

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
E SISTEMAS**

ANGELA MARIA CATAPAN

**MODELO CONCEITUAL DE MEDIÇÃO DA SATISFAÇÃO DO CLIENTE
RESIDENCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA**

CURITIBA

2018

ANGELA MARIA CATAPAN

**MODELO CONCEITUAL DE MEDIÇÃO DA SATISFAÇÃO DO CLIENTE
RESIDENCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA**

Tese de Doutorado apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima.

Coorientador: Prof. Dr. Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa.

CURITIBA

2018

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Luci Eduarda Wielganczuk – CRB 9/1118

Catapan, Angela Maria
C357m Modelo conceitual de medição da satisfação do cliente residencial de
2019 energia elétrica / Angela Maria Catapan ; orientador: Edson Pinheiro de Lima ;
coorientador: Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa. – 2019.
297 f. : il. ; 30 cm

Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba,
2019

Bibliografia: f. 142-159

1. Satisfação do consumidor. 2. Desempenho – Administração. 3. Serviços de eletricidade - Avaliação. 4. Energia elétrica. I. Lima, Edson Pinheiro de. II. Costa, Sérgio Eduardo Gouvêa da. III. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. IV. Título.

CDD 22. ed. – 658.812

ANGELA MARIA CATAPAN

**MODELO CONCEITUAL DE MEDIÇÃO DA SATISFAÇÃO DO CLIENTE
RESIDENCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Engenharia de Produção.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima
Pontifícia Universidade Católica do
Paraná - PUC/Pr
Orientador

Prof. Dr. Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa
Pontifícia Universidade Católica do
Paraná - PUC/Pr
Coorientador

Prof. Dr. Alex Antonio Ferraresi
Pontifícia Universidade Católica do
Paraná - PUC/Pr
Membro interno

Prof. Dr. Alexandre Rasi Aoki
Universidade Federal do Paraná - UFPR
Membro externo

Prof. Dr. Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas
Universidade Federal Fluminense - UFF
Membro externo

Curitiba, 29 de Novembro de 2018.

Dedico esta tese ao meu filho (Leonardo) e
aos meus pais (Antonio e Rosi), pelo amor
e apoio de sempre.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar força, equilíbrio e sabedoria para conduzir esse estudo mesmo com as dificuldades que surgiram durante os anos dedicados.

A minha família, meus pais, Antonio e Rosi, por me darem infinitos bons exemplos e estarem sempre ao meu lado e incentivando sempre; meu filho Leonardo pelo, amor e aprendizado proporcionado a mim constantemente; meu marido Norberto pelo companheirismo e compreensão na reta final desse trabalho; meu irmão Márcio e primos Anderson e Adriana pelo carinho e ajuda prestados.

Aos colegas do Lactec, por me ajudarem a desenvolver o sistema de apoio a gestão dando suporte a esse estudo.

As colegas da PUC, Ana Glória e Maria Eduarda que foram dedicadas companheiras de projeto e as secretárias do PPGEPS (Denise e Mona).

Ao meu orientador, Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima, que me orientou e me ajudou a encontrar soluções para resolver dificuldades acadêmicas e me compreendeu em momentos de maiores dificuldades.

Ao professor Sergio Gouvêa, meu coorientador e demais professores do PPGEPS pelo apoio e ensinamentos.

Gostaria de agradecer à Pontifícia Universidade Católica do Paraná PUC/Pr pelo auxílio pedagógico e financeiro que permitiram a conclusão deste trabalho e ao Lactec pelo apoio e suporte técnico como também à Copel por me permitir estudar seu caso, apoiar e incentivar seus empregados a se desenvolverem, em especial aqueles dedicados aos projetos de P&D.

À todas essas pessoas e instituições, fica meu sincero agradecimento.

Muito obrigada!

Angela Maria Catapan

RESUMO

O cenário competitivo—aliado a velocidade das informações têm movimentado as empresas de diversos segmentos, em direção ao aumento de seus resultados operacionais para manter seus clientes satisfeitos. Nos processos de geração e distribuição de energia elétrica a satisfação dos clientes está associada diretamente ao atendimento do consumidor de energia, portanto, o valor percebido pelo cliente depende de fatores associados a qualidade da energia entregue. Desta forma, a aplicação da estratégia de operações tem oferecido às concessionárias de energia condições de identificar uma estrutura composta por grandes grupos de serviços ou subsistemas do sistema de potência, que quando alinhados, produzem o valor esperado pelo cliente. Ações para beneficiar o cliente com vistas a um desenvolvimento sustentável, torna a empresa preparada para o mercado do futuro. O objetivo desse trabalho é propor um modelo conceitual de medição da satisfação dos clientes considerando modelos, sistemas, processos e padrões para o gerenciamento da satisfação do cliente em serviços de energia elétrica. A proposta visa segmentar os atributos mais importantes na percepção do cliente; modelar os processos de atendimento usando a ferramenta BPM; avaliar o comportamento de um sistema de gerenciamento da satisfação do consumidor e desenvolver a especificação de um sistema de informação para monitoramento da satisfação do cliente residencial de energia elétrica. Para tal foram utilizadas técnicas de pesquisa, incluindo a revisão sistemática de literatura e executadas análises bibliométricas e de redes sociais. Foi feito uma análise de conteúdo e também a modelagem de processo de distribuição. O modelo de gestão e medição das operações de serviço em distribuição de energia elétrica proposto, oferece aos gestores uma ferramenta para auxílio na tomada de decisão, considerando as variáveis que definem as dimensões de desempenho, conectando as diferentes áreas da cadeia de valor e seu reflexo na satisfação do cliente. Como principais resultados, foram identificados os atributos mais relevantes para os clientes, as metodologias de monitoramento da satisfação usadas por companhias prestadoras de serviços de países e continentes diferentes e a proposta de um novo modelo conceitual, mais simples, com questões que medem a satisfação do consumidor de energia e aderente ao comportamento do novo consumidor. Apesar do avanço em busca da satisfação dos clientes ainda há grande oportunidade de desenvolvimento de estudo a esse respeito no setor elétrico por se tratar de assunto com pouca maturidade.

