censitário, de modo que haja uma adequada dispersão geográfica. Esses critérios atendem, no entender da agência, ao requisito de amostragem probabilística e representatividade, e a amostra é calculada de forma a atingir uma margem de erro estimada de 8% em todas as participantes.

3.3.3 Premiação e Categorias

A partir de 2017, a premiação foi dividida também por porte das empresas, entre aquelas com até 400 mil unidades consumidoras residenciais e aquelas acima de 400 mil unidades consumidoras residenciais. Atualmente, são premiadas distribuidoras em 13 categorias:

Para as Concessionárias:

- IASC – Região Norte;
- IASC – Região Nordeste;
- IASC – Região Centro-Oeste – Acima de 30 mil unidades consumidoras;
- IASC – Sul/Sudeste/Centro-Oeste – Até 30 mil unidades consumidoras;
- IASC – Sul e Sudeste – Acima de 30 mil e até 400 mil unidades consumidoras;
- IASC – Região Sudeste – Acima de 400 mil unidades consumidoras;
- IASC – Região Sul – Acima de 400 mil unidades consumidoras; IASC – Nacional – Até 400 mil unidades consumidoras; e
- IASC – Nacional – Acima de 400 mil unidades consumidoras; e
- IASC – Maior crescimento anual.

Para as Permissionárias:

- IASC – Permissionárias até 10 mil unidades consumidoras;

- IASC – Permissionárias acima de 10 mil unidades consumidoras;
- IASC – Brasil – Permissionárias; e
- IASC – Maior crescimento anual.

Além disso, há um limite estabelecido para a premiação de 60 pontos, como critério de corte. Embora faça sentido para a regulação a divisão das empresas por porte, região e quantidade de consumidores, nesse trabalho preferiu-se não segmentar os grupos, utilizando-se os mesmos modelos e critérios para todo o conjunto de dados. Entretanto, nos resultados obtidos foram feitas comparações entre regiões e portes diferentes, para fins de avaliação da utilidade e inteligibilidade dos modelos obtidos.

3.4 Preparação dos dados

3.4.1 Definição dos dados utilizados

A Aneel realizou a pesquisa IASC, anualmente, desde 2000, sendo que nesse período houve algumas modificações em relação a respondentes, amostragem, distribuidoras pesquisadas e número de respondentes. Inicialmente a pesquisa foi feita somente com as concessionárias de energia elétrica, e a partir de 2014 também as permissionárias começaram a participar da pesquisa. Nesses 20 anos de pesquisa, aconteceram algumas fusões, de modo que uma área, antes subdividida em duas ou mais distribuidoras, foi reunida em uma única amostra para a pesquisa, como no caso, por exemplo, da Energisa Sul-Sudeste, que incorporou as antigas concessões da Energisa Caiuá, Energisa Bragantina, Energisa Vale Parapanema, Energisa Nacional e Energisa Força e Luz do Oeste, que participavam cada uma com sua própria amostra. De modo a manter as mesmas características amostrais, foram utilizados apenas os dados referentes às concessionárias de energia que participaram em todas as pesquisas, como unidade única, isto é, sem fusão ou incorporação em outra concessionária. O conjunto de dados 2006-2019 foi obtido em arquivo “csv”, contendo 283.981 entrevistas. Além dos dados das perguntas dos questionários, os dados continham também dados dos censos censitários (a partir de 2017), municípios, perguntas demográficas e de filtro, dados georreferenciados, dados administrativos das entrevistas, incluindo data, hora e duração. O conjunto de dados 2020 fornecido também continha os dados mencionados, mas os dados referentes às perguntas sofreram alteração. Os questionários utilizados nos arquivos fornecidos constam do Anexo I (Questionário 2018) e Anexo II (Questionário 2020).

Apesar das pesquisas terem sido efetuadas desde o ano 2000, a Aneel mantém em base estruturada apenas as pesquisas realizadas a partir de 2006. Após os ajustes efetuados, a

base final contou com 219.971 entrevistas, de 51 distribuidoras, entre os períodos de 2006 a 2020, que mantiveram estritamente as mesmas características (Tabela 3.1).

Tabela 3.1: Quantidade de Entrevistas 2006-2019

Distribuidoras	Total de entrevistas
Energisa Acre	3.301
CEA	3.304
Energisa Tocantins	3.735
Equatorial Maranhão	5.819
Equatorial Piauí	4.510
Enel Ceará	5.948
Cosern	4.770
Celpe	5.941
Equatorial Alagoas	4.512
Sulgipe	3.300
Coelba	5.943
DMED	3.302
CPFL Paulista	5.944
CPFL Santa Cruz	2.952
Cocel	3.250
Forcel	2.641
Eflul	2.640
Iguaçu Energia	2.640
João Cesa	2.640
Demei	2.701
Chesp	2.640
Energisa Rondônia	3.736
Roraima Energia	3.502
Equatorial Pará	5.953
EDP ES	5.034
Santa Maria	3.300
Light	5.944
Enel RJ	5.940
Elektro	5.955
Enel São Paulo	5.940
EDP São Paulo	5.941

Tabela 3.1: Quantidade de Entrevistas 2006-2019

Distribuidoras	Total de entrevistas
RGE	5.032
Eletrocar	2.641
Hidropan	2.640
Nova Palma	2.642
Mux Energia	2.640
Energisa MS	4.224
Energisa MT	4.525
Copel-Dis	5.955
Cooperaliança	2.959
CPFL Piratininga	5.941
Cemig-D	5.943
CEB-Dis	4.234
Celesc-Dis	5.942
CEEE-D	5.949
Enel GO	5.940
Energisa MG	3.300
Energisa Sergipe	4.154
Energisa Paraíba	5.030
Energisa Borborema	3.302
Energisa Nova Friburgo	3.300
<i>Total Geral</i>	<i>219.971</i>

A pesquisa efetuada em 2020 introduziu algumas modificações, especialmente necessárias devido à pandemia COVID-19, além de novas questões relativas à efetiva experiência do consumidor tanto em relação a contato com a sua distribuidora quanto em relação à solução efetiva de problemas. Devido à modificação estrutural de algumas perguntas, com simplificação de linguagem, eliminação de questões e introdução de variantes das questões originais, esse trabalho não utilizou a pesquisa para comparação e avaliação entre os modelos, embora a pesquisa tenha sido utilizada para entendimento das evoluções pretendidas e do impacto das novas questões introduzidas. A pesquisa IASC 2020 contou com 29.068 questionários, sendo que 21.071 pertencentes às distribuidoras efetivamente utilizadas nesse trabalho.

Para a construção dos modelos de equações estruturais, os dados foram separados por ano e distribuidora, conforme a utilização no modelo original.

Para a utilização do modelo de Redes Neurais Recorrentes, foram construídos conjuntos de treino, teste e validação, com 80% para treino, 10% para teste e 10% para validação. Os dados referentes às distribuidoras, filtros e segmentação foram mantidos nesses conjuntos, embora tenham sido utilizados somente para comparação de efetividade do modelo e de importância de atributos usando a biblioteca SHAP. A distribuição dos dados faltantes consta da Tabela 3.2. Em todos os conjuntos, os dados faltantes restantes foram preenchidos pela média dos valores de cada atributo para cada distribuidora/ano específicos. O preenchimento dos dados faltantes utilizando-se de outras técnicas, especialmente a biblioteca *amelia*, do R, de imputação múltipla, ou utilizando a mediana, não apresentou melhoria considerável de performance ou nas métricas utilizadas para comparação entre os modelos. Assim, preferiu-se manter a técnica original utilizada (média).

Tabela 3.2: Dados faltantes - 2006 a 2019

Questão	Total	Faltantes	%
Satisfação global	219.971	43	0,02%
Fornecimento sem interrupção	219.971	-	0,00%
Variação de tensão	219.971	627	0,29%
Pontualidade	219.971	11.915	5,42%
Facilidade de contato	219.971	15.414	7,01%
Cordialidade	219.971	13.420	6,10%
Aviso de corte	219.971	38.059	17,30%
Confiabilidade	219.971	11.269	5,12%
Inf. Uso adequado	219.971	5.938	2,70%
Segurança no valor cobrado	219.971	3.462	1,57%
Facilidade locais pagto.	219.971	670	0,30%
Duração das interrupções	219.971	1.629	0,74%
Respostas rápidas	219.971	13.969	6,35%
Aviso manutenção programada	219.971	5.998	2,73%
Tratamento igualitário	219.971	18.434	8,38%
Inf. Riscos uso energia	219.971	7.881	3,58%
Inf. Direitos e deveres	219.971	8.310	3,78%
Detalhamento das contas	219.971	1.887	0,86%
Desconformidade	219.971	324	0,15%
Tarifa/facilidades	219.971	277	0,13%
Tarifa/qualidade	219.971	479	0,22%

Tabela 3.2: Dados faltantes - 2006 a 2019

Questão	Total	Faltantes	%
Tarifa/atendimento	219.971	1.799	0,82%
Distância do ideal	219.971	1.323	0,60%

A questão sobre “avisos antecipados sobre o corte de energia – falta de pagamento” destacou-se, com 17,5% de não respostas, chegando a 35% em um dos anos, o que pode ser esperado, uma vez que não é uma situação de ocorrência considerada comum para grande parte dos entrevistados. Outra questão com alto número de não respostas foi a sobre “atendimento igualitário a todos os consumidores”, com 8,38% de não respostas; no caso desta questão, a fraseologia foi alterada a partir de 2020, para tornar mais explícito o que se estava perguntando ao consumidor, uma vez que nas gravações evidenciou-se que havia dúvidas sobre seu significado. Outras questões com grande número de não respostas referiam-se à avaliação sobre contato efetivo com a distribuidora (cordialidade, facilidade de contato) ou relativas a serviços efetivamente solicitados (pontualidade, confiabilidade das soluções), e tiveram variação expressiva a depender do ano ou distribuidora. As questões do construto de “valor” aparecem com percepção invertida no questionário, isto é, “barato/muito barato”, que implica uma percepção melhor do consumidor, está na ponta inicial da escala, com notas entre 1 e 4, enquanto “caro/muito caro” tem notas entre 7 e 10. Para efeito desse trabalho, as notas dessas questões foram ajustadas utilizando-se a fórmula $(11 - \text{valor da nota})$, como, aliás, é feito pela própria Aneel para cálculo dos modelos.

3.5 Modelagem

A construção do modelo foi definida a priori pela utilização de SEM – Modelagem de Equações Estruturais, não só pela sua utilização ainda predominante na área de psicometria para os indicadores de satisfação nacionais[26], como pela sua utilização na construção do IASC e dos seus congêneres internacionais, permitindo comparação de resultados e análises. Para a construção do modelo de equações estruturais, Hair [9] e Henseler [80] preconizam algumas etapas de desenvolvimento, concordando nas principais: uma teoria subjacente, especificação dos modelos de mensuração e estruturais, aquisição e preparação dos dados, estimação e avaliação). Neste trabalho, serão utilizados os passos definidos na Figura 3.2, a saber:

1. Definição dos construtos;
2. Especificação do modelo de mensuração;

3. Delineamento do estudo para produção de resultados empíricos;
4. Avaliação da validade do modelo de mensuração;
5. Especificação do modelo estrutural
6. Avaliação da validade do modelo estrutural.

O modelo utilizado pela Aneel (Figura 3.3) possui cinco construtos principais (qualidade percebida, valor percebido (relação custo-benefício), satisfação global, confiança na empresa e fidelidade), sendo que o construto “qualidade percebida” é um construto de segunda ordem, derivados dos construtos “Informações ao cliente”, “Acesso à empresa” e “Confiabilidade dos serviços”.

O construto “qualidade percebida” é avaliado por um grupo de 17 questões, divididas em suas três dimensões:

Informações ao cliente:

- esclarecimento sobre seus direitos e deveres;
- informação/orientação sobre riscos associados ao uso da energia;
- detalhamento das contas;
- explicação sobre o uso adequado da energia;
- atendimento igualitário a todos os consumidores;
- segurança no valor cobrado.

Acesso à empresa:

- facilidade para entrar em contato com a empresa;
- respostas rápidas às solicitações dos clientes;
- pontualidade na prestação de serviços;
- cordialidade no atendimento;
- facilidade de acesso aos postos de recebimento da conta.

Confiabilidade nos serviços:

- fornecimento de energia sem interrupção;
- fornecimento de energia sem variação na tensão;
- avisos antecipados sobre o corte de energia – falta de pagamento;

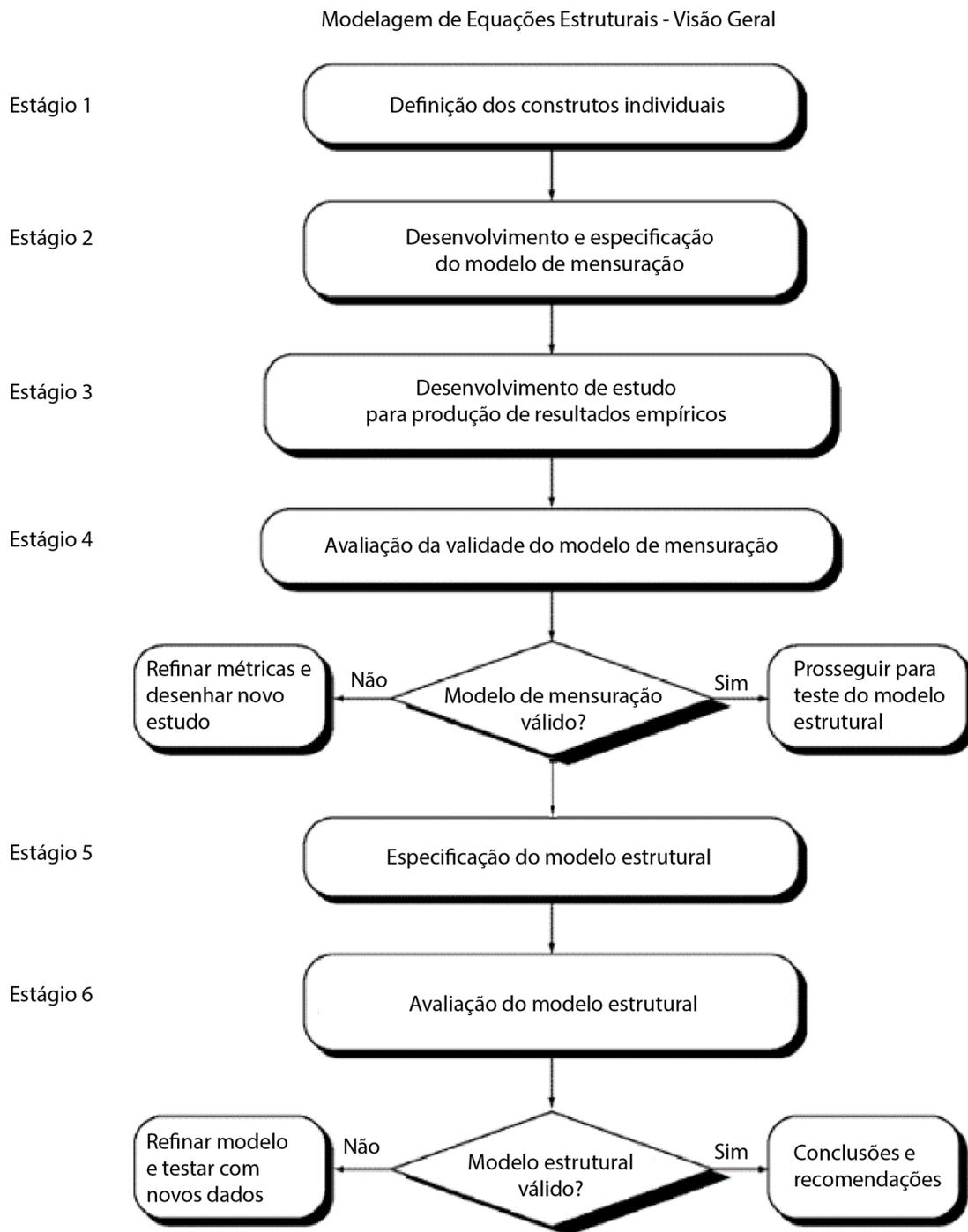


Figura 3.2: Etapas de construção de um modelo de equações estruturais segundo Hair

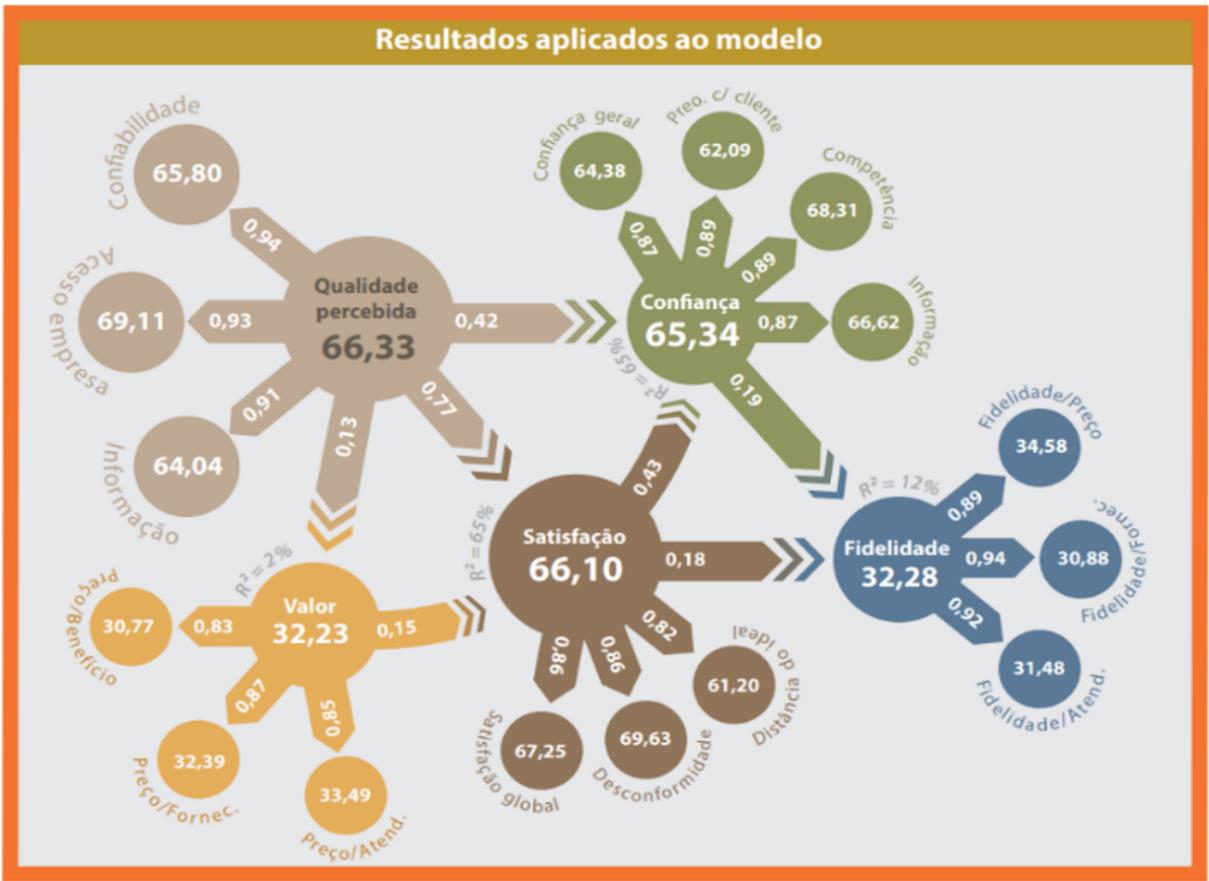


Figura 3.3: IASC - Modelo usado atualmente com os valores globais de 2018

- confiabilidade das soluções dadas;
- rapidez na volta da energia quando há interrupção;
- avisos antecipados sobre o desligamento da energia - manutenção.

O construto de “valor”, segundo a Aneel, “avalia a percepção do consumidor na dimensão econômica em relação às facilidades que a energia traz, à qualidade do fornecimento e ao atendimento ao consumidor”. Apesar de largamente utilizado mundialmente e ser uma variável latente estudada e utilizada nos principais benchmarkings internacionais, no modelo do IASC tem apresentado baixa representatividade desde as primeiras pesquisas. Uma das hipóteses é a que a relação entre valor e satisfação, em um mercado monopolista, obedece a critérios diferentes do que em um mercado competitivo. Entretanto, as entrevistas disponibilizadas em áudio pela Aneel mostram de forma consistente a preocupação dos consumidores com o preço da energia. Para o trabalho atual, o construto foi utilizado para reconstruir o modelo original e em um modelo complementar que refaz os construtos a partir das dimensões reguladas da Aneel. Uma vez que o preço em si é um fator não gerenciável pelas distribuidoras, os modelos construídos com variáveis gerenciáveis desconsideraram essas questões. No entanto, as questões relacionadas às faturas obtiveram um peso considerável na satisfação do consumidor.

Valor:

- preço/benefício
- preço/fornecimento
- preço/atendimento

O construto “satisfação” compõe o indicador em si, e embora ocupe a posição central no modelo original, permitindo a mensuração tanto dos antecedentes quanto dos consequentes da satisfação do consumidor, nesse trabalho utilizamos somente a primeira parte do modelo, isto é, os antecedentes da satisfação e medição do indicador em si.

Satisfação:

- satisfação global
- desconformidade
- distância do ideal

Os construtos “confiança” e “fidelidade” são considerados consequentes da satisfação, isto é, derivam ou são influenciados por esta, e, apesar da sua importância e validade

em um ambiente competitivo, para esse trabalho consideramos que o entendimento dos antecedentes da satisfação, advindos dos fatores e dimensões gerenciáveis pelas distribuidoras (ou, no caso do valor, tendo a tarifa definida pela Agência Reguladora) é o mais adequado, no momento, para construção de modelos complementares para uso pela regulação e fiscalização da Aneel. Foram construídos dois modelos complementares ao modelo original, com a reorganização dos construtos em torno das dimensões regulatórias da Aneel. A organização e escolha dos componentes de cada construto se deu por similaridade do conteúdo da questão com a dimensão (as dimensões reguladas consideradas foram atendimento, serviços, qualidade da energia, faturamento, informações).

3.5.1 Modelo complementar 1

Para esse modelo, os construtos foram ordenados de forma separada, sem construtos de segunda ordem. Esse tipo de organização dos construtos aumenta a complexidade do modelo como um todo, afetando as medidas de parcimônia. As vantagens são a interpretação direta do impacto de cada dimensão na satisfação, permitindo maior interpretabilidade. As medidas de consistência interna de cada construto apresentaram inconsistências que não os invalidam, mas tal utilização, caso considerada útil à regulação, pode se valer de questões testadas em campo e adequadas a cada novo construto. Nesse modelo, o construto de valor foi mantido da mesma forma que no modelo original (Figura 3.4. Informações:

- esclarecimento sobre seus direitos e deveres;
- informação/orientação sobre riscos associados ao uso da energia;
- explicação sobre o uso adequado da energia;

Atendimento:

- facilidade para entrar em contato com a empresa;
- atendimento igualitário a todos os consumidores;
- cordialidade no atendimento;

Qualidade dos serviços:

- pontualidade na prestação de serviços;
- respostas rápidas às solicitações dos clientes;
- confiabilidade das soluções dadas;

Qualidade da energia:

- fornecimento de energia sem interrupção;
- fornecimento de energia sem variação na tensão;
- rapidez na volta da energia quando há interrupção;
- avisos antecipados sobre o desligamento da energia - manutenção.

Faturamento:

- detalhamento das contas;
- avisos antecipados sobre o corte de energia – falta de pagamento;
- facilidade de acesso aos postos de recebimento da conta;
- segurança no valor cobrado.

Valor:

- preço/benefício
- preço/fornecimento
- preço/atendimento

3.5.2 Modelo complementar 2

O modelo complementar 2 (Figura 3.5 segue o modelo original na utilização de construtos de segunda ordem, a saber “Relacionamento” e “Qualidade”. Esses dois construtos derivam dos construtos de atendimento e informações (Relacionamento) e serviços e qualidade da energia (Qualidade). Nos dois casos, existem argumentos favoráveis e contrários a essa abordagem. No caso do Relacionamento, o construto de atendimento exige uma experiência do consumidor com a distribuidora para uma melhor avaliação, embora, como na literatura e modelos internacionais, se procure avaliar como seria a experiência caso ela ocorresse, estimulando o consumidor a responder mesmo que não tenha havido uma experiência real. O mesmo ocorre com o construto de serviços, onde a pontualidade e as soluções necessitam de experiência real para serem avaliadas. Os dois construtos de segunda ordem englobam as experiências do consumidor (ou suas expectativas) quanto ao Relacionamento, por meio de informações prestadas, de modo ativo ou não, e quanto à Qualidade da energia e serviços associados. O construto de faturamento poderia ser

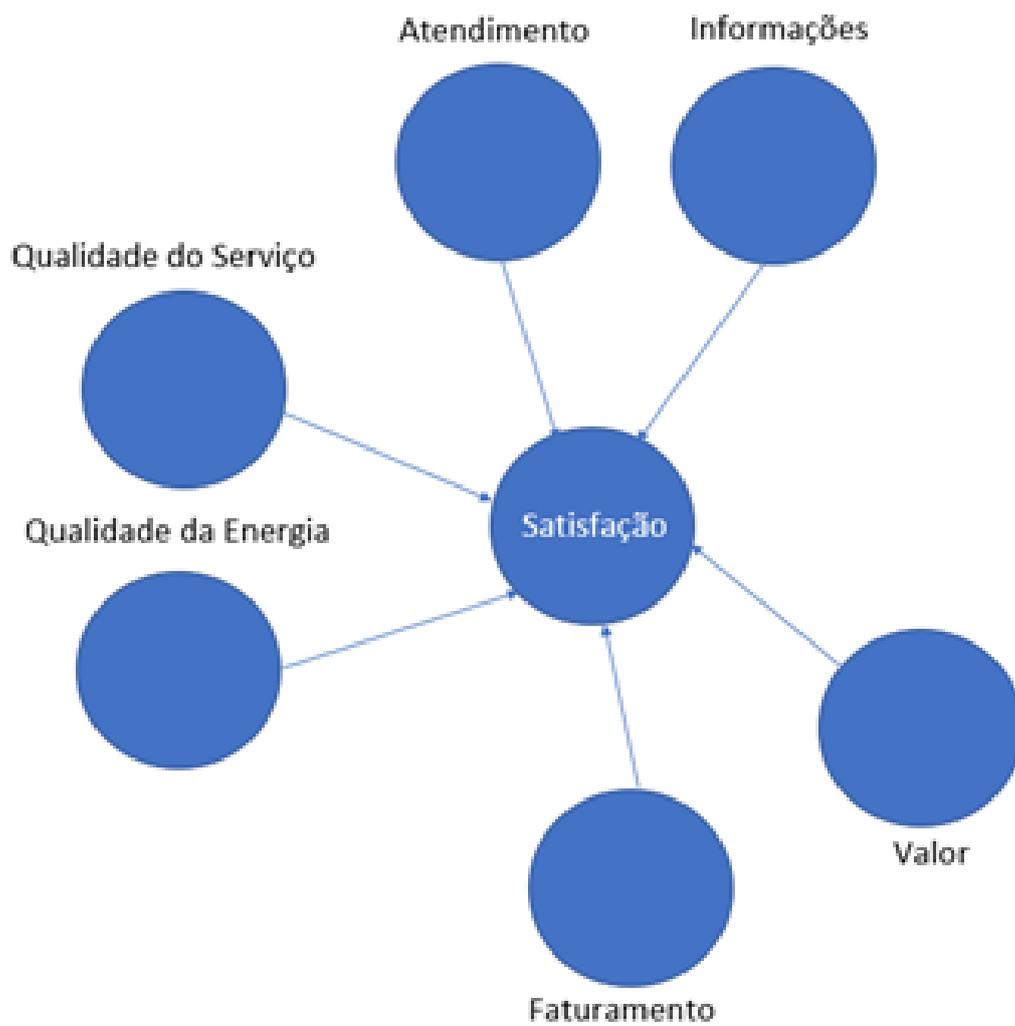


Figura 3.4: Modelo complementar 1



Figura 3.5: Modelo complementar 2

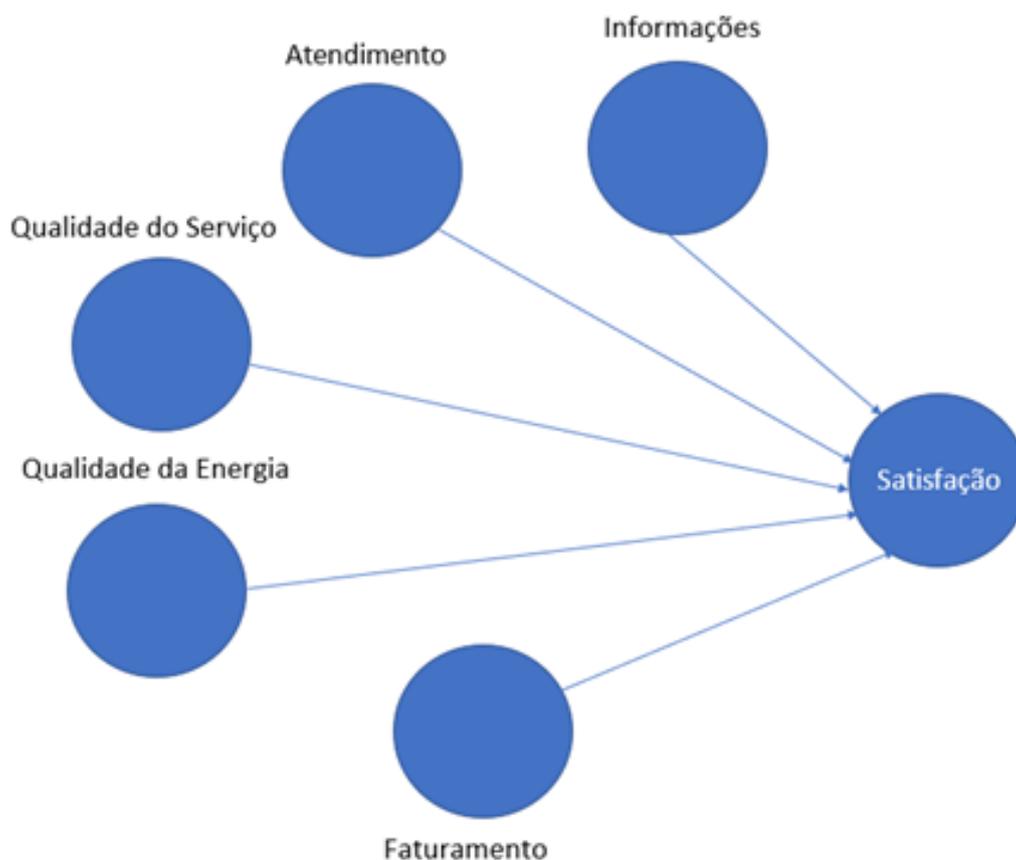


Figura 3.6: Modelo complementar 3

associado ao construto de valor, pois na escuta das entrevistas transparecem um relacionamento entre esses conceitos e ambos se relacionam ao preço pago ou sua percepção. Entretanto, na fase de validação dos construtos, os testes foram contrários a essa concepção.

3.5.3 Modelo complementar 3

O modelo complementar 3 (Figura 3.6) seguiu uma visão estritamente utilitária e regulatória, retirando o construto de valor e mantendo apenas as variáveis diretamente gerenciáveis pelas distribuidoras. Embora haja interdependência entre o construto de valor e os demais construtos, optou-se por essa abordagem devido à sua interpretabilidade.

3.5.4 Modelo complementar RNN/SHAP

O último modelo usa uma Rede Neural Recorrente (RNN). Um RNN possui arquitetura sequencial e estabelece conexões entre os nós de forma dinâmica e temporal, permitindo que a rede incorpore o comportamento passado [81]. Embora o tipo mais usado hoje seja a memória de longo-curto prazo (LSTM), o RNN clássico tem um bom desempenho em séries temporais multivariadas [82]. A incorporação do comportamento passado pelos RNNs torna uma boa escolha para um modelo que supostamente apresenta mudanças temporais nos relacionamentos, sem a necessidade de engenharia de recursos diretamente nesses aspectos. A RNN – Recurrent Neural Network foi desenvolvida usando o framework Tensorflow com seis camadas, 19 dimensões de vetores de entrada e uma camada softmax com uma saída, nos mesmos conjuntos de dados utilizados nos modelos em equações estruturais, com a diferença da utilização de conjuntos de teste e treino para comparação de overfitting, e também com foi feito usando todo o conjunto de treinamento – nesse caso, o modelo gerado foi depois segmentado usando a biblioteca SHAP, que gera um conjunto de valores de acordo com os dados a ela submetidos, comparados com o modelo gerado. Assim, pode-se segmentar os dados em uma determinada distribuidora em um determinado ano e usar esses dados em conjunto com o modelo treinado com os dados globais de todos os anos e distribuidoras. Foi utilizada uma versão modificada do *Kernel Explainer* [83] da biblioteca SHAP, pois não há ainda uma aplicação direta para RNN, o que pôde ser resolvido por programação direta. Os valores obtidos a cada instância (respondente) da pesquisa podem ser agregados, seja por distribuidora ou subconjunto, usando a média dos valores absolutos para medir seu impacto, ou serem diretamente usados a partir das visualizações disponíveis na biblioteca, no caso de explicações locais de uma única instância. A biblioteca SHAP disponibiliza gráficos de força, sumário, em cascata e outros que mostram o impacto de cada atributo, global ou localmente, e traz explicabilidade para o modelo. Os valores SHAP e suas propriedades aditivas permitem assim agrupamento e comparação de subconjuntos de dados. Para permitir a comparação com o modelo original, selecionou-se a distribuidora Enel SP no ano de 2019, e obteve-se a média dos valores absolutos dos valores SHAP para cada atributo, e esses valores foram convertidas para uma escala de 0-1 e então multiplicadas por 1000, para melhor visualização, comparando os resultados obtidos com os simuladores do modelo disponíveis nas páginas da Aneel [84]. Para medir a precisão, foram usados os conjuntos de teste, e feita a avaliação de *overfitting*. As pontuações das variáveis latentes e as pontuações dos atributos (obtidas a partir dos simuladores da Aneel, e também convertidas em uma escala de 0-1 e multiplicadas por 1000) foram então comparadas aos valores obtidos com SHAP.

3.6 Avaliação dos modelos

Os modelos serão avaliados tanto pela sua validade em conformidade com as técnicas de construção de modelos estruturais, como em relação às métricas comparativas [32] de validade discriminante, confiabilidade, consistência interna e qualidade do modelo [40], [35], tendo o cuidado de se utilizar também métricas comparáveis com o estudo inicial do IASC [1]. Existe uma grande variedade de métodos e índices de ajuste, sendo que há discussões sobre o intervalo de valores adequado ou aceitável [37]. A escolha e comparação de modelos depende em muito do conjunto de dados analisado. Para o trabalho atual, a comparação se dá com o modelo original gerado, de modo que sua adequação e ajuste possa ser avaliado à luz também das vantagens trazidas para a regulação, isto é, da aplicabilidade direta ou interpretabilidade dos modelos em situações ou dimensões regulatórias específicas. Os modelos serão então avaliados em um conjunto de medidas, a saber: RMSEA, SRMR, GFI, AGFI e ECVI. Espera-se que com a comparação entre múltiplas medidas se possa estabelecer o ajuste ou adequação dos modelos complementares. Ressalta-se que o objetivo dos modelos complementares não é substituir o modelo original, que não só é um modelo consagrado pelo tempo, mas também permite comparação entre seus construtos e resultados com os modelos utilizados internacionalmente. O objetivo é medir a adequação de modelos específicos para o contexto regulatório ou para uso em ranqueamentos e ações fiscalizatórias, ou mesmo como incentivo a investimentos em áreas específicas que se demonstrem aquém da qualidade esperada pelo consumidor. As “notas” (escores) e impactos do modelo complementar de atributos gerenciáveis serão utilizados para geração de mapas de calor, para avaliar sua utilidade como indicador de ações regulatórias ou fiscalizadoras. Também será avaliada a relação entre impacto e notas obtidas nas questões da pesquisa, uma vez que o baixo impacto de um atributo pode mostrar a inadequação de ações uma determinada distribuidora ou região, mesmo com uma nota obtida abaixo das expectativas. No caso do modelo baseado em redes neurais, serão comparados os pesos de cada atributo, obtidos dos simuladores das páginas da Aneel [84]. Os simuladores da Aneel utilizam os *loadings* do modelo de equações estruturais em cada construto para calcular uma aproximação do impacto do atributo no modelo. Embora seja uma simplificação, Esse cálculo possibilita uma comparação com o peso obtido do modelo de redes neurais por meio da aplicação do SHAP.