Palavras-chave: Satisfação do cliente. Estratégia de operações. Gestão de desempenho. Energia elétrica.

ABSTRACT

The competitive scenario allied to the speed of information have moved companies from various segments, towards increasing their operational results to keep their customers satisfied. In the processes of electricity generation and distribution, customer satisfaction is directly associated with the care of the energy consumer, therefore, the value perceived by the client depends on factors associated with the quality of energy delivered. In this way, the application of the operations strategy has offered the energy concessionaires conditions to identify a structure consisting of large groups of services or subsystems of the power system, which when aligned, produce the expected value By the customer. Actions to benefit the customer with a view to sustainable development, makes the company prepared for the market of the future. The objective of this work is to propose a conceptual model of measuring customer satisfaction considering models, systems, processes and standards for the management of customer satisfaction in electricity services. The proposal aims to target the most important attributes in the perception of the client; Model the processes of attendance using the BPM tool; Evaluate the behaviour of a consumer satisfaction management system and develop the specification of an information system for monitoring the satisfaction of the residential electrical energy customer. For this purpose, we used research techniques, including systematic literature review and performed bibliometric and social network analyses. A content analysis and distribution process modeling were also performed. The model of management and measurement of service operations in the distribution of electric energy proposed, offers managers a tool to help in decision making, considering the variables that define the dimensions of performance, connecting the different Areas of the value chain and its reflection on customer satisfaction. As main results, the most relevant attributes were identified for customers, the satisfaction monitoring methodologies used by service companies from different countries and continents, and the proposal of a new model Conceptual, simpler, with questions that measure the satisfaction of the consumer of energy and adherent to the behaviour of the new consumer. Despite the advance in search of customer satisfaction there is still a great opportunity to develop a study in this respect in the electric sector because it is subject with little maturity.

Keywords: customer satisfaction, operations strategy, performance management and electricity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo GAP da qualidade dos serviços.....	34
Figura 2 - Recomendações para medidas de desempenho	41
Figura 3 - Folha de registro de indicadores de desempenho.....	42
Figura 4 - Avaliação da qualidade do serviço pelo cliente	44
Figura 5 - Qualidade total percebida.....	47
Figura 6 - Impacto de episódios de reclamação, na confiança e na lealdade do consumidor.....	59
Figura 7 - Sistemas de energia elétrica	67
Figura 8 - As operações de serviços divididas entre front office e back office.....	73
Figura 9 - Etapas do projeto de pesquisa	74
Figura 10 - Modelagem conceitual do banco de dados	84
Figura 11 - Framework conceitual do process approach.....	88
Figura 12 - Visão departamental x visão de processos	89
Figura 13 - Da gestão funcional a orientação por processos.....	89
Figura 14 - Exploração dos dados como etapa no processo de conhecimento	92
Figura 15 - Processo de seleção dos artigos.....	99
Figura 16 - Cluster de atributos mais importantes	102
Figura 17 - Modelo Aneel de medição da satisfação dos clientes	113
Figura 18 - Modelo Abradee de medição da satisfação dos clientes.....	116
Figura 19 - Modelo de satisfação do cliente europeu (ECSI).....	119
Figura 20 – Países que adotaram modelo ACSI ao redor do mundo	121
Figura 21 - Modelo de satisfação do cliente norte americano (ACSI).....	122
Figura 22 - Mapa conceitual geral de indicadores	126
Figura 23– Modelo conceitual de monitoramento de satisfação do cliente.....	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Método Cochrane para análise sistemática de literatura.....	76
Tabela 2 - Processo de condução de pesquisa	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Plano de Publicações.....	24
Quadro 2 - Definições de satisfação	50
Quadro 3 - Descrição dos artigos.....	75
Quadro 4 – Protocolo de pesquisa.....	80
Quadro 5 – Técnicas de mineração de dados	94
Quadro 6 – Técnicas de regressão.....	95
Quadro 7 - Regulação baseada em desempenho (PBR).....	109
Quadro 8 - Modelagem estrutural interpretativa para o serviço de utilidade e- eletricidade.....	109
Quadro 9 - Fronteira de qualidade de distribuição de eletricidade: segurança na distribuição, melhores práticas e cabeamento subterrâneo	111
Quadro 10 - Modelo ECSI - Variáveis latentes indicadores associados	120
Quadro 11 - Comparativo de metodologias	124
Quadro 12 – Comparação entre Modelo Conceitual e Abradee	128
Quadro 13 – Relação entre Áreas e Atributos	129
Quadro 14 - Implantação do modelo proposto.....	135