Os novos atributos da pesquisa de 2020, notadamente a experiência concreta do consumidor em relação à problema percebido e efetivo contato com a distribuidora, serão avaliadas em relação às notas obtidas e segmentadas para utilização com SHAP. Também foram segmentados em grupos os consumidores para verificação da discrepância entre experiência de problema e contato com a distribuidora (ter problema e não fazer contato), assim como a propensão a mudar de distribuidora a partir da experiência concreta do

problema.

Capítulo 4

Resultados

Os modelos construídos foram testados em relação a validade convergente e discriminante, com resultados mistos, com violação de alguns critérios de forma generalizada para a validade discriminante do novo construto “Informações”, enquanto para os demais construtos, em 78% dos modelos (anos e distribuidoras) não houve problemas, e nas demais vezes estava dentro de intervalo aceitável ou definido como discricionário para o pesquisador.

A matriz de correlação 4.1 mostra que não há agrupamentos ou atributos fortemente correlacionados ou acima do que se esperava, especialmente comparando-se ao modelo original. O Apêndice D traz um exemplo da análise de validades convergente e discriminante feitas nesse trabalho, utilizando como exemplo a distribuidora Coelba e o ano de 2019 - o processo foi efetuado para todos os conjuntos de dados. A variância média extraída (AVE) ficou dentro dos padrões ($AVE > 0,5$) para mais de 90% dos modelos (um modelo por ano e distribuidora, de 2006 a 2019). Alguns modelos violaram os critérios de *cross loadings* e Fornel-Lacker enquanto atendiam aos demais. Assim como em relação aos critérios de ajuste, esses resultados não diferiram significativamente em relação ao modelo original, que apresentou variação em relação às violações bastante próxima dos demais modelos. Na Figura 14 os atributos foram agrupados de forma contígua por construto, e pode-se verificar que o risco de multicolinearidade é pequeno, sendo que poucas variáveis apresentam correlação alta, e mesmo assim não apresentam essa mesma correlação em todos os modelos e anos.

O nível de significância e os intervalos de confiança foram testados usando Lavaan e todas as relações projetadas foram significativas, exceto para o construto de informação, que falhou em vários dos anos e distribuidoras. Entretanto, como na literatura recomenda-se vários critérios para que essa violação seja considerada impeditiva, podendo-se levantar tais restrições devido a utilidade ou uso empírico do construto, nesse trabalho manteve-se seu uso pelas características de dimensão regulatória, mas com um sinal de alerta para

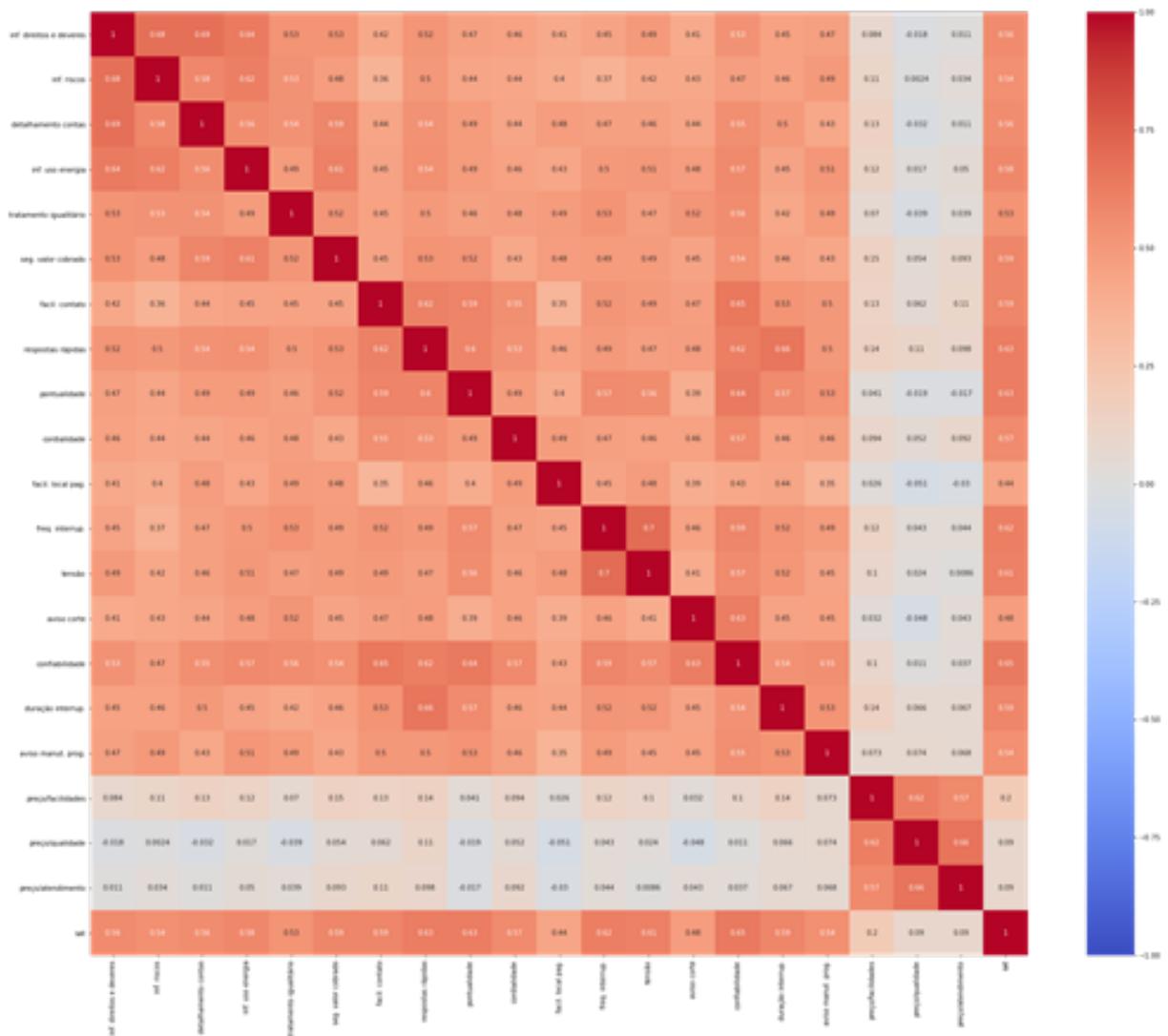


Figura 4.1: Matriz de Correlação - Enel SP 2019 - Atributos de pesquisa

que, caso seu uso seja considerado para fins regulatórios, sejam feitos mais estudos para inclusão ou modificação de questões de modo a resolver essas questões intrínsecas da sua construção.

4.1 Avaliação do reordenamento de construtos (modelo 1)

Nesse modelo complementar, os atributos foram reordenados em construtos de acordo com as dimensões regulatórias escolhidas, e os construtos de segunda ordem foram retirados. O reordenamento em um número maior de construto e, principalmente, a exclusão dos construtos de segunda ordem, aumenta o nível de complexidade do modelo.

A utilidade regulatória vem da possibilidade de ter as dimensões regulatórias alinhadas aos construtos, de forma a poder utilizar diretamente os construtos como ferramentas de monitoramento, ranqueamento de empresas ou direcionamento de atividades fiscalizadas, seja de forma única ou em modelos de análise multicritério. Os pesos obtidos, como são agora diretamente relacionados ao construto de satisfação, também podem indicar, de forma mais direta, as áreas de atuação mais prementes por construto ou por empresa. Utilizou-se a comparação de algumas empresas representativas por porte e região do país, com alguns anos com intervalos semelhantes entre eles. As empresas selecionadas foram Enel SP, CEB DF e Coelba BA. São atualmente pertencentes a dois dos maiores grupos econômicos do setor de distribuição, a Enel (Enel SP) e Neoenergia (Coelba BA). Atualmente a CEB também pertence ao grupo Neoenergia, mas para o período utilizado ainda era uma empresa estatal. Os anos selecionados foram o primeiro e o último ano de pesquisas que utilizaram o mesmo núcleo de perguntas, com um ano no meio do período – 2006, 2012 e 2019.

Tabela 4.1: Comparação do modelo acessório 1 com o original

		AIC	ECVI	GFI	AGFI	CFI	SRMR	RMSEA
Enel SP	Original - 2006	38.627,84	3,340	0,725	0,661	0,835	0,085	0,108
	Complementar - 2006	38.422,01	2,883	0,790	0,723	0,866	0,089	0,101
	Original - 2012	36.759,53	2,017	0,860	0,827	0,926	0,044	0,076
	Complementar - 2012	36.682,46	1,849	0,875	0,835	0,938	0,040	0,072
	Original - 2019	48.173,96	1,608	0,890	0,865	0,926	0,045	0,067
	Complementar - 2019	48.161,00	1,584	0,894	0,861	0,930	0,043	0,067
	Original - 2006	25.370,87	2,346	0,846	0,810	0,865	0,066	0,077

Tabela 4.1: Comparação do modelo acessório 1 com o original

		AIC	ECVI	GFI	AGFI	CFI	SRMR	RMSEA
CEB DF	Complementar - 2006	25.316,30	2,176	0,864	0,821	0,887	0,062	0,073
	Original - 2012	25.931,17	3,163	0,799	0,752	0,841	0,065	0,098
	Complementar - 2012	25.777,18	2,682	0,830	0,776	0,880	0,058	0,088
	Original - 2019	34.923,32	1,963	0,868	0,837	0,916	0,044	0,071
	Complementar - 2019	34.823,86	1,735	0,891	0,857	0,935	0,041	0,064
Coelba BA	Original - 2006	38.949,39	2,560	0,816	0,774	0,862	0,112	0,090
	Complementar - 2006	38.540,84	1,652	0,892	0,857	0,933	0,055	0,065
	Original - 2012	38.949,39	2,560	0,816	0,774	0,862	0,112	0,900
	Complementar - 2012	33.923,91	2,116	0,855	0,808	0,923	0,048	0,080
	Original - 2019	50.817,97	1,601	0,889	0,863	0,906	0,050	0,067
	Complementar - 2019	50.708,09	1,398	0,908	0,879	0,928	0,043	0,061

Como se vê na Tabela 4.1, os resultados são mistos. Em alguns anos e distribuidoras, o RMSEA e a SRMR atingem os valores considerados adequados ($0.05 < \text{RMSEA} \leq 0.08$ e $0.05 < \text{SRMR} \leq 0.10$), em alguns outros, níveis considerados bons (Figura 5 Recomendações para avaliação de modelos [33]), enquanto não atinge os níveis adequados em outros. Tanto o GFI e AGFI atingem níveis somente considerados adequados na maioria das comparações, com alguns anos não atingindo os níveis adequados (mas em anos diferentes dos que não atingiram os níveis adequados nas demais métricas na maioria das vezes). Entretanto, os níveis atingidos nessas métricas pelo modelo complementar não diferem significativamente dos níveis atingidos pelo modelo original.

Nas métricas de comparação, o modelo complementar foi ligeiramente melhor que o modelo original em todas elas, por uma diferença mínima no caso do AIC e com um pouco mais de diferença no ECVI.

A Figura 4.2 mostra a utilização do construto Qualidade dos Serviços para identificar áreas de atuação da Agência, seja para monitoramento ou fiscalização, de modo a entender a motivação dos consumidores em atribuir nota baixa (em vermelho) às distribuidoras nesse quesito. Além disso, pode-se utilizar um modelo simples de nota x impacto/peso para priorização, uma vez que somente a nota em si não determina o impacto, embora seja correlacionada a ele. Como avaliação final, a complexidade e parcimônia do modelo complementar o colocam em posição inferior ao modelo original, mas como resultado útil para a regulação, os resultados e métricas parecem indicar a possibilidade de uso. A maior restrição vem da validação dos construtos em si, pois alguns construtos em alguns anos e distribuidoras violam as suposições de construção, enquanto em quase todos o construto

Construto Qualidade dos Serviços 2019



Figura 4.2: Mapa de calor utilizando as notas do construto qualidade dos serviços 2019

de informação não apresentaria, per se, condições de utilização, justificando-se apenas para aproveitamento das informações e utilidade regulatória.

4.2 Avaliação do modelo complementar 2

O segundo modelo complementar introduz, em relação ao modelo original, um novo construto (Relacionamento) e desloca as variáveis referentes à conta de energia para o construto de segunda ordem de valor, agregando-as em um construto próprio. Esse arranjo também introduz maior complexidade ao modelo, e tem como vantagem a possibilidade de incremento do peso do construto valor e de separação entre os produtos e serviços regulados em um único construto (Qualidade), deixando o construto de Relacionamento com todos os atributos relacionados ao atendimento e informações, vistos como atividades meio ou pontos de contato intermediários em termos de objetivo final, já que o que o consumidor deseja não é, em si, relacionado a esse construto, mas relacionado efetivamente ao construto de Qualidade. Essa divisão, entretanto, também separa momentos de experiência do consumidor que podem não ser diretamente separáveis no tempo ou nas expectativas do consumidor, e é difícil avaliar o quanto o consumidor separa da experiência da jornada do consumidor em si e do produto ou serviço recebido ao final.

Tabela 4.2: Comparação do modelo acessório 2 com o original

		AIC	ECVI	GFI	AGFI	CFI	SRMR	RMSEA
Enel SP	Original - 2006	38.627,837	3,340	0,725	0,661	0,835	0,085	0,108
	Complementar - 2006	38.490,312	3,034	0,756	0,696	0,854	0,079	0,102
	Original - 2012	36.759,527	2,017	0,860	0,827	0,926	0,044	0,076
	Complementar - 2012	36.753,439	2,004	0,863	0,829	0,927	0,043	0,076
	Original - 2019	48.173,957	1,608	0,890	0,865	0,926	0,045	0,067
	Complementar - 2019	48.217,000	1,689	0,881	0,852	0,921	0,042	0,070
CEB DF	Original - 2006	25.370,868	2,346	0,846	0,810	0,865	0,066	0,077
	Complementar - 2006	25.374,483	2,358	0,842	0,804	0,864	0,070	0,077
	Original - 2012	25.931,172	3,163	0,799	0,752	0,841	0,065	0,098
	Complementar - 2012	25.786,271	2,710	0,823	0,780	0,875	0,062	0,087
	Original - 2019	34.923,318	1,963	0,868	0,837	0,916	0,044	0,071
	Complementar - 2019	34.858,266	1,797	0,880	0,851	0,928	0,044	0,066
Coelba BA	Original - 2006	38.949,393	2,560	0,816	0,774	0,862	0,112	0,090
	Complementar - 2006	38.620,845	1,830	0,867	0,846	0,917	0,067	0,070
	Original - 2012	38.949,393	2,560	0,816	0,774	0,862	0,112	0,900

Tabela 4.2: Comparação do modelo acessório 2 com o original

	AIC	ECVI	GFI	AGFI	CFI	SRMR	RMSEA
Complementar - 2012	38.575,770	1,730	0,883	0,852	0,926	0,066	0,067
Original - 2019	50.817,971	1,601	0,889	0,863	0,906	0,050	0,067
Complementar - 2019	50.733,593	1,445	0,901	0,875	0,922	0,045	0,062

Como pode-se observar na Tabela 4.2, não há grande diferença entre as métricas obtidas pelo modelo original e aquelas obtidas no modelo Complementar 2. Em geral, apresenta uma ligeira melhora nas métricas de comparação, mas não há diferenças significativas. As métricas de ajuste, como no primeiro modelo Complementar, se mostram adequadas na maior parte dos anos e distribuidoras, mas chegam a sair da faixa de adequação em alguns casos, sendo que em algumas vezes atinge o intervalo considerado bom para o ajuste.

Assim como no modelo anterior, a sua utilização depende mais da sua utilidade regulatória do que em vantagens expressivas em relação ao modelo original. Assim como no primeiro modelo Complementar, o construto de informações não satisfaz todos os critérios de adequação. Além disso, os construtos de segunda ordem de Valor e Relacionamento ficam nos limites aceitáveis, ultrapassando-os em algumas ocasiões. Dessa forma, além da complexidade adicionada ao modelo original, além dos problemas com os construtos em si, contraindicam a utilização desse modelo, embora a utilização de notas/escores para os construtos idealizados possa servir como indicativos de monitoramento quando de assuntos regulatório mais amplos, ou campanhas como as relativas às informações prestadas pelas distribuidoras em relação a economia de energia ou segurança da rede.

4.3 Avaliação do modelo Complementar 3

O objetivo principal deste trabalho é propor um modelo que permita a utilização regulatória, se adequando às dimensões e indicadores regulados ao mesmo tempo que emula ou permite o acompanhamento da jornada do consumidor. Para esse objetivo, dentre os modelos de equações estruturais, o modelo Complementar 3 foi o que mais se adequou ao propósito, principalmente pela relação direta entre pesos obtidos e satisfação, assim como ao retratar no modelo somente as ações diretamente gerenciáveis pelas distribuidoras. Há o risco de perder-se percepções em relação ao valor, mas como esse modelo é complementar ao original, pode-se utilizá-los em conjunto e comparar as percepções obtidas. Esperava-se também que, ao se retirar o construto de valor, que tem influência

no construto qualidade, seus impactos fossem absorvidos pelos demais construtos; aliás, pelo impacto negligenciável que o construto de valor tem no modelo original, seja por se tratar de um mercado monopolista ou pelas especificidades do próprio setor elétrico, essa apropriação ou reflexão já parece acontecer naturalmente.

Tabela 4.3: Comparação do modelo acessório 3 com o original

		AIC	ECVI	GFI	AGFI	CFI	SRMR	RMSEA
Enel SP	Original - 2006	38.627,84	3,34	0,725	0,661	0,835	0,085	0,108
	Complementar - 2006	34.211,87	2,657	0,777	0,697	0,834	0,1	0,116
	Original - 2012	36.759,53	2,017	0,86	0,827	0,926	0,044	0,076
	Complementar - 2012	32.934,45	1,619	0,872	0,826	0,921	0,039	0,082
	Original - 2019	48.173,96	1,608	0,89	0,865	0,926	0,045	0,067
	Complementar - 2019	41.947,19	1,353	0,895	0,858	0,93	0,04	0,075
CEB DF	Original - 2006	25.370,87	2,346	0,846	0,81	0,865	0,066	0,077
	Complementar - 2006	22.514,82	1,851	0,864	0,816	0,87	0,067	0,081
	Original - 2012	25.931,17	3,163	0,799	0,752	0,841	0,065	0,098
	Complementar - 2012	22.733,07	2,358	0,825	0,763	0,864	0,061	0,099
	Original - 2019	34.923,32	1,963	0,868	0,837	0,916	0,044	0,071
	Complementar - 2019	30.054,40	1,461	0,894	0,854	0,937	0,041	0,071
Coelba BA	Original - 2006	38.949,39	2,56	0,816	0,774	0,862	0,112	0,09
	Complementar - 2006	34.864,04	1,382	0,895	0,858	0,916	0,055	0,072
	Original - 2012	34.131,59	2,578	0,823	0,782	0,895	0,059	0,091
	Complementar - 2012	29.751,56	1,819	0,855	0,804	0,918	0,049	0,089
	Original - 2019	50.817,97	1,601	0,889	0,863	0,906	0,05	0,067
	Complementar - 2019	44.385,97	1,153	0,911	0,88	0,93	0,043	0,065

A comparação vista na Tabela 4.3, como nos demais modelos, não traz diferenças significativas entre um e outro modelo. Somente o AIC do modelo Complementar 3 mostra-se consistentemente melhor que o do modelo original, entretanto este também, como os demais, enfrenta situações em que os limiares de aceitabilidade são rompidos, embora na sua maioria sejam aceitáveis, com alguns anos e distribuidoras atingindo o intervalo considerado bom.

Em relação à utilidade regulatória, ao aplicar o modelo às empresas, consegue-se melhor do que nos modelos anteriores o realce desejado dos impactos dos construtos, principalmente quando trazidos juntamente aos escores calculados.

Por exemplo, na Figura 4.3, vemos um modelo da Enel SP em 2019, que se encontra na

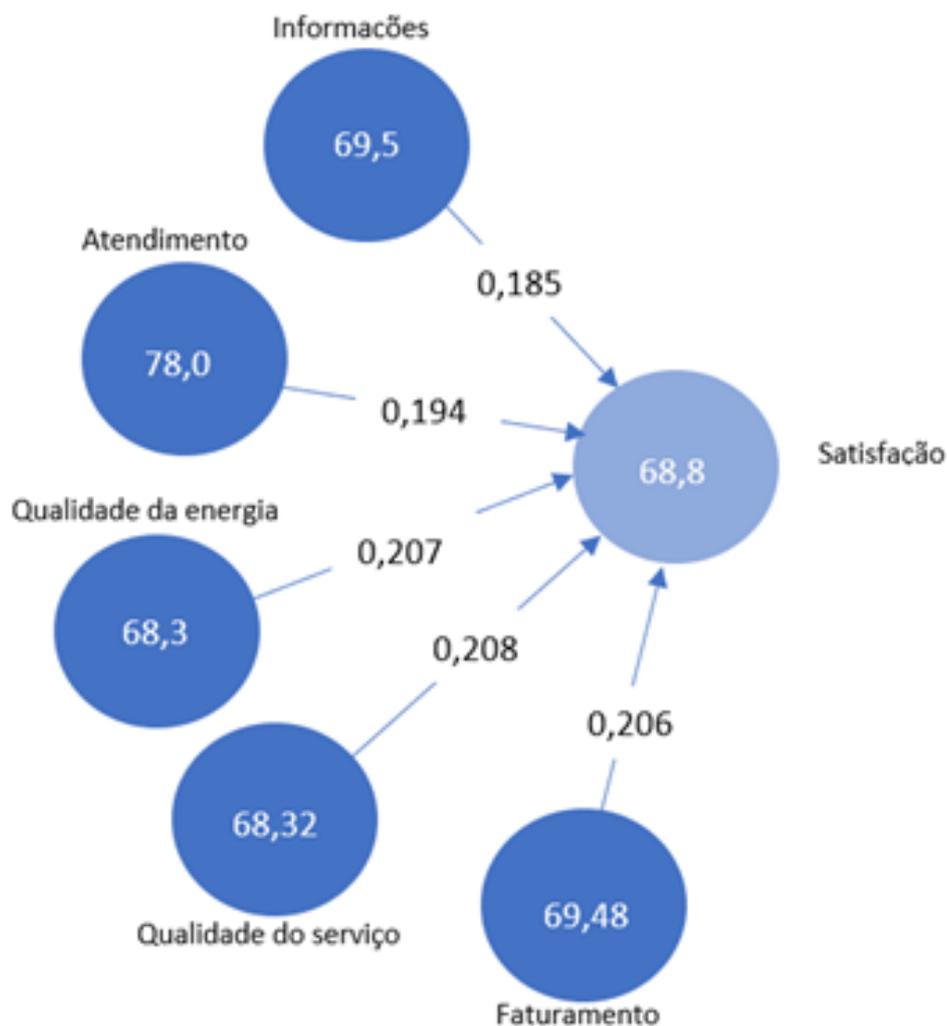


Figura 4.3: Resultados SEM aplicados ao modelo - Enel SP 2019

área mais desenvolvida do país e cuja área de concessão é composta quase inteiramente por áreas urbanas. Possui também um dos melhores indicadores técnicos de qualidade energética do país, mesmo assim o impacto do construto Qualidade da Energia não é significativamente diferente dos demais.

O atendimento ao consumidor tem efeito inferior aos de qualidade, em uma empresa em que quase 85% dos contatos já utilizaram os canais digitais, e aspectos como cordialidade ou prontidão do funcionário já estão fora de contexto para a maioria dos entrevistados, um resultado que chama a atenção devido ao número de reclamações desse quesito na Aneel.

A maior vantagem desse modelo em relação ao modelo original é a aplicação direta das dimensões reguladas em relação à satisfação, entretanto, como nos demais modelos, os pesos obtidos não apresentam variação significativa entre si de modo a permitir seu uso em

um processo conjunto de ranqueamento como, por exemplo, em uma análise multicritério que utilizasse nota e peso/impacto para decidir sobre ações regulatórias ou fiscalizatórias. Os escores obtidos para os construtos em si, no entanto, se revelam úteis devido à sua proximidade com as dimensões reguladas, podendo ser utilizados diretamente para ações de monitoramento e fiscalização. As vantagens de utilização dos construtos ao invés de usar diretamente os atributos estão na sua representação de um conjunto de atributos que representem uma etapa ou passo na expectativa ou satisfação do consumidor, um aspecto que não pode ser medido diretamente e que é formado pelo conjunto dos atributos medidos. As medidas de validação interna do construto permitem inferir que isso realmente acontece nesses construtos, mas, para uma melhor adequação deles à efetiva jornada do consumidor, é necessária uma nova etapa de construção de questionários, incorporando, caso necessário, aspectos relevantes para o consumidor não contemplados na atual pesquisa. Algumas questões que surgem na análise das reclamações da Aneel são, por exemplo, a iluminação pública e o acesso a canais digitais – a iluminação pública, entretanto, não é usualmente de responsabilidade das distribuidoras, embora raramente o consumidor tenha conhecimento disso. O acesso a canais digitais tem aparecido com cada vez maior frequência nas reclamações, e a sua inclusão pode trazer benefícios na avaliação do atendimento das distribuidoras, uma vez que as questões hoje utilizadas estão bastante voltadas para atendimento humano – cordialidade, por exemplo – que não se aplicam nos meios digitais.

Embora não tenha sido o objetivo inicial do trabalho a construção de modelos de equações estruturais com a pesquisa de 2020, ela traz informações e comparações de interesse para o desenvolvimento do trabalho e do futuro da pesquisa. Tendo, de um lado, introduzido modificações nos questionários (principalmente devido à pandemia), com adequação de linguagem, introdução de alguns atributos e modificação de outros, e de outro lado retratado uma situação de crise sanitária que afetou amplamente os consumidores de energia elétrica, capturou um momento de crise e de resposta a essa crise por parte das distribuidoras. Devido às modificações das questões, os construtos já não têm a mesma estrutura das pesquisas anteriores, e alguns violam as regras de adequação, como serem compostos de apenas um atributo. Entretanto, mesmo isso é aceitável em algumas situações, e não se está propondo aqui a criação de um modelo Complementar, devido inclusive ao caráter emergencial e temporário de pesquisa de 2020, mas uma comparação de uma época de crise e do efeito de novas questões em um modelo estabelecido.

Em 2020, a empresa enfrentou uma crise com os consumidores devido ao faturamento durante a pandemia, sendo que o faturamento passou a ser feito pela média de consumo dos últimos meses – entretanto, em clínicas, escritórios e pequenos comércios, fechados devido à pandemia, isso não se revelou uma boa solução. Associado a esse fato, os canais

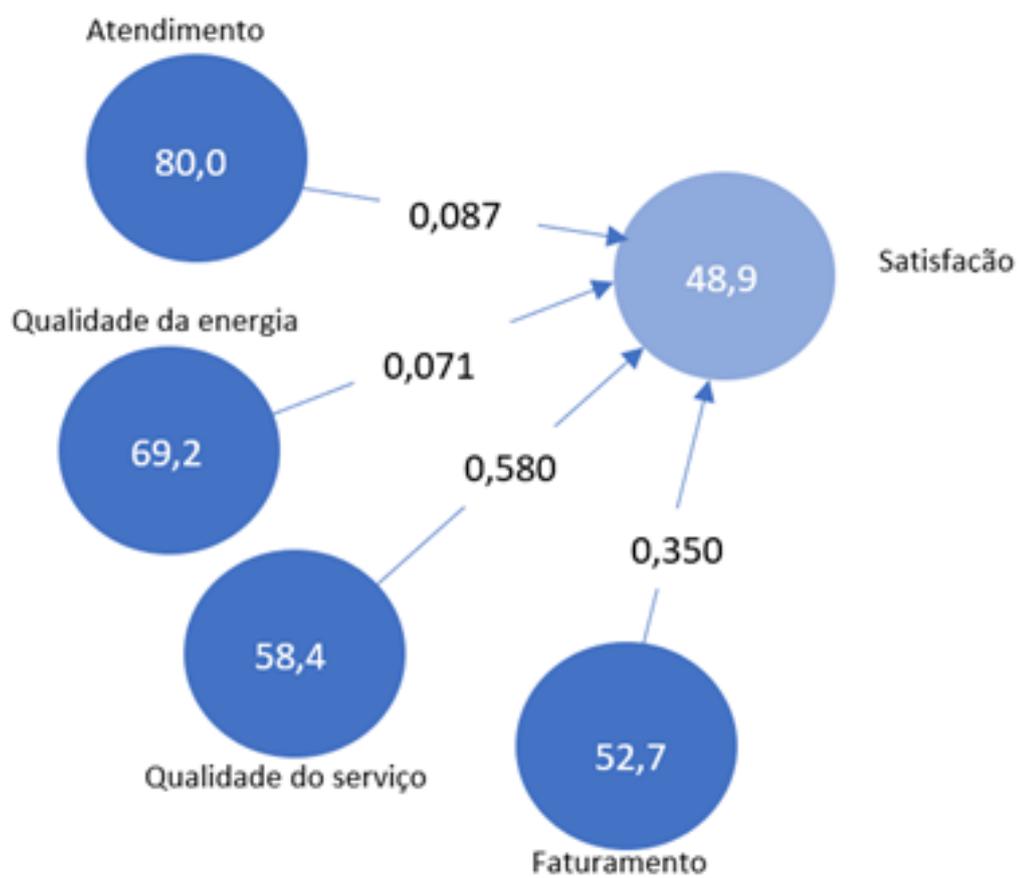


Figura 4.4: Resultados SEM aplicados ao modelo - Enel SP 2020

de atendimento foram inundados por reclamações, e as equipes de campo, também devido à pandemia, estavam restritas. O modelo 2020, na Figura 4.4, parece capturar bem esse momento, com a qualidade do serviço e faturamento assumindo pesos muito maiores que os demais construtos, e a satisfação caindo mais de 40%. Na seção de análise dos novos atributos da pesquisa 2020, veremos que os consumidores que reportaram problemas chegaram a 43,7% para essa distribuidora, com a satisfação com a solução do problema com nota atribuída ruim ou muito ruim (notas de 1 a 4) para 60,66% dos consumidores com problema.

4.4 Modelo Complementar RNN/SHAP

O RMSE foi a escolha para comparar o poder preditivo entre os modelos propostos – modelo original e com utilização de RNN/SHAP. Foram utilizados subconjuntos de teste por ano e distribuidora para medir a precisão do modelo RNN, treinado em todo o conjunto de dados e em cada subconjunto. O modelo de redes neurais também mostra um excelente desempenho preditivo para a satisfação do consumidor utilizando o r^2 ($r^2 = 0,682$ na média global, variando de 0,571 - 0,827 nas empresas).

Tabela 4.4: Comparação modelo RNN com o modelo original

	RMSE - Modelo Original	RMSE - RNN
Todas as distribuidoras	0,068	0,053
1 distribuidora, todos os anos	0,061 – 0,108	0,045 – 0,088
1 ano e todas as distribuidoras	0,052 – 0,112	0,051 – 0,091
Um modelo por distribuidora	0,062 – 0,114	0,052 – 0,079

O RNN obteve maior precisão (4.4) do que os modelos usando a configuração original de modelagem de equações estruturais, alcançando resultados 23% melhores como um todo. Enquanto o modelo original obteve melhores resultados em algumas empresas e anos, a precisão do modelo com RNN foi melhor 83% das vezes. Não foram detectadas diferenças significativas no desempenho ao controlar por um ano ou distribuidora, embora tenha havido diferenças significativas entre as distribuidoras em si – uma distribuidora com melhor resultado tende a ter esse resultado em todos os anos ou varia na mesma direção juntamente com as demais distribuidoras.

A maior dificuldade para utilização de um modelo como uma rede neural recorrente deriva do modelo ser, basicamente, uma caixa preta. Sua complexidade interna torna a interpretação direta dos seus mecanismos internos um desafio inextricável. Entretanto, com

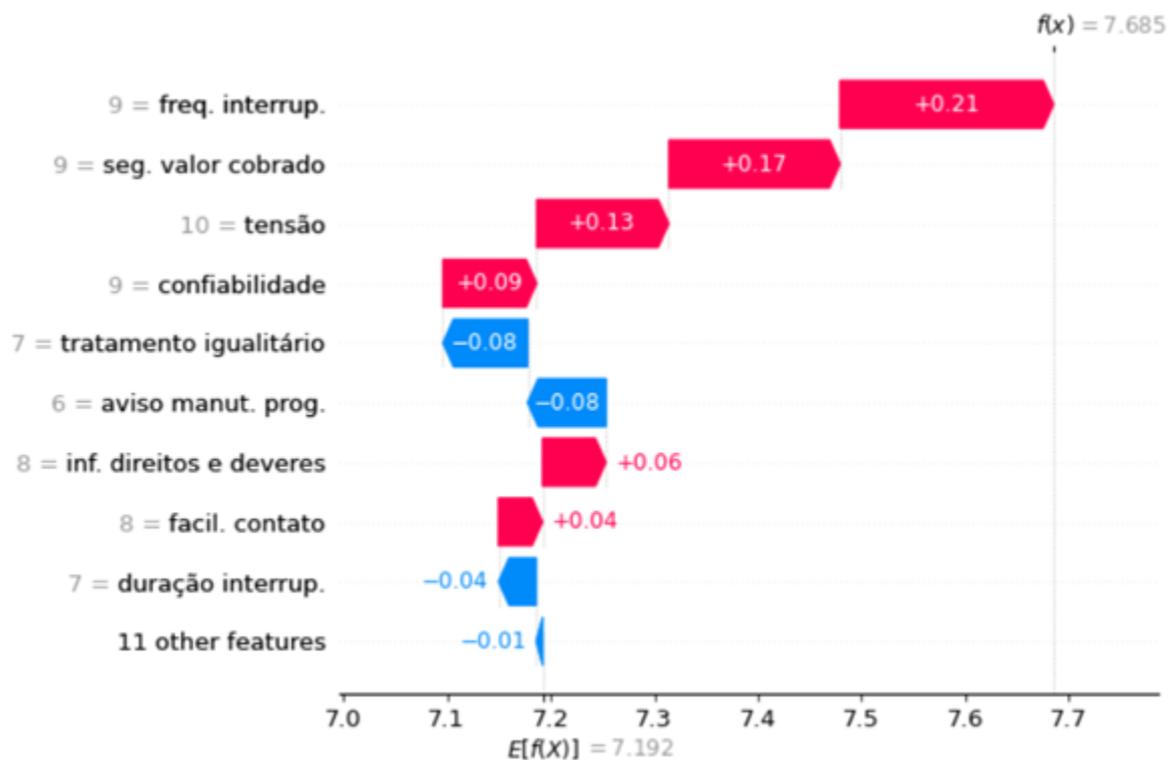


Figura 4.5: SHAP - Representação dos atributos em uma instância

os novos desenvolvimentos da XAI – Inteligência Artificial Explicável, isso se torna possível, fornecendo um arsenal de ferramentas que explicam os impactos dos atributos nos resultados do modelo. Uma das mais poderosas bibliotecas atuais, a SHAP, foi utilizada para explicar o modelo e o impacto dos seus atributos para o modelo Complementar em RNN.

A biblioteca SHAP fornece ferramentas de plotagem para melhor visualizar e explicar os impactos e efeitos. A base da biblioteca são os Shapley Values, que são calculados para cada instância dos dados. Um modelo nulo é utilizado para calcular o ponto médio do conjunto de dados, isto é, o valor hipotético dos dados caso não houvesse impacto dos atributos.