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRADEE	- Associação Brasileira de Distribuidores de Energia
ANEEL	- Agência Nacional de Energia Elétrica
CDC	- Código de Defesa do Consumidor
COPEL	- Companhia Paranaense de Energia
CRM	- <i>Customer Relationship Management</i>
FPNQ	- Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade
JCR	- <i>Journal Citations Reports</i>
MP	- Medida Provisória
QFD	- <i>Quality Function Deployment</i>
RSL	- Revisão Sistemática de Literatura
SDM	- Sistema de Medição de Desempenho
SJR	- <i>Scientific Journal Rankings</i>
TQC	- <i>Total Quality Control</i>
TQM	- <i>Total Quality Management</i>
DSM	- Grupo de municípios (a COPEL possui 20 DSMs)
OE	- Objetivo Específico
PA	- Portfólio de Artigos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 TEMA E QUESTÃO DE PESQUISA	17
1.2 JUSTIFICATIVA	18
1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	21
1.3.1 Objetivo Geral	21
1.3.2 Objetivos Específicos	21
1.4 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	21
1.5 ESTRUTURAÇÃO DO DOCUMENTO	25
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
2.1 ESTRATÉGIA COMPETITIVA	26
2.1.1 Vantagem Competitiva	28
2.1.2 Gestão da Organização	29
2.1.3 Gestão da Qualidade	30
2.1.4 Gestão de Operações	33
2.2 ESTRATÉGIA DE OPERAÇÕES	36
2.2.1 Dimensão de Desempenho e Áreas de Decisão	39
2.3 MEDIÇÃO DO DESEMPENHO.....	39
2.3.1 A Medição do Desempenho como Ferramenta de Gestão	40
2.4 SATISFAÇÃO DO CLIENTE	44
2.4.1 A Reclamação e a Insatisfação do Cliente	51
2.4.2 Satisfação como Ferramenta de Gestão	59
2.4.3 Satisfação do Cliente do Serviço Público	60
2.5 O SETOR ELÉTRICO	65
2.5.1 O Fornecimento de Energia Elétrica	69
2.5.2 O Atendimento no Serviço da Energia Elétrica	72
3 PROJETO DE PESQUISA	74
3.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	76
3.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	82
3.3 MODELO CONCEITUAL.....	84
3.4 MODELAGEM DE PROCESSOS.....	85

3.5	MODELAGEM DE DADOS	86
3.6	MINERAÇÃO DE DADOS..... SUMÁRIO	91
3.7	TÉCNICAS DE REGRESSÃO	95
3.8	APLICAÇÕES DE TÉCNICAS DE MINERAÇÃO DE DADOS E REGRESSÃO	96
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	99
4.1	AGENDA DE PESQUISA.....	99
4.2	ESTUDO DOS CLUSTERS IDENTIFICADOS NA REVISÃO LITERATURA	100
4.3	MODELAGEM DOS PROCESSOS DE ATENDIMENTO	105
4.4	ESTUDO DE CASO E REFINAMENTO	105
4.4.1	Regulação Baseada em Desempenho (PBR)	106
4.4.2	Modelagem Estrutural Interpretativa.....	108
4.4.3	Fronteira de Qualidade de Distribuição de Eletricidade.....	110
4.4.4	Índice Aneel de Satisfação do Consumidor	110
4.4.5	Índice Abradee de Satisfação do Consumidor.....	110
4.4.6	Comissão de Integração Energética - Cier	110
4.4.7	Modelo Europeu de Satisfação do Cliente ECSI	110
4.4.8	Modelo Americano de Satisfação do Cliente ACSI.....	110
4.5	COMPARATIVO ENTRE AS METODOLOGIAS DE MEDIÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES.....	123
4.6	O IMPACTO DA RECLAMAÇÃO NA SATISFAÇÃO DO CLIENTE	130
4.7	PROPOSTA DE MODELO E PROCESSO PARA A MEDIÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES.....	131
4.8	CARACTERÍSTICAS DO MODELO PROPOSTO	132
4.9	IMPLANTAÇÃO DO MODELO PROPOSTO	134
5	CONCLUSÃO	135
5.1	ANÁLISE DOS OBJETIVOS.....	136
5.2	CONTRIBUIÇÕES	139
5.3	LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	140
5.4	TRABALHOS FUTUROS.....	141
	REFERÊNCIAS.....	142
	APÊNDICE A.....	161
	APÊNDICE B.....	209

APÊNDICE C	210
APÊNDICE D	SUMÁRIO 211
APÊNDICE E	212
APÊNDICE F	223
APÊNDICE G	241
APÊNDICE H	242
APÊNDICE I	243
APÊNDICE J	255
APÊNDICE K	273
APÊNDICE L	274

1 INTRODUÇÃO

A competitividade inerente ao cenário atual, o aumento do nível da exigência dos clientes e a troca de informações, vem requerendo das empresas de vários setores da economia maiores esforços para melhorar seus resultados e a percepção gerada em seus clientes. Para Hooley *et al.* (2011) não apenas a satisfação dos clientes, mas a retenção deles tem demonstrado um dos principais fatores de lucratividade. Desta forma, torna-se um objetivo comum a busca pela excelência dos sistemas de gestão da produção e distribuição de energia, bem como a melhoria contínua de bens e serviços.

Segundo Cherto e Rizzo (1991), no Brasil, esses efeitos foram percebidos no início da década de 90, quando a abertura de mercado aos produtos importados trouxe uma nova experiência aos consumidores que passaram a ter acesso a maior diversidade de bens e serviços de boa qualidade e preços compatíveis com os nacionais. Tudo isso fez com que as empresas nacionais percebessem que a adaptação ao novo cenário, exigia a sua modernização, a melhoria dos processos e produtos, o investimento em tecnologia, e a adequação dos preços com relação ao custo/benefício, como alguns dos fatores determinantes para sua sobrevivência, estabilidade e permanência no mercado.

Rizin (2004) avalia a satisfação dos consumidores não apenas utilizando fatores de desempenho e de serviço, mas também por meio da comparação de desempenho e as expectativas anteriores dos clientes. O pesquisador conclui então, que as expectativas dos cidadãos são fundamentais na formação de valores de satisfação em relação à qualidade dos serviços urbanos. Sendo assim, sugere para os gestores urbanos a busca da promoção de serviços de qualidade e direcionamento ao atendimento das expectativas dos cidadãos.

Para identificar, acompanhar e analisar se as metas de desempenho foram alcançados, as empresas de serviços utilizam indicadores de desempenho. Frost (1999) destaca que a maioria das organizações utiliza aspectos financeiros e técnicos como indicadores de desempenho. Esses indicadores de desempenho podem ser baseados no mapa estratégico da empresa, alinhando os desempenhos táticos e

operacionais do sistema organizacional, medindo a evolução dos objetivos estratégicos (AZOFRA, PRIETO e SANTIDRIÁN, 2003; RADNOR e BARNES, 2007).

Entende-se que para a gestão ser eficiente é fundamental acompanhar, controlar e medir . De acordo com Rummler e Brache (1995) sem medições dos indicadores de desempenho: *i)* o gerenciamento é um conjunto de desordenados enigmas; *ii)* não há certeza sobre o desempenho ser adequado ou não e; *iii)* não é possível identificar adequadamente os problemas e as suas causas.

Uma forma utilizada para atingir os objetivos de desempenho é por meio da estratégia de operações. Segundo Slack e Lewis (2009), Neely, Gregory e Platts (2005), a estratégia de operações é um padrão de decisões que contribui para a estratégia global da empresa, de qualquer tipo de operação, determinando as competências em longo prazo e conciliando os requisitos do mercado com os recursos de operações.

Apesar dos consumidores residenciais de energia elétrica no Brasil não poderem decidir de quem comprar, portanto categorizadas como monopólios naturais (ONDREJ e HNILICA, 2012) as concessionárias brasileiras buscam aprimorar seus processos e resultados com qualidade nos serviços prestados e como consequência aumentar a satisfação de seus consumidores. Segundo Leite (2013) desde 1999 as distribuidoras em conjunto com a ABRADDEE, vem procurando aprimorar sua gestão em busca da excelência no serviço prestado à população brasileira.

As distribuidoras de energia possuem informações em seus *call centers*, em centros de operação e de manutenção e outras fontes de dados, em geral de maneira não integrada numa mesma base de dados. No entanto, essas informações são usadas para oferecer um “pacote de valor” contemplando bens físicos e serviços de acordo com seu negócio aos clientes.

Desta forma, o esforço se concentra em identificar os indicadores de desempenho mais relevantes sob a ótica do cliente, as melhores práticas executadas pelas concessionárias e disseminá-las entre as distribuidoras, propiciando um sustentado processo de melhoria da qualidade. A pergunta de pesquisa que surge é sobre a necessidade de melhoria na estratégia de operações das distribuidoras de energia elétrica brasileiras, considerando a possibilidade da criação de um novo

modelo conceitual de medição do seu desempenho e por consequência o aumento da satisfação dos seus clientes.

1.1 TEMA E QUESTÃO DE PESQUISA

O presente estudo é considerado multidisciplinar, pois envolve a estratégia de operações desde o alinhamento estratégico, planejamento e definição dos indicadores de desempenho, a execução e controles.

O foco da pesquisa é buscar um modelo conceitual de avaliação de desempenho, por meio da estratégia de operações, para aumentar a satisfação dos clientes residenciais de energia elétrica. Foi necessário buscar conceitos e métodos usados em esfera mundial para idealizar um modelo a ser usado de forma geral pelas distribuidoras de energia elétrica. Medir para corrigir o processo e melhorar o desempenho é tarefa que a estratégia de operações desempenha e ainda traduz em ferramentas de tomada de decisão. O uso dos bancos de dados disponíveis na concessionária vindo dos canais de atendimento e do centro de operações do sistema, *front office*, aliados aos processos internos de controle e monitoramento, *back office*, auxiliam na busca da otimização dos processos e melhoria da satisfação dos consumidores.

Para Rudio (1978) o objetivo de se formular uma questão ou problema de pesquisa é deixá-lo individualizado, específico e inconfundível. Desta maneira a formulação do problema consiste em delimitar o que se pretende resolver de maneira clara e objetiva.

Com tal contextualização, a presente pesquisa busca responder a seguinte questão de pesquisa:

- Como monitorar a satisfação do cliente residencial de serviços de fornecimento de energia elétrica, considerando informações geradas nas operações de *front* e *back office* que estão contidas nos sistemas de *Customer Relationship Management - CRM* das empresas de distribuição de energia?

A partir desse conjunto de informações, deverá realizar-se a análise estruturada dos conteúdos estudados para propor um modelo de avaliação de desempenho de distribuição de energia elétrica aos clientes residenciais.

1.2 JUSTIFICATIVA

A estratégia de operações tem ocupado um importante papel na gestão das empresas, especialmente por estar relacionada aos indicadores, medidas de desempenho e por consequência proporcionar melhores resultados e o aumento da satisfação dos clientes. As empresas necessitam medir seu desempenho e prever seu futuro e o fazem por meio de indicadores que lhes auxiliam na criação de cenários de futuro de curto, médio e longo prazo (NEELY *et al.*, 2000). Dessa forma, é requerido que elas definam políticas e metas para orientar o planejamento e a gestão de suas operações produtivas, de seus sistemas de gestão da qualidade, da cadeia de fornecimento, de seus recursos humanos, de seus relacionamentos com seus clientes, entre outros aspectos que compõem as suas redes e cadeias de valor (NUDURUPATI *et al.*, 2011; FRANCO-SANTOS e BOURNE, 2005; MARR e SCHIUMA, 2003).

A medição de desempenho é a ferramenta usada para medir uma ação, mensurando-a quanto a eficiência e a eficácia das ações comparadas aos objetivos traçados (NEELY *et al.*, 1995). Para Franco-Santos *et al.* (2007), o conjunto de medida de desempenho pode constituir um Sistema de Medição de Desempenho (SMD) e o desenvolvimento do sistema pode ser baseado no uso de informações de planejamento, controle e melhoria do desempenho organizacional. Kennerley e Neely (2002) propõem um processo para administrar um SMD de forma que ele forneça dados e informações relevantes para a tomadas de decisão. Esse processo apresenta as fases de modificar, refletir e usar os SMD para impulsionar melhorias. Para Neely (1999), as medidas e os sistemas de medição de desempenho são necessários para: *i)* motivar o comprometimento dos funcionários com as mudanças de melhorias, *ii)*

auxiliar na tomada de decisão sobre mudanças empresariais e *iii*) verificar a posição da empresa no mercado.