Na Figura 4.5, pode-se ver esse valor sem impactos ($E[f(x)]$) em uma instância, provendo uma explicação local para o valor previsto pelo modelo. Vermelho representa impacto positivo, aumentando a nota de satisfação, enquanto azul representa impacto negativo. O impacto de cada atributo, somado, move o valor previsto da instância até o $f(x)$. As notas atribuídas pelo entrevistado estão ao lado da legenda dos atributos. A explicação local permite um melhor mergulho nos detalhes, mantendo alta a precisão. Uma das características dos Shapley Values é serem aditivos, isto é, as explicações lo-

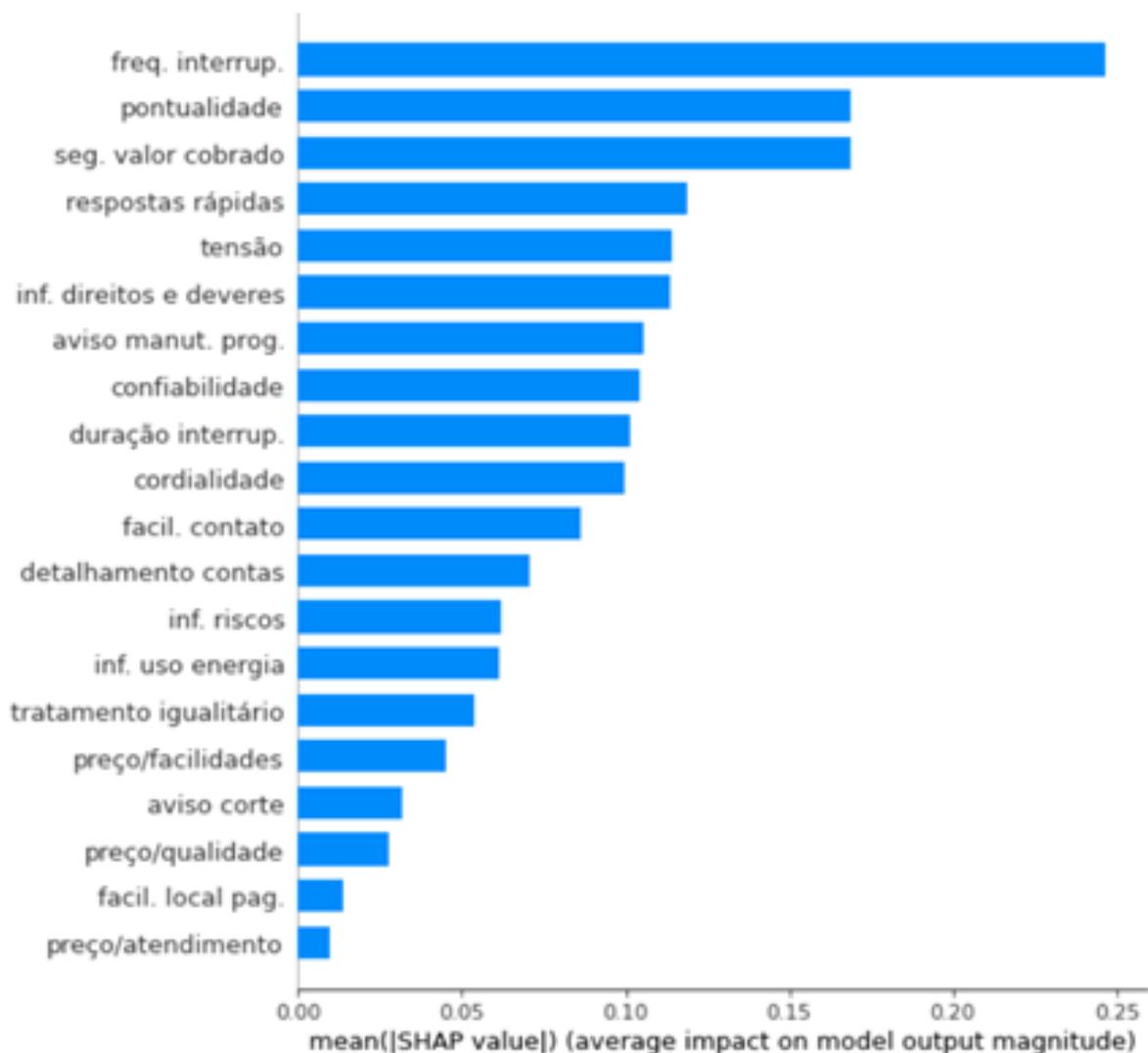


Figura 4.6: Enel SP 2019 - Impacto absoluto médio dos atributos

cais podem ser agregadas em uma explicação global. Para medir o impacto global dos atributos, utiliza-se a média do módulo dos impactos de cada atributo.

A Figura 4.6 permite uma visão ordenada do impacto médio de cada atributo, e, ao contrário dos modelos de equações estruturais, verifica-se uma diferença significativa entre eles. É necessário algum cuidado, entretanto, uma vez que esses valores representam a média do módulo dos impactos, sejam eles positivos ou negativos, e alguns atributos apresentam relações que parecem não lineares. Para visualizar esses efeitos, a biblioteca SHAP possui um “*summary plot*”, um gráfico de resumo que combina os pontos para cada instância em cada atributo. Os valores variam em cor, com vermelho representando as notas mais altas (máximo = 10), e azul as notas baixas (mínimo = 10). e a linha cinza vertical representa o ponto de impacto zero ou sem impacto. A densidade é mostrada no

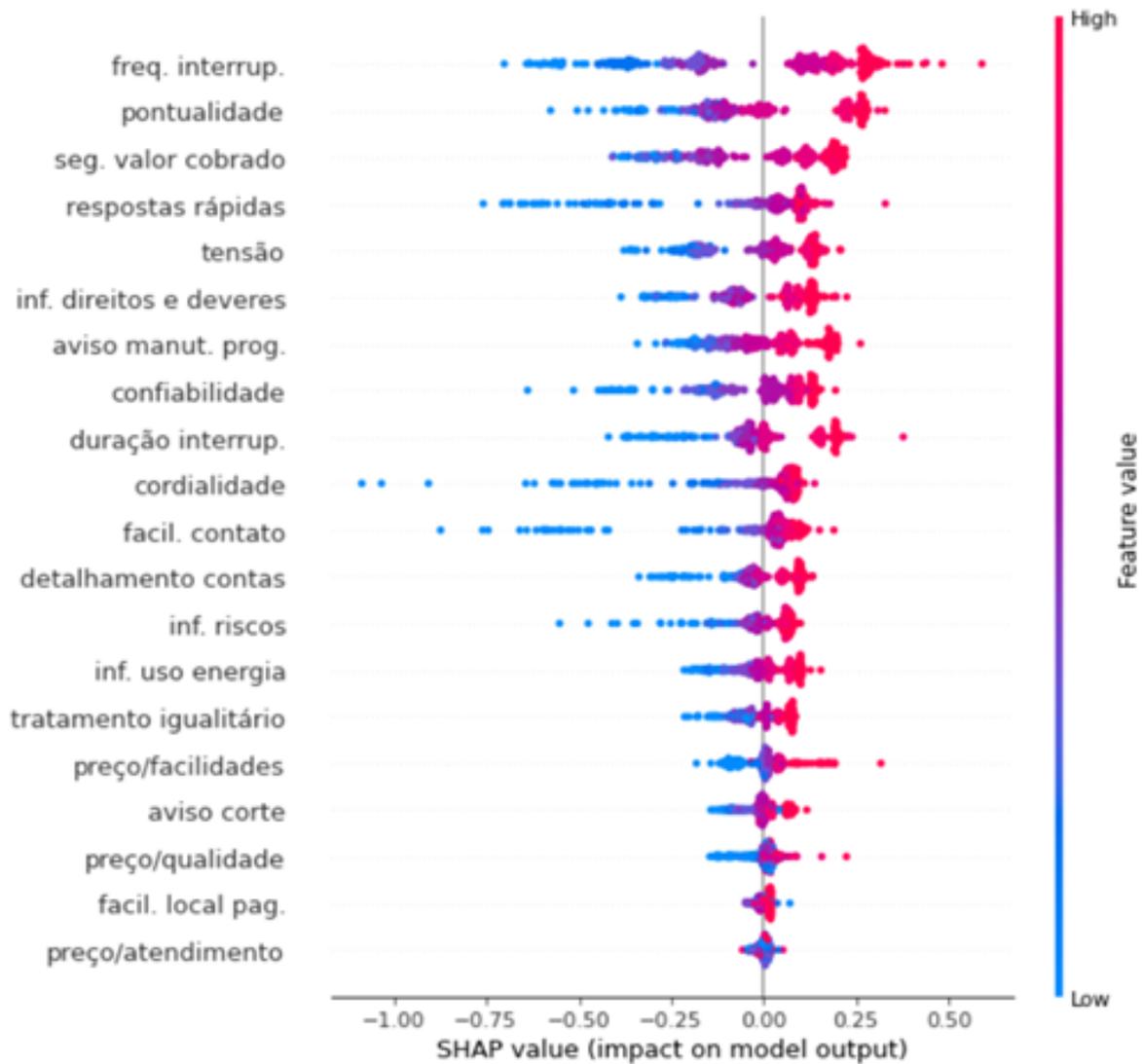


Figura 4.7: SHAP - Summary Plot Enel SP 2019

eixo y verticalmente, por pontos de sobreposição. O gráfico de resumo mostra os atributos em ordem de magnitude geral do impacto, mas a sua dispersão e distância mostram as relações existentes entre notas e impacto.

Os impactos dos atributos podem ser melhor analisados utilizando esse recurso gráfico (na Figura 4.7, vê-se o *summary plot* da Enel SP em 2019). Vê-se como o atributo cordialidade e facilidade de contato têm alto impacto negativo na satisfação quando sua nota (em azul) é baixa. A nota máxima em pontualidade (em vermelho) impacta bem menos do que as notas mais baixas na satisfação. Respostas rápidas às solicitações dos clientes também apresenta o mesmo comportamento: as notas mais altas impactam pouco na satisfação, concentrando-se em torno a ou ligeiramente superior a zero, enquanto seu

impacto, quando a nota é baixa, é bem superior. Esse tipo de análise pode fornecer tanto ao regulador quanto ao regulado uma estratégia de atuação mais tópica, ensejando desde ações a mais pesquisas para melhor entender o comportamento e expectativas do consumidor.

Para uma melhor utilização regulatória, quanto maior a acurácia e a especificidade do modelo melhor a aplicabilidade. O modelo de equações estruturais, ao teorizarem uma relação que se explicita em uma matriz de covariância, fazem mais do que a uma fórmula linear simples em um sentido mais estrito. No entanto, a Aneel utiliza uma fórmula derivada dos *loadings* e pesos obtidos no modelo para criação de simuladores de melhoria, derivando o impacto de cada atributo da sua correlação com os construtos correspondentes. Dessa forma, utilizou-se essa abordagem e os pesos obtidos do simulador da Aneel (Anexo III) para comparar o impacto dos atributos. Da mesma forma, utilizou-se as características aditivas dos Shapley Values para simular o impacto caso fossem agrupados num mesmo construto, seguindo as características do modelo original.

Tabela 4.5: Comparação simulador Aneel e modelo RNN/SHAP

Construtos/atributos	SEM	RNN/SHAP
Qualidade percebida	760	954
<i>Acesso à empresa</i>	253	270
Pontualidade	52	94
Facilidade de contato	50	48
Cordialidade	52	55
Facilidade locais pgto.	41	8
Respostas rápidas	57	66
<i>Informações aos clientes</i>	248	294
Uso adequado	41	34
Segurança do valor cobrado	41	94
Tratamento igualitário	41	30
Inf. Riscos	42	34
Esclarecimento direitos e deveres	42	63
Detalhamento das contas	41	39
<i>Confiabilidade dos serviços</i>	259	390
Fornecimento sem interrupção	42	137
Rapidez na volta da energia	41	56
Variação de tensão	41	63
Confiabilidade das soluções dadas	47	58

Tabela 4.5: Comparação simulador Aneel e modelo RNN/SHAP

Construtos/atributos	SEM	RNN/SHAP
Avisos de corte	45	18
Avisos de manutenção programada	43	59
Valor	240	46
Tarifa/Benefício	78	25
Tarifa/Fornecimento	83	15
Tarifa/Atendimento	81	5
<i>Total (valores x 1000)</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>

Na Tabela 4.5 Os pesos obtidos foram colocados em uma escala de 0 a 1 e multiplicados por 1000 para melhor visualização.

A importância do recurso SHAP e os equivalentes de peso do modelo original apresentam diferenças significativas. O construto de segunda ordem "qualidade percebida" cresce em importância com mais 25,5%, enquanto "valor percebido" diminui na mesma proporção. Os construtos que formam "qualidade percebida" têm importâncias diferentes no modelo RNN, com "Informações aos clientes" (+18,5%) e "Acesso à empresa" (+ 6,7%) crescendo ligeiramente e "Confiabilidade dos serviços" aumentando bastante (+50,6%). O impacto dos atributos é o que varia mais significativamente no SHAP. Alguns possuem valores bem menores (Facilidade de pagamento e tarifa/atendimento, por exemplo), enquanto outros ganham em importância. Em comparação com o modelo original, os atributos mais significativos no modelo RNN/SHAP são a frequência de interrupções (+ 226%), a segurança no valor cobrado (+ 129%) e a pontualidade (+80%). Juntos, eles representam 32,5% do impacto total do modelo RNN/SHAP, enquanto no modelo original, segundo o simulador da Aneel, eles representaram apenas 13,5%. A Figura 4.8 traz a análise de impacto da distribuidora CEB – DF em 2019. Pode-se ver como os atributos mudam em relação à Enel SP (Figura 4.7), embora os impactos se assemelhem no modelo estrutural (no modelo estrutural da CEB, o construto "Qualidade Percebida" tem o mesmo peso que o da Enel SP). Aqui, pode-se observar o foco voltado para a qualidade da energia, tendo confiabilidade das soluções em primeiro lugar e pontualidade em terceiro – atributos que se relacionam. Entretanto, chama a atenção que a duração das interrupções tenha impacto negligenciável no modelo, o que pode ser devido à multicolinearidade.

Os modelos de equações estruturais fazem suposições sobre distribuições e relações lineares que os modelos RNN/SHAP não fazem e são mais conhecidos e usados mais por sua explicabilidade do que os preditivos, sendo largamente usados em psicometria e ciências sociais. Embora a correlação não implique causalidade, é um fator necessário. Um mo-

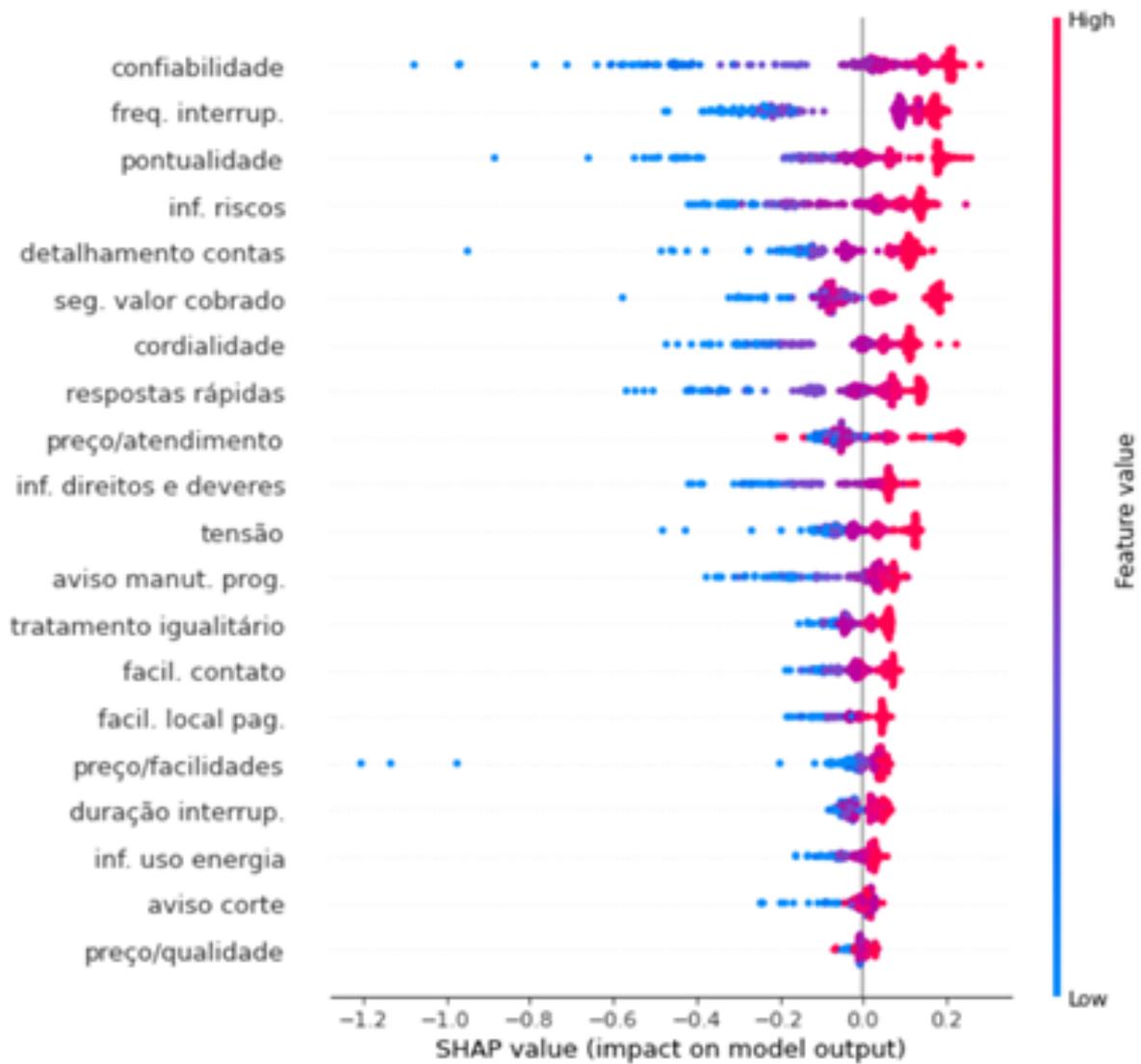


Figura 4.8: SHAP - Summary Plot - CEB 2019

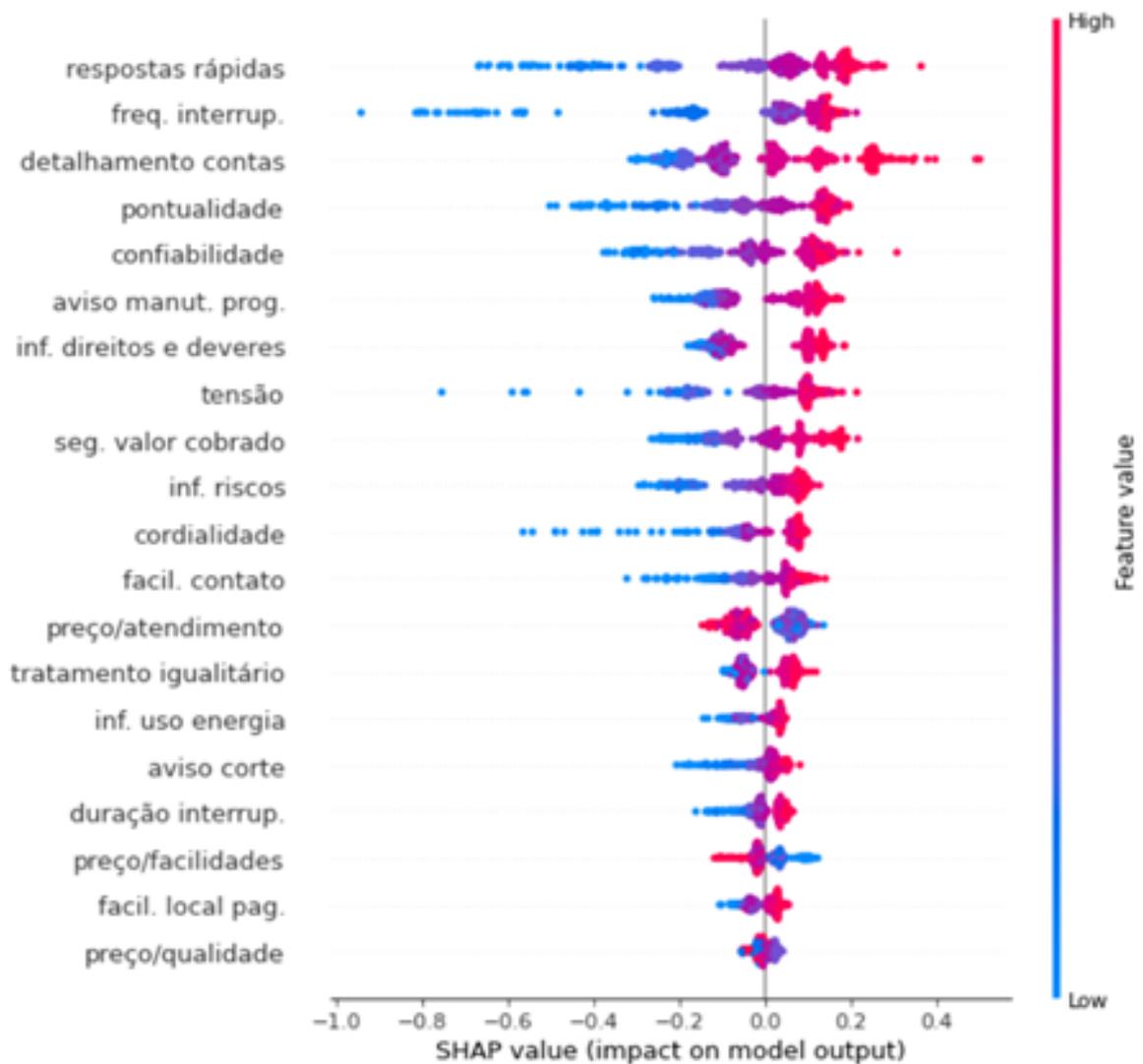


Figura 4.9: SHAP - Summary Plot - Coelba 2019 - Todos os atributos

delo estrutural mede o quão bem uma matriz de covariância teórica se adapta aos dados do mundo real e os explica, e não pretende esgotar a influência de cada atributo individualmente. Um construto, nesse modelo, representa uma característica intangível, não observável diretamente, composta ou refletida em suas variáveis observáveis componentes. No entanto, essas variáveis latentes dos modelos estruturais podem ter efeitos e impactos não explicados ou não avaliados. Pode-se observar que a maioria das cargas fatoriais da Tabela 4.5 apresentam valores semelhantes, conforme esperado da teoria. Na prática, dificilmente uma campanha de informação sobre os direitos e deveres do consumidor terá o mesmo impacto que a frequência ou duração das faltas de energia, por exemplo. Por outro lado, há que se ter um cuidado com os modelos explicados por SHAP, uma vez que a alta colinearidade pode distorcer os fatores de impacto. Pode ser que outras caracte-

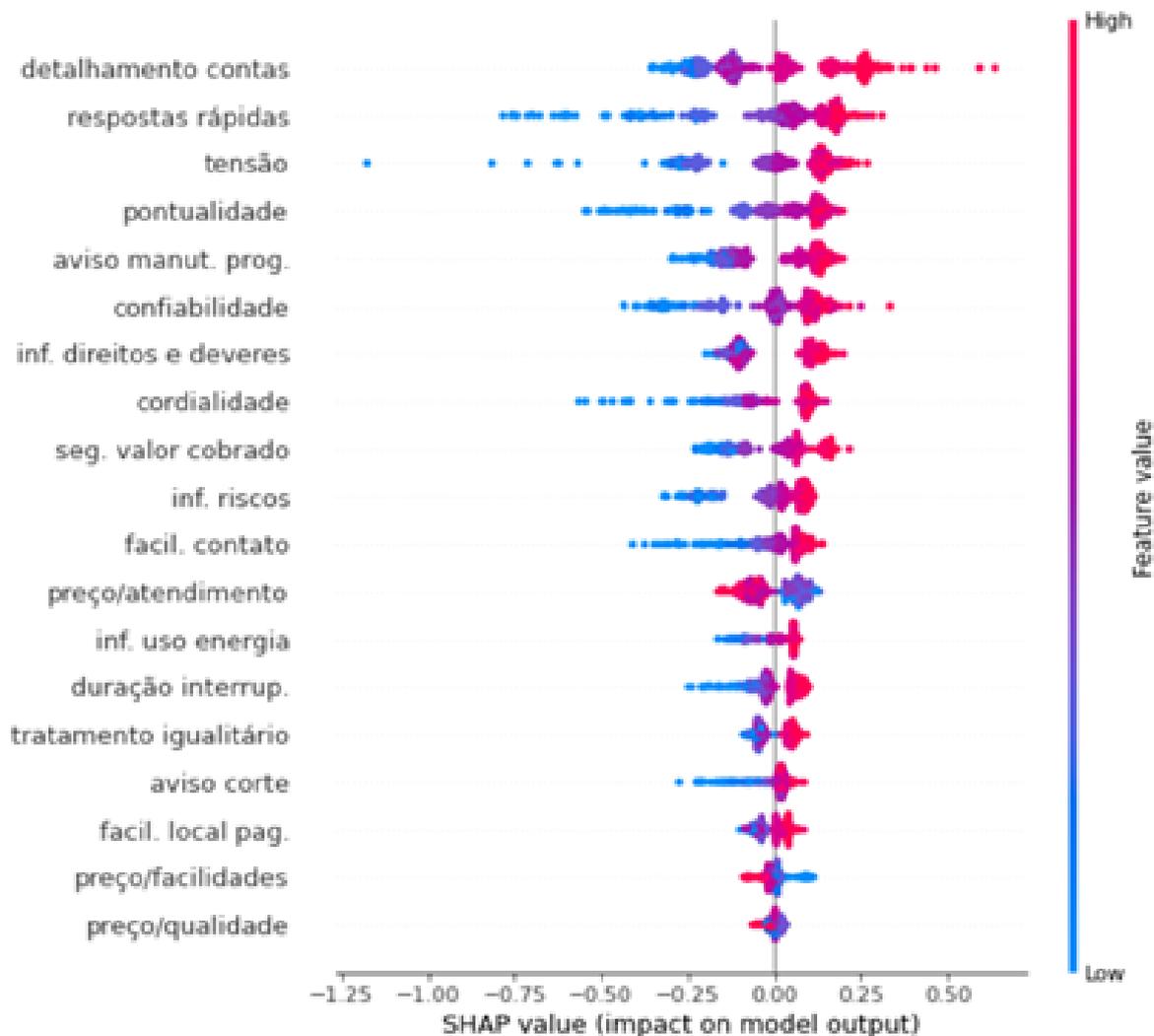


Figura 4.10: SHAP - Summary Plot - Coelba 2019 - Modelo sem atributo Frequência das interrupções

rísticas semelhantes se apropriem de parte do efeito uma da outra. O método utilizado pelo SHAP explica o comportamento do modelo, e não os dados: falhas no modelo serão refletidas na explicação obtida com o SHAP. A duração das interrupções ter impacto pequeno em vários dos modelos construídos levantou a possibilidade de que o modelo não estava captando inteiramente seu impacto e que a alta correlação com a frequência da interrupção pudesse ter alguma interferência no atributo.

Como teste, o modelo RNN foi treinado sem o atributo frequência das interrupções na Coelba – BA do ano de 2019. A Figura 4.9 traz o modelo treinado com todos os atributos. Nele, a Frequência das interrupções é o segundo atributo com maior impacto no modelo, enquanto Duração das interrupções está em 17º lugar, com importância relativa baixa. Na Figura 4.10, treinada sem o atributo Frequência das Interrupções, no entanto,

a Duração das interrupções não aumenta de forma significativa sua importância – sua posição sobe apenas ligeiramente, enquanto o modelo como um todo perde em acurácia, com r^2 descendo de 54,35 para 52,94. O impacto se diluiu nos demais atributos, o que leva a crer que o problema de multicolinearidade não está afetando o modelo ou ao menos não de forma a atrapalhar as análises feitas.

O modelo RNN/SHAP mostra-se bastante adequado ao uso na regulação, permite análises pontuais, além de segmentações que ajudam a interpretação de fenômenos e grupos de consumidores. Os impactos obtidos para os atributos necessitam de maiores estudos comparativos com indicadores técnicos e sua evolução, de modo a estabelecer relações de forma empírica.

4.5 Novos atributos

Na pesquisa de 2020, foram introduzidas ou reintroduzidas novas questões, como a experiência concreta do consumidor, propensão a mudança, contato efetivo, dentre outras (Anexo B). As novas questões possibilitam uma exploração mais minuciosa e segmentação entre grupos, o que também é possibilitado pelo uso dos Shapley Values implementados via SHAP, no modelo de redes neurais, por suas características aditivas.

Na exploração de dados, o relato de problemas pelo consumidor surge como o principal fator único na influência em relação à nota de satisfação, mas não só (Anexo III). Agrupando os consumidores entre aqueles que relataram problemas e aqueles que não relataram, surge uma visão bastante preocupante, pois os problemas com a empresa representam uma mudança significativa no comportamento e na avaliação da qualidade entre os entrevistados. O índice de satisfação global cai 33,8% entre os consumidores que relataram um problema do que entre aqueles que não relataram (em empresas específicas, entre 21% e 46%). A Tabela 4.6 mostra a variação da nota entre consumidores com e sem problemas.

Tabela 4.6: Variação da nota entre consumidores sem problemas e com problemas

Construto	<i>Sem problemas</i>	<i>Com problemas</i>	<i>Variação</i>
Satisfação	68,9	45,6	-33,8%
Engajamento	75,0	46,6	-37,9%
Preço	30,9	17,0	-45,0%
Propensão a mudar	27,0	43,0	+59,3%
Qualidade da Energia	79,3	60,4	-23,8%
Qualidade do Serviço	77,0	54,8	-28,8%

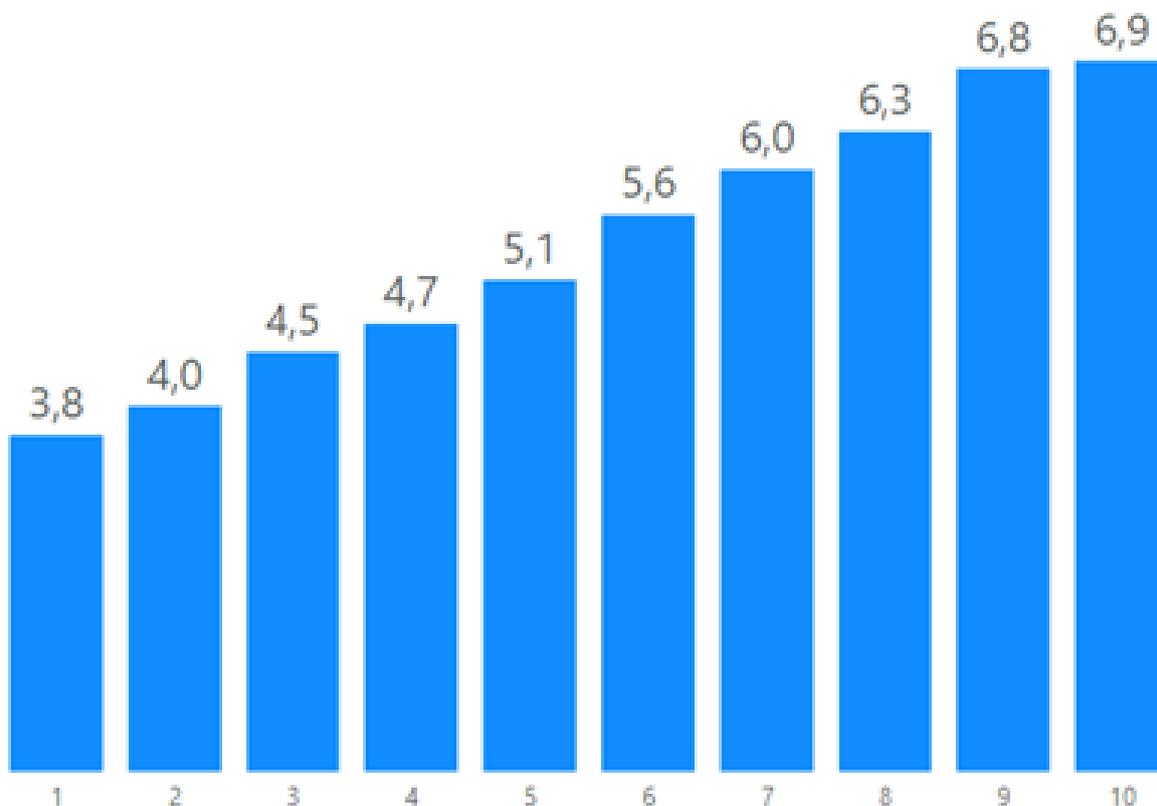


Figura 4.11: Nota média de satisfação por nota de solução de problema

O agrupamento permite relacionar os consumidores que relataram problemas com as respectivas notas de satisfação. Conforme se vê na Figura 4.11, há uma alta correlação entre a nota dada à solução do problema e a nota média de satisfação. A nota média de satisfação daqueles consumidores que atribuíram notas 9 e 10 à solução dos problemas relatados não apresenta diferença estatística significativa se comparada com a nota média atribuída pelos consumidores que não relataram problema, e em algumas distribuidoras chega ser maior do que ela. A diferença é que a solução de problemas é considerada satisfatória ou adequada por um percentual bastante pequeno de consumidores – apenas 7,42% consideram a solução ótima e atribui nota 9 ou 10, enquanto a solução considerada péssima agrega 32,50% dos consumidores (a Figura 4.12 mostra a distribuição de consumidores por nota de solução de problema). Vê-se que a nota não deriva diretamente apenas no problema em si, mas da solução conseguida ou do processo de conseguir uma solução

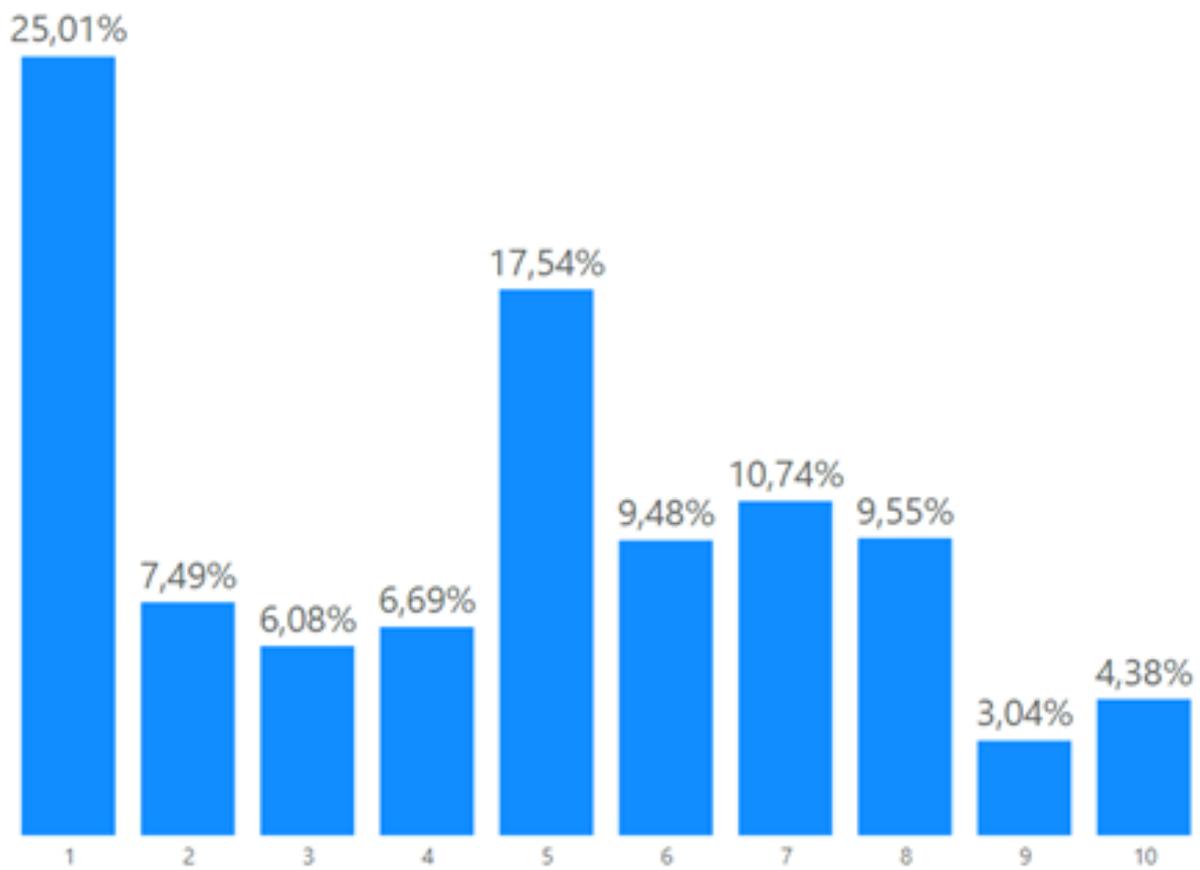


Figura 4.12: Distribuição percentual de consumidores por nota de solução de problema

– o que está inclusive em linha com as notas obtidas pelas distribuidoras nas plataformas de solução de conflitos como o www.consumidor.gov.br, onde o setor elétrico possui a pior nota dos serviços regulados, com 1,7 pontos em 5, e na própria Aneel, com 1,5 pontos em 5. Embora não seja um problema de todas as distribuidoras, uma média de 24% de todos os entrevistados relatou problemas, variando de 1,47% a 64,24% entre as empresas (Apêndice C). Nos modelos onde há um construto separado para atendimento e mesmo no modelo de redes neurais, há uma importância maior para aqueles atributos relacionados a atendimento e relacionamento com o consumidor. No entanto, esse fenômeno parece estar mais profundamente relacionado ao problema e sua solução: entre aqueles que não relataram nenhum problema, mas relataram contato solicitando serviço ou informação ($n = 5.059$), o índice de satisfação global sobe um pouco, de 68,4 para 69,1 (+ 1,0%), e o mesmo ocorre com o índice de engajamento, de 74,8 para 76 (+ 1,6%). A Tabela 4.7 mostra a variação das notas entre consumidores com e sem contato.