A estratégia de operações pode ser desenvolvida em empresas prestadoras de serviços e ser dividida em constructos de dimensões de desempenho e áreas de decisão. Porém, os constructos precisam ter as relações de causas e efeitos identificadas. Skinner (1996), Keeney (1992), Neely, Gregory e Platts (2005) apontam que, para se ter um melhor resultado, é interessante utilizar indicadores personalizados, associados ao contexto a ser avaliado.

O resultado dos indicadores apresentado pelas empresas reflete o seu desempenho (dimensão de desempenho – efeitos), que podem ser causados pelos recursos e sistemas (áreas de decisão) utilizados por elas. Medir o desempenho e manter no radar o que causou resultado positivo ou negativo é fundamental para a gestão. Reconhecer essas causas pode auxiliar a empresa a melhorar seus processos e a qualidade dos produtos, além saber quais as ações responsáveis pelo resultado do desempenho e à sua implantação em outros setores e empresas (AKGÜN *et al.*, 2007; CHAI, QIN e WANG, 2014; RAYMOND e CROTEAU, 2006).

Identificar as causas dos resultados é essencial para a melhoria contínua dos processos envolvidos. Fonseca e Rozenfeld (2012) destacam que os indicadores de desempenho necessitam de melhoria contínua tanto para o controle de operações e redução de custos como também para a satisfação dos clientes. Segundo Aaker, Kumar e Day (2001), a satisfação do cliente deve ser a meta de uma empresa, acima da maximização dos lucros. Qualquer organização deve estar voltada para o cliente, buscando entender suas necessidades e atendê-las de maneira rápida e eficaz, desde que seja benéfica para ambas as partes envolvidas

Os motivos que levam o cliente a optar por este ou aquele produto são inúmeros, conforme Kotler (2000). Julga-se que o fator relevante no momento da compra seja a oferta que lhe proporcione maior valor. Cada cliente sente-se motivado a comprar um produto que maximize o seu valor desde que atenda suas condições financeiras, de conhecimento e acesso a ele. A satisfação do cliente, e o seu retorno com nova intenção de compra, está vinculada à condição de se atender à expectativa de valor criada na primeira ação. A reação do cliente consiste na sensação de prazer ou desapontamento resultante da comparação do desempenho percebido de um

produto em relação às suas expectativas. (KOTLER, 2000). Como a satisfação do cliente está associada à sua expectativa inicial, então se o desempenho não atingir as expectativas, o cliente ficará insatisfeito. Se o desempenho atender às expectativas, o cliente ficará satisfeito. Caso o desempenho ultrapasse as expectativas, o cliente ficará altamente satisfeito ou encantado. Ajustada esta relação, a variável passa a ser a expectativa do cliente. Se o profissional de marketing estabelecer expectativas altas, provavelmente frustrará o cliente. Caso a empresa prefira criar expectativas baixas, não atrairá novos clientes, mesmo que os clientes atuais estejam satisfeitos. O encantamento do cliente passa então a ser a busca das empresas. Se ele estiver meramente satisfeito, poderá trocar de fornecedor assim que surgir uma oferta melhor; se estiver altamente satisfeito ou encantado criará um vínculo emocional com a marca. Portanto, a escolha passa pelos sentimentos, não se tratando apenas de uma ação racional.

Com a ausência de concorrentes, o setor de distribuição de energia elétrica no Brasil perde a dinamicidade e competitividade (Picolo, 2005) e ainda gera grande parte de sua ineficiência por conta do caráter monopolista (Sikorski, 1993). Nos últimos anos, as empresas estão mais comprometidas com a ideia da satisfação do cliente e a qualidade dos bens e serviços. Os dados apurados em pesquisas servem como informações úteis para ações voltadas para o mercado. Apesar de não ser novidade para os profissionais de marketing, a pesquisa de clientes somente nesta última década ganhou maior credibilidade nas grandes empresas.

Percebendo a necessidade de melhorar o desempenho das distribuidoras de energia e por consequência a satisfação dos clientes, a Associação Brasileira das Distribuidoras de Energia Elétrica – ABRADEE propôs em 1998 uma pesquisa de satisfação dos clientes residenciais para medir os processos relacionados a distribuição de energia elétrica no Brasil.

Esta tese mostra a relação de causa e efeito entre desempenho da distribuidora de energia elétrica e a percepção causada no cliente. Para isso os atributos pesquisados são classificados em constructos ou áreas da qualidade que monitoram o desempenho e fornecem uma ferramenta de gestão para a tomada de decisão.

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.3.1 Objetivo Geral

Propor um modelo conceitual de medição da satisfação do cliente residencial de energia elétrica.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

1. Identificar modelos, sistemas, processos e padrões para o gerenciamento da satisfação do cliente em serviços de energia elétrica;
2. Clusterizar os atributos mais importantes na percepção do cliente;
3. Modelar os processos de atendimento ao cliente dos serviços de energia elétrica;
4. Avaliar o comportamento de um sistema de gerenciamento da satisfação do consumidor residencial de energia elétrica;
5. Desenvolver a especificação do sistema de informação para monitoramento da satisfação do cliente residencial de energia elétrica.

1.4 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para Gil (2002), a pesquisa pode ser classificada com base em seus objetivos como exploratória, descritiva ou explicativa. Tendo em vista que o trabalho apresenta modelos para mensurar a satisfação dos clientes de distribuição de energia elétrica e

propõe uma metodologia, a pesquisa é classificada como explicativa, pois tem como objeto central identificar, comparar e criar uma sistemática para medir desempenho.

A abordagem metodológica do trabalho tem características quantitativas e qualitativas, estas últimas oriundas dos procedimentos de Revisão Sistemática da Literatura (RSL). As características qualitativas refletem conceitos teóricos referentes à revisão da literatura (MIGUEL *et al.*, 2012). Já as características quantitativas, investigação *ex post facto* e utilização de dados secundários aos dados da pesquisa ABRADÉE de satisfação do cliente residencial que serão estudados. As técnicas utilizadas nesta pesquisa têm o intuito de desenvolver um modelo conceitual a ser aplicado em uma concessionária de energia.