Tabela 4.7: Variação da nota entre consumidores com e sem contato

Construto	<i>Sem contato</i>	<i>Com contato</i>	<i>Variação</i>
Satisfação	68,4	69,1	+1,0%
Engajamento	74,8	76,0	+1,6%
Preço	31,1	30,1	-3,2%
Propensão a mudar	25,2	26,2	+4,0%
Qualidade da Energia	79,1	76,1	-3,8%
Qualidade do Serviço	76,6	78,3	+2,2%

Entre aqueles que fizeram pelo menos um contato ($n = 9.367$), 46% relataram algum problema. Pode ser que, ao não relatar nenhum problema, o consumidor já esteja satisfeito com a solução ou serviço prestado. Assim, a pontuação de satisfação também refletiria a capacidade de resolução de problemas da empresa. No entanto, a formulação da pergunta não permite tirar conclusões ou causalidade entre as duas perguntas.

Aproveitando a capacidade e características aditivas dos Shapley Values na sua implementação via biblioteca SHAP, foram feitas comparações por agrupamento entre as três empresas selecionadas como representativas. Os respondentes foram divididos por grupo daqueles com e sem problema, e os valores Shapley associados foram selecionados e plotados para comparação.

Na distribuidora Enel SP, há uma distribuição quase uniforme de consumidores com e sem problemas (44% x 56%). Há uma diferença marcante de notas de satisfação: entre os que não apresentam problema a nota é de 58,7, comparado a 36,3 para aqueles que tiveram problema, uma queda de 61,7%. Dado o percentual de consumidores com problema, a nota final de satisfação (48,9) é impactada significativamente por essa queda.

Pode-se ver que há uma grande diferença no impacto dos atributos na satisfação, com a relação preço/qualidade seguida da eficiência em resolver problemas. O atendimento igualitário, que é o fator de menor importância para o grupo sem problemas, sobe para a quinta posição entre aqueles que reportaram problema.

Nos gráficos da Figura 4.13 é possível ver com melhor clareza que o atendimento igualitário, concentrado em torno do eixo 0 de impacto no modelo, possui pouca dispersão e pouco impacto para os consumidores em problema. Já aqueles consumidores com problema, as notas mais baixas impactam muito mais negativamente no modelo, enquanto as notas altas, em vermelho, se concentram em um impacto positivo menor. A avaliação do preço cobrado em relação à qualidade entregue também passa a ter uma maior dispersão à esquerda, com grande impacto das notas baixas na satisfação. Interessante notar que,

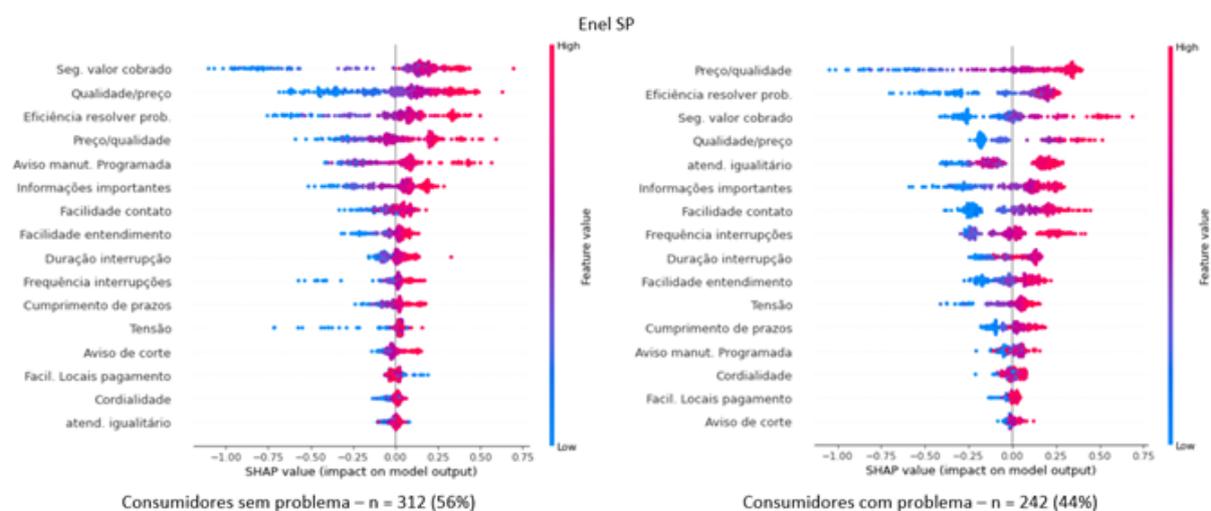


Figura 4.13: SHAP - Summary Plot - Enel SP - Consumidores com e sem problemas

para essa distribuidora, os atributos relacionados diretamente à qualidade do produto energia – duração e frequência das interrupções – possuem impacto bem menor que aquelas relacionadas a atendimento e serviço. Em uma comparação com a distribuidora CEB – DF, onde o percentual de consumidores com problema é bem menor, de 20% do total ($n = 79$), comparado a 80% ($n = 310$) que disseram não ter tido problema, vemos a nota de satisfação para consumidores sem problema (67,2) cair 37,7%, para 48,8, o que tem menor efeito na nota total, que ficou em 63,5. Na Figura 28 pode-se acompanhar a diferença de impacto entre os atributos para consumidores com e sem problemas. Vê-se que, em comparação com a Enel SP (Figura 4.13), os atributos que ganham mais relevância são os ligados a atendimento, e não a serviço – atendimento igualitário passa a ser o atributo mais impactante, e cordialidade fica em terceiro lugar. Nos gráficos da Figura 4.15 pode-se observar que a dispersão dos atributos atendimento igualitário e cordialidade, para o grupo de consumidores sem problemas, é bem pequena, ganhando uma amplitude muito perceptível entre aqueles com problemas relatados. No gráfico dos consumidores sem problemas relatados pode-se ver também que o atributo tensão de fornecimento ganha importância, passando para a quinta posição, enquanto a duração das interrupções passa para a última posição para esse grupo, podendo indicar problemas na qualidade do fornecimento que não envolvam interrupções. O engajamento ("Qual a probabilidade de você recomendar sua empresa para familiares e amigos") teve uma queda de 37,8% na pontuação após um problema. Um outro problema que se apresenta, tanto para empresas quanto para a própria agência reguladora (já que um dos objetivos estratégicos da Agência é justamente modicidade tarifária), é a percepção de preço: a avaliação de "muito cara" sobe + 75%, com 61,36% dos entrevistados escolhendo essa opção. No geral, entre

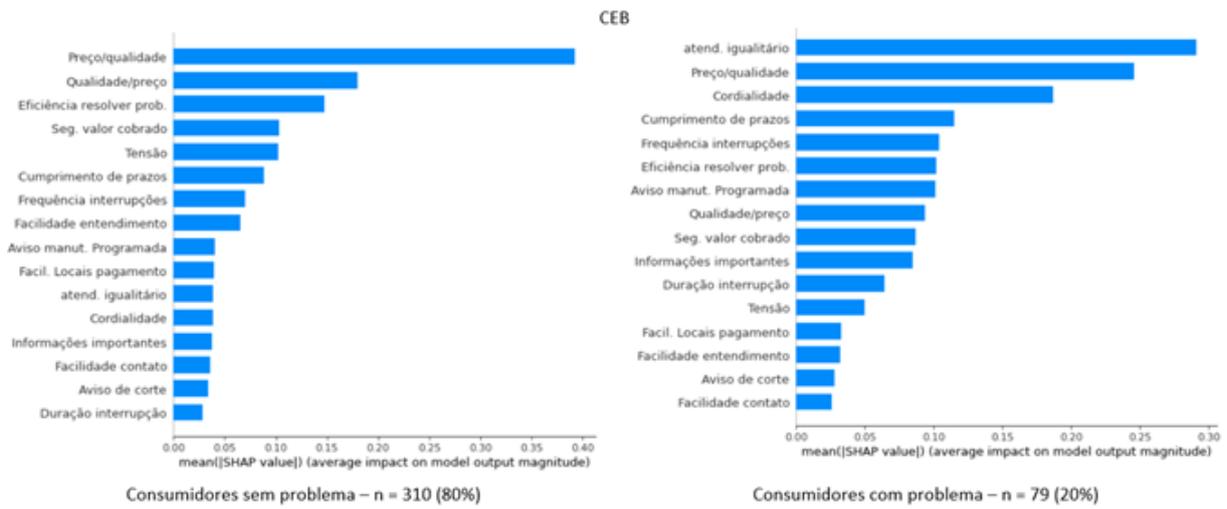


Figura 4.14: SHAP - CEB 2019 - Impactos - Consumidores com e sem problema

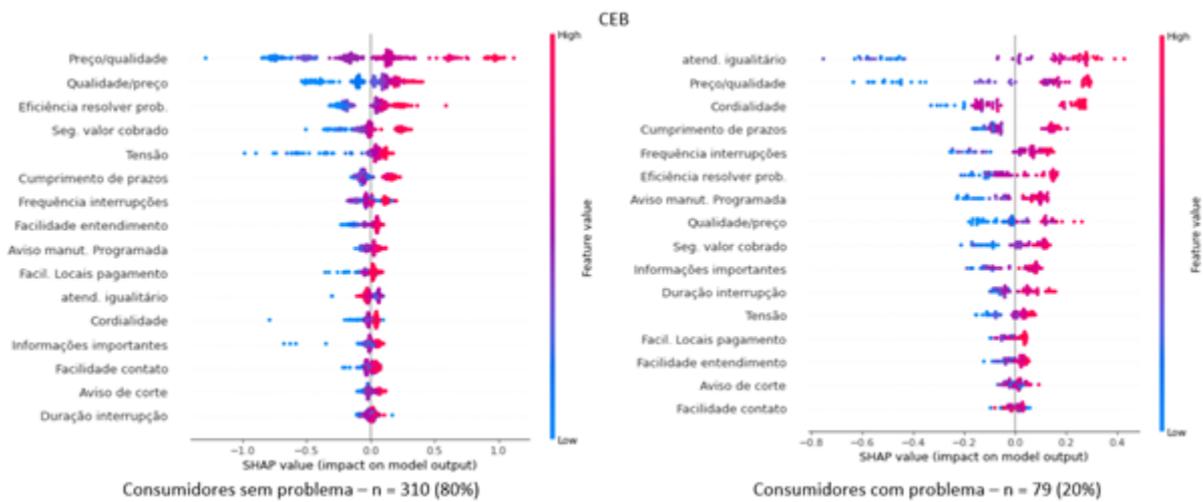


Figura 4.15: Summary Plot - CEB 2019 - Consumidores com e sem problema

os consumidores com problemas, a nota de preço cai 45% em média.

O atributo engajamento entra na pesquisa em 2020 com os objetivos declarados de capturar mais uma percepção utilizada no mercado competitivo e poder ser medida como futuro comparador via pesquisas via web ou email, já havendo alguns autores recomendando a utilização de NPS – Net Promoter Score para o serviço público [85]. Havia dúvidas sobre qual aspecto essa questão captaria e da sua relação com a variável latente de satisfação e de seus atributos formadores.

Tabela 4.8: Correlação entre satisfação e engajamento

Atributo	Correlação com engajamento
Construto satisfação	0,6926
Satisfação global	0,5536
Desconformidade	0,6186
Distância do ideal	0,6122

A Tabela 4.8 mostra que a maior correlação é com o construto Satisfação, embora, como esperado, mostre uma correlação semelhante com as demais variáveis observáveis. A correlação, entretanto, deve ser avaliada como substituto adequado para a satisfação em pesquisas contínuas, já que a correlação não é alta como se esperava.

O último atributo avaliado nesse trabalho foi a introdução de uma variável de fidelidade que se baseasse em comparações concretas de benefícios de preço ou qualidade, de modo a observar o comportamento do consumidor em relação a outros atributos. Até a pesquisa de 2020, as questões de fidelidade se apresentavam de forma genérica (“suponha que o preço de outra empresa seja melhor, qual a chance do(a) senhor(a) trocar de empresa fornecedora de energia elétrica?”). Na pesquisa de 2020, foi introduzida pela primeira vez uma comparação quantitativa (“Imagine agora que existe mais de uma empresa fornecendo energia e que o(a) senhor(a) possa escolher entre elas. Uma nova empresa garante que a energia não vai faltar, que vai ter mais qualidade, mas que o preço será 20% maior do que o(a) que senhor(a) paga atualmente. De 1 a 10, qual a chance de o(a) senhor(a) mudar para essa empresa?”). A introdução dessa questão obedece a dois critérios baseados na realidade efetiva do setor elétrico, a de que em um mercado monopolista, os consumidores não têm escolha a não ser ficar com sua empresa existente, condição esta que pode ser alterada em futuro próximo; e a de que as empresas com maior possibilidade (ou necessidade) de melhoria são as que vêm sendo privatizadas justamente com esse propósito (investimento privado para melhoria das condições de fornecimento), mas que, usualmente, vêm acompanhadas de aumento de tarifa devido aos investimentos necessários. Ao contrário

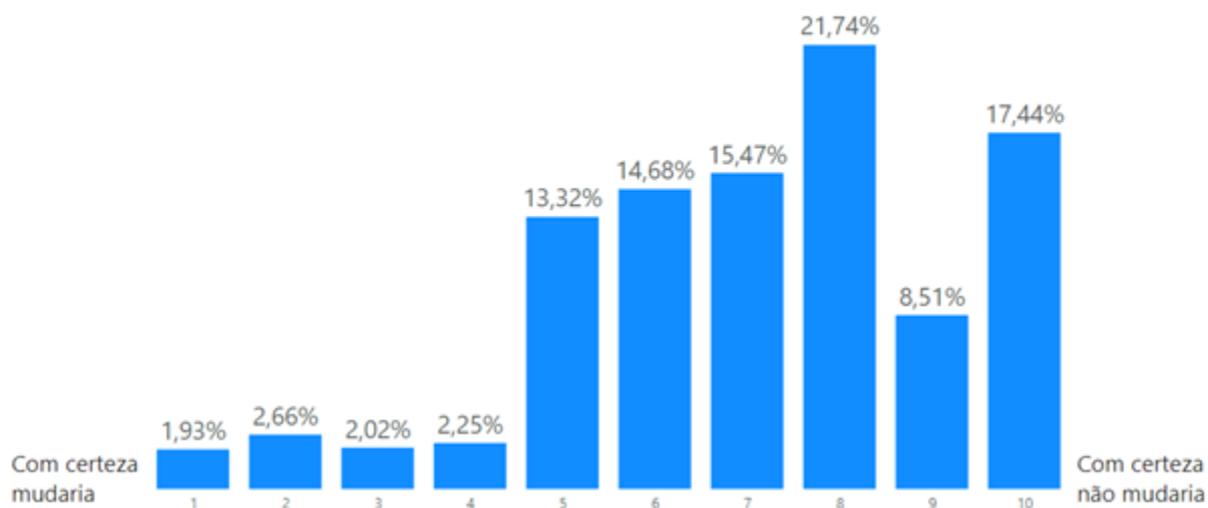


Figura 4.16: Propensão a mudar conjugada a aumento de preços - Geral

dos anos anteriores, quando confrontados com a possibilidade de mudança acompanhada de aumento de preço, a maioria dos consumidores se mostra resistente (Figura 4.16).

Entretanto, esse cenário também se modifica significativamente quando agrupado por consumidores que relataram ou não problema. Notavelmente, entre aqueles que não tiveram problemas, 70,11% (Figura 4.17) disseram que não se mudariam para uma empresa hipotética com melhor qualidade de serviço, mas com preço 20% superior (notas 7, 8, 9 e 10 – “não mudaria” e “com certeza não mudaria”). Conjugada com a avaliação de qualidade de serviços e energia elétrica avaliados, na perspectiva desses consumidores, mesmo quando a nota desses atributos é baixa em relação à média Brasil, há resistência à mudança quando conjugada a aumento de preços. Entretanto, como pode-se ver na Figura 4.18, no grupo com problema relatado, esse percentual cai para 43,20%, com a maioria dos consumidores agora ao menos considerando a possibilidade de mudança. Esse cenário pode ser avaliado como um impacto causado por uma conjugação do problema em si, a solução para o problema, os serviços prestados e o atendimento da empresa. Traz uma visão preocupante não só em relação à nota de satisfação, mas ao impacto causado no consumidor. Em uma comparação do impacto da solução do problema, por exemplo, a figura traz uma comparação entre os consumidores da Enel Goiás (Figura 4.19). O grupo de consumidores sem problemas que pagaria mais por melhor qualidade é de 56,72%. Esse grupo cai para 23,42%, uma queda de 42%. A maioria dos consumidores ainda se concentra na faixa de indecisos, mas como uma métrica de negócio essa mudança é de grandes proporções e preocupante tanto para empresas quanto para a Agência Reguladora, pelo que indica de percentual relativos de consumidores com problemas, bastante alta, mas principalmente pela efetividade das soluções apresentadas e a satisfação do consumidor

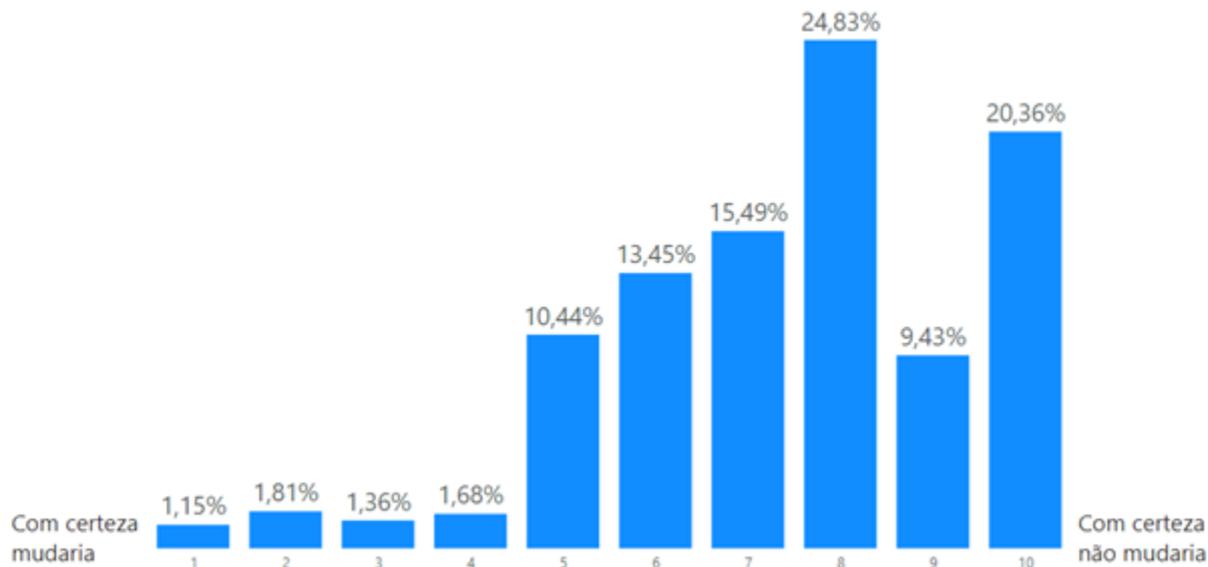


Figura 4.17: Propensão a mudar conjugada a aumento de preços - Consumidores sem problemas

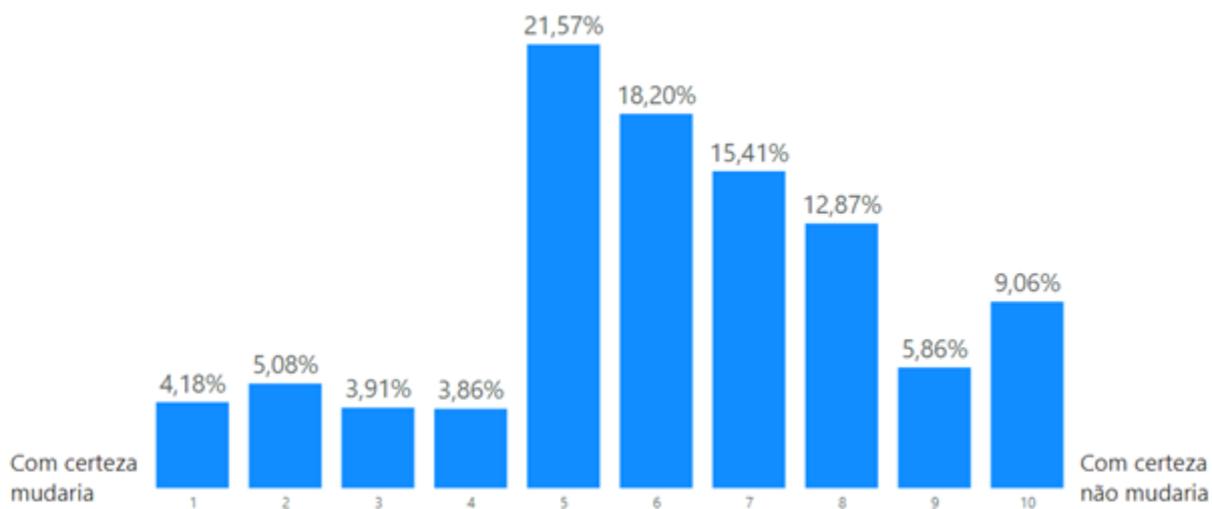


Figura 4.18: Propensão a mudar conjugada a aumento de preços - Consumidores com problemas

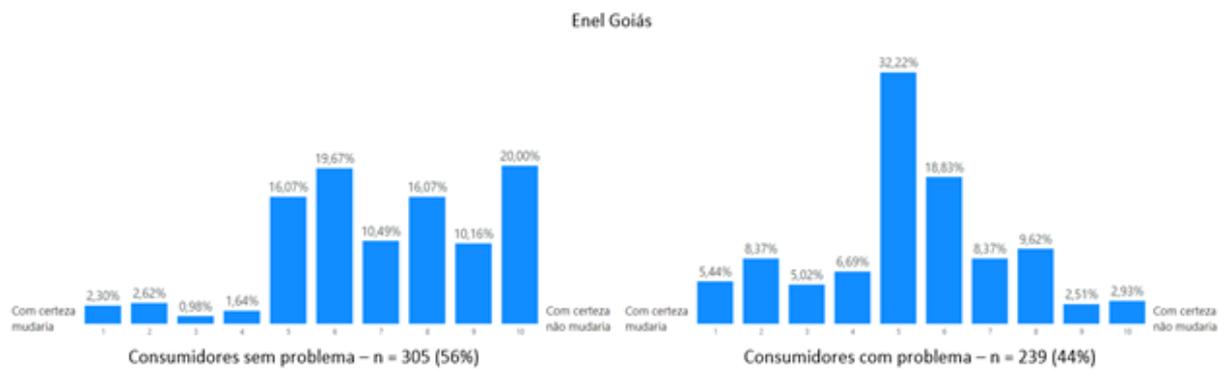


Figura 4.19: Comparação da propensão a mudar na Enel Goiás - 2019

com essas soluções.

A avaliação dos consumidores por agrupamento permite acompanhar de forma mais específica os atributos com maior impacto nos consumidores de cada empresa, tanto de forma geral quanto em relação aos problemas e soluções apresentados. Os novos atributos introduzidos permitem, com essa segmentação, uma visão de maior alcance estratégico para as empresas, regulação e fiscalização, podendo ser utilizados de forma independente dos modelos, de forma segmentada ou conjugada, de forma a suplementar os usos atuais.

Capítulo 5

Discussão

Este trabalho se organiza no cruzamento de algumas tendências atuais, que inclusive se interconectam e se influenciam mutuamente: o crescimento movimento de políticas públicas baseadas em evidência, que engloba, por exemplo, as recomendações da OCDE para AIR e ARR, e a regulação responsiva; o crescimento vertiginoso da massa de dados, alcançando todos os campos da vida pública e privada, e com um futuro ainda mais hiperconectado, envolvendo IoT e novas tecnologias; o poder e centralidade cada vez maior do consumidor/cidadão, com acesso a canais que amplificam sua voz e são capazes de criar movimentos, angariar apoios e influenciar diretamente políticas públicas (ou políticos e partidos). Serviços governamentais ou regulados enfrentam um escrutínio cada vez mais intenso, até mesmo polarizado (como no caso de privatizações), e a exigência de dados abertos, governança e transparência é uma tendência irreversível, amparada legalmente, inclusive. Esse trabalho propõe a ampliação do modelo de satisfação do consumidor da Aneel pela inclusão de modelos alternativos, complementares e suplementares ao atual, seja usando as mesmas técnicas do modelo original (modelagem de equações estruturais), seja por novas técnicas de *deep learning* e XAI (Inteligência Artificial Explicável). A proposta é construir modelos voltados para a jornada do consumidor como um todo, abrangendo todas as suas etapas e pontos de contato, de modo a emular um mercado competitivo com um controle de qualidade para além dos usuais indicadores técnicos e econômicos. A maneira como o consumidor se relaciona com as distribuidoras de energia, as suas expectativas, idealizações, a sua avaliação de cada etapa da experiência real, permite não só um melhor entendimento da satisfação, mas também fornece ferramentas que podem (e devem) ser usadas na regulação. A principal descoberta secundária deste trabalho, por exemplo, foi o efeito desproporcional que os problemas representam para o consumidor, medido por autodeclaração da experiência real (teve ou não problema no último ano). Nesse modelo, o fator de impacto de ter tido problema é, isoladamente, o de maior impacto: tem efeitos significativos na percepção de preço e qualidade e afeta a

satisfação de forma mais significativa que qualquer outro atributo isolado. Entretanto, como mostrado nos resultados, não é propriamente o problema em si, ou ter problema, que determina essa reação adversa e seu impacto, pois a solução satisfatória do problema acarreta um aumento de satisfação, que é diretamente proporcional à nota da solução. Entretanto, o número de consumidores que relata uma solução adequada é absurdamente baixo em relação ao total, e ainda menor o número daqueles que atribuem nota máxima à solução. Percebe-se então que a satisfação se descola dos indicadores técnicos, por exemplo, quando intermediada por uma má prestação de serviço ou atendimento, e que isso se dá de forma diferente de qualquer outro setor regulado da economia. As concessionárias de energia têm aprimorado seus padrões técnicos ao longo dos anos, com a ANEEL relatando que 2020 foi o melhor ano da série histórica em qualidade de energia. Essa dissonância entre os indicadores técnicos e a percepção do consumidor parece residir e se explicar na jornada do consumidor, com os atributos de serviço e atendimento adquirindo um maior impacto nas notas e a proporção dos consumidores com problema aumentando em relação ao total. Algumas das consequências não intencionais são a judicialização, a busca por outras instâncias de proteção ao consumidor, a perda de poder da agência reguladora e o descontentamento silencioso. Se não houver incentivo regulatório ou econômico, o consumidor ficará em situação precária. Nossas descobertas permitem uma visão panorâmica do processo, enfatizando a necessidade de incentivos regulatórios para o tratamento de problemas. A visão apresentada na contextualização, onde se vê o sistema elétrico brasileiro do ponto de vista do consumidor como um sistema adaptativo complexo, que reage de formas inesperadas e tem comportamentos emergentes, explica a necessidade de uma área que atue como um sistema de gestão de fricção – a fricção causada pelas intervenções regulatórias, fenômenos extrínsecos como digitalização e transformação digital, intervenções macroeconômicas etc. – e a importância de monitorar e acompanhar a evolução da satisfação do consumidor. A jornada do consumidor tem a capacidade de mostrar, quase em tempo real, as fricções geradas nesse sistema adaptativo complexo, e seu acompanhamento é capaz de gerar as informações necessárias ao entendimento dos processos, problemas e tendências do sistema de forma responsiva e tempestiva. Nesse trabalho, a utilização de modelo de *deep learning* aumentou bastante a acurácia em relação ao modelo original; entretanto, precisão por si só não é suficiente para análises de formulação de políticas, e o XAI traz compreensão e transparência para modelos complexos. Para promulgar a formulação de políticas com base em evidências, é necessário construir capacidades, habilidades técnicas e conquistar apoio interno e cultural – além das fontes de dados, claro. O movimento baseado em evidências afirma há muito que "o que funciona" é o que importa. A incorporação de Big Data e amostras não probabilísticas oferece novas oportunidades de estender os métodos atuais com uma combinação de conhecimentos e

assimilar as oportunidades oferecidas pela presença generalizada de dados na sociedade atual. A IA explicável permite o uso de modelos complexos, mantendo a transparência e criando percepções acionáveis úteis em uma estrutura regulatória responsiva capaz de guiar as empresas em direção às metas sem políticas punitivas onerosas. Uma abordagem baseada em dados e evidências fornece clareza e confiança tanto para a regulação quanto para as empresas, com maior poder de previsão e acurácia dos resultados, enquanto a explicabilidade garante que os incentivos regulatórios corretos sejam aplicados. O foco na satisfação do consumidor fornece flexibilidade para a estrutura, adaptando e mudando as prioridades no tempo. Novas questões ou pesquisas que capturem aspectos da jornada e experiências do consumidor podem levar ao conhecimento prático sobre onde e quando agir. A teoria da satisfação do consumidor está se desenvolvendo em uma abordagem cada vez mais abrangente, incluindo engajamento, pontos de contato com o consumidor e seus atritos. Monitoramentos constantes construídos em torno da jornada do consumidor usando esses pontos de contato seriam mais flexíveis e eficazes. Os reguladores podem, por exemplo, usar os modelos complementares ou mesmo seus construtos de forma independente, estabelecendo seus limites ou usando-os em uma pirâmide de conformidade. “Valor percebido” em um mercado monopolista explica o comportamento do consumidor, mas não oferece opções viáveis, uma vez que a tarifa é regulada; mas a percepção de preço, como demonstrado, varia com a percepção advinda da experiência real do problema e da sua solução. Assim, a modicidade tarifária, que é objetivo estratégico da Agência Reguladora, vincula-se também à busca da satisfação do consumidor, e a atuação tempestiva em aspectos de atendimento ou serviço poderiam mitigar a percepção de preço. A evolução da importância de questões (como cordialidade) deve ser avaliada à luz de evoluções como a transformação digital e uso de outros canais, que faz com que a interação pessoal perca relevância e já não reflita as expectativas da jornada do consumidor no atendimento. É natural que algumas questões deixem de ser representativas e que outras devam ser incluídas com o tempo. A quantidade de não-respostas é um bom indicador de que uma questão já não representa a experiência ou expectativa do consumidor. A expansão das investigações sobre atributos com o uso de pesquisa por email e criação de painéis com respondentes fixos pode ser utilizada também como insumo para novas questões, tendências e comportamentos emergentes. A utilização de amostras não probabilísticas é um grande desafio, mas representa uma oportunidade de mensuração contínua ou sistemática com maior periodicidade e maior flexibilidade no número e natureza das questões. A inclusão de experiências reais do consumidor por meio de questões sobre ter ou não problema e ter ou não contato permitiu agrupamentos mais explicativos, mas também trouxe um quadro preocupante para a regulação do setor. A quantidade de consumidores com problema cuja solução foi considerada insatisfatória é bastante alta (chegando a 46%

na Enel SP em 2020, por exemplo), embora ao menos o número de consumidores com problema que não relatou contato não seja preocupante. Parece haver uma dissonância regulatória na maneira como esse aspecto da jornada do consumidor é tratada: o indicador regulado (Frequência de Reclamações procedentes a cada 10 mil UCs – FER), no exemplo da Enel SP, cai continuamente, em direção contrária à satisfação do consumidor daquela distribuidora. Da mesma forma, em várias distribuidoras a melhoria dos indicadores de continuidade parecem andar na contramão do que a pesquisa de satisfação indica, o que pode ser explicado pela maneira como esses indicadores são medidos, utilizando-se a média global de todas as unidades consumidoras; dessa forma, uma melhoria significativa em segmentos de unidades consumidoras sem interrupções ou com poucas interrupções traz o indicador para baixo, mesmo que haja um considerável número de unidades consumidoras cujo índice é ruim. O indicador FER, de reclamações procedentes, é inteiramente apurado pelas próprias distribuidoras, e a criação de gargalos de atendimento ou aplicação deliberada de critérios extremamente rígidos de procedência de reclamações pode levar a uma baixa artificial no indicador. Justamente esses tipos de “*creative compliance*” é que são evitadas ou ao menos evidenciada com o monitoramento e acompanhamento constante da jornada e satisfação do consumidor, permitindo ao regulador uma maneira de balancear a assimetria de informação advinda dos indicadores exclusivamente técnicos ou de apuração efetuada pelos próprios regulados. Outro indicador regulado que parece não refletir o objetivo para o qual foi criado é o indicador de contatos telefônicos (INS – Indicador de Nível de Serviço). Embora tenha sido importante e representasse o principal canal de contato há uma década, atualmente, em algumas distribuidoras, esse canal já representa menos de 20% do total de contatos. Há uma grande disparidade regional da importância dos canais de atendimento telefônico e há dúvidas sobre como regular o seu acesso. A economicidade trazida pelos canais digitais não parece ter sido utilizada na melhoria dos demais canais de comunicação, ao menos quando se trata de relatar um problema. As questões relativas a contato com as distribuidoras, como cordialidade ou tratamento igualitário, têm tido importância decrescente com o tempo e aumento do número de não respostas, principalmente nas distribuidoras do Sudeste e Sul, regiões que também apresentam o maior grau de digitalização de serviços. O indicador americano (ACSI) traz algumas possibilidades nesse campo na sua pesquisa sobre serviços de governo, com perguntas sobre acessibilidade de sites, acesso aos serviços de comunicação e outros. Entretanto, esse tipo de questão, dado o seu caráter de experiência concreta e tendência a não respostas, parece indicar um uso tópico nos próprios serviços ou pesquisas específicas. Algumas situações já apontam para uma mudança de perspectiva do consumidor em relação ao sistema elétrico. Em dezembro de 2021, a consulta ao SINDEC, sistema do Ministério da Justiça, mostra que as reclamações nos PROCONs superaram as

reclamações na Aneel em três estados (MT, MS e PB); utilizando-se os *tweets* de consumidores, foi possível detectar, por exemplo, uma explosão em uma subestação na cidade do Rio de Janeiro em 30/01/2020 [86] – em um pico de tweets entre meia noite e duas da manhã; e em uma recente crise de continuadas faltas de energia, no dia 27/12/2021, os consumidores da Amazonas Energia voltaram-se para as avaliações da Google Play Store para demonstrar sua insatisfação, fato repercutido pela mídia local [87]. Todos esses “*feedback loops*” representam mudanças no comportamento e expectativas do consumidor e não são captados por meio dos mecanismos tradicionais de regulação, e não são captados tempestivamente. A complexidade inerente ao sistema elétrico não para de crescer, seja por meio das inovações intrínsecas ao setor (*smart grids*, carros elétricos, liberação de contratação direta de fornecedor de energia), seja por inovações no mercado, sociedade e meios de comunicação. O acompanhamento de um sistema dessa complexidade requer mais que indicadores mensais de regulação e uma proximidade maior com o consumidor. A jornada do consumidor e a satisfação do consumidor permitem avaliar de forma contínua e sem viés (ou acrescentado à visão da regulação o viés do consumidor) os pontos de contato – regulados ou não – a que o consumidor recorre ou tem acesso, todos os pontos que geram experiência de consumo, atendimento e valor para o consumidor. A expansão da medição da jornada do consumidor, seja via modelos complementares como os apresentados nesse trabalho, seja pela incorporação de mais pesquisas por diferentes meios ou por indicadores diretamente ligados às percepções do consumidor, incluindo-se aí mídias sociais e *feeds* de notícia, permitem um grau de informação muito mais denso e uma apropriação dessas informações de modo a melhorar a regulação, com utilização de evidências e dados.

5.1. Trabalhos futuros São necessários trabalhos futuros para determinar com mais segurança o valor prático dos *insights* obtidos a partir dos modelos complementares, especialmente do modelo baseado em *deep learning*. Ações tomadas pelas empresas em aspectos específicos das dimensões reguladas devem ser medidas e comparadas com aqueles preconizados pelo poder explicativo previsto desses atributos. Da mesma forma, os modelos complementares utilizando-se somente dos aspectos gerenciáveis para determinação dos construtos precisam ser acompanhados para verificação da aderência aos indicadores técnicos e comerciais ou à evolução da satisfação dos consumidores com tais aspectos. A seguir, três direções para os futuros trabalhos futuros são apontadas. Em primeiro lugar, ampliar e aprofundar a pesquisa com uma gama mais ampla de assuntos, incorporando outros motivadores e pontos de contato da jornada do consumidor (um exemplo é a iluminação pública, que, embora não seja usualmente da competência da distribuidora, é quase sempre associada à qualidade da energia). Os problemas e pontos de atrito da jornada do consumidor afetam sua percepção de valor, qualidade e influenciam fortemente na satisfação. Novos grupos focais, pesquisas direcionadas e um mergulho mais aprofundado

nas reclamações dos consumidores podem fornecer *insights* sobre os pontos considerados importantes pelos consumidores. A relação entre essas percepções, novos canais, novas expectativas, influência da transformação digital, redes sociais e outros fenômenos podem aprofundar o entendimento da jornada do consumidor e suas expectativas, permitindo uma compreensão mais abrangente dos problemas percebidos. A medição de fatores como propensão a reclamar e propensão a pagar também evoluiriam o modelo atual. Em segundo lugar, pesquisas que estabeleçam relações entre os indicadores medidos em cada uma das dimensões reguladas e os atributos medidos pelas questões do modelo e seus construtos podem trazer maior clareza e transparência tanto para o órgão regulador quanto para as empresas, embasando estratégias de negócios e incentivos econômico-financeiros. A análise dos dados recebidos pela Aneel pode antecipar ou esclarecer tendências, mudanças e efeitos desses indicadores e as expectativas do consumidor. Há uma interseção aqui entre as necessidades do EBPM e os objetivos do XAI: devemos entender os dados para usá-los melhor. A pesquisa sobre inferência causal em algoritmos de *deep learning*, por exemplo, é uma promessa ainda incipiente, mas que pode trazer frutos ao uso de modelos complexos. O uso de dados não probabilísticos pode ser acoplado a uma estrutura ampliada com indicadores técnicos, pesquisas contínuas na web e dados de mídia social. A formulação de políticas com base em evidências certamente se beneficiará com o Big Data, pois este pode fornecer uma infinidade de novas fontes de dados, e os avanços da Inteligência Artificial Explicável podem auxiliar no uso de modelos complexos. A incorporação de dezenas de fontes adicionais como dados de redes sociais, pesquisas na web, reclamações e pesquisas de efetividade da solução de reclamações, associada ao uso de inferência a partir de dados não probabilísticos, é um campo emergente que permitirá acumular grandes quantidades de novas informações e conhecimento. A formulação de políticas baseadas em evidências recomenda pesquisas e dados como pedras angulares para o sucesso de leis e regulamentos, no entanto, os bancos de dados prontos para uso não estão tão difundidos e a capacidade técnica do governo para aproveitar esse potencial é baixa. Estruturas que complementam a pesquisa como modelos de quase-randomização e superpopulação [88] podem ser utilizadas para suprir essas deficiências. A ANEEL recebe dados de todos os domicílios brasileiros e indicadores técnicos e comerciais para cada região geográfica; pesquisas na web, dados de redes sociais e outras fontes de dados podem complementar esses indicadores e permitir o monitoramento contínuo das empresas.

Capítulo 6

Conclusão

Os dados são cada dia mais vitais para uma melhor formulação de políticas. Políticas públicas baseadas em evidências podem melhorar seus resultados incorporando novas tecnologias e modelos complexos em uma estrutura que fortalece o uso e a adoção da regulação. Os métodos disponíveis já fornecem ferramentas para aproveitar o poder dos dados, e as descobertas empíricas e técnicas como as apresentadas neste trabalho podem trazer mais transparência e incentivar seu uso.

Esse trabalho propõe modelos complementares ao modelo original da Aneel de pesquisa de satisfação, começando por incluir os atuais pontos da jornada do consumidor e viabilizando modelos complementares e complexos como ferramentas regulatórias com enorme potencial preditivo e de monitoramento, com potencial para aumentar seu uso não só na regulação responsiva, mas também voltada para cumprimento de objetivos e que evite a “*creative compliance*”.

Isso poderá aumentar a consciência dos problemas dos consumidores e criar incentivos para envolver as empresas em um conjunto integrado de ações para além da conformidade meramente técnica, em uma visão mais abrangente dos antecedentes de satisfação, engajamento e pontos de contato da jornada do consumidor.

Os modelos complementares podem expandir e aprimorar o atual, aproveitando novas fontes de dados, tanto empíricas quanto baseadas em pesquisas, o que ampliará a gama de opções do regulador e permitirá maior flexibilidade e capacidade de resposta. A formulação de políticas com base em dados melhora os poderes de persuasão do regulador, prevê resultados com maior certeza, direciona esforços e investimentos e produz aplicação e avaliações focadas.

A visão de uma área de relações com os consumidores como um sistema de gestão de fricção do sistema elétrico de distribuição como um sistema complexo adaptativo proporciona uma integração entre os raios dispersos da regulação, responsividade, jornada do consumidor e fiscalização. À complexidade crescente do sistema elétrico, acrescido de novas

tecnologias intrínsecas como carros elétricos, *smart grids* e liberalização para contratação direta de fornecedores, adiciona-se a transformação digital, inclusive a crescente digitalização de serviços de governo, múltiplos canais de comunicação, novas dinâmicas sociais e movimentos potencializados por essa nova realidade: os “*feedback loops*” que o consumidor proporciona ao regulador permitem a diminuição da assimetria de informação, traz em seu bojo nuances de funcionamento ou mal funcionamento do sistema em si, da regulação e do mercado. Essa incorporação de informações e uso intensivo de dados almeja fortalecer a regulação baseada em evidências e acrescentar ferramentas poderosas ao arsenal da Aneel.

Referências

- [1] Marchetti, Renato e Paulo H. M. Prado: *Avaliação da satisfação do consumidor utilizando o método de equações estruturais: um modelo aplicado ao setor elétrico brasileiro*. 8(4):9–32, ISSN 1415-6555. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1415-65552004000400002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt, acesso em 2021-02-17, Publisher: Revista de Administração Contemporânea. 1, 10, 14, 15, 57
- [2] Marchetti, R. Z. e Paulo H. M. Prado: *Índice aneel de satisfação do consumidor (IASC) 2001 - relatório geral dos resultados da pesquisa final*. <https://bit.ly/3ht8M8W>, acesso em 2021-03-04. 3, 15
- [3] Angnes, Derli, Carlos Mello Moyano e Jorge Lengler: *Capítulo 1: O Índice de satisfação do cliente norte- americano: ACSI. capítulo 2: A internacionalização das sandálias brasileiras havaianas*. páginas 10–32. ISBN 978-85-7578-388-7. 3
- [4] Ciavolino, Enrico e Jens J. Dahlgaard: *ECSI – customer satisfaction modelling and analysis: A case study*. 18(5):545–554, ISSN 1478-3363. <https://doi.org/10.1080/14783360701240337>, acesso em 2021-03-05, Publisher: Routledge _eprint: <https://doi.org/10.1080/14783360701240337>. 3, 10
- [5] Fornell, Claes: *A national customer satisfaction barometer: The swedish experience*. 56(1):6–21, ISSN 0022-2429. <https://doi.org/10.1177/002224299205600103>, acesso em 2021-03-04, Publisher: SAGE Publications Inc. 3
- [6] *Aneel está a um passo de elite dos órgãos reguladores, diz OCDE*. <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2021/04/14/aneel-est-a-um-passo-de-elite-dos-rgos-reguladores-diz-ocde.ghtml>, acesso em 2021-12-30. 4
- [7] *Peer review da OCDE é lançado na ANEEL - sala de imprensa - ANEEL*. https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVLZ6/content/peer-review-da-ocde-e-lancado-na-aneel/656877?inheritRedirect=false, acesso em 2021-12-30. 4
- [8] *L13848*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/113848.htm, acesso em 2021-12-30. 4
- [9] Hair, Joseph, Rolph Anderson, Bill Black e Barry Babin: *Multivariate Data Analysis*. Pearson Education, ISBN 978-0-13-379268-3. Google-Books-ID: LKOSAgAAQBAJ. 9, 46

- [10] Cardozo, Richard N.: *An experimental study of customer effort, expectation, and satisfaction*. 2(3):244–249, ISSN 0022-2437. <https://doi.org/10.1177/002224376500200303>, acesso em 2021-03-10, Publisher: SAGE Publications Inc. 10
- [11] Oliver, Richard L.: *A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions*. 17(4):460–469, ISSN 0022-2437. <https://doi.org/10.1177/002224378001700405>, acesso em 2021-03-04, Publisher: SAGE Publications Inc. 10, 11
- [12] Hair, Joseph F., Arthur H. Money, Phillip Samouel e Barry Babin: *Essentials of Business Research Methods*. Wiley, ISBN 978-0-471-27136-9. Google-Books-ID: ybG-pQgAACAAJ. 10, 35
- [13] Fornell, Claes, Forrest V. Morgeson, G. Tomas M. Hult e David VanAmburg: *ACSI: Is satisfaction guaranteed?* Em Fornell, Claes, Forrest V. Morgeson III, G. Tomas M. Hult e David VanAmburg (editores): *The Reign of the Customer: Customer-Centric Approaches to Improving Satisfaction*, páginas 71–96. Springer International Publishing, ISBN 978-3-030-13562-1. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13562-1_5, acesso em 2021-02-17. 10, 12, 14
- [14] Braithwaite, John: *The essence of responsive regulation*. 44:475. <https://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/ubclr44&id=489&div=&collection=>. 10, 25, 26
- [15] Heijden, Jeroen van der e Graeme Hodge: *Ten global trends in regulation: A future outlook*. Em Sullivan, Helen, Helen Dickinson e Hayley Henderson (editores): *The Palgrave Handbook of the Public Servant*, páginas 1–19. Springer International Publishing, ISBN 978-3-030-03008-7. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03008-7_2-2, acesso em 2021-03-10. 10
- [16] Oliver, Richard L.: *Satisfaction: A Behavioral Perspective on the Consumer: A Behavioral Perspective on the Consumer*. Routledge, ISBN 978-1-317-46022-0. Google-Books-ID: TzrfBQAAQBAJ. 10
- [17] Catapan, A. M., E. K. Yamakawa, L. C. Siebert, A. R. Aoki e E. P. de Lima: *Residential customer satisfaction performance assessment model for electricity service for a power utility in brazil*. Em *2017 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)*, páginas 1–7. 11
- [18] Farias, Salomão Alencar de e Rubens da Costa Santos: *Modelagem de equações estruturais e satisfação do consumidor: uma investigação teórica e prática*. 4(3):107–132, ISSN 1415-6555. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1415-65552000000300007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt, acesso em 2021-03-04, Publisher: Revista de Administração Contemporânea. 11
- [19] Marchetti, Renato e Paulo H. M. Prado: *Um tour pelas medidas de satisfação do consumidor*. 41(4):56–67, ISSN 2178-938X. <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/37756>, acesso em 2020-12-12, Number: 4. 11

- [20] Johnson, Michael D. e Claes Fornell: *A framework for comparing customer satisfaction across individuals and product categories*. 12(2):267–286, ISSN 0167-4870. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016748709190016M>, acesso em 2021-03-04. 11
- [21] Spreng, Richard A., Scott B. MacKenzie e Richard W. Olshavsky: *A reexamination of the determinants of consumer satisfaction*. 60(3):15–32, ISSN 0022-2429. <https://doi.org/10.1177/002224299606000302>, acesso em 2021-03-04, Publisher: SAGE Publications Inc. 11
- [22] Andreassen, Alan R.: *A taxonomy of consumer satisfaction/dissatisfaction measures*. 11(2):11, ISSN 00220078. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fsr&AN=5098139&lang=pt-br&site=ehost-live>, acesso em 2021-03-04, Publisher: Wiley-Blackwell. 11
- [23] Mano, Haim e Richard L. Oliver: *Assessing the dimensionality and structure of the consumption experience: Evaluation, feeling, and satisfaction*. 20(3):451–466, ISSN 0093-5301. <https://doi.org/10.1086/209361>, acesso em 2021-03-04. 11
- [24] Fiorio, Carlo V. e Massimo Florio: «*would you say that the price you pay for electricity is fair?*» *consumers' satisfaction and utility reforms in the EU15*. 33(2):178–187, ISSN 0140-9883. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988310000769>, acesso em 2021-03-10. 12
- [25] Churchill, Gilbert A. e Carol Surprenant: *An investigation into the determinants of customer satisfaction*. 19(4):491–504, ISSN 0022-2437. <https://doi.org/10.1177/002224378201900410>, acesso em 2021-03-04, Publisher: SAGE Publications Inc. 12
- [26] Fornell, Claes, Michael D. Johnson, Eugene W. Anderson, Jaesung Cha e Barbara Everitt Bryant: *The american customer satisfaction index: Nature, purpose, and findings*. 60(4):7–18, ISSN 0022-2429. <https://doi.org/10.1177/002224299606000403>, acesso em 2021-03-04, Publisher: SAGE Publications Inc. 12, 46
- [27] Angnes, Derli Luís, Carlos Alberto Mello Moyano e Jorge Francisco Bertinetti Lengler: *Avaliação da satisfação do cliente em serviços de restaurantes com aplicação do ACASI*. 9(1):174–193, ISSN 1982-6125. <https://rbtur.org/rbtur/article/view/725>, acesso em 2021-02-17. 12
- [28] Rajendran, Ragu Prasad e C Joe Arun: *EVOLUTION OF CUSTOMER SATISFACTION INDEX AS a PERFORMANCE METRIC: A COMPREHENSIVE REVIEW*. página 15. 12
- [29] Lemon, Katherine N. e Peter C. Verhoef: *Understanding customer experience throughout the customer journey*. 80(6):69–96, ISSN 0022-2429. <https://doi.org/10.1509/jm.15.0420>, acesso em 2021-05-19, Publisher: SAGE Publications Inc. 13
- [30] Verhoef, Peter C.: *Understanding the effect of customer relationship management efforts on customer retention and customer share development*. 67(4):30–45, ISSN 0022-2429. <https://doi.org/10.1509/jmkg.67.4.30.18685>, acesso em 2021-05-19, Publisher: SAGE Publications Inc. 13

- [31] Oliver, Richard L.: *Cognitive, affective, and attribute bases of the satisfaction response*. 20(3):418–430, ISSN 0093-5301. <https://doi.org/10.1086/209358>, acesso em 2021-03-04. 14
- [32] Jr, Joseph F. Hair, G. Tomas M. Hult, Christian Ringle e Marko Sarstedt: *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. SAGE Publications, ISBN 978-1-4833-7743-8. Google-Books-ID: JDWmCwAAQBAJ. 16, 57
- [33] Yu, Sen Chi e Wei Hsin Hsu: *Applying structural equation modeling methodology to test validation: an example of cyberspace positive psychology scale*. 47(6):3423–3434, ISSN 1573-7845. <https://doi.org/10.1007/s11135-012-9730-3>, acesso em 2021-03-08. 16, 62
- [34] Silva, Juliane Silveira Freire da: *Modelagem de equações estruturais : apresentação de uma metodologia*. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/8628>, acesso em 2021-03-04, Accepted: 2007-06-06T19:17:44Z. 16
- [35] Tenenhaus, Michel, S. Amato e Vincenzo Esposito Vinzi: *A global goodness-of-fit index for PLS structural equation modelling*. páginas 739–742. 18, 57
- [36] Fornell, Claes e David F. Larcker: *Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error*. 18(1):39–50, ISSN 0022-2437. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>, acesso em 2021-05-07, Publisher: SAGE Publications Inc. 18
- [37] Schermelleh-Engel, Karin, Helfried Moosbrugger e Hans Müller: *Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures*. 8:23–74. 19, 57
- [38] Reichenheim, Michael E., Yara Hahr M. Hökerberg e Claudia Leite Moraes: *Assessing construct structural validity of epidemiological measurement tools: a seven-step roadmap*. 30:927–939, ISSN 0102-311X, 0102-311X, 1678-4464. <https://scielosp.org/article/csp/2014.v30n5/927-939/en/>, acesso em 2021-03-22, Publisher: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz. 19
- [39] Henseler, Jörg: *Why generalized structured component analysis is not universally preferable to structural equation modeling*. 40(3):402–413, ISSN 0092-0703(PRINT). Place: Germany Publisher: Springer. 21
- [40] Vinzi, Vincenzo Esposito, Laura Trinchera e Silvano Amato: *PLS path modeling: From foundations to recent developments and open issues for model assessment and improvement*. Em Esposito Vinzi, Vincenzo, Wynne W. Chin, Jörg Henseler e Huiwen Wang (editores): *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, Methods and Applications*, Springer Handbooks of Computational Statistics, páginas 47–82. Springer, ISBN 978-3-540-32827-8. https://doi.org/10.1007/978-3-540-32827-8_3, acesso em 2021-03-05. 21, 57
- [41] Hair, Joe F., Christian M. Ringle e Marko Sarstedt: *PLS-SEM: Indeed a silver bullet*. 19(2):139–152, ISSN 1069-6679. <https://doi.org/10.2753/>

- MTP1069-6679190202, acesso em 2021-03-05, Publisher: Routledge _eprint: <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>. 21
- [42] Vish: *How much data is created every day in 2021? [you'll be shocked!]*. <https://techjury.net/blog/how-much-data-is-created-every-day/>, acesso em 2021-05-02. 22
- [43] Walzl, Bernhard e Roland Vogl: *EXPLAINABLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE – THE NEW FRONTIER IN LEGAL INFORMATICS*. página 10. 22
- [44] Barredo Arrieta, Alejandro, Natalia Díaz-Rodríguez, Javier Del Ser, Adrien Ben- netot, Siham Tabik, Alberto Barbado, Salvador Garcia, Sergio Gil-Lopez, Daniel Molina, Richard Benjamins, Raja Chatila e Francisco Herrera: *Explainable artificial intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI*. 58:82–115, ISSN 1566-2535. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1566253519308103>, acesso em 2021-03-15. 22
- [45] Páez, Andrés: *The pragmatic turn in explainable artificial intelligence (XAI)*. 29(3):441–459, ISSN 1572-8641. <https://doi.org/10.1007/s11023-019-09502-w>, acesso em 2021-03-14. 22
- [46] Ribeiro, Marco Tulio, Sameer Singh e Carlos Guestrin: *Model-agnostic interpretability of machine learning*. <http://arxiv.org/abs/1606.05386>, acesso em 2021-03-14. 22
- [47] Das, Arun e Paul Rad: *Opportunities and challenges in explainable artificial intelligence (XAI): A survey*. <http://arxiv.org/abs/2006.11371>, acesso em 2021-04-30. 22
- [48] Tjoa, E. e C. Guan: *A survey on explainable artificial intelligence (XAI): Toward medical XAI*. páginas 1–21, ISSN 2162-2388. Conference Name: IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems. 22
- [49] Adadi, A. e M. Berrada: *Peeking inside the black-box: A survey on explainable artificial intelligence (XAI)*. 6:52138–52160, ISSN 2169-3536. Conference Name: IEEE Access. 22
- [50] Samek, Wojciech, Thomas Wiegand e Klaus Robert Müller: *Explainable artificial intelligence: Understanding, visualizing and interpreting deep learning models*. <http://arxiv.org/abs/1708.08296>, acesso em 2021-04-30. 23
- [51] Datta, Anupam, Shayak Sen e Yair Zick: *Algorithmic transparency via quantitative input influence: Theory and experiments with learning systems*. Em *2016 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP)*, páginas 598–617. ISSN: 2375-1207. 23
- [52] Shrikumar, Avanti, Peyton Greenside e Anshul Kundaje: *Learning important features through propagating activation differences*. Em *International Conference on Machine Learning*, páginas 3145–3153. PMLR. <http://proceedings.mlr.press/v70/shrikumar17a.html>, acesso em 2021-03-14, ISSN: 2640-3498. 23
- [53] Molnar, Christoph: *Interpretable Machine Learning*. <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/>, acesso em 2021-05-03. 23

- [54] Shapley, Lloyd S. e Alvin E. Roth: *The Shapley value: essays in honor of Lloyd S. Shapley*. Cambridge University Press, ISBN 978-0-521-36177-4. Google-Books-ID: JK7MKu2A9cIC. 23
- [55] Lundberg, Scott e Su In Lee: *A unified approach to interpreting model predictions*. <http://arxiv.org/abs/1705.07874>, acesso em 2021-03-14. 23
- [56] Bowen, Dillon e Lyle Ungar: *Generalized SHAP: Generating multiple types of explanations in machine learning*. <http://arxiv.org/abs/2006.07155>, acesso em 2021-03-14. 24
- [57] Office, UK Cabinet: *Modernising government*. https://www.civilservant.org.uk/library/1999_modernising_government.pdf, acesso em 2021-04-27. 24
- [58] *Modernising government white paper (hansard, 9 december 1999)*. <https://api.parliament.uk/historic-hansard/westminster-hall/1999/dec/09/modernising-government-white-paper>, acesso em 2021-04-27. 24
- [59] Head, Brian W.: *Reconsidering evidence-based policy: Key issues and challenges*. 29(2):77-94, ISSN 1449-4035. <https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2010.03.001>, acesso em 2021-04-20, Publisher: Routledge _eprint: <https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2010.03.001>. 24
- [60] *Building the connection between policy and evidence*. <http://coalition4evidence.org/wp-content/uploads/2011/09/Haskins-Baron-paper-on-fed-evid-based-initiatives-2011.pdf>, acesso em 2021-04-20. 24
- [61] Nutley, Sandra M., Isabel Walter e Huw T.O. Davies: *Using evidence: How research can inform public services*. Bristol University Press, 1ª edição. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt9qgwt1>, acesso em 2021-04-20. 24
- [62] Annette, Boaz e Davies Huw: *What Works Now?: Evidence-Informed Policy and Practice*. Policy Press, ISBN 978-1-4473-4548-0. Google-Books-ID: KCGKD-wAAQBAJ. 24
- [63] *Regulatory policy - OECD*. <https://www.oecd.org/regreform/regulatory-policy/>, acesso em 2021-05-06. 25
- [64] Ayres, Ian e John Braithwaite: *Responsive Regulation: Transcending the Deregulation Debate*. Oxford University Press, ISBN 978-0-19-509376-6. Google-Books-ID: 83XTEGB2mx4C. 25, 26, 28
- [65] Grabosky, Peter: *Beyond responsive regulation: The expanding role of non-state actors in the regulatory process*. 7(1):114-123, ISSN 1748-5983. <https://onlinelibrary-wiley.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1111/j.1748-5991.2012.01147.x>, acesso em 2021-03-04, Publisher: John Wiley & Sons, Ltd. 25

- [77] Liu, Ruibo, Guangxuan Xu, Chenyan Jia, Weicheng Ma, Lili Wang e Soroush Vosoughi: *Data boost: Text data augmentation through reinforcement learning guided conditional generation*. páginas 9031–9041. <http://arxiv.org/abs/2012.02952>, acesso em 2021-03-13. 38
- [78] *Índice ANEEL de satisfação do consumidor (iasc) - ANEEL*. <https://www.aneel.gov.br/iasc>, acesso em 2021-12-20. 39
- [79] *Iasc 2001 - agência nacional de energia elétrica - ANEEL*. <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/RelatrioGeralIASC2001.pdf>, acesso em 2021-12-30. 40
- [80] Henseler, Jörg, Geoffrey Hubona e Pauline Ash Ray: *Using PLS path modeling in new technology research: updated guidelines*. 116(1):2–20, ISSN 0263-5577. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2015-0382>, acesso em 2021-03-05, Publisher: Emerald Group Publishing Limited. 46
- [81] Sherstinsky, Alex: *Fundamentals of recurrent neural network (RNN) and long short-term memory (LSTM) network*. 404:132306, ISSN 01672789. <http://arxiv.org/abs/1808.03314>, acesso em 2021-05-10. 56
- [82] Yin, Wenpeng, Katharina Kann, Mo Yu e Hinrich Schütze: *Comparative study of CNN and RNN for natural language processing*. <http://arxiv.org/abs/1702.01923>, acesso em 2021-05-10. 56
- [83] Ferreira, André: *Interpreting recurrent neural networks on multivariate time series*. <https://towardsdatascience.com/interpreting-recurrent-neural-networks-on-multivariate-time-series-ebec0edb8f5a>, acesso em 2021-05-03. 56
- [84] *Simuladores de melhoria da satisfação - metodologia IASC - ANEEL*. <https://bit.ly/3vvAc5f>, acesso em 2022-01-02. 56, 57
- [85] Luoma-aho, Vilma, María José Canel e Juho Hakola: *Public sector reputation and netpromoter score*. ISSN 1865-1992. <https://doi.org/10.1007/s12208-021-00280-9>, acesso em 2021-04-20. 85
- [86] Rene Silva: *Twitter feed*. <https://twitter.com/eurenesilva/status/1355328881562103808>, acesso em 2022-01-07. 93
- [87] *Aplicativo da amazonas energia está entre os piores avaliados do google play*. <https://radaramazonico.com.br/aplicativo-da-amazonas-energia-esta-entre-os-piores-avaliados-do-google-play/>, acesso em 2022-01-07, Section: Cidades. 93
- [88] Elliott, Michael R. e Richard Valliant: *Inference for nonprobability samples*. 32(2):249–264, ISSN 0883-4237. <https://www.jstor.org/stable/26408228>, acesso em 2021-05-20, Publisher: Institute of Mathematical Statistics. 94

Apêndice A

Impacto do IASC na literatura

- [1] L. A. [UNESP Pinto, “Viabilidade econômica da implantação de compensadores série dinâmicos em redes de distribuição de energia elétrica”, *Aleph*, p. 97 f. : il., ago. 2015.
- [2] A. Cunha, H. da Hora, e R. Fernandes, *Verificação do indicador de desempenho global de continuidade das distribuidoras de energia elétrica brasileiras: uma abordagem por análise envoltória de dados*. 2017.
- [3] A. C. de Moura, “Validação do modelo de satisfação ACSI modificado: um exame empírico com equações estruturais”, fev. 2004, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-99PHZP>
- [4] J. F. M. Pessanha e R. C. Souza, “UTILIZANDO A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS NA REGULAÇÃO DA CONTINUIDADE DO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA”, p. 12.
- [5] J. F. M. Pessanha e R. C. Souza, “USANDO DEA NA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA OPERACIONAL DAS DISTRIBUIDORAS DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO”, p. 6.
- [6] “Universidade Federal do Rio Grande do Norte: Erro interno do sistema”. <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/22572> (acessado fev. 17, 2021).
- [7] E. D. D. Sousa, “UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ INSTITUTO DE TECNOLOGIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA”, p. 124.
- [8] R. L. de Almeida e T. C. Couto, “Universidade de Brasília - UnB Faculdade UnB Gama - FGA Curso de Engenharia de Energia”, p. 60.
- [9] J. S. J. Marques, “UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES PÓS-GRADUAÇÃO ‘LATO SENSU’ PROJETO A VEZ DO MESTRE”, p. 43.
- [10] E. Luiz Mendes, “UMA METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DO CONSUMIDOR COM OS SERVIÇOS PRESTADOS PELAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA”, DOUTOR EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA ELÉTRICA, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, Brazil, 2006. doi: 10.17771/PUCRio.acad.9508.
- [11] D. D. Goulart e M. Sperandio, “UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE O PROCESSO DE MENSURAÇÃO DE ÍNDICES DE EFICIÊNCIA TÉCNICA EM DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL”, *RE&D*, vol. 28, nº 1, nov. 2016, doi: 10.5902/1414650921225.
- [12] E. L. Mendes, R. C. Souza, e T. M. Soares, “UMA INVESTIGAÇÃO PARA DETERMINAR UM INTERVALO DE CONFIANÇA PARA O IASC VIA BOOTSTRAP”, p. 10.
- [13] H. R. F. Costa, “Uma estimativa da função custo operacional para o setor de distribuição de energia elétrica brasileiro”, jun. 2008, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/1738>
- [14] A. S. H. de Oliveira, “Uma avaliação do impacto do Fator X na margem das distribuidoras de energia elétrica do Brasil”, 2006, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/45609>
- [15] J. F. M. Pessanha, R. C. Souza, e L. da C. Laurencel, “Um modelo de análise envoltória de dados para o estabelecimento de metas de continuidade do fornecimento de energia elétrica”, *Pesquisa Operacional*, vol. 27, nº 1, p. 51–83, abr. 2007, doi: 10.1590/S0101-74382007000100004.
- [16] L. B. Espartel, “Um estudo longitudinal da lealdade do cliente e de seus antecedentes”, 2005, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/5964>
- [17] Â. R. de S. Lindstaedt, “Um estudo exploratório sobre o nível de aderência em empresas, com atuação no Brasil, às normas e recomendações de organismos nacionais e internacionais relativas à divulgação de informações de natureza ambiental”, abr. 2007, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2808>
- [18] P. B. Tschaffon e L. A. Meza, “UM ESTUDO DE OUTPUTS INDESEJÁVEIS EM DEA COM APLICAÇÃO NO SETOR DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA”, p. 12.
- [19] V. A. Vieira, “The measurement of service quality in the electronic retail and its impact on behavioral intentions”, *Revista de Administração de Empresas*, vol. 50, nº 2, p. 199–214, jun. 2010, doi: 10.1590/S0034-75902010000200006.
- [20] H. L. Felizatti, “Teoria de derivativos aplicada ao mercado de energia elétrica brasileiro : avaliação e gestão de risco de contratos contendo flexibilidades”, *Derivatives theory applied to Brazilian electricity market : valuation and risk management for contracts with flexibilities*, 2008, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/305858>
- [21] K. Hashimoto, “Técnicas de otimização combinatória multiobjetivo aplicadas na estimação do desempenho elétrico de redes de distribuição.”, text, Universidade de São Paulo, 2004. doi: 10.11606/T.3.2004.tde-19112004-165342.

- [22] C. G. Rocha, “Tarifas de fornecimento de energia elétrica no Brasil”, mar. 2010, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://pantheon.ufrj.br/handle/11422/2064>
- [23] E. H. G. de Brito, “Tarifas de distribuição de energia elétrica no Brasil: aperfeiçoamento da metodologia tarifária a partir de parâmetros de continuidade do serviço, sustentabilidade econômico-financeira e simplicidade regulatória.”, text, Universidade de São Paulo, 2017. doi: 10.11606/T.3.2017.tde-18042017-135622.
- [24] F. S. de Azevedo, “Tarifa binômica para consumidores de baixa tensão no Brasil: impactos e análise crítica”, p. 158.
- [25] J. D. B. Zambianco, “Sistema para monitoramento detalhado do consumo elétrico residencial utilizando rede de sensores ZigBee”, *System to detailed monitoring of residential electrical power consumption using ZigBee sensors network*, 2010, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/261466>
- [26] C. A. F. Lima, “Sistema de Religamento & Corte de Unidades Consumidoras com Tecnologia Bluetooth”, p. 8.
- [27] A. N. Ferreira, E. M. Simões, M. P. C. Alves, M. S. Santos, e C. F. Barbo, “Sistema de Localização de Falta na Rede de Distribuição da CELPE”, p. 8.
- [28] C. T. C. Leite, E. P. Santos, G. J. F. Fonseca, J. N. Azevedo, e L. C. Stateri, “Sistema de Informações Gerenciais e Operativas - SIGO”, p. 8.
- [29] D. Airoidi, “Sistema de comunicação de dados pela rede elétrica, de baixo custo, aplicado a uma rede de medidores individuais de energia elétrica residencial = concepção do circuito, protótipo e testes”, *Communication system to the AC power, low cost, applied to a network of individual meters for residential electricity, circuit design, prototyping and testing*, 2011, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/259334>
- [30] G. G. Borges, “Sistema de apoio à fiscalização das concessionárias de distribuição de energia elétrica.”, text, Universidade de São Paulo, 2005. doi: 10.11606/D.3.2005.tde-22032006-100346.
- [31] F. Q. Borges e F. Q. Borges, “SETOR ELÉTRICO E DESENVOLVIMENTO NO ESTADO DO PARÁ: uma análise de indicadores de sustentabilidade no setor residencial”, *Movendo Ideias*, vol. 14, n° 2, Art. n° 2, abr. 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://revistas.unama.br/index.php/Movendo-Ideias/article/view/551>
- [32] A. Marinho e M. Resende, “Service Quality in Electricity Distribution in Brazil: A Malmquist Approach”, *Annals of Public and Cooperative Economics*, vol. 90, n° 4, p. 687–712, 2019, doi: <https://doi.org/10.1111/apce.12241>.
- [33] J. A. G. Jr, “SENDI 2004 XVI SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA”, p. 10.
- [34] A. P. Jr, “SENDI 2004 XVI SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA”, p. 15.
- [35] E. H. G. de Brito, “Revisão tarifária e diferenças regionais: Um estudo de concessões de distribuição de energia elétrica no Brasil”, text, Universidade de São Paulo, 2010. doi: 10.11606/D.86.2010.tde-30092010-153101.
- [36] J. M. de Magalhães, A. Bonatto, e C. V. Mauss, “RESPONSABILIDADE SOCIAL: UM ESTUDO COMPARATIVO DO BALANÇO SOCIAL DA EMPRESA ELETROCAR”, *Gestão e Sociedade*, vol. 3, n° 6, Art. n° 6, 2009, doi: 10.21171/ges.v3i6.680.
- [37] CIGRÉ e E. Nery, *Resiliência de Sistemas Eletroenergéticos*. Interciência, 2019.
- [38] “Repositório Institucional da UnB: Inteligência competitiva e gestão de informação estratégica na regulação do serviço de fornecimento de energia elétrica no Estado de Mato Grosso do Sul”. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/1530> (acessado fev. 17, 2021).
- [39] “Relacionismo ao longo da cadeia de suprimento: uma pesquisa sobre o setor de energia brasileira em relação à sustentabilidade”, 2017. Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://engemasp.submissao.com.br/19/anais/arquivos/102.pdf>
- [40] LOPES, W. C., R. S. COSTA, e A. RODRIGUES, “Relação entre os Mecanismos de Governança Corporativa e o Desempenho Operacional das Distribuidoras de Energia Elétrica do Brasil”. 2017.
- [41] E. Francisco, “Relação entre o Consumo de Energia Elétrica, a Renda e a Caracterização Econômica de Famílias de Baixa Renda do Município de São Paulo”, jan. 2005.
- [42] T. da S. Sampaio, “Reguladores, regulados e consumidores : estudo de caso sobre a Aneel”, mar. 2010, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/7540>
- [43] G. S. Lopes, “Reconfiguração de redes de distribuição em situações de contingências considerando operação ilhada de PCH”, *Reconfiguration of distribution network in contingency conditions considering islanded operation of small hydro power plant*, ago. 2014, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/8557>

- [44] L. J. Oliveira, C. Gonçalves Filho, C. A. Gonçalves, e G. Q. Souki, “Qualidade, Satisfação e Comprometimento: Um Estudo nas Relações BtoB na Indústria de Eletricidade”, *R. Ci. Adm.*, p. 80–103, jan. 2008, doi: 10.5007/2175-8069.2008v10n22p80.
- [45] L. J. D. Oliveira, “QUALIDADE PERCEBIDA E INTENÇÕES COMPORTAMENTAIS DE CONSUMIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA ATENDIDOS EM MÉDIA TENSÃO DE”, p. 127, 2007.
- [46] C. R. F. de Moraes, “Qualidade informacional em padrão contábil societário e em padrão contábil regulatório: evidências no setor de energia elétrica”, 2019, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/44896>
- [47] R. S. Almeida, A. C. V. Colares, W. M. Lamounier, e P. do C. Mário, “Qualidade do serviço, satisfação do consumidor e desempenho financeiro das empresas distribuidoras de energia elétrica brasileiras”, *Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC*, 2010, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/824>
- [48] G. Perez e J. Paola, “Qualidade do serviço de distribuição de energia elétrica: indicadores, limites, compensações e incentivos regulatórios.”, text, Universidade de São Paulo, 2016. doi: 10.11606/T.3.2017.tde-08032017-082344.
- [49] A. P. Nicodemus, “Qualidade de serviço e satisfação do consumidor em um setor regulado: um estudo empírico”, set. 2011, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://pantheon.ufrj.br/handle/11422/2145>
- [50] A. C. dos S. Baltazar, “Qualidade da energia no contexto da reestruturação do setor elétrico brasileiro”, text, Universidade de São Paulo, 2007. doi: 10.11606/D.86.2007.tde-31032007-045210.
- [51] E. Andrade, M. Embiruçu, e I. Sartori, “Prospecção tecnológica de gestão estratégica, gestão da qualidade e gestão de serviços por indicadores de desempenho, benchmarking e scorecard”, 2017, p. 210.
- [52] G. M. de A. Sales, “Proposta de um modelo utilizando análise envoltória de dados - DEA na definição das metas dos indicadores da qualidade comercial das distribuidoras de energia elétrica – DER e FER”, fev. 2011, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/9494>
- [53] “PROPOSTA DE UM MODELO DE MENSURAÇÃO DA SATISFAÇÃO DO CONSUMIDOR DE FESTAS E BALADAS”, 2014. Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4717/471747339007.pdf>
- [54] S. Augusto Pereira Bastos, “PROPOSTA DE UM ARCABOUÇO ANALÍTICO NA PERSPECTIVA RELACIONAL PARA AUXÍLIO À GESTÃO DE ESTRATÉGIAS POLÍTICAS EMPRESARIAIS: FOCO NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO”, DOUTOR EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, Brazil, 2012. doi: 10.17771/PUCRio.acad.19891.
- [55] S. Junior e M. G. Da, “Proposta de metodologia para diagnóstico técnico da iluminação pública.”, text, Universidade de São Paulo, 2015. doi: 10.11606/D.3.2016.tde-14072016-145113.
- [56] P. R. Pakes, “Proposta de método para mensuração da qualidade de políticas públicas em sistemas de inovação”, *A method for measuring the quality of public policies in innovation systems*, set. 2018, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/10628>
- [57] M. T. da Silva, “Proposta de mensuração da eficiência na gestão regional da CEEE-D”, 2015, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/131574>
- [58] A. de S. Barbosa e P. L. de Carvalho, “PROPOSTA DE ÍNDICE DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELAS CONCESSIONÁRIAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – IQSD”, p. 12.
- [59] P. J. A. Borba, “Professores que compuseram a banca”:, p. 46.
- [60] D. Scalco, “PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DA NORMA ISO 9001 EM UMA EMPRESA DO SETOR ENERGÉTICO”, p. 46, 2012.
- [61] M. C. Rocha, “Privatização e qualidade dos serviços de energia elétrica na área de concessão da COELBA”, 2004, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/10034>
- [62] K. K. N. de Almeida, F. J. V. de Souza, S. B. Paiva, e R. P. de B. Câmara, “Práticas de Comunicação e de Compartilhamento de Informações com Clientes e Fornecedores nos Relatórios de Sustentabilidade por Companhias Elétricas”, *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, vol. 6, nº 2, p. 14–35, 2018.
- [63] E. E. Correia, A. Lima, e H. Y. Ching, “Práticas da Contabilidade Gerencial, Qualidade e Desempenho no Contexto de um Monopólio Natural”, *REPeC*, vol. 14, nº 2, Art. nº 2, jun. 2020,