Este estudo compõe-se de cinco partes que estão diretamente relacionadas aos objetivos específicos e aos cinco artigos criados com essa pesquisa, quatro participações em congressos internacionais aprovadas e apresentadas, uma participação em congresso nacional aprovada e uma a ser submetida em 2019. Na primeira etapa é realizado o mapeamento do campo de pesquisa e desenvolvida a agenda de pesquisa por meio da revisão sistemática da literatura (artigo 1 - Research agenda for the satisfaction of residential customers of electricity distribution services, com submissão na International Journal of Energy Economics and Policy – A2 - 3.045/A2 e participação em dois congressos internacionais POMS e ISERC em 2016). Para a segunda etapa, foi desenvolvido um estudo comparativo dos frameworks, modelos, sistemas, processos e padrões identificados na revisão de literatura (participação em congresso internacional PICMET realizada em 2017). A terceira modela os processos de atendimento ao cliente considerando a modalidade – BPM (artigo Modeling of Customer Service Processes for Residential Energy Customers, submetido ao IEEE Latin America Transactions – B2). A quarta etapa propõe estudar o comportamento das variáveis: histórico, tendências, previsão, análise das relações, clusterização e causalidade (conforme descrito no artigo do anexo F com previsão de publicação no Expert Systems with Applications – A1 e participação realizada em congresso internacional CIRED 2017) e a previsão de apresentação no Sendi 2018. Por fim, a quinta etapa de estudo prevista, desenvolve a especificação do sistema para monitoramento da satisfação do cliente, conforme aprovação do resumo para o congresso internacional PICMET em 2018, porém sem a participação, o artigo

submetido à Revista Brasileira de Energia, conforme anexo J e futuro envio de artigo para o Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica – CITENEL em 2019.

Os cinco artigos submetidos para as revistas serão apresentados de forma completa nos Apêndices A, E, F, I e J e as primeiras páginas das participações em congressos nos apêndices B, C, D, G, H, e K os quais apresentarão abordagens metodológicas de natureza teórica que buscam identificar modelos conceituais, agendas de pesquisa e análise de conteúdo da estratégia de operações por meio de uma revisão sistemática da literatura baseada no modelo Cochrane (VERGARA, 2007). Além disso, as pesquisas se caracterizam como investigações *ex post facto*, pois referem-se a eventos já ocorridos e sem o controle ou manipulação das variáveis estudadas pelo pesquisador (VERGARA, 2007). O Quadro 1 - , demonstra a relação entre as cinco partes da tese aos objetivos específicos e às publicações desenvolvidas ou em desenvolvimento no decorrer do estudo.

Quadro 1 - Plano de publicações e participações e congressos

Questão de Pesquisa	Objetivo Geral	Objetivo Específico	Atividades a serem Desenvolvidas	Técnicas de Pesquisa	Título	Status	Publicação	Apêndice	Qualis
Como monitorar a satisfação do cliente residencial de serviços de fornecimento de energia elétrica, considerando informações geradas nas operações de front e back office que estão contidas nos sistemas de CRM das empresas de distribuição de energia?	OG - Propor um modelo conceitual de medição da satisfação do cliente residencial de energia elétrica	OE 1- Identificar modelos, sistemas, processos e padrões para o gerenciamento da satisfação do cliente em serviços de energia elétrica	Revisão da Literatura	Revisão Sistemática da Literatura: Bibliometria, Redes Sociais, Análise de Conteúdo	Research agenda for customer satisfaction in electric power distribution services	Submetido	International Journal of Energy Economics and Policy	A	A2
					Customer Satisfaction of Electric Power Services: A Research Agenda	Aprovado e Apresentado	Congresso Internacional Poms - Maio 6 9, 2016 Orlando, USA	B	Congresso Internacional
					Mapping the research in household electrical power services customer satisfaction.	Aprovado e Apresentado	Congresso Internacional Iserc - Maio 21-24, 2016 - Anaheim, California, USA	C	Congresso Internacional
		OE 2 - Clusterizar os atributos mais importantes na percepção do cliente	Estudo comparativo dos frameworks, modelos, sistemas, processos e padrões identificados na revisão de literatura	Análise de Conteúdo e construção de quadros comparativos. Representação estrutural do modelo	Residential customer satisfaction performance assessment model for electricity service for a power utility in Brazil	Aprovado e Apresentado	Congresso Internacional Picmet - Jul 9 - 13, 2017 - Portland, Oregon, USA	D	Congresso Internacional
		OE 3- Modelar os processos de atendimento ao cliente dos serviços de energia elétrica	Modelagem de processos de atendimento ao cliente considerando a modalidade BPM	Representação de processos utilizando a notação BPMN.	Modeling of Customer Service Processes for Residential Energy Customers	Submetido	IEEE Latin America Transactions	E	B2
		OE 4 -Avaliar o comportamento de um sistema de gerenciamento da satisfação do consumidor residencial de energia elétrica	Organização dos dados em planilhas, quadros, gráficos. Definição e correlação de variáveis. Estudos do comportamentos das variáveis: histórico, tendências, previsão. Estudos de correlação e clusterização. Estudos de causalidade.	Estatística descritiva. Análise multivariada. Reconhecimento de padrões e técnicas de inteligência computacional.	Predicting Customer Satisfaction for Electricity Distribution Companies Using Machine Learning Techniques	Submetido	Expert Systems With Applications	F	A2
					Data Mining on Technical and Customer Service Data of a Brazilian Disco to Increase Customer Satisfaction	Aprovado e Apresentado	Congresso Internacional Cired - Jun 12 - 15, 2017 - Glasgow, Escócia	G	Congresso Internacional
					Sistema de Avaliação Diária da Satisfação do Cliente Residencial	Aprovado e Apresentado	Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica -Sendi - Nov 20 - 23, 2018 - Fortaleza, Br	H	Congresso Nacional
		OE 5 - Desenvolver a especificação do sistema de informação para monitoramento da satisfação do cliente residencial de energia elétrica	Identificação de processos e funções do sistema de gerenciamento da satisfação. Construção dos requisitos. Construção da especificação do sistema de gestão da satisfação.	Engenharia de requisitos. Engenharia de software.	Designing a pattern analysis and data mining methodology for an information system for managing residential customer of electricity energy services	Submetido	IEEE Systems Journal	I	A2
					Modelo Conceitual de Medição da Satisfação de Cliente Residencial de Energia Elétrica	Submetido	Revista Brasileira de Energia	J	B4
					Metodologia de Avaliação de Desempenho para Satisfação do Cliente Residencial	A submeter no próximo evento	Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica – CITENEL	K	Congresso Nacional