- doi: 10.17524/repec.v14i2.2461.
- [64] F. S. Belchior, “PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO PUC-SP”, p. 94, 2011.
- [65] D. F. Botelho, “PLANEJAMENTO DA GERAÇÃO DISTRIBUIDA COM FOCO NA CONFIABILIDADE”, p. 107.
- [66] “Pesquisa Online – Um Novo Paradigma para a Gestão da Satisfação de Clientes na AES Eletropaulo”, 2010. Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: http://www.mfap.com.br/pesquisa/arquivos/20110125104146-trabalho_533.pdf
- [67] R. G. da S. Junior, B. V. J. Castor, W. V. da Silva, e D. T. da Rocha, “PESQUISA E DESENVOLVIMENTO E A QUALIDADE NO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA”, *Estudos do CEPE*, vol. 0, nº 0, Art. nº 0, 2010, doi: 10.17058/cepe.v0i0.1673.
- [68] C. M. Francisco, “Permissionárias cooperativas de energia elétrica : perspectivas e futuro”, set. 2016, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/23197>
- [69] J. C. Carregaro, “Performance indicators proposal for the government electric power distribution facilities in the Brazilian electric sector; Proposta de indicadores de desempenho as distribuidoras de energia federalizadas do setor elétrico brasileiro”, jul. 2003, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/20476683>
- [70] S. da C. Oliveira, “Painel de apoio à decisão para priorização das ações da gestão da manutenção corretiva”, 2020, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/56339>
- [71] R. M. Kirchner, M. A. R. Edler, R. S. Uliana, A. D. Forno, T. D. de Oliveira, e J. K. B. Boaro, “Overview of consumer units and electric power consumption in brazilian regions in the period 2003 to 2013”, *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, vol. 19, nº 3, Art. nº 3, jun. 2015, doi: 10.5902/2236117017125.
- [72] M. G. D. Cunha, “OS FATORES MOTIVACIONAIS COMO AGENTES DO COMPROMETIMENTO E DA EXCELÊNCIA NO ATENDIMENTO AO CONSUMIDOR”, p. 141, 2012.
- [73] C. L. S. Carvalho, “Olinda - Pernambuco - Brasil”, p. 12.
- [74] C. Filho e M. A. Barros, “O pilar controle inicial da gestão produtiva total (TPM) aplicado a equipamentos e proteção de subestações”, *PILLAR INITIAL CONTROL OF TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT (TPM) APPLIED TO SUBSTATION PROTECTION EQUIPMENT.*, abr. 2016, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://tedebc.ufma.br:8080/jspui/handle/tede/1549>
- [75] A. T. Correa, “O papel da chamada na publicidade impressa : uma análise dos anúncios veiculados na revista Piauí”, 2011, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/33556>
- [76] S. R. R. Tavares, “O Papel da ANEEL no Setor Elétrico Brasileiro”, p. 109.
- [77] A. de L. Tavares, “O impacto dos custos não-gerenciáveis na determinação das tarifas de energia elétrica : um estudo nas companhias distribuidoras do Nordeste que tiveram revisão tarifária nos exercícios de 2003 e 2004”, 2006, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/4873>
- [78] D. S. de C. Vianna, V. Prochnik, M. A. da S. Macedo, e A. C. S. Ferreira, “O impacto do Balanced Scorecard sobre o desempenho organizacional: o caso do monopólio natural das distribuidoras de energia elétrica no Brasil”, *Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC*, 2014, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/3707>
- [79] C. V. Cantarella Kaizer, S. Neris Nossa, A. J. C. Teixeira, É. C. S. Baptista, e V. Nossa, “O Impacto da Regulamentação Contábil sobre o Conservadorismo nas Empresas do Setor Elétrico do Brasil”, *REPEC*, vol. 3, nº 1, p. 1, maio 2009, doi: 10.17524/repec.v3i1.37.
- [80] A. J. O. Triandópolis, “O impacto da descentralização das atividades da ANEEL sobre a qualidade da energia elétrica residencial no Brasil”, 2009, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/6071>
- [81] T. S. Bacelar, “O fator redutor da tarifa de distribuição de energia elétrica : um enfoque utilizando a análise por envoltória de dados - DEA”, 2005. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/4295> (acessado fev. 17, 2021).
- [82] C. M. do A. Ferreira, “O equilíbrio econômico-financeiro das distribuidoras de energia elétrica brasileiras nas demonstrações contábeis”, text, Universidade de São Paulo, 2009. doi: 10.11606/D.96.2009.tde-28042009-170320.
- [83] O. Sobrinho e M. De, “O enfoque da qualidade aplicado a prestação de serviços de distribuição de

- energia elétrica no Brasil”, 2004, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/263886>
- [84] C. P. Boscov, “Mudanças organizacionais observadas durante o processo de implementação dos pronunciamentos do CPC baseados nas IFRS”, text, Universidade de São Paulo, 2013. doi: 10.11606/T.12.2013.tde-10102013-161052.
- [85] R. C. Souza e A. Zanini, “Monitoramento da Satisfação dos Consumidores Residenciais”, p. 6.
- [86] M. A. L. Pauperio, “Modelo Regulatório e risco de mercado: uma comparação entre as empresas de distribuição de gás e energia elétrica norte americanas e suas congêneres no Brasil, Chile e Argentina”, text, Universidade de São Paulo, 2012. doi: 10.11606/D.86.2012.tde-27062012-160910.
- [87] P. S. M. Bernal, “Modelo para avaliação técnico-econômica e otimização de investimentos na proteção de redes de distribuição de energia elétrica contra descargas atmosféricas”, text, Universidade de São Paulo, 2018. doi: 10.11606/T.106.2018.tde-25062018-174821.
- [88] E. M. Simões, “Modelo multicritério de apoio a decisão para identificação de pontos candidatos à instalação de dispositivos sinalizadores de faltas no sistema de distribuição de energia elétrica”, jan. 30, 2012. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10783> (acessado fev. 17, 2021).
- [89] A. C. de Moura e C. A. Gonçalves, “Modelo de satisfação ACISI modificado no setor de telefonia móvel”, *Revista de Administração de Empresas*, vol. 45, nº SPE, p. 72–85, dez. 2005, doi: 10.1590/S0034-75902005000500006.
- [90] P. Soncini, “Modelagem multicriterial para análise de projetos de investimento o caso de uma distribuidora de energia elétrica”, 2008, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/13441>
- [91] M. T. de M. Machado, “Modelagem coppe-cosenza de hierarquia fuzzy em indicadores de sustentabilidade de distribuidoras de energia elétrica”, *Coppe-cosenza modeling of fuzzy hierarchy in electricity distribution sustainability indicators*, 2019, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/10762>
- [92] B. N. Soares, “Metodologia para priorização de investimentos em redes de distribuição de energia elétrica com foco em ganhos operacionais e financeiros”, *Methodology investment prioritization in distribution networks with focus on financial and operating profit*, mar. 2015, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/8565>
- [93] P. H. da S. Costa, “Metodologia multicritério para classificar as empresas de transporte rodoviário interestadual semiurbano de passageiros por nível de serviço”, fev. 2016, doi: 10.26512/2016.02.D.20012.
- [94] A. de S. Barbosa, “Método para avaliação da qualidade dos serviços prestados pelas concessionárias de distribuição de energia elétrica : aspectos técnicos e comerciais”, *Method for the evaluating the service quality provided by electricity distribution utilities : technical and commercial aspects*, ago. 2018, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/33903>
- [95] R. A. C. [UNESP Papaléo, “Método para Assertividade na Troca e Identificação dos Transformadores de Distribuição Sobrecarregados”, *Method for Assertiveness in Exchange and Identification of Overloaded Distribution Transformers*, p. 46 f, out. 2017.
- [96] G. C. Correa, “Método de posicionamento estratégico de serviços para uma concessionária de distribuição de energia elétrica”, set. 2008, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2338>
- [97] A. C. Moura, J. F. Martins, e A. H. do Vale, “MENSURAÇÃO DAS VARIÁVEIS QUALIDADE PERCEBIDA, VALOR PERCEBIDO, SATISFAÇÃO E LEALDADE DOS CLIENTES DE TELEFONIA MÓVEL: UM ESTUDO COM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS DE BELO HORIZONTE”, *REA - Revista Eletrônica de Administração*, vol. 14, nº 1, Art. nº 1, dez. 2015.
- [98] V. A. Vieira, “Mensuração da qualidade de serviço no varejo eletrônico e seu impacto sobre as intenções comportamentais”, *Revista de Administração de Empresas*, vol. 50, nº 2, p. 199–214, jun. 2010, doi: 10.1590/S0034-75902010000200006.
- [99] Z. Avello e S. Alexis, “Mejora al proceso de atención de emergencias en una empresa de distribución eléctrica, a través de herramientas matemáticas y simulación”, 2013, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/115379>
- [100] L. L. C. de Souza e G. J. V. Rados, “Mecanismos que sustentam a competitividade de uma cadeia de valor terceirizada: o caso da maior distribuidora de energia elétrica do Brasil”, *GESTÃO.Org*, vol. 9, nº 3, p. 505–533, 2011.
- [101] B. de J. P. P. Figueiras, “Mecanismos de incentivos ao fotovoltaico: estudo comparativo Portugal/Brasil”, 2013, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/9459>

- [102] H. D. de Souza, “Matrizes renováveis de energia elétrica na sustentabilidade da região do Vale do Paraíba e litoral norte”, 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.unitau.br:8080/jspui/handle/20.500.11874/1136>
- [103] M. Resende e V. Cardoso, “Mapping service quality in electricity distribution: An exploratory study of Brazil”, *Utilities Policy*, vol. 56, p. 41–52, fev. 2019, doi: 10.1016/j.jup.2018.08.009.
- [104] L. L. C. de Souza, M. U. Maldonado, e G. J. V. Rados, “Managing outsourcing in the Brazilian electric energy distribution sector/Gestao da terceirizacao no setor Brasileiro de distribuicao de energia eletrica/Gestion de la externalizacion de servicios en el sector Brasileno de distribucion de energia electrica”, *RAE*, vol. 51, n° 2, p. 188–202, mar. 2011.
- [105] L. L. C. de Souza, M. U. Maldonado, e G. J. V. Rados, “Managing outsourcing in the Brazilian electric energy distribution sector”, *Revista de Administração de Empresas*, vol. 51, n° 2, p. 188–201, abr. 2011, doi: 10.1590/S0034-75902011000200006.
- [106] A. C. Lima, E. E. Correia, e H. Y. Ching, “Management Accounting Practices, Quality, and Performance in the Context of a Natural Monopoly”, n° 2, p. 20, 2020.
- [107] S. Arango, I. Dyrer, e E. R. Larsen, “Lessons from deregulation: Understanding electricity markets in South America”, *Utilities Policy*, vol. 14, n° 3, p. 196–207, set. 2006, doi: 10.1016/j.jup.2006.02.001.
- [108] W. de O. Ribeiro, “Investimentos em P&D e o desempenho de distribuidoras de energia elétrica no Brasil”, text, Universidade de São Paulo, 2018. doi: 10.11606/D.12.2019.tde-08012019-180051.
- [109] A. C. F. da Costa, S. S. de Souza, e L. C. T. da Silva, “Investigação sobre a satisfação do usuário dos serviços prestados pelo Metrô de São Paulo: um estudo exploratório, descritivo e ilustrativo com a utilização do modelo de equações estruturais”, *REGE Rev. Gest. (Online)*, vol. 15, p. 93–108, jan. 2008, doi: 10.5700/issn.2177-8736.rege.2008.36624.
- [110] “INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA À AVALIAÇÃO DE OPERADORES DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO”, 2017.
- [111] F. Q. Borges e M. A. S. Lima, “INSATISFAÇÃO DO CONSUMIDOR: UMA ANÁLISE NOS SERVIÇOS PRESTADOS POR CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA”, *Perspectivas Contemporâneas*, vol. 8, n° 1, Art. n° 1, ago. 2013, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/perspectivascontemporaneas/article/view/1111>
- [112] V. Medeiros e R. S. M. Ribeiro, “Infrastructure and Income Inequality: An Application to the Brazilian Case using Hierarchical Spatial Autoregressive Models”, p. 36.
- [113] V. Medeiros e R. S. M. Ribeiro, “Infrastructure and income inequality: an application to the Brazilian case using hierarchical spatial autoregressive models”, p. 36.
- [114] V. Medeiros, R. S. M. Ribeiro, e P. V. M. do Amaral, “Infrastructure and household poverty in Brazil: A regional approach using multilevel models”, *World Development*, vol. 137, p. 105118, jan. 2021, doi: 10.1016/j.worlddev.2020.105118.
- [115] J. A. de M. Monteiro, “influência da implementação das normas internacionais de contabilidade e da contabilidade regulatória sobre o sistema de contabilidade gerencial das companhias de energia elétrica brasileiras”, jan. 31, 2014. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11512> (acessado fev. 17, 2021).
- [116] C. Oliveira, I. Lopes, A. Martins Meurer, e C. Barros, “ÍNDICE ANEEL DE SATISFAÇÃO DO CONSUMIDOR, INDICADORES DE VALORAÇÃO E DESEMPENHO DE COMPANHIAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA”, *Revista Gestão Organizacional*, vol. 13, jun. 2020, doi: 10.22277/rgo.v13i2.5234.
- [117] F. L. Santos, “Indicadores de sustentabilidade no segmento de distribuição de energia”, fev. 26, 2019. <https://repositorio.ufpb.br> (acessado fev. 17, 2021).
- [118] C. O. N. M. Maestri e M. E. M. C. Andrade, “Indicadores de qualidade do fornecimento de energia no Brasil”, *R. Bras. Planej. Desenv.*, vol. 8, n° 1, p. 40, abr. 2019, doi: 10.3895/rbpd.v8n1.9123.
- [119] T. C. M. Caldeira, “Indicador de desempenho global das distribuidoras de energia elétrica”, dez. 2013, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/16510>
- [120] “IMPLICAÇÕES DO FATOR X NAS EMPRESAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA”, 2004.
- [121] A. V. [UNESP Ortega, “Implementando o modelo de distribuição de energia através do uso de redes complexas”, *Implementing the model of energy distribution through the use of complex networks*, set. 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/151717>

- [122] M. P. L. Veras, “Impactos da privatização no setor elétrico do Estado do Ceará: um estudo de caso na empresa Coelce”, 2016, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/35456>
- [123] K. E. A. da Cruz e F. D. S. Ramos, “Impacto de variáveis socioeconômicas sobre as perdas comerciais de energia elétrica”, *Revista Brasileira de Economia de Empresas*, vol. 14, nº 2, Art. nº 2, ago. 2015, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rbee/article/view/5166>
- [124] F. Andrade, “Impacto da Qualidade do Fornecimento de Energia na Estratégia de Investimento no Setor Elétrico”, 2014. doi: 10.13140/RG.2.2.28230.09282.
- [125] M. A. P. Andrade, Á. Rosa, A. Carrasco, e M. Filomena Teodoro, “Impact of Using Excellence Management Models in the Customer Satisfaction of Brazilian Electricity Distributors - 10 Years of Studies”, in *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2020*, Cham, 2020, p. 481–491. doi: 10.1007/978-3-030-58808-3_35.
- [126] K. D. Mincato, “IFRIC 12 – service concession arrangements : uma proposta de aplicação em uma concessionária de serviço público de distribuição de energia elétrica”, 2011, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/30858>
- [127] J. Gisele, “IE-UFRJ Discussion Paper”, p. 32.
- [128] R. A. de Miranda, “Governança: um índice para as unidades federativas brasileiras”, maio 2012, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-8ZSM6J>
- [129] R. T. L. de Souza, “Gestão por processo: criação de ferramenta de avaliação do nível de maturidade no setor elétrico brasileiro”, *Process management: creation of a tool for assessing the level of maturity in the Brazilian electric sector*, 2018, doi: 10.22409/PSG.2018.mp.08006491763.
- [130] “GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: ESTUDO EXPLORATÓRIO NO ESTADO DE GOIÁS”, 2008.
- [131] C. V. Frees, “Gestão do conhecimento na Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) : fatores influentes e o impacto social percebido”, jul. 2007, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/2665>
- [132] R. G. Pereira, “GESTÃO DO ATENDIMENTO AO CLIENTE: um estudo de caso da Gerência de Relacionamento com o Cliente da Companhia Energética do Maranhão - CEMAR”, *CUSTOMER SERVICE MANAGEMENT: a case study from the Management of Customer Relationship of Maranhão Energy Company - CEMAR*, jul. 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://rosario.ufma.br:8080/jspui/handle/123456789/1539>
- [133] L. L. C. de Souza, M. U. Maldonado, e G. J. V. Rados, “Gestão da terceirização no setor brasileiro de distribuição de energia elétrica”, *Revista de Administração de Empresas*, vol. 51, nº 2, p. 188–201, abr. 2011, doi: 10.1590/S0034-75902011000200006.
- [134] F. H. P. Koga, “Gestão da qualidade aplicada no processo de poda de árvores em uma distribuidora de energia”, *Quality management applied in the pruning process of trees in an energy distributor*, set. 2018, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://tedebc.ufma.br:8080/jspui/handle/tede/2425>
- [135] J. W. M. Eckert, “Gerenciamento da qualidade do serviço da ANEEL aos consumidores de energia elétrica”, jul. 2011, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/2022>
- [136] M. M. D. Silva, “FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA – UNIR CAMPUS DE CACOAL DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS”, p. 30, 2009.
- [137] K. F. S. Valverde, A. A. B. Cardoso, E. L. de Castro, V. M. Palha, e Al. G. P. Gouveia, “FERRAMENTAS DA CONTROLADORIA APLICADAS NA GESTÃO E TOMADA DE DECISÃO EM UMA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA”, *Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC*, vol. 0, nº 0, Art. nº 0, nov. 2018, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4534>
- [138] Á. G. Scarabelot, “Ferramenta de apoio à tomada de decisão de migração ao mercado livre para consumidores potencialmente livres”, 2009, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/24298>
- [139] N. Bernardo, “Evolução da gestão da qualidade de serviço de energia elétrica no Brasil”, abr. 2013, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://pantheon.ufrj.br/handle/11422/9519>
- [140] C. J. Collet, “Evidenciação da carga tributária de empresas do setor de energia elétrica no Brasil”, set. 2008, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2835>

- [141] “Evaluation of Customer Satisfaction with Restaurant Services with ACSI Application - ProQuest”. <https://search.proquest.com/openview/4f937ed10e23a47abad3f51d2c811913/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2032696> (acessado fev. 17, 2021).
- [142] P. de Souza, J. K. Castro, A. Borgert, L. Flach, e R. J. Lunkes, “ESTUDO SOBRE O USO DOS ATRIBUTOS DA CONTABILIDADE GERENCIAL EM EMPRESAS DE CAPITAL ABERTO DO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA”, *REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - ISSN 2176-9036*, vol. 7, nº 2, Art. nº 2, jun. 2015.
- [143] S. R. S. de Sena, “Estudo sobre a alteração do conteúdo dos pareceres de auditoria independente após a adoção da lei 11.638/2007”, nov. 2011, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/885>
- [144] A. V. Gomes, “Estudo e prática do gerenciamento da rotina na área central de relacionamento da empresa Coelce”, 2014, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/27424>
- [145] S. J. Monteiro, “Estudo do problema da comunicação em tempo real com o consumidor na situação de interrupção de fornecimento de energia elétrica em dias críticos.”, text, Universidade de São Paulo, 2007. doi: 10.11606/D.3.2007.tde-23072007-230656.
- [146] F. V. S. Melo e S. A. de Sousa, “Estrutura e legitimidade numa distribuidora de energia elétrica pós-processo de privatização: uma análise à luz do modelo multidimensional-reflexivo”, *Revista Brasileira de Administração Científica*, vol. 4, nº 4, Art. nº 4, 2013, doi: 10.6008/ESS2179-684X.2013.004.0001.
- [147] C. O. Garcia, “ESTRUTURA DE REFERÊNCIA PARA O CONTROLE DE GESTÃO DE EMPRESAS DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO”:, p. 191.
- [148] A. A. Alão e F. Q. Borges, “Estratégias na Geração de Energia Elétrica no Pará e a Promoção de Estruturas Tecnológicas e Mecanismos Competitivos (2014-2017)”, *Desenvolvimento em Questão*, vol. 17, nº 49, p. 291–308, out. 2019, doi: 10.21527/2237-6453.2019.49.291-308.
- [149] M. dos R. Pereira, “Estabelecimento de metodologia multicritérios para planejamento da expansão de sistemas de distribuição”, jul. 2014, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-A45KRF>
- [150] F. C. D. Andrade, “ESFORÇOS DE MARKETING DE RELACIONAMENTO EM UMA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA: ESTUDO DE CASO AES ELETROPAULO”, p. 227.
- [151] E. L. Mendes, T. M. Soares, e R. C. Souza, “Escores de Variáveis Latentes: Uma Opção para o Índice ANEEL de Satisfação do Consumidor”, *Investigação Operacional*, vol. 26, nº 2, p. 211–225, 2006.
- [152] D. F. Cidade, “ESCOLA DE COMUNICAÇÃO, ARTES, DESIGN – FAMECOS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO SOCIAL MESTRADO EM COMUNICAÇÃO SOCIAL”, p. 132.
- [153] R. A. dos Santos, “Engajamento no trabalho em um momento de reestruturação organizacional: composições e confrontos entre ordens sociais em uma concessionária de energia elétrica”, jun. 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/668>
- [154] C. V. Leão, “Energia CEEE : missão, visão e valores organizacionais através dos veículos de comunicação dirigida escrita”, 2011, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/103368>
- [155] L. C. Zucatto, “Empreendedorismo cooperativo e intercooperação na produção de energia elétrica e de alimentos : evidências do cooperativismo de eletrificação rural gaúcho”, 2015, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/131350>
- [156] S. D. da S. Cosenza, “Eficiência técnica e retornos de escala das empresas terceirizadas por uma distribuidora de energia elétrica: um estudo com base na análise de envoltória de dados”, 2016, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.fumec.br/xmlui/handle/123456789/448>
- [157] V. de Q. Martins, “Eficiência econômica em empresas distribuidoras de energia elétrica: um estudo com base na análise envoltória de dados”, jan. 2014, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/3770>
- [158] L. G. Machado, J. C. C. B. S. de Mello, e M. C. Roboredo, “Efficiency Evaluation of Brazilian Electrical Distributors Using DEA Game and Cluster Analysis”, *IEEE Latin America Transactions*, vol. 14, nº 11, p. 4499–4505, nov. 2016, doi: 10.1109/TLA.2016.7795820.
- [159] M. do C. Rodrigues, “Economia, energia e meio-ambiente: elementos para a formulação de políticas públicas e análise de oportunidades de investimentos”, jan. 2009, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2770>

- [160] “EBSCOhost | 144983661 | Análise de Decisão Multicritério para a Gestão de Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica.”
<https://web.b.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=16791827&AN=144983661&h=ITp5vd4qk2rSgTi57hXzKMY72DoVgYp3vUiv8i%2bpGyUOKG%2bk1aLzsmNkXm3Fi5jPUvA%2b4o4OagzoiBQ6k5LCw%3d%3d&url=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d16791827%26AN%3d144983661> (acessado fev. 17, 2021).
- [161] “EBSCOhost | 144559555 | Management Accounting Practices, Quality, and Performance in the Context of a Natural Monopoly.”
<https://web.b.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=19818610&AN=144559555&h=JsmYcBoqn%2f4QoFmMP%2fbwc5xAbYuHQB047wBsNPipcket%2fuE4ZjNsDzjqD1Cb4JmsH%2fVUmdKN74t0qRPN4HsWtg%3d%3d&url=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d19818610%26AN%3d144559555> (acessado fev. 17, 2021).
- [162] “EBSCOhost | 143792904 | ÍNDICE ANEEL DE SATISFAÇÃO DO CONSUMIDOR, INDICADORES DE VALORAÇÃO E DESEMPENHO DE COMPANHIAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA.”
<https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=18066720&AN=143792904&h=M8JN3aQGOq%2fXbIq4LvEczb2nnnPZAHALN164H8J8z0v4PrKJpVcjEJ2sA39jR%2bXt9Mpn6dF0TNkpk4TMkt%2fg%3d%3d&url=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d18066720%26AN%3d143792904> (acessado fev. 17, 2021).
- [163] “EBSCOhost | 103401991 | PROPOSTA DE UM MODELO DE MENSURAÇÃO DA SATISFAÇÃO DO CONSUMIDOR DE FESTAS E BALADAS.”
<https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=21775184&AN=103401991&h=802bObZ%2b0NdocVAUZSveYIG5aFIsMEbvNYnmakRD5%2b7mgbwpOk6tOLt3tFqOTQosPuDFbdqz%2fJ56ZiwqjTdfVg%3d%3d&url=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d21775184%26AN%3d103401991> (acessado fev. 17, 2021).
- [164] W. K. Nakayama, “Divulgação de informações sobre operações de combinação de negócios na vigência do pronunciamento técnico CPC 15”, text, Universidade de São Paulo, 2012. doi: 10.11606/D.12.2012.tde-06122012-161505.
- [165] S. Neto e A. Soares, “Dianóstico lean e proposta de melhoria em uma empresa de projetos de rede elétrica do estado do Ceará.”, 2020, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.unichristus.edu.br/jspui/handle/123456789/1049>
- [166] C. Alexandre, “Dez anos de estudo sobre o impacto do uso de modelos de excelência na qualidade do fornecimento (DEC e FEC) e satisfação de clientes no setor de distribuição de energia elétrica brasileiro”, dez. 2018, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/17917>
- [167] R. de S. F. Medina, “Determinantes para empresas multinacionais de médio porte a adoção das IFRS FULL ou da IFRS SME e a definição de suas políticas contábeis”, jul. 2015, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/968>
- [168] M. Rech, “Determinantes da eficiência econômica do setor elétrico : um estudo de empresas da Península Ibérica e Brasil”, ago. 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/6752>
- [169] F. B. Lacerda, “Determinação de pontos críticos de avarias em unidades transformadoras através de descoberta de conhecimento em texto”, 2014, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/105047>
- [170] R. R. J. Jardim *et al.*, “Designing a Collaboration Platform for Electricity Consumer Councils”, in *2019 IEEE 23rd International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD)*, maio 2019, p. 452–457. doi: 10.1109/CSCWD.2019.8791909.
- [171] F. S. L. Speck, “Desenvolvimento socioeconômico por meio da implantação de uma subestação elétrica em municípios do extremo sul de Santa Catarina”, fev. 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/4808>
- [172] L. A. Destefani, “Desenvolvimento de um Modelo Matemático utilizando a Descoberta de Conhecimento Aplicado a Transformadores Trifásicos”, maio 2019, Acessado: fev. 17, 2021.

- [Online]. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/5934>
- [173] E. C. D. Silveira, “DEMONSTRAÇÃO DO VALOR ADICIONADO (DVA): UMA ANÁLISE DA GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE RIQUEZA NAS EMPRESAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL (PERÍODO: 1999 – 2001)”, p. 215.
- [174] E. C. da Silveira, “Demonstração do Valor Adicionado (DVA) : uma análise da geração e distribuição de riqueza nas empresas de energia elétrica no Brasil (período: 1999 - 2001)”, out. 2003, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/39252>
- [175] M. M. Manesch, “Da gestão e regulação dos serviços públicos no Brasil e o setor da energia elétrica.”, apresentado em Da gestão e regulação dos serviços públicos no Brasil e o setor da energia elétrica., out. 2019. Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/90317>
- [176] C. C. Neto, “CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO GESTÃO AMBIENTAL E NEGÓCIOS DO SETOR ENERGÉTICO”, p. 75.
- [177] I. K. Tuchtenhagen, “Curso de Engenharia Elétrica”, p. 76.
- [178] N. Barrizzelli, “Currículos dos autores, coordenadores e revisores”, p. 7.
- [179] J. V. M. Cardoso, S. P. O. Camilo, e M. Gianezini, “COOPERATIVAS DE ELETRIFICAÇÃO DE SANTA CATARINA: AMBIENTE REGULADO, IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E A SATISFAÇÃO DO CONSUMIDOR”, *Congresso Sul Catarinense de Administração e Comércio Exterior*, vol. 1, nº 0, Art. nº 0, ago. 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/admcomex/article/view/3683>
- [180] A. W. Grasel e M. de L. S. Luz, “CONTROLE E GESTÃO DE DESEMPENHO”, *Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP*, vol. 2, nº 1, Art. nº 1, 2006, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/dep_tcc/article/view/1387
- [181] M. D. S. RIBEIRO, *CONTABILIDADE AMBIENTAL*. Saraiva Educação S.A., 2017.
- [182] P. R. M. da Silva, “Conservação de energia elétrica: um enfoque em consumidores residenciais”, *CONSERVATION OF ELECTRIC ENERGY AN APPROACH IN RESIDENTIAL CONSUMERS*, abr. 2008, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://tede.ufma.br:8080/jspui/handle/tede/328>
- [183] P. Saltrato, “Conquistas e conflitos pós-privatização: um caso no setor elétrico paulista”, *Nucleus*, vol. 4, nº 1, p. 1–14, 2007.
- [184] W. Lacerda Moura, “Competição de Modelos para Previsão de Mercado de Energia Elétrica em Curto e Longo Prazo”, jan. 31, 2010. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/5119> (acessado fev. 17, 2021).
- [185] G. N. S. Fernandez, “Cliente no escuro : um estudo sobre a satisfação do usuário de energia elétrica”, 2010, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/29773>
- [186] “CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE CURVAS DE CARGA USANDO RNA NO AMBIENTE SMART GRID”, 2014.
- [187] S. C. G. de Figueiredo *et al.*, *Ciências Sociais e Humanidades na Amazônia - Volume 1*. Editora Poisson, 2020. doi: 10.36229/978-65-86127-69-0.
- [188] K. S. Campelo, J. J. Libonati, R. dos Santos, e U. C. T. Lagioia, “CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA INFORMAÇÃO CONTÁBIL: UMA ANÁLISE DO GRAU DE ENTENDIMENTO DOS GESTORES FINANCEIROS DE EMPRESAS DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO”, *Revista de Negócios*, vol. 16, nº 4, Art. nº 4, fev. 2012, doi: 10.7867/1980-4431.2011v16n4p11-29.
- [189] K. S. Campelo, “Características qualitativas da informação contábil : uma análise do grau de entendimento dos gestores financeiros de empresas do setor elétrico brasileiro”, jun. 2007, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/3109>
- [190] D. Angnes, C. Mello Moyano, e J. Lengler, “Capítulo 1: O Índice de Satisfação do Cliente Norte-Americano: ACSI. Capítulo 2: A Internacionalização das Sandálias Brasileiras Havaianas.”, 2014, p. 10–32. doi: 10.13140/2.1.5110.0965.
- [191] E. A. Mallmann, “Cadeia de valores e vantagem competitiva nas cooperativas de distribuição de energia elétrica”, ago. 2018, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/handle/10737/2138>
- [192] C. A. F. Lima, J. J. E. Santos, J. R. P. Navas, e D. Swain, “Cabeça de Série do Sistema de Religamento & Corte de Unidades Consumidoras com Tecnologia Bluetooth”, p. 6.
- [193] R. S. Constant e J. C. C. B. S. de Mello, “Brazilian Electricity Distributors Efficiency Index Based on Non Radial Efficiency”, *IEEE Latin America Transactions*, vol. 15, nº 9, p. 1657–1663, 2017, doi: 10.1109/TLA.2017.8015049.

- [194] L. G. Machado, “Benchmarking em avaliação cruzada com pesos dados pelo DEA game: uma aplicação no setor de energia elétrica brasileiro”, jul. 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/4086>
- [195] S. Paulo, “AVALIANDO UM MODELO DE GESTÃO MUNICIPALIZADA DE SERVIÇOS DE ENERGIA ELÉTRICA EM CIDADE DE PORTE MÉDIO: O CASO POÇOS DE CALDAS (MG).”, p. 114.
- [196] “Avaliação dos Indicadores Oficiais de Qualidade Utilizados no Brasil”, 2008. Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.mfap.com.br/pesquisa/arquivos/20081103162415-7---14c43f12abbe3c94b119e3614020d76e.pdf>
- [197] C. Leite, Y. Eg, A. Hs, e F. Ehey, “AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE QUALIDADE EM SERVIÇOS PÚBLICOS DE ELETRICIDADE UTILIZADOS NO BRASIL”, fev. 2021.
- [198] M. L. Bandeira, R. C. Gonçalves, e S. Z. Sabença, “Avaliação dos indicadores de qualidade e de sustentabilidade econômico-financeira de distribuidoras de energia elétrica / Evaluation of quality and economic-financial sustainability indicators of electricity distributors”, *Brazilian Journal of Development*, vol. 6, nº 4, Art. nº 4, abr. 2020, doi: 10.34117/bjdv6n4-318.
- [199] “AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E PROPOSTA DE APRIMORAMENTO DA METODOLOGIA DO FATOR X”. 2005.
- [200] C. S. de Oliveira, “Avaliação do índice ANEEL de satisfação do consumidor das empresas distribuidoras de energia elétrica listadas na Bolsa de Valores”, 2018, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/68132>
- [201] M. E. A. de Araújo, “AVALIAÇÃO DE RENDIMENTO TÉRMICO DE UM ABSORVEDOR UTILIZANDO O CONCENTRADOR SOLAR DE FOCO FIXO SCHEFFLER COM DIFERENTES SISTEMAS REFLEXIVOS”, fev. 2020, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://openrit.grupotiradentes.com:8080/xmlui/handle/set/3362>
- [202] D. D. Goulart, “Avaliação de índices de eficiência e de produtividade de distribuidoras de energia elétrica no Brasil aplicando análise envoltória de dados (DEA)”, nov. 2013, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/248>
- [203] D. L. Kuhl, “Avaliação de empresas: estudo aplicado à CEMIG”, jun. 2009, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://pantheon.ufjf.br/handle/11422/13047>
- [204] A. R. de Sousa, “Avaliação de eficiência e produtividade do setor de distribuição de energia elétrica brasileiro : 2003 - 2015.”, 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/1374>
- [205] V. A. Vieira, C. A. de Matos, e L. A. Slongo, “Avaliação das relações entre qualidade de serviço do site, satisfação, valor percebido, lealdade e boca a boca por meio de um modelo teórico”, *São Paulo*, p. 17, 2009.
- [206] F. E. Jacob, “AVALIAÇÃO DAS DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS DAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA PARA ESTUDO DA EFICIÊNCIA COMPARATIVA UTILIZANDO ANÁLISE POR ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)”, p. 91.
- [207] D. L. Angnes, “Avaliação da satisfação em serviços de restaurantes em Santa Cruz do Sul com aplicação do ACSI.”, 2012, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.unisc.br:8080/jspui/handle/11624/522>
- [208] R. Marchetti e P. H. M. Prado, “Avaliação da satisfação do consumidor utilizando o método de equações estruturais: um modelo aplicado ao setor elétrico brasileiro”, *Revista de Administração Contemporânea*, vol. 8, nº 4, p. 9–32, dez. 2004, doi: 10.1590/S1415-65552004000400002.
- [209] D. L. Angnes, C. A. Mello Moyano, e J. F. B. Lengler, “Avaliação da Satisfação do Cliente em Serviços de Restaurantes com Aplicação do ACSI”, *RBTUR*, vol. 9, nº 1, p. 174–193, abr. 2015, doi: 10.7784/rbtur.v9i1.725.
- [210] M. A. Machado, “Avaliação da Qualidade de Serviço Percebida e da Satisfação dos Clientes: o Caso EDP Distribuição”, 2014, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/4569>
- [211] A. A. R. do Nascimento, “Autorização do Poder Executivo para funcionamento de sociedades do setor de energia elétrica: análise de sua aplicabilidade após o marco regulatório.”, 2014, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.idp.edu.br/handle/123456789/1513>
- [212] P. Tschaffon e L. A. Meza, “Assessing the Efficiency of the Electric Energy Distribution using Data Envelopment Analysis with undesirable outputs”, *IEEE Latin America Transactions*, vol. 12, nº 6, p. 1027–1035, set. 2014, doi: 10.1109/TLA.2014.6893996.
- [213] “ASPECTOS DA REGULAÇÃO DA CONTINUIDADE DOS SERVIÇOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E REVISÃO TARIFÁRIA – UMA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO”, 2006, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em:

- <http://www.mfap.com.br/pesquisa/arquivos/20081210140524-28396.pdf>
- [214] N. de Castro, “As Perdas Não Técnicas no Setor de Distribuição Brasileiro: uma Abordagem Regulatória”, p. 257.
- [215] T. A. de Assis, “As obrigações dos consumidores de energia elétrica do Brasil em face do CDC e da resolução 414/10 da Aneel”, TCC, Universidade Federal da Paraíba, 2019. Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br>
- [216] F. Schlickmann, “As mudanças no marco regulatório do setor elétrico brasileiro e os impactos sobre as cooperativas de eletrificação: o caso da CEGERO”, set. 2018, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/6145>
- [217] A. Soares Neto, “As micro-centrais hidroelétricas e seus impactos sócioambientais em assentamentos rurais: proposta de uma matriz simplificada para avaliação de impactos ambientais”, ago. 2012, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/4342>
- [218] S. S. D. Souza, “ANDRÉ CASTILHO FERREIRA DA COSTA”, p. 16.
- [219] A. C. Ely, A. L. Lampert, V. H. Dessbesell, e A. Fabricio, “ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL DA SATISFAÇÃO NO TRABALHO NA COOPERATIVA DE GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DAS MISSÕES – CERMISSÕES DE CAIBATÉ-RS”, *Revista Gestão em Análise*, vol. 6, nº 1/2, Art. nº 1/2, dez. 2017, doi: 10.12662/2359-618xregea.v6i1/2.p145-158.2017.
- [220] A. C. L. Rascke e D. D. C. Pereira, “Análise dos índices de qualidade do serviço do sistema de distribuição de energia elétrica da Cooperativa de Eletricidade Grão-Pará - CERGAPA - período 2015/2018”, 2019, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.riuni.unisul.br/handle/12345/7573>
- [221] A. A. P. Torquato, “Análise dos indicadores do balanço social da empresa Cosern do período de 2014 a 2016”, 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://monografias.ufrn.br/handle/123456789/5936>
- [222] R. L. de Almeida e T. C. Couto, “Análise dos componentes do Fator X no modelo tarifário de energia elétrica no terceiro ciclo de revisão tarifária periódica”, 2016, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/14941>
- [223] M. L. Aguiar e M. N. Marinho, “Análise dos Ciclos de Revisões Tarifárias Periódicas Em Pernambuco”, *Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada*, vol. 4, nº 1, jan. 2019, doi: 10.25286/rep.v4i1.587.
- [224] K. E. A. da Cruz, “Análise do impacto das variáveis socioeconômicas sobre as perdas comerciais de energia elétrica”, 2007. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/4431> (acessado fev. 17, 2021).
- [225] M. W. Fuhrmann, “Análise do impacto da manutenção em sistemas de distribuição de energia elétrica”, *Analysis of the impact of maintenance in electricity distribution systems*, mar. 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/13434>
- [226] J. D. C. Vieira e M. H. V. Kelles, “ANÁLISE DO FORNECIMENTO DE ENERGIA PELA ENERGISA MATO GROSSO A PARTIR DA APLICAÇÃO DE UM MÉTODO MULTICRITÉRIO”, p. 5.
- [227] M. S. de Melo, “Análise do desempenho de empresas do segmento de energia com aplicação dos métodos multicritério TOPSIS e AHP”, 2018, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/8290>
- [228] M. Filho e A. Cardoso, “Análise de modelos de investimentos em distribuidoras de energia elétrica com foco no ativo poste”, ago. 2014, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br/jspui/handle/riui/740>
- [229] F. Júnior e E. M. De, “Análise De Fatores Críticos Em Reclamações De Clientes De Concessionárias De Distribuição De Energia Elétrica”, ago. 29, 2013. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11809> (acessado fev. 17, 2021).
- [230] F. C. L. Santos, A. C. M. Neto, R. S. F. de Aguiar, P. Guarnieri, e A. L. M. Serrano, “Análise de Decisão Multicritério para a Gestão de Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica”, *GESTÃO.Org*, vol. 18, nº 1, p. 82–102, 2020.
- [231] F. N. Beys, “Análise das práticas de governança corporativa do setor de energia elétrica brasileiro”, mar. 2009, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br:80/tede2/handle/tede/5566>
- [232] G. S. M. da Costa, “Análise da viabilidade econômica e financeira da substituição de transformadores convencionais por transformadores com núcleo de metal amorfo, considerando os efeitos regulatórios sobre o investimento”, dez. 2011, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-9M2P5W>

- [233] F. C. Ferreira, “Análise da construção do discurso da sustentabilidade em uma empresa do setor de energia elétrica”, mar. 13, 2020. <https://repositorio.ufpb.br> (acessado fev. 17, 2021).
- [234] R. de M. Awazu, “Alternativas para a inserção do gás da Bacia de Santos na matriz energética - estudo de caso: Cidade de Santos”, text, Universidade de São Paulo, 2008. doi: 10.11606/D.86.2008.tde-01072008-152905.
- [235] J. N. Azevedo, “AGÊNCIAS REGULADORAS E SEU PAPEL NA SOLUÇÃO DE CONFLITOS”, jun. 2020, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://localhost:80/jspui/handle/123456789/483>
- [236] S. K. Fugimoto, “A universalização do serviço de energia elétrica acesso e uso contínuo.”, text, Universidade de São Paulo, 2005. doi: 10.11606/D.3.2005.tde-27052009-150949.
- [237] R. de C. A. Oliveira, “A responsabilidade socioambiental e a sustentabilidade corporativa: estudo de caso da celtins”, ago. 2012, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/86>
- [238] E. Ewald, “A QUALIDADE DO RELACIONAMENTO E SUA INFLUÊNCIA NA LEALDADE DOS FABRICANTES DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS NA EMPRESA WEG”, p. 230.
- [239] “A PRIVATIZAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO: OS REFLEXOS DA RENTABILIDADE E SOLVÊNCIA DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA”, 2005.
- [240] D. A. de Almeida, “A Model for Measuring Communication Problems in”, vol. 2, nº 1, p. 34, 2009.
- [241] “A influência da responsabilidade social empresarial na satisfação e fidelidade do cliente: um estudo com compradores de automóveis”, 2010. Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/14967>
- [242] S. B. Schünke, “A incorporação de diretrizes de responsabilidade social empresarial na gestão de pessoas”, abr. 2012, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://biblioteca.unisantos.br:8181/handle/tede/510>
- [243] S. R. Alves, “A gestão da qualidade a partir da percepção do cliente.”, 2016, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/902>
- [244] L. L. Junqueira, “A estratégia das empresas e a consolidação do segmento de distribuição de energia elétrica”, *The strategy of the companies and the consolidation of electricity distribution sector*, 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/325547>
- [245] L. M. Langoski, “A escolha dos modelos de sistemas produto-serviço: um estudo de caso na geração de energia fotovoltaica”, jul. 2017, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/6767>
- [246] R. N. Grijo, “A contribuição de relatórios de sustentabilidade para análise do departamento socio-ambiental : um estudo de empresas do setor de energia elétrica”, maio 2010, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://biblioteca.unisantos.br:8181/handle/tede/486>
- [247] D. Gueiber, “A contribuição de ferramentas e práticas de gestão da qualidade, tecnologia e conhecimento para a evolução do nível de maturidade do processo de distribuição de energia elétrica no Brasil: a percepção do cliente e do gestor do processo”, *The contribution of tools and management practices of quality, technology and knowledge for the development of process maturity level of electrical energy distribution in Brazil: perception of the customer and process manager*, dez. 2009, Acessado: fev. 17, 2021. [Online]. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/3675>
- [248] A. Barbosa, *A ANEEL E A QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELAS CONCESSIONÁRIAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL*. 2003. doi: 10.13140/RG.2.2.19939.14884.

Apêndice B

Quantidade de entrevistas

Quantidade de entrevistas utilizadas para construção dos modelos entre 2006 e 2019

Distribuidora	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total Geral
Energisa Acre	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	301	3.301
CEA	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	304	3.304
Energisa Tocantins	250	250	250	250	250	250	250	320	320	320	320	320	385	3.735
Equatorial Maranhão	320	450	450	450	450	450	450	450	450	459	450	450	540	5.819
Equatorial Piauí	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	450	540	4.510
Enel Distribuição Ceará	450	450	450	450	450	450	450	450	450	453	450	450	545	5.948
Cosern	320	320	320	320	320	320	320	450	450	320	320	450	540	4.770
Celpe	450	450	450	450	450	450	450	450	450	451	450	450	540	5.941
Equatorial Alagoas	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	450	542	4.512
Sulgipe	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	300	3.300
Coelba	450	450	450	450	450	450	450	450	450	451	450	450	542	5.943
DMED	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	302	3.302
CPFL Paulista	450	450	450	450	450	450	450	450	450	451	450	450	543	5.944
CPFL Santa Cruz	200	200	200	200	200	200	200	250	250	250	250	250	302	2.952
Cocel	200	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	300	3.250
Forcel	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	200	200	240	2.641
Eflul	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	240	2.640
Iguaçu Energia	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	240	2.640
João Cesa	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	240	2.640
Demei	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	301	2.701
Chesp	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	240	2.640
Energisa Rondônia	250	250	250	250	250	250	250	320	320	320	320	320	386	3.736
Roraima Energia	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	450	250	302	3.502
Equatorial Pará	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	553	5.953
EDP Espírito Santo	320	320	320	320	320	320	320	450	450	450	450	450	544	5.034
Santa Maria	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	300	3.300
Light	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	544	5.944
Enel Distribuição Rio de Janeiro	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	540	5.940
Elektro	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	555	5.955
Enel Distribuição São Paulo	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	540	5.940
EDP São Paulo	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	541	5.941
RGE	320	320	320	320	320	320	320	450	450	450	450	450	542	5.032
Eletrocar	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	241	2.641
Hidropan	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	240	2.640
Nova Palma	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	242	2.642
Mux Energia	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	240	2.640
Energisa Mato Grosso do Sul	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	384	4.224
Energisa Mato Grosso	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	450	555	4.525
Copel-Dis	450	450	450	450	450	450	450	450	450	452	450	450	553	5.955
Cooperaliança	200	200	200	200	200	200	200	250	250	252	250	250	307	2.959
CPFL Piratininga	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	541	5.941
Cemig-D	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	543	5.943
CEB-Dis	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	394	4.234
Celelesc-Dis	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	542	5.942
CEEE-D	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	549	5.949
Enel Distribuição Goiás	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	540	5.940
Energisa Minas Gerais	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	300	3.300
Energisa Sergipe	250	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	384	4.154
Energisa Paraíba	320	320	320	320	320	450	450	450	450	320	320	450	540	5.030
Energisa Borborema	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	302	3.302
Energisa Nova Friburgo	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	300	3.300
Total	18.006	18.257	18.258	18.259	18.260	18.392	18.393	19.024	19.025	18.786	18.967	19.418	23.090	219.971

Apêndice C

Relação entre problemas/contatos por distribuidora

Distribuidora	% com problema	% fez contato	% com problema/ Sem contato	Média de satisfação	Posição relativa
CEA	64,2%	50,0%	25,8%	4,20	52
Energisa Rondônia	52,5%	43,7%	20,8%	4,95	51
Energisa Acre	50,3%	44,7%	18,2%	5,18	48
Energisa Mato Grosso	44,0%	41,1%	15,5%	5,09	50
Enel Goiás	43,9%	42,3%	14,0%	5,35	47
Enel São Paulo	43,7%	36,3%	18,8%	5,40	46
Roraima Energia	43,7%	45,0%	15,7%	5,15	49
Enel RJ	39,1%	35,2%	15,7%	5,93	44
Light	38,4%	30,6%	15,8%	5,98	43
Equatorial Piauí	38,3%	40,5%	12,7%	6,08	40
Enel Distribuição Ceará	36,0%	41,4%	10,3%	6,14	38
Equatorial Pará	33,3%	38,6%	12,1%	5,83	45
Energisa Mato Grosso do Sul	32,9%	40,3%	8,4%	6,10	39
Energisa Tocantins	32,6%	33,3%	14,3%	6,00	42
Equatorial Maranhão	29,7%	35,8%	9,3%	6,60	30
Cemig-D	27,2%	35,5%	9,1%	6,30	36
Nova Palma	26,5%	28,6%	14,7%	6,93	22
Equatorial Alagoas	25,4%	28,6%	10,5%	6,06	41
CEEE-D	25,3%	38,7%	6,9%	6,73	27
EDP São Paulo	25,0%	27,9%	12,4%	6,48	34
Elektro	24,6%	29,1%	10,1%	6,56	32
CPFL Paulista	24,2%	29,7%	10,4%	6,39	35
EDP Espírito Santo	23,7%	30,5%	10,5%	6,89	24
Coelba	23,3%	26,8%	8,6%	6,58	31
Energisa Nova Friburgo	23,3%	30,8%	9,2%	6,70	29
CPFL Piratininga	22,7%	24,3%	10,9%	6,76	26
Cellesc-Dis	21,6%	28,6%	8,0%	7,08	14
Energisa Minas Gerais	21,0%	32,5%	8,5%	6,95	20
CEB-Dis	20,3%	25,2%	6,4%	6,71	28
Demei	20,2%	41,7%	5,6%	7,04	15
RGE	19,9%	29,4%	7,8%	6,99	19
Celpe	18,9%	21,3%	10,5%	6,53	33
Energisa Sergipe	18,5%	24,8%	9,1%	7,01	18
DMED	18,3%	35,0%	6,3%	6,84	25
Cooperaliança	17,9%	37,3%	6,2%	7,23	8
Cosern	16,9%	26,1%	6,5%	6,94	21
CPFL Santa Cruz	15,5%	24,0%	7,0%	7,27	6
Energisa Borborema	15,3%	19,7%	6,7%	7,16	9
Iguaçu Energia	14,4%	21,8%	7,8%	7,03	16
Energisa Paraíba	14,0%	29,6%	4,9%	7,31	5
Copel-Dis	13,9%	25,7%	5,4%	7,12	11
Energisa Sul-Sudeste	13,5%	26,7%	5,2%	7,02	17
Santa Maria	12,6%	21,5%	6,3%	7,14	10
Chesp	12,5%	25,8%	6,3%	7,25	7
Eletrocar	12,0%	25,3%	5,4%	7,11	12
Cocel	11,7%	21,3%	5,7%	7,10	13
João Cesa	11,6%	22,4%	3,7%	6,91	23
Forcel	10,3%	17,3%	4,9%	7,31	4
Sulgipe	9,8%	27,9%	3,6%	7,84	2
Eflul	9,1%	22,0%	3,3%	6,22	37
Mux Energia	7,0%	14,5%	4,6%	8,10	1
Hidropan	6,0%	24,4%	3,2%	7,82	3

Apêndice D

Análise de validades convergentes e discriminantes utilizando uma distribuidora (Coelba) e ano (2019) como exemplos

fec_v8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.538
tensao_v9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
avisocorte_v13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
confiabilidade_v14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dec_v18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
avisorede_v20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
prfacili_v29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
prquali_v30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
pratend_v31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tensao_v9	0.582														
avisocorte_v13	0.000	0.668													
confiabilidade_v14	0.000	0.000	0.521												
dec_v18	0.000	0.000	0.000	0.464											
avisorede_v20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.588										
prfacili_v29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.552									
prquali_v30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.320								
pratend_v31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.372							

\$psi

	sat	qualnf	qualcss	qualcnf	qualdd	valor
sat	1.000					
qualinf	0.000	0.268				
qualaccess	0.000	0.000	0.116			
qualconf	0.000	0.000	0.000	0.054		
qualidade	0.963	0.000	0.000	0.000	1.000	
valor	-0.144	0.000	0.000	0.000	-0.050	1.000

\$beta

	sat	qualnf	qualcss	qualcnf	qualdd	valor
sat	0	0	0	0	0.000	0
qualinf	0	0	0	0	0.855	0
qualaccess	0	0	0	0	0.940	0
qualconf	0	0	0	0	0.973	0
qualidade	0	0	0	0	0.000	0
valor	0	0	0	0	0.000	0

COELBA 2019 – Modelo Complementar 1

Validade Discriminante

	lhs	op	rhs	est	ci.lower	ci.upper	Df	AIC	BIC	Chisq	Chisq diff	Df diff	Pr(>Chisq)
1	sat	~~	qualidade	0.9248227	0.8878751	0.9617702	219	34855.59	35082.24	591.4968	-1.011199e-08	1	1.0000000
2	sat	~~	atendimento	0.9575241	0.9144905	1.0005577	219	34855.59	35082.24	591.4968	1.423280e-08	1	0.9999048
3	sat	~~	preco	1.2682212	0.4188084	2.1176340	219	34855.59	35082.24	591.4968	-1.192041e-08	1	1.0000000
4	atendimento	~~	qualidade	0.9879634	0.9546815	1.0212453	219	34855.59	35082.24	591.4968	-6.097366e-09	1	1.0000000
5	atendimento	~~	preco	1.3845308	0.4570705	2.3119910	219	34855.59	35082.24	591.4968	-9.658379e-09	1	1.0000000
6	qualidade	~~	preco	1.3062403	0.4323171	2.1801635	219	34855.59	35082.24	591.4968	-9.501605e-09	1	1.0000000

Validade Convergente

\$lambda

	sat	qualnf	qualft	qultnd	qulsrv	qulcnf	valor	atndmn	qualdd	preco
s1_v7	0.717	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0
s2_v25	0.883	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0
s3_v32	0.617	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0
infusoadeq_v15	0.000	0.756	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0
infriscos_v22	0.000	0.881	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0
infdirdev_v23	0.000	0.843	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0
segvalor_v16	0.000	0.000	0.780	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0
faclocalpag_v17	0.000	0.000	0.576	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0
detcontas_v24	0.000	0.000	0.782	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0
igualit_v21	0.000	0.000	0.000	0.754	0.000	0.000	0.000	0	0	0
facilcontato_v11	0.000	0.000	0.000	0.722	0.000	0.000	0.000	0	0	0
cordialidade_v12	0.000	0.000	0.000	0.776	0.000	0.000	0.000	0	0	0
pontualidade_v10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.759	0.000	0.000	0	0	0
resprap_v19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.837	0.000	0.000	0	0	0
confiabilidade_v14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.790	0.000	0.000	0	0	0
fec_v8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.712	0.000	0	0	0
tensao_v9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.689	0.000	0	0	0
avisocorte_v13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.642	0.000	0	0	0
dec_v18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.754	0.000	0	0	0
avisorede_v20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.687	0.000	0	0	0
v29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.655	0	0	0
v30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.814	0	0	0
v31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.686	0	0	0

\$theta

	s1_v7	s2_v25	s3_v32	inf_15	inf_22	inf_23	sgv_16	fcl_17	dtc_24	igl_21	fcl_11	crd_12	pnt_10	rsp_19	cnf_14
s1_v7	0.485														
s2_v25	0.000	0.221													
s3_v32	0.000	0.000	0.619												
infusoadeq_v15	0.000	0.000	0.000	0.429											
infriscos_v22	0.000	0.000	0.000	0.000	0.224										
infdirdev_v23	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.289									
segvalor_v16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.391								
faclocalpag_v17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.668							
detcontas_v24	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.388						
igualit_v21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.431					
facilcontato_v11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.478				
cordialidade_v12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.398			

pontualidade_v10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.424
resprap_v19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.300
confiabilidade_v14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.375
fec_v8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tensao_v9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
avisocorte_v13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dec_v18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
avisorede_v20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
v29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
v30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
v31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tensao_v9	0.000	0.526												
avisocorte_v13	0.000	0.000	0.588											
dec_v18	0.000	0.000	0.000	0.432										
avisorede_v20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.528									
v29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.570								
v30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.337							
v31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.530						

\$psi

	sat	qualnf	qualft	qultnd	qulsrv	qulcnf	valor	atndmn	qualdd	preco
sat	1.000									
qualinf	0.000	0.339								
qualfat	0.000	0.000	-52.325							
qualatend	0.000	0.000	0.000	0.070						
qualserv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019					
qualconf	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.045				
valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000			
atendimento	0.958	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000		
qualidade	0.925	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.988	1.000	
preco	0.117	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.128	0.121	1.000

\$beta

	sat	qualnf	qualft	qultnd	qulsrv	qulcnf	valor	atndmn	qualdd	preco
sat	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
qualinf	0	0	0	0	0	0	0	0.813	0.000	0.000
qualfat	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	7.302
qualatend	0	0	0	0	0	0	0	0.964	0.000	0.000
qualserv	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.991	0.000
qualconf	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.977	0.000
valor	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.007
atendimento	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
qualidade	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
preco	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000

infdirdv_v23	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.290									
segvalor_v16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.396								
faclocalpag_v17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.661							
detcontas_v24	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.396						
igualit_v21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.440					
facilcontato_v11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.468				
cordialidade_v12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.400			
pontualidade_v10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.424		
resrap_v19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.304	
confiabilidade_v14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.372
fec_v8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tensao_v9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
avisocorte_v13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dec_v18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
avisorede_v20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
v29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
v30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
v31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

\$psi

	sat	qualnf	qualft	qultnd	qulsrv	qucnf	rlcnmn	valor	qualdd
sat	1.000								
qualinf	0.000	0.347							
qualfat	0.000	0.000	0.178						
qualatend	0.000	0.000	0.000	0.064					
qualserv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.037				
qualconf	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059			
relacionamento	0.957	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000		
valor	-0.142	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.122	1.000	
qualidade	0.935	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.004	-0.126	1.000

\$beta

	sat	qualnf	qualft	qultnd	qulsrv	qucnf	rlcnmn	valor	qualdd
sat	0	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
qualinf	0	0	0	0	0	0	0.808	0	0.000
qualfat	0	0	0	0	0	0	0.000	0	0.906
qualatend	0	0	0	0	0	0	0.968	0	0.000
qualserv	0	0	0	0	0	0	0.000	0	0.981
qualconf	0	0	0	0	0	0	0.000	0	0.970
relacionamento	0	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
valor	0	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
qualidade	0	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000

segvalor_v16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.393						
faclocalpag_v17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.675					
detcontas_v24	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.384				
igualit_v21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.442			
facilcontato_v11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.463		
cordialidade_v12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.403	
pontualidade_v10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.423
resprap_v19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.299
confiabilidade_v14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.377
fec_v8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tensao_v9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
avisocorte_v13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
dec_v18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
avisorede_v20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

fec_v8 tns_v9 avs_13 dc_v18 avs_20

s1_v7

s2_v25

s3_v32

infusoadeq_v15

infriscos_v22

infdirdev_v23

segvalor_v16

faclocalpag_v17

detcontas_v24

igualit_v21

facilcontato_v11

cordialidade_v12

pontualidade_v10

resprap_v19

confiabilidade_v14

fec_v8 0.504

tensao_v9 0.000 0.533

avisocorte_v13 0.000 0.000 0.585

dec_v18 0.000 0.000 0.000 0.430

avisorede_v20 0.000 0.000 0.000 0.000 0.518

\$psi

sat qualnf qualft qultnd qulsrv qulcnf

sat 1.000

qualinf 0.782 1.000

qualfat 0.854 0.810 1.000

qualatend 0.923 0.782 0.871 1.000

qualserv 0.936 0.733 0.871 0.964 1.000

qualconf 0.881 0.813 0.861 0.938 0.968 1.000

Anexo I

Questionário IASC 2018

QUESTIONÁRIO – IASC 2018

ANEEL 2018	Data de aplicação: / / 2018	V5 []	Nº do Questionário
V43 []	Entrevistador (a)		
UF []	Estado (UF)		
V42 []	Município		
V71 []	Setor Censitário		
V41 []	Concessionária / Permissionária (cheque suas cotas)		
V52 [] h:min	Horário de início da entrevista		
Consumidor: filtros e características			
<p>LEIA: Bom dia / boa tarde / boa noite. Meu nome é . Sou entrevistador da (FALAR O NOME DA EMPRESA), uma empresa de pesquisa com atuação nacional. Neste momento, estamos fazendo uma avaliação do serviço de energia elétrica aqui de sua cidade e sua opinião é muito importante para a pesquisa. O (A) Senhor (a) poderia responder algumas perguntas e ao final da entrevista fornecer o seu telefone de contato?</p>			
[] V0	01. O(A) senhor(a) é o responsável pelo domicílio, ou é a(o) esposa/marido do responsável? <u>Isó fazer a entrevista com um ou outro</u> [1] É o responsável [2] É esposa/marido do responsável [7] Outro ⇒ Agradeça e substitua		
[] V1	02. Sexo (marque sem perguntar): [1] Masculino [2] Feminino		
[] V2	03. Qual é a sua idade? [1] Até 18 anos [3] Entre 26 e 35 anos [5] Entre 46 e 55 anos [7] Acima de 65 anos [2] Mais de 18 a 25 anos [4] Entre 36 e 45 anos [6] Entre 56 e 65 anos [9] NS/NR		
[] VC	04. O(A) senhor(a) mora neste domicílio? [1] Sim [2] Não ⇒ Agradeça e substitua		
[] VH	05. O(A) senhor(a) mora nesta cidade há mais de 6 meses ou não? [1] Sim [2] Não ⇒ Agradeça e substitua		
[] VA	06. O(A) senhor(a) sabe me dizer o nome da empresa de energia elétrica que atende esta cidade? Anotar: _____ [98] Não sabe dizer ⇒ Agradeça e substitua Cheque sua cota: se NÃO for a mesma de sua cota, procure uma localidade atendida pela concessionária / permissionária de sua cota.		
[] VB	07. O(A) senhor(a) ou alguém de sua família, que também more nesta casa, trabalha na empresa de energia elétrica? [1] Sim ⇒ Agradeça e substitua [2] Não [9] NS/NR ⇒ Agradeça e substitua		
Unidade Consumidora: filtros e características			
<p>LEIA: Agora, eu preciso fazer algumas perguntas para ver se as características do seu domicílio se encontram entre as que eu necessito nesta pesquisa.</p>			
[] VD	08. Este domicílio é exclusivamente residencial ⁹ ou tem alguma atividade comercial ou industrial funcionando aqui dentro, nos fundos ou em qualquer outro local que pertença a este domicílio? (por exemplo: funciona aqui uma pequena confecção, uma marcenaria, vocês fazem salgadinhos e doces para festa. Alguma coisa assim?) [1] Exclusivamente residencial [2] Tem outra(s) atividade(s) [9] NS/NR ⇒ Agradeça e substitua ⇒ Agradeça e substitua (*excepcionalmente, no caso das empresas Permissionárias serão admitidas entrevistas em domicílios localizados em propriedades que desenvolvam atividades típicas do meio rural.)		
[] VE	09. Gostaria que o(a) senhor(a) me mostrasse onde fica o medidor de energia deste domicílio, aquele relógio que registra a energia que a sua casa gastou. [1] Tem medidor de energia e ele fica na residência do entrevistado ou no poste da rua [2] Não tem o medidor de energia ou o medidor fica na residência de outro morador ⇒ Agradeça e substitua [3] Não mostrou o medidor de energia/ Não sabe / Não respondeu ⇒ Agradeça e substitua		
[] VF	10. Existe algum terreno ou residência que "puxa" energia do seu domicílio utilizando o mesmo medidor de energia (relógio) ou não? Ou seja, de alguma forma este domicílio fornece energia para outro local, como por exemplo, um barracão nos fundos? [1] Fornece ⇒ Agradeça e substitua [2] Não fornece [3] NS/NR ⇒ Agradeça e substitua		
[] VG	11. Hoje a sua casa está com fornecimento normal de energia, ou não? (está cortada ou desligada a energia ou não)? [1] Fornecimento normal [2] Não está com fornecimento normal ⇒ Agradeça e substitua		
[] V6	12. Agora eu gostaria de saber se o(a) senhor(a) sabe o valor da conta de energia elétrica? [1] Sim [2] Não ⇒ Agradeça e substitua		

Consumidor: perfil sócio-econômico

LEIA: Eu tenho que entrevistar uma quantidade de pessoas com determinado nível de instrução e com determinada renda. Por isto eu vou fazer algumas perguntas para saber se eu posso continuar a entrevista.

Atenção!

Nesse momento, entregue o caderno de anexos (de notas, de escalas, cartões de estímulo) para o entrevistado e explique que o caderno será utilizado em algumas questões quando solicitado.

O caderno de anexos (de notas, escalas, cartões de estímulo) durante toda a entrevista deverá estar obrigatoriamente na mão do entrevistado.

<p>[] V3</p>	<p>13. Qual é o seu grau de escolaridade?</p> <p>[1] Analfabeto ⇒Agradeça e substitua [6] Superior Incompleto [2] Ensino fundamental incompleto (sabe ler) (1º ao 9º ano incompleto) [7] Superior Completo [3] Ensino fundamental completo (1º ao 9º ano completo) [4] Ensino médio incompleto (2º grau incompleto) [5] Ensino médio completo (2º grau completo) [9] NS/NR ⇒Agradeça e substitua</p>
<p>[] V4</p>	<p>(Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERA UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.)</p> <p>14. Olhando aqui nesta lista (MOSTRAR ANEXO 1), o(a) senhor(a) poderia me dizer aproximadamente qual é a renda total da sua família por mês, somando todos os rendimentos de todas as pessoas que moram na sua casa? (considerar salários, aposentadorias, bolsa família, rendas informais, bicos etc.)</p> <p>[1] Menos de R\$ 954,00 (menos de 1 salário mínimo por mês) [2] De R\$ 954,00 a R\$ 1.908,00 (mais de 1 até 2 salários mínimos por mês) [3] De R\$ 1.908,01 a R\$ 4.770,00 (mais de 2 até 5 salários mínimos por mês) [4] De R\$ 4.770,01 a R\$ 9.540,00 (mais de 5 até 10 salários mínimos por mês) [5] De R\$ 9.540,01 a R\$ 14.310,00 (mais de 10 até 15 salários mínimos por mês) [6] De R\$ 14.310,01 a R\$ 19.080,00 (mais de 15 até 20 salários mínimos por mês) [7] Mais de R\$ 19.080,00 (Mais de 20 salários mínimos por mês) [9] NS/NR ⇒Agradeça e substitua</p>
<p>Satisfação Inicial</p>	
<p>[] V83</p>	<p>(Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERA UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.)</p> <p>15. De uma maneira geral, olhando aqui nesta escala (MOSTRAR ANEXO 2), como o(a) senhor(a) avalia a qualidade dos serviços prestados pela (FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA)?</p> <p>[01] } Péssima [03] } Ruim [05] } Regular [07] } Boa [09] } Ótima [96] NS [02] } [04] } [06] } [08] } [10] } [98] NR</p>
<p>[] V84</p>	<p>16. Qual a principal razão para o(a) senhor(a) avaliar a (FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA) como (FALAR O CONCEITO (Péssima, Ruim, Regular, Boa ou Ótima) DADA NA QUESTAO 15)?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>[] V7</p>	<p>(Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERA UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.)</p> <p>17. Agora eu vou lhe mostrar uma escala que utilizaremos para avaliar sua satisfação como consumidor de energia. (MOSTRE O ANEXO 3). Agora, considerando esta escala (ANEXO 3), gostaria que o(a) senhor(a) avaliasse, de maneira geral, a qualidade dos serviços prestados pela (FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA). O(A) senhor(a) está... (leia a escala)</p> <p>[01] } Muito insatisfeito [03] } Insatisfeito [05] } Nem insatisfeito nem satisfeito [07] } Satisfeito [09] } Muito satisfeito [96] NS [02] } [04] } [06] } [08] } [10] } [98] NR</p>

Qualidade Percebida							
LEIA: Agora eu vou lhe apresentar uma escala, que utilizaremos para avaliar sua satisfação como consumidor de energia elétrica (MOSTRE O ANEXO 4).							
18. Agora eu vou fazer uma série de perguntas para que o(a) senhor(a) dê a sua opinião sobre a (FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA). Como o(a) senhor(a) avalia o(a)..... (ler frase)							
(Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO A CADA FRASE LIDA.)							
[01] } Muito pior que o esperado [02]	[03] } Pior que o esperado [04]	[05] } Como o esperado / igual ao esperado [06]	[07] } Melhor que o esperado [08]	[09] } Muito melhor que o esperado [10]	[96] NS [98] NR		
[] V8	18.1. Fornecimento de energia sem interrupção, ou seja, sem faltar luz. (leia a escala)	[] V17	18.10. Facilidade de acesso aos locais / meios de pagamento da conta, ou seja, locais para pagamento, débito automático etc. (leia a escala)	[] V9	18.2. Fornecimento de energia sem variação na tensão, ou seja, sem alternância de luz forte com luz fraca. (leia a escala)		
[] V10	18.3. Pontualidade na prestação de serviços, ou seja, prestar o serviço no horário / prazo prometido. (leia a escala)	[] V19	18.12. Respostas rápidas às solicitações dos clientes. (leia a escala)	[] V11	18.4. Facilidade para entrar em contato com a empresa (pessoalmente, por telefone, via internet etc.). (leia a escala)		
[] V12	18.5. Cordialidade no atendimento, ou seja, educação/ cortesia dos funcionários que atendem. (leia a escala)	[] V21	18.14. Mesmo atendimento a todos os consumidores, ou seja, não existir qualquer tipo de discriminação. (leia a escala)	[] V13	18.6. Avisos antecipados sobre corte de energia, quando houver atraso no pagamento da conta. (leia a escala)		
[] V14	18.7. Confiabilidade das soluções dadas, ou seja, solução definitiva do problema apresentado. (leia a escala)	[] V23	18.16. Esclarecimentos sobre seus direitos e deveres, como o direito à energia segura e de qualidade e o dever de pagar a conta em dia. (leia a escala)	[] V15	18.8. Explicação sobre o uso adequado de energia, como utilizar eficientemente, não desperdiçar. (leia a escala)		
[] V16	18.9. Segurança no valor cobrado, ou seja, confiabilidade na leitura do consumo realizado pela concessionária / permissionária e conta sempre correta. (leia a escala)	[] V24	18.17. Detalhamento das contas, ou seja, informação adequada / detalhada na conta. (leia a escala)	[] V16	18.9. Segurança no valor cobrado, ou seja, confiabilidade na leitura do consumo realizado pela concessionária / permissionária e conta sempre correta. (leia a escala)		
Satisfação Intermediária 1							
(Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.)							
[] V25	19. Considerando esta mesma escala (ANEXO 4), gostaria que o(a) senhor(a) avaliasse, de forma geral, a qualidade dos serviços prestados pela (FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA). O(A) senhor(a) diria que é ... (leia escala)	[01] } Muito pior que o esperado [02]	[03] } Pior que o esperado [04]	[05] } Como o esperado / igual ao esperado [06]	[07] } Melhor que o esperado [08]	[09] } Muito melhor que o esperado [10]	[96] NS [98] NR

Valor da Conta	
VALOR DA CONTA [] V26 VALOR DO CONSUMO [] V27	<p>20. Agora, vou precisar saber o valor pago em sua última conta e o consumo médio de energia em seu domicílio. Assim eu gostaria que o(a) senhor(a) pegasse a sua conta de energia elétrica para eu saber o valor pago e o seu consumo mensal. (ver instrução de arredondamento de valores).</p> <p><input type="checkbox"/> Se o entrevistado não tiver a conta do mês, pode pegar a de até 3 meses pra trás.</p> <p>Valor da conta _____ (Anotar sem centavos) (Ex: <input type="checkbox"/> Até 19,49 <input type="checkbox"/> anotar 19. <input type="checkbox"/> Acima de 19,50 <input type="checkbox"/> anotar R\$ 20.</p> <p><input type="checkbox"/> Se o entrevistado não tiver a conta no momento, perguntar a ele qual é o valor médio da conta e o consumo médio mensal (kWh)</p> <p><input type="checkbox"/> Se a resposta for dada em faixa de consumo, anotar o valor superior.</p> <p>Consumo Mensal _____ [9996] Não sabe [9998] NR (essas opções de resposta só valem para o consumo)</p>
Valor	
<p>Agora eu vou lhe mostrar outra escala, (MOSTRAR O ANEXO 5), para o(a) senhor(a) avaliar o preço pago pela energia elétrica. Esta também é uma escala de 10 pontos, onde o ponto 1 indica que o(a) senhor(a) acha o serviço muito barato e o ponto 10 indica que o(a) senhor(a) acha o serviço muito caro.</p> <p>Atenção!</p> <p>Esta é uma escala invertida. Garanta que o entrevistado entendeu a diferença desta escala para a escala direta, ou seja, que se a opinião for satisfatória a opção será de números baixos (de 1 a 5) e se for insatisfatória de números altos (de 6 a 10).</p>	
[] V28	<p>(Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERA UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.)</p> <p>21. Como o(a) senhor(a) avalia o preço da energia elétrica? o(a) senhor(a) diria que o preço é: (leia a escala)</p> <p>[01] } Muito barato [03] } Barato [05] } Nem barato / [07] } Caro [09] } Muito caro [96] NS [02] } [04] } [06] } nem caro [08] } [10] } [98] NR</p>
[] V29	<p>(Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERA UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.)</p> <p>22.1. Pensando agora nas facilidades que a energia traz para sua vida, ou seja, pensando no conforto, na comodidade e na segurança que a energia elétrica pode trazer, o(a) senhor(a) diria que o preço é: (leia a escala)</p> <p>[01] } Muito barato [03] } Barato [05] } Nem barato / [07] } Caro [09] } Muito caro [96] NS [02] } [04] } [06] } nem caro [08] } [10] } [98] NR</p>
[] V30	<p>(Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERA UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.)</p> <p>22.2. Pensando agora na qualidade do fornecimento de energia elétrica, como por exemplo, não faltar nem variar a luz, rapidez e pontualidade em reparos na rede, avisos antecipados etc. Como o(a) senhor(a) avalia o preço pago pela energia elétrica, utilizando a mesma escala do anexo 5? (leia a escala)</p> <p>[01] } Muito barato [03] } Barato [05] } Nem barato / [07] } Caro [09] } Muito caro [96] NS [02] } [04] } [06] } nem caro [08] } [10] } [98] NR</p>
[] V31	<p>(Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERA UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.)</p> <p>22.3. Pensando em todos os aspectos relativos ao atendimento ao consumidor, como por exemplo cortesia e boa vontade do funcionário, a capacidade de solucionar problemas etc. Como o(a) senhor(a) avalia o preço pago pela energia elétrica? Ele é: (leia a escala)</p> <p>[01] } Muito barato [03] } Barato [05] } Nem barato / [07] } Caro [09] } Muito caro [96] NS [02] } [04] } [06] } nem caro [08] } [10] } [98] NR</p>

Satisfação Intermediária 2

Eu vou agora lhe apresentar uma outra escala, **MOSTRAR O ANEXO 6**, para que o(a) senhor(a) me diga a distância que existe entre a qualidade do serviço prestado pela **(FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA)** e o que o(a) senhor(a) acha que seria um serviço ideal. Esta também é uma escala de 10 pontos, onde o ponto 1 indica que a empresa está muito longe do ideal e o 10, que está muito próxima do ideal.