Fonte: a autora (2017)

A abordagem metodológica também apresenta a estruturação deste documento e descreve em qual momento da tese serão relacionados os cinco artigos desenvolvidos na pesquisa.

1.5 ESTRUTURAÇÃO DO DOCUMENTO

Este documento foi estruturado em cinco capítulos que descrevem o desenvolvimento da pesquisa.

O capítulo 1 é a Introdução, em que se contextualiza o estudo, descrevendo seus problemas, objetivos, abordagem metodológica e estruturação;

O capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica relacionada ao estudo. Esse capítulo é desenvolvido para dar suporte aos artigos criados para esse estudo. Nele são estudados os conceitos fundamentais para a tese: estratégia de operações, vantagem competitiva, satisfação do cliente, o setor elétrico e a medição do desempenho. A revisão da literatura apresentada foi resultado da revisão sistemática de literatura.

Na sequência, o terceiro capítulo apresenta o projeto de pesquisa, os procedimentos metodológicos da pesquisa, revisão sistemática de literatura além de examinar e fornecer detalhes sobre os métodos e estratégias utilizados em cada fase da pesquisa e aplicação no trabalho.

O quarto capítulo refere-se aos resultados e discussões. Nele é apresentada a agenda de pesquisa e os resultados e discussões da teoria desenvolvida neste trabalho. É feita também uma reflexão sobre um modelo conceitual final.

Por fim, o capítulo 5, finaliza o documento, descrevendo conclusões, limitações da pesquisa e propostas futuras. Os cinco artigos resultantes deste estudo são apresentados como apêndices.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo tem como objetivo auxiliar no entendimento global sobre o tema proposto nessa tese e contribuir na elaboração de um modelo conceitual para a pesquisa. Está organizado em cinco tópicos referentes à estratégia de competição, estratégia de operações, medição do desempenho, satisfação do cliente e setor elétrico.

2.1 ESTRATÉGIA COMPETITIVA

Com a instabilidade na economia mundial e a turbulência atual do ambiente empresarial brasileiro, o planejamento de longo prazo se tornou uma tarefa difícil, porém necessária. As oscilações nas taxas cambiais, inflação, juros e trocas políticas têm contribuído para esse cenário. Assim, as empresas se viram obrigadas a desenvolver outros sistemas e tecnologias para se enquadrarem nesse mundo moderno e estabelecerem suas estratégias

Segundo Kotler (2000), as estratégias devem ser traçadas baseadas em fatores internos e externos, assim como é preciso ter duas mãos. Deve-se iniciar conhecendo os fatores externos que vão sinalizar o que precisa ser feito, ou seja, entender as demandas, oportunidades e o mercado. Posteriormente, deve-se investigar qual a força interna, a competência e como isso poderá atender as necessidades e a demanda.

Esta combinação de fatores é o que define o que a empresa quer ou não fazer, pode-se chamar isso de estratégia competitiva. Para tanto ela deve considerar as várias mudanças que ocorrem na vida de uma empresa, o ambiente, respeitar os valores e cumprir a missão do seu negócio, atingindo os objetivos e metas estabelecidas. Para Corrêa e Caon (2002) a mudança é um conceito central na gestão de organizações no futuro, pois a mudança é a regra e não a exceção.

São essas mudanças as molas propulsoras de revisões, atualizações e redirecionamentos empresariais. Para que se possa estabelecer estratégias de competição eficientes, segundo Porter (1986), primeiramente é necessário diagnosticar as forças que afetam a concorrência. Posteriormente, a empresa deve se posicionar em relação aos substitutos e contra as fontes de barreiras de entrada. Porter (1986) afirma ainda que ao enfrentar as cinco forças competitivas existem três abordagens estratégicas genéricas que servem para superar os concorrentes: a liderança no custo total, a diferenciação e o enfoque.

A liderança no custo total é uma busca intensa pela redução dos custos a partir da experiência profissional, com o controle rígido dos custos e das despesas. O custo baixo em relação aos concorrentes é o tema central de toda a estratégia, mas a qualidade não é deixada de lado.

A diferenciação tem o objetivo de criar algo único no âmbito de toda a empresa. Essa diferenciação pode ser por meio do projeto ou imagem da marca, tecnologia, peculiaridades, serviços sob encomenda, rede de fornecedores, ou outras dimensões. Na diferenciação, os custos não são deixados de lado, apenas não são o seu foco dessa estratégia. As empresas que se diferenciam para garantir a lealdade dos consumidores devem ter um posicionamento firme contra os substitutos.

A terceira estratégia, denominada enfoque, objetiva atingir um determinado grupo de compradores, um segmento da linha de produtos, ou um mercado geográfico. Enquanto as estratégias de liderança e diferenciação desejam atingir seus objetivos em todo o mercado, a estratégia de enfoque pretende atingir um alvo determinado.

A análise do ambiente deve ser preocupação constante dos gestores de uma empresa. Além dos dados obtidos por meio de pesquisas mercadológicas, números trazidos por profissionais de todas as áreas da empresa, são fundamentais à percepção dos sinais e a visão holística do gestor para se antecipar aos desejos do cliente.

As funções do administrador, conforme Fayol (1968), são: planejar, organizar, dirigir e controlar. Portanto, antes de qualquer iniciativa, o planejamento é

fundamental para que objetivos estratégicos, táticos e operacionais sejam especificados.

O perfil do gestor necessário atualmente nas empresas competitivas, exige mais que a administração da situação futura baseada nos dados atuais. É preciso um profissional que descubra como transformar seus pontos fracos em fortes e as ameaças em oportunidades. Ainda deverá coincidir com os objetivos da empresa, alcançar os objetivos da área de operações, buscar uma vantagem competitiva e focalizar um padrão de decisões consistente no que se refere a operações. (PAIVA; CARVALHO JR.; FENSTERSEIFER, 2009).

2.1.1 Vantagem Competitiva

Sobreviver e se posicionar num mercado competitivo não é questão de coincidência ou de sorte, segundo Porter (1986). É necessário identificar as características estruturais básicas da empresa, no sentido de verificar os pontos fortes e os pontos fracos e ainda reconhecer suas forças ou fraquezas.

Aaker, Kumar e Day (2001) afirmam que, para conseguir um desempenho superior, as empresas precisam ter e manter uma vantagem sobre os seus concorrentes. Os negócios que visam obter esta vantagem buscam oferecer essa diferenciação ao menor custo possível ou agregar um valor superior ao seu produto ou serviço prestado. O resultado esperado dessa ação é maior lucratividade e uma maior participação no mercado.

A avaliação da vantagem competitiva oscila entre dois métodos, um que privilegia o mercado e outro que privilegia o processo, conforme Aaker, Kumar e Day (2001). A avaliação baseada no mercado consiste na comparação direta com alguns concorrentes. Esta avaliação baseada em processo supõe a comparação entre métodos empregados pela concorrência para a obtenção da sua vantagem distinta.

Considerando que as empresas de distribuição de energia estão sob a regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, não há possibilidade de

flexibilização de transações em todas as áreas, conforme interesse dos gestores. Abranches (1979) releva ainda que as empresas estatais de energia elétrica convivem com a ambiguidade em torno do papel na economia e que isso leva-as a realizar objetivos políticos e de natureza econômica. A contradição de interesses vinculados ao papel do estado, em contrapartida ao apoio a acumulação de capital na órbita privada em interesses particulares das empresas do Estado, muitas vezes faz com que sejam avaliadas com base em critérios de eficiência e rentabilidade, próprios de empresas privadas.

Kotler (2000) assevera conforme sua filosofia empresarial e de orientação de marketing, que toda a empresa deve ser mais eficiente que a concorrência na elaboração, entrega e comunicação de valor para seus clientes alvos. Essa orientação de marketing baseia-se em quatro pilares: mercado alvo, necessidades dos clientes, marketing integrado e lucratividade.

Portanto, as organizações precisam reconhecer suas habilidade e competências, estabelecer suas estratégias de competição para ter um diferencial e manter-se no mercado competitivo.

2.1.2 Gestão da Organização

De acordo com Goll, Johnson e Rasheed (2007), Jaakkola *et al.*, (2010) e Slocum, Lei e Buller (2014), Yarbrough, Morgan e Vorhies (2011), a criação do conhecimento depende da capacidade dos gerentes e outros funcionários combinarem e trocarem informações precisas e corretas sobre produtos e processos, influenciando na vantagem competitiva da empresa.

Já para Che-Ha, Mavondo e Mohd-Said (2012), Coltman, Devinney e Midgley (2005), Klassen e Whybark (1999), *organisation* é a capacidade que uma organização tem de criar conhecimento por meio de processos de aprendizado e comunicação dos empregados.

O papel dos empregados com perfis responsáveis e comprometidos é fundamental para resultados positivos na empresa, em especial quando se trata de

área de decisão. FENG, TERZIOVSKI e SAMSON, 2008 e KEUPP, PALMIÉ, GASSMANN, 2012.

Para que as organizações tenham vantagens competitivas e permaneçam no mercado, a estratégia de operações tem um importante papel. Segundo Amoako-Gyampaha e Boye (2001) ela desenvolve diferenciais para as empresas de serviços com base em seus processos, seus recursos e na criação de competências organizacionais visando os objetivos competitivos a longo prazo.

Nas pesquisas de Chen et al. (2006) a proposta de mudança organizacional traz um modelo orientado para o cliente: Modelo de Avaliação, Reavaliação e Ação (ERA - evaluation, re-evaluation, and action). Esta ferramenta fornece alguns benefícios: 1) fornecimento de uma perspectiva orientada ao cliente, forças para que as mudanças realmente ocorram; 2) a reavaliação da concepção, a gestão do sistema de serviços e verificação das não conformidades; 3) ações específicas na realização de medições ou operações que facilitam o processo de mudanças. Neste cenário, os pesquisadores identificaram que a perspectiva orientada para o cliente estimula ações de mudanças na organização. A resistência de mudanças representa uma questão relativamente difícil, pois pode apresentar resistências principalmente por parte dos funcionários.

Para Bititici et al, (2011), González-Benito (2005), e Yusuf et al (2014) atestam que empresas que detêm uma capacidade de *organisation* desenvolvem aspectos de flexibilidade, agilidade, inovação e custo. Para que se chegue a essa maturidade é necessário ter métodos de medição do desempenho. A utilização desses sistemas tem recebido grande atenção nos últimos anos. As empresas concebem ou ajustam seus sistemas de medição para assegurar que o planejamento seja desdobrado e realizado em todos os níveis hierárquicos.

2.1.3 Gestão