[|]
V32

(Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERA UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.)

23. Pensando na qualidade dos serviços, em geral, prestados pela **(FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA)**, o(a) senhor(a) diria que está: (leia a escala)

[01]	} Muito Longe do ideal	[03]	} Longe do Ideal	[05]	} Nem longe / nem perto	[07]	} Perto do Ideal	[09]	} Muito perto do ideal	[96] NS
[02]		[04]		[06]		[08]		[10]		[98] NR

Confiança

Mais uma vez vou lhe apresentar uma outra escala, que usaremos na próxima pergunta **(MOSTRAR O ANEXO 7)**. Esta também é uma escala de 10 pontos, onde o ponto 1 indica que o(a) senhor(a) discorda totalmente da afirmação que foi feita e, o 10, que o(a) senhor(a) concorda totalmente com esta afirmação.

(Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERA UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO A CADA FRASE LIDA.)

24. Agora eu vou ler uma série de frases para que o(a) senhor(a) me diga qual é o seu grau de concordância com cada uma delas. **Ler frase ... O(A) senhor(a) diria que ... (leia a escala)**

[01]	} Discordo totalmente	[03]	} Discordo	[05]	} Não concordo nem discordo	[07]	} Concordo	[09]	} Concordo Totalmente	[96] NS
[02]		[04]		[06]		[08]		[10]		[98] NR

[|]
V37

24.1. A ...**(FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA OU PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA)** é muito confiável.

[|]
V38

24.2. Estou certo que a ...**(FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA OU PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA)** se preocupa com os interesses dos seus clientes.

[|]
V39

24.3. A ...**(FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA OU PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA)** é bastante competente no fornecimento de seus serviços aos clientes.

[|]
V40

24.4. A ...**(FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA OU PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA)** dá informações verdadeiras/corretas a seus clientes.

Satisfação Final

[|]
V85

(Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERA UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.)

25. Pensando em tudo o que nós falamos até aqui, qual o seu grau de satisfação geral em relação à **(FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA)**, de acordo com esta escala? **(MOSTRAR ANEXO 8)**

[01]	} Muito insatisfeito	[03]	} Insatisfeito	[05]	} Nem insatisfeito nem satisfeito	[07]	} Satisfeito	[09]	} Muito satisfeito	[96] NS
[02]		[04]		[06]		[08]		[10]		[98] NR

[|]
V86

26. Qual a principal razão para este grau de satisfação com a **(FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA)**?

Fidelidade																							
[] V33	<p>Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.</p> <p>Atenção!</p> <p>Esta é uma escala invertida. Garanta que o entrevistado entendeu a diferença desta escala para a escala direta, ou seja, que se a opinião for satisfatória a opção será de números baixos (de 1 a 5) e se for insatisfatória de números altos (de 6 a 10).</p> <p>27. Utilizando esta escala, <u>MOSTRAR O ANEXO 9</u>, qual é a chance do(a) senhor(a) trocar de empresa de energia elétrica? <u>(Leia escala)</u>.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">[01]</td> <td style="text-align: center;">} Com certeza</td> <td style="text-align: center;">[03]</td> <td style="text-align: center;">} Não</td> <td style="text-align: center;">[05]</td> <td style="text-align: center;">} Depende</td> <td style="text-align: center;">[07]</td> <td style="text-align: center;">} Trocaria</td> <td style="text-align: center;">[09]</td> <td style="text-align: center;">} Com certeza</td> <td style="text-align: center;">[96] N5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[02]</td> <td style="text-align: center;">} não trocaria</td> <td style="text-align: center;">[04]</td> <td style="text-align: center;">} Trocaria</td> <td style="text-align: center;">[06]</td> <td style="text-align: center;">}</td> <td style="text-align: center;">[08]</td> <td style="text-align: center;">}</td> <td style="text-align: center;">[10]</td> <td style="text-align: center;">} trocaria</td> <td style="text-align: center;">[98] NR</td> </tr> </table>	[01]	} Com certeza	[03]	} Não	[05]	} Depende	[07]	} Trocaria	[09]	} Com certeza	[96] N5	[02]	} não trocaria	[04]	} Trocaria	[06]	}	[08]	}	[10]	} trocaria	[98] NR
[01]	} Com certeza	[03]	} Não	[05]	} Depende	[07]	} Trocaria	[09]	} Com certeza	[96] N5													
[02]	} não trocaria	[04]	} Trocaria	[06]	}	[08]	}	[10]	} trocaria	[98] NR													
[] V34	<p>Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.</p> <p>Atenção!</p> <p>Esta é uma escala invertida. Garanta que o entrevistado entendeu a diferença desta escala para a escala direta, ou seja, que se a opinião for satisfatória a opção será de números baixos (de 1 a 5) e se for insatisfatória de números altos (de 6 a 10).</p> <p>28.1. Agora suponha que o preço de outra empresa seja melhor. Utilizando esta mesma escala, qual é a chance de do(a) senhor(a) trocar de empresa fornecedora de energia elétrica? <u>MOSTRAR O ANEXO 9</u> <u>(Leia escala)</u></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">[01]</td> <td style="text-align: center;">} Com certeza</td> <td style="text-align: center;">[03]</td> <td style="text-align: center;">} Não</td> <td style="text-align: center;">[05]</td> <td style="text-align: center;">} Depende</td> <td style="text-align: center;">[07]</td> <td style="text-align: center;">} Trocaria</td> <td style="text-align: center;">[09]</td> <td style="text-align: center;">} Com certeza</td> <td style="text-align: center;">[96] N5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[02]</td> <td style="text-align: center;">} não trocaria</td> <td style="text-align: center;">[04]</td> <td style="text-align: center;">} Trocaria</td> <td style="text-align: center;">[06]</td> <td style="text-align: center;">}</td> <td style="text-align: center;">[08]</td> <td style="text-align: center;">}</td> <td style="text-align: center;">[10]</td> <td style="text-align: center;">} trocaria</td> <td style="text-align: center;">[98] NR</td> </tr> </table>	[01]	} Com certeza	[03]	} Não	[05]	} Depende	[07]	} Trocaria	[09]	} Com certeza	[96] N5	[02]	} não trocaria	[04]	} Trocaria	[06]	}	[08]	}	[10]	} trocaria	[98] NR
[01]	} Com certeza	[03]	} Não	[05]	} Depende	[07]	} Trocaria	[09]	} Com certeza	[96] N5													
[02]	} não trocaria	[04]	} Trocaria	[06]	}	[08]	}	[10]	} trocaria	[98] NR													
[] V35	<p>Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.</p> <p>Atenção!</p> <p>Esta é uma escala invertida. Garanta que o entrevistado entendeu a diferença desta escala para a escala direta, ou seja, que se a opinião for satisfatória a opção será de números baixos (de 1 a 5) e se for insatisfatória de números altos (de 6 a 10).</p> <p>28.2. Supondo agora que a qualidade do fornecimento de energia seja melhor em outra fornecedora de energia, e utilizando essa mesma escala, qual é a chance do(a) senhor(a) trocar de empresa fornecedora de energia elétrica? <u>MOSTRAR O ANEXO 9</u> <u>(Leia escala)</u></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">[01]</td> <td style="text-align: center;">} Com certeza</td> <td style="text-align: center;">[03]</td> <td style="text-align: center;">} Não</td> <td style="text-align: center;">[05]</td> <td style="text-align: center;">} Depende</td> <td style="text-align: center;">[07]</td> <td style="text-align: center;">} Trocaria</td> <td style="text-align: center;">[09]</td> <td style="text-align: center;">} Com certeza</td> <td style="text-align: center;">[96] N5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[02]</td> <td style="text-align: center;">} não trocaria</td> <td style="text-align: center;">[04]</td> <td style="text-align: center;">} Trocaria</td> <td style="text-align: center;">[06]</td> <td style="text-align: center;">}</td> <td style="text-align: center;">[08]</td> <td style="text-align: center;">}</td> <td style="text-align: center;">[10]</td> <td style="text-align: center;">} trocaria</td> <td style="text-align: center;">[98] NR</td> </tr> </table>	[01]	} Com certeza	[03]	} Não	[05]	} Depende	[07]	} Trocaria	[09]	} Com certeza	[96] N5	[02]	} não trocaria	[04]	} Trocaria	[06]	}	[08]	}	[10]	} trocaria	[98] NR
[01]	} Com certeza	[03]	} Não	[05]	} Depende	[07]	} Trocaria	[09]	} Com certeza	[96] N5													
[02]	} não trocaria	[04]	} Trocaria	[06]	}	[08]	}	[10]	} trocaria	[98] NR													
[] V36	<p>Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.</p> <p>Atenção!</p> <p>Esta é uma escala invertida. Garanta que o entrevistado entendeu a diferença desta escala para a escala direta, ou seja, que se a opinião for satisfatória a opção será de números baixos (de 1 a 5) e se for insatisfatória de números altos (de 6 a 10).</p> <p>28.3. Supondo que o atendimento ao consumidor seja melhor em outra, e utilizando essa mesma escala, qual é a chance do(a) senhor(a) trocar de empresa fornecedora de energia elétrica? <u>MOSTRAR O ANEXO 9</u></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">[01]</td> <td style="text-align: center;">} Com certeza</td> <td style="text-align: center;">[03]</td> <td style="text-align: center;">} Não</td> <td style="text-align: center;">[05]</td> <td style="text-align: center;">} Depende</td> <td style="text-align: center;">[07]</td> <td style="text-align: center;">} Trocaria</td> <td style="text-align: center;">[09]</td> <td style="text-align: center;">} Com certeza</td> <td style="text-align: center;">[96] N5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[02]</td> <td style="text-align: center;">} não trocaria</td> <td style="text-align: center;">[04]</td> <td style="text-align: center;">} Trocaria</td> <td style="text-align: center;">[06]</td> <td style="text-align: center;">}</td> <td style="text-align: center;">[08]</td> <td style="text-align: center;">}</td> <td style="text-align: center;">[10]</td> <td style="text-align: center;">} trocaria</td> <td style="text-align: center;">[98] NR</td> </tr> </table>	[01]	} Com certeza	[03]	} Não	[05]	} Depende	[07]	} Trocaria	[09]	} Com certeza	[96] N5	[02]	} não trocaria	[04]	} Trocaria	[06]	}	[08]	}	[10]	} trocaria	[98] NR
[01]	} Com certeza	[03]	} Não	[05]	} Depende	[07]	} Trocaria	[09]	} Com certeza	[96] N5													
[02]	} não trocaria	[04]	} Trocaria	[06]	}	[08]	}	[10]	} trocaria	[98] NR													
Reclamação																							
[] V74	<p>29. O(A) Senhor(a) já teve algum problema ou alguma insatisfação com a ... <u>(FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSONÁRIA DA SUA COTA)</u>?</p> <p>[01] Sim, já tive problema ou insatisfação. ➔ Vá para 30</p> <p>[02] Não, nunca tive problema ou insatisfação. ➔ Vá para 37</p> <p>[96] N5 ➔ Vá para texto introdutório das questões de Conhecimento do Conselho de Consumidores.</p> <p>[98] NR ➔ Vá para texto introdutório das questões de Conhecimento do Conselho de Consumidores.</p>																						

<p>[] [] V75</p>	<p>Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>30. O que o(a) senhor(a) costuma fazer quando tem um problema ou uma insatisfação com a... [FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA]? MOSTRAR ANEXO 10–LER AS OPÇÕES DE RESPOSTA–INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>[01] Registro uma reclamação. ➤ Somente essa: Vá para 31 [02] Relato para pessoas próximas ou em redes sócias. ➤ Somente essa: Vá para 38 [03] Não faço nada. ➤ Somente essa: Vá para 38</p> <p>Atenção: Regra para mais de uma opção de resposta: Se marcar as opções [01 e 02] ➤ Vá para 31 Se marcar a opções [02 e 03] ➤ Vá para 38</p> <p>Obs: Verificar que não pode marcar as opções [1] e [3] ou [1], [2] e [3] ao mesmo tempo.</p>
<p>[] [] [] [] [] [] [] [] V76</p>	<p>Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>31. Onde o(a) senhor(a) costuma registrar sua reclamação? MOSTRAR ANEXO 11–LER AS OPÇÕES DE RESPOSTA–INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>[01] Na <u>FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA</u>. ➤ Vá para 32 [02] Na Ouvidoria da <u>FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA</u>. ➤ Vá para 33 [03] Na ANEEL-Agência Nacional de Energia Elétrica. ➤ Somente essa: Vá para 34 [04] Na Justiça. ➤ Somente essa: Vá para 35 [05] No Procon. ➤ Somente essa: Vá para 35 [06] No site do "Reclame Aqui". ➤ Somente essa: Vá para 35 [07] No site do "Consumidor.gov" ➤ Somente essa: Vá para 35 [08] Outro. Onde?..... Porque neste local? ➤ Somente essa: Vá para texto introdutório das questões de Conhecimento do Conselho de Consumidores.</p> <p>Atenção: Regra para mais de uma opção de resposta: Apêndice A</p>
<p>[] [] [] [] V77</p>	<p>Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>32. Por que o(a) senhor(a) escolhe a (FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA) para registrar sua reclamação? MOSTRAR ANEXO 12–LER AS OPÇÕES DE RESPOSTA–INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>[01] Porque ela deve resolver o problema que causou. [02] Porque confio na <u>FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA</u> para resolver meu problema. [03] Porque não conheço outra possibilidade. [04] Outro. Qual motivo?.....</p> <p>Atenção: Qualquer uma das opções marcadas, ➤ Vá para texto introdutório das questões de Conhecimento do Conselho de Consumidores.</p>
<p>[] [] [] [] [] V78</p>	<p>Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>33. Por que o(a) senhor(a) escolhe a Ouvidoria da (FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA) para registrar sua reclamação? MOSTRAR ANEXO 13–LER AS OPÇÕES DE RESPOSTA–INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>[01] Porque fui informado pela <u>FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA</u> que deveria reclamar na ouvidoria. [02] Porque resolve mais rapidamente. [03] Porque resolve mais definitivamente. [04] Porque não conheço outra possibilidade. [05] Outro. Qual motivo?.....</p> <p>Atenção: Qualquer uma das opções marcadas, ➤ Vá para texto introdutório das questões de Conhecimento do Conselho de Consumidores.</p>

<p>[] [] [] [] [] [] [] [] V79</p>	<p>Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>34. Por que o(a) senhor(a) escolhe a ANEEL para registrar sua reclamação? MOSTRAR ANEXO 14--LER AS OPÇÕES DE RESPOSTA--INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>[01] Porque fui informado pela FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA ou pela ouvidoria da FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA que poderia reclamar na ANEEL. [02] Porque confio na ANEEL. [03] Porque não confio na FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA. [04] Porque não confio na ouvidoria da FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA. [05] Porque a ANEEL resolve mais rapidamente. [06] Porque a ANEEL resolve definitivamente. [07] Porque não conheço outra possibilidade. [08] Outro. Qual motivo? _____</p> <p>Atenção: Qualquer uma das opções marcadas, ➔ Vá para texto introdutório das questões de Conhecimento do Conselho de Consumidores.</p>
<p>[] [] [] [] [] [] V80</p>	<p>Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>35. Por que o(a) senhor(a) escolhe este local para registrar sua reclamação? MOSTRAR ANEXO 15--LER AS OPÇÕES DE RESPOSTA--INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>[01] Porque não confio na FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA. [02] Porque não confio na ouvidoria da FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA. [03] Porque não confio na ANEEL. [04] Porque resolve mais rapidamente. [05] Porque resolve definitivamente. [06] Outro. Qual motivo? _____</p> <p>Atenção: Qualquer uma das opções marcadas, ➔ Vá para texto introdutório das questões de Conhecimento do Conselho de Consumidores.</p>
<p>[] [] [] [] [] V81</p>	<p>Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>36. Porque o(a) senhor(a) não registra reclamação? MOSTRAR ANEXO 16--LER AS OPÇÕES DE RESPOSTA--INDICAR QUE PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO.</p> <p>[01] Não acho que registrar uma reclamação vai resolver o problema. [02] Dá muito trabalho / É muito desgastante / Demora muito. [03] Não sei como ou para quem reclamar. [04] Valor é muito baixo / Não compensa. [05] Outro. Qual motivo? _____</p> <p>Atenção: Qualquer uma das opções marcadas, ➔ Vá para texto introdutório das questões de Conhecimento do Conselho de Consumidores.</p>
<p>[] V82</p>	<p>Verifique ações: FALAR QUAL ANEXO SERÁ UTILIZADO, MOSTRAR O ANEXO, VERIFICAR ENTENDIMENTO, PEDIR PARA ESCOLHER UMA OPÇÃO.</p> <p>37. Se o(a) senhor(a) viesse a ter algum problema com a FALAR O NOME DA CONCESSIONÁRIA ou PERMISSIONÁRIA DA SUA COTA, o(a) senhor(a) reclamaria? MOSTRAR ANEXO 17--LER AS OPÇÕES DE RESPOSTA.</p> <p>[01] Sim, reclamaria. Onde? _____ [02] Não Reclamaria. Porque? _____ [03] Depende. Depende de que? _____</p> <p>Atenção: Qualquer uma das opções marcadas, ➔ Vá para texto introdutório das questões de Conhecimento do Conselho de Consumidores.</p>

Anexo II

Questionário IASC 2020

QUESTIONÁRIO – IASC 2020

Apresentação pessoal e da pesquisa

Bom dia / boa tarde / boa noite.

Meu nome é_____.

Sou entrevistador do Instituto Qualitest, uma empresa de pesquisa com atuação nacional.

Neste momento, estamos fazendo uma avaliação do serviço de energia elétrica aqui de sua cidade e sua opinião é muito importante para a pesquisa.

O (A) Senhor (a) poderia responder algumas perguntas sobre sua empresa de energia elétrica?

Consumidor: filtros e características

V1

01. Sexo:

Anotado diretamente pelo entrevistador. O questionário implementado no SurveyToGo tem uma programação para adequar todo o questionário para masculino ou feminino.

- [1] Masculino [2] Feminino

V2

02. Qual é a sua idade?

- | | | | |
|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| [1] Até 18 anos | [3] Entre 26 e 35 anos | [5] Entre 46 e 55 anos | [7] Entre 66 e 70 anos |
| [2] Mais de 18 a 25 anos | [4] Entre 36 e 45 anos | [6] Entre 56 e 65 anos | [8] Acima de 70 anos |

VH

03. O(A) senhor(a) mora nesta cidade há mais de 6 meses?

- [1] Sim [2] Não

V0

04. O(A) senhor(a) é o(a) responsável pelo domicílio, ou é a(o) esposa/marido do responsável?

- [1] É o(a) responsável [2] É esposa/marido do responsável [7] Outro

VA

05. O(A) senhor(a) sabe me dizer o nome da empresa de energia elétrica que atende esta cidade?

Anotar: _____ [99] Não sabe dizer

VB

06. O(A) senhor(a) ou alguém de sua família, que também more nesta casa, trabalha na empresa de energia elétrica?

[1] Sim [2] Não [99] NR

Unidade Consumidora: filtros e características

VD

07. Este domicílio é exclusivamente residencial* ou tem alguma atividade comercial ou industrial funcionando aqui dentro?

[1] Exclusivamente residencial [2] Tem outra(s) atividade(s) [99] NR

VE

08. Onde fica o seu medidor de energia (relógio)?

- [1] Tem medidor de energia e ele fica na residência do entrevistado ou no poste da rua
- [2] Não tem o medidor de energia ou o medidor fica na residência de outro morador
- [3] Não mostrou o medidor de energia/
Não sabe / Não respondeu

VF

9. Existe algum terreno ou residência que "puxa" energia do seu domicílio utilizando o mesmo medidor de energia (relógio)?

[1] Sim [2] Não [99] NR

VG

10. Hoje a sua casa está com fornecimento normal de energia? (está cortada ou desligada a energia)?

[1] Fornecimento normal [2] Não está com fornecimento normal

Valor da Conta

V6

11. O(A) senhor(a) sabe, aproximadamente, qual o valor da conta de energia elétrica?

Obrigatório saber, mesmo que de forma aproximada, o valor da conta em R\$.

[1] Sim [2] Não

V26

(Obs.: Se sim, qual o valor, se não, encerre!)

Qual o valor _____ (basta anotar o que foi falado na V6).

Consumidor: perfil sócio-econômico

V3

12. Até qual série o(a) senhor(a) estudou?

- | | |
|---|-----------------------|
| [1] Analfabeto | [6] Superior |
| [2] Ensino fundamental incompleto (sabe ler e escrever) | [7] Superior Completo |
| [3] Ensino fundamental completo | [8] Pós-graduação |
| [4] Ensino médio incompleto | |
| [5] Ensino médio completo | [9] NR |

V4

13. O(A) senhor(a) poderia me dizer, aproximadamente, qual é a renda total da sua família por mês?

- [1] Menos de R\$ 1.045,00 (menos de 1 salário mínimo por mês)
- [2] De R\$ 1.045,00 a R\$ 2.090,00 (mais de 1 até 2 salários mínimos por mês)
- [3] De R\$ 2.090,01 a R\$ 5.225,00 (mais de 2 até 5 salários mínimos por mês)
- [4] De R\$ 5.225,01 a R\$ 10.450,00 (mais de 5 até 10 salários mínimos por mês)
- [5] De R\$ 10.450,01 a R\$ 15.675,00 (mais de 10 até 15 salários mínimos por mês)
- [6] De R\$ 15.675,01 a R\$ 20.900,00 (mais de 15 até 20 salários mínimos por mês)
- [7] Mais de R\$ 20.900,00 (Mais de 20 salários mínimos por mês)
- [99] NR

Satisfação Inicial:**V7**

De forma geral, avaliando a qualidade dos serviços prestados pela [nome_distribuidora] o(a) senhor(a) está...1 ou 2, que significa “muito insatisfeito(a)”; 3 ou 4, “insatisfeito(a)”; 5 ou 6, “Nem insatisfeito(a), nem satisfeito(a)”; 7 ou 8, “satisfeito(a)”; ou 9 ou 10, “muito satisfeito(a)”?

1	Muito insatisfeito(a)	3	Insatisfeito(a)	5	Nem insatisfeito(a) nem satisfeito(a)	7	Satisfeito(a)	9	Muito satisfeito(a)	NR
2		4		6		8		10		99

Qualidade Percebida:

Agora vou fazer uma série de perguntas, citando alguns serviços que a [nome_distribuidora] lhe fornece, para que o(a) senhor(a) dê sua opinião.

Por favor, pense nas suas experiências deste ano.

Com a virada do ano de 2020 para 2021 foi preciso adequar este texto para: Por favor, pense nas suas experiências dos últimos 12 meses.

Se o(a) senhor(a) não teve nenhuma experiência, pode avisar que não passou por ela, pode escolher não responder ou pode opinar baseado no que já ouviu dos seus vizinhos, amigos e parentes...certo?

Orientação para o entrevistador(a): Verifique se ficou entendido as três opções que o entrevistado tem. Essa marcação de leitura: “certo?”, tem esse objetivo de verificar se ficou claro e também o de não emendar a leitura explicativa com a primeira questão do bloco de 14 questões de Qualidade Percebida. Fazer a leitura dos enunciados em tom de “conversa”, fazendo as pausas necessárias e colocando um ritmo que facilite o entendimento, ou seja, nem muito lento e nem muito rápido.

Caso o entrevistado avise que não teve experiência, marque a opção 99 e não insista em pedir uma nota.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	96 – Não teve a experiência	99 – NR
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------------------------	---------

V8

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá para o fornecimento de energia constante, ou seja, sem que ocorra falta de luz?

V9

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá para o fornecimento de energia sem variação de tensão, ou seja, sem oscilação entre luz forte e fraca, sem a luz que pisca?

V18

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá para a agilidade da volta de energia quando falta luz?

V10

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá para o cumprimento do prazo dado pela [nome_distribuidora] quando o(a) senhor(a) precisa solicitar algum serviço?

Orientação para o entrevistador(a): Caso a pessoa pergunte quais seriam esses serviços, exemplifique: ligação nova, troca de titular da conta ou segunda via de conta, parcelamento de dívidas, vistoria...

V14

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá pra eficiência da [nome_distribuidora] ao resolver os problemas e solicitações?

V11

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá pra facilidade de entrar em contato com a [nome_distribuidora], seja por telefone, pela internet ou em lojas de atendimento?

V20

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá pra comunicação da [nome_distribuidora], quando há necessidade de desligar a luz para fazer manutenção na rede elétrica?

Orientação para o entrevistador(a): Caso a pessoa pergunte quais os meios de comunicação, exemplifique: Tv, Jornais, internet, etc.

V13

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá para o aviso de corte da luz se acontece falta de pagamento?

V24

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá para a facilidade de entender todas as informações da conta de luz?

V16

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá pra segurança de que o valor cobrado na sua conta de luz está correto?

V17

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá para a facilidade de encontrar locais para pagamento da conta de luz, seja lotérica, banco, débito automático...?

V12

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá pra gentileza e educação dos funcionários da [nome_distribuidora]?

V21

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá para o atendimento a todos os consumidores sem discriminação pela [nome_distribuidora]?

V90

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá para a divulgação de informações importantes pela [nome_distribuidora], por meio de rádio, internet, televisão ou na conta de luz?

Orientação para o entrevistador(a): Caso a pessoa pergunte quais seriam essas informações divulgadas, exemplificar: manutenção na rede de energia, seus direitos e deveres em relação serviço de energia, uso correto da energia, evitar queimadas...

Satisfação Intermediária

V25

De forma geral, o(a) senhor(a) acha que a **qualidade dos serviços prestados pela [nome_distribuidora]** está...1 ou 2, que significa que ela está “muito pior que o esperado”; 3 ou 4, “pior que o esperado”; 5 ou 6, “como o esperado, igual ao esperado”; 7 ou 8, “melhor que o esperado”; ou 9 ou 10, “muito melhor que o esperado”?

1	Muito pior do que o esperado	3	Pior do que o esperado	5	Como o esperado/ igual ao esperado	7	Melhor do que o esperado	9	Muito melhor do que o esperado	NR
2		4		6		8		10		99

Valor Percebido

V91

Considerando a **qualidade** da sua energia, como o(a) senhor(a) avalia o preço da energia elétrica?

(Leia a escala: 1 ou 2, “muito caro”; 3 ou 4, “caro”; 5 ou 6, “nem caro, nem barato”; 7 ou 8, “barato”; ou 9 ou 10, “muito barato”?)

1	Muito caro	3	Caro	5	Nem caro, nem barato	7	Barato	9	Muito barato	NR
2		4		6		8		10		99

V92

Considerando o **preço** que o(a) senhor(a) paga atualmente, como o(a) senhor(a) avalia a qualidade da energia que o(a) senhor(a) recebe?

(Leia a escala: 1 ou 2, “muito ruim”; 3 ou 4, “ruim”; 5 ou 6, “nem ruim, nem boa”; 7 ou 8, “boa”; ou 9 ou 10, “muito boa”?)

1	Muito ruim	3	Ruim	5	Nem ruim, nem boa	7	Boa	9	Muito boa	NR
2		4		6		8		10		99

Satisfação Final

V32

Pensando na qualidade dos serviços, em geral, prestados pela [nome_distribuidora], o(a) senhor(a) diria que ela está... 1 ou 2, que significa que ela está “muito longe do ideal”; 3 ou 4, “longe do ideal”; 5 ou 6, “nem longe, nem perto do ideal”; 7 ou 8, “perto do ideal”; ou 9 ou 10, “muito perto do ideal”.

1	Muito longe do ideal	3	Longe do ideal	5	Nem longe/ nem perto	7	Perto do ideal	9	Muito perto do ideal	NR
2		4		6		8		10		99

Confiança:

V37

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá para a honestidade e confiabilidade da [nome_distribuidora]?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	99 – NR
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------

V38

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá para a preocupação que a [nome_distribuidora] tem com seus clientes?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	99 – NR
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------

Fidelidade:

V94

Imagine que todo mundo pode mudar de empresa de energia. De 1 a 10 qual a chance do(a) senhor(a) indicar a [nome_distribuidora] para seus parentes e amigos?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	99 – NR
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------

V93

Imagine agora que existe mais de uma empresa fornecendo energia e que o(a) senhor(a) possa escolher entre elas. Uma nova empresa garante que a energia não vai faltar, que vai ter mais qualidade, mas que o preço será 20% maior do que o(a) que senhor(a) paga atualmente. De 1 a 10, qual a chance de o(a) senhor(a) mudar para essa empresa?

(Leia a escala: 1 ou 2, “Mudaria com certeza”; 3 ou 4, “Mudaria”; 5 ou 6, “Depende”; 7 ou 8, “Não mudaria”; ou 9 ou 10, “Não mudaria de jeito nenhum”?)

Orientação para o entrevistador(a): o texto é um pouco longo então é necessário caprichar na leitura: fazer as pausas necessárias e colocar um ritmo que facilite o entendimento, ou seja, nem muito lento e nem muito rápido.

1	Mudaria com certeza	3	Mudaria	5	Depende	7	Não mudaria	9	Não mudaria de jeito nenhum	NR
2		4		6		8		10		99

Bloco de existência de problema com a distribuidora

V74

Neste ano, o(a) senhor(a) já teve algum problema ou alguma insatisfação com a [nome_distribuidora]?

[01] Sim, já tive problema ou insatisfação. Vá para V88 (para quem teve problema)

[02] Não, nunca tive problema ou insatisfação. Vá para V89 (para quem não teve problema)

Pra quem teve problema:

V88

De 1 a 10, que nota o(a) senhor(a) dá para a solução que a [nome_distribuidora] deu para o seu problema?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	96 – Não teve a experiência
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------------------------

Pra quem não teve problema:

V89

Se o(a) senhor(a) vier a ter algum problema com a [nome_distribuidora], o quanto o(a) senhor(a) acredita que ela vai resolver de forma satisfatória, numa escala de 1 a 10?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	99 – NR
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---------

Ancora as anteriores:

V95

Neste ano, o(a) senhor(a) solicitou algum serviço na [nome_distribuidora] (ou teve qualquer contato)?

Com a virada do ano de 2020 para 2021 foi preciso adequar este texto para: Nos últimos 12 meses, o(a) senhor(a) solicitou algum serviço na [nome_distribuidora] (ou teve qualquer contato)?

sim/não ([01] ou [02])

Anexo III

Exemplo de Simulador da Aneel - Enel SP 2019

Simulador Iasc:
Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S.A.
Enel Distribuição São Paulo - 2019

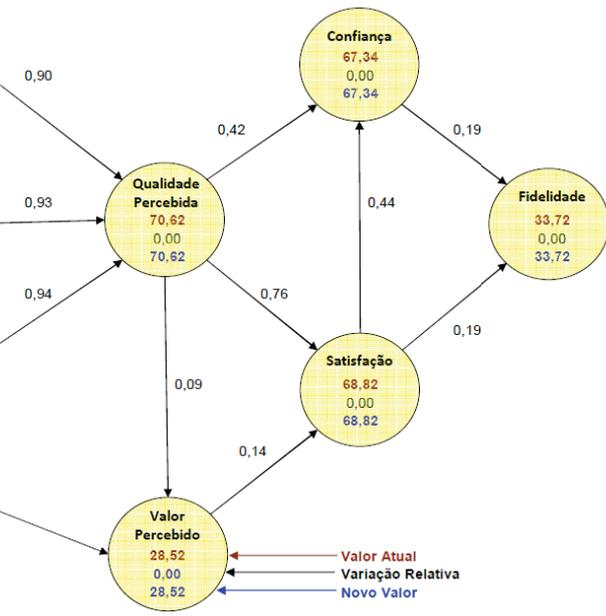
	Pesos	2019	Acréscimo Proposto	Novo Valor
ESCORE INFORMAÇÃO AO CLIENTE	0,90	70,99	0,00	70,99
Explicação sobre o uso adequado da energia	0,75	68,30	0,00	68,30
Confiança no valor faturado	0,73	65,68	0,00	65,68
Atendimento igualitário a todos os consumidores	0,71	78,65	0,00	78,65
Informação/Orientação s/ riscos assoc. ao uso da energia	0,70	68,07	0,00	68,07
Esclarecimentos sobre seus direitos e deveres	0,73	71,98	0,00	71,98
Detalhamento das contas	0,73	73,28	0,00	73,28

	Pesos	2019	Acréscimo Proposto	Novo Valor
ESCORE ACESSO A EMPRESA	0,93	72,00	0,00	72,00
Pontualidade na prestação dos serviços	0,76	69,18	0,00	69,18
Facilidade para entrar em contato com a empresa	0,73	64,18	0,00	64,18
Cordialidade	0,71	77,45	0,00	77,45
Facilidade de acesso aos postos de recebimento da conta	0,64	83,17	0,00	83,17
Respostas rápidas às solicitações dos clientes	0,79	66,04	0,00	66,04

	Pesos	2019	Acréscimo Proposto	Novo Valor
ESCORE CONFIABILIDADE NOS SERVIÇOS	0,94	68,88	0,00	68,88
Fornecimento de energia sem interrupção	0,73	72,70	0,00	72,70
Fornecimento de energia sem variação de tensão	0,72	73,27	0,00	73,27
Avisos antecipados s/ o corte de energia - falta de pagto.	0,67	70,49	0,00	70,49
Confiabilidade das soluções dadas	0,81	69,74	0,00	69,74
Rapidez na volta da energia quando há interrupção	0,73	64,55	0,00	64,55
Avisos antecipados s/ o desligto. da energia - manutenção	0,71	62,55	0,00	62,55

	Pesos	2019	Acréscimo Proposto	Novo Valor
VALOR		28,52	0,00	28,52
Tarifa/Benefícios	0,84	27,59	0,00	27,59
Tarifa/Fornecimento	0,88	28,56	0,00	28,56
Tarifa/Atendimento	0,86	29,41	0,00	29,41

	Índice Atual	Índice Novo
Qualidade Percebida	70,62	70,62
Satisfação	68,82	68,82
Confiança	67,34	67,34
Fidelidade	33,72	33,72



Valor Atual
 Variação Relativa
 Novo Valor

GAP

GAP Atual	GAP Novo Resultado
28,18	26,18
23,80	23,80
24,90	24,90
15,07	15,07
22,30	22,30
20,48	20,48
19,59	19,59

GAP Atual	GAP Novo Resultado
26,05	26,05
23,43	23,43
26,16	26,16
15,97	15,97
10,76	10,76
26,82	26,82

GAP Atual	GAP Novo Resultado
29,20	29,20
19,82	19,82
19,23	19,23
19,73	19,73
24,62	24,62
26,02	26,02
26,56	26,56

GAP Atual	GAP Novo Resultado
61,18	61,18
63,05	63,05
60,64	60,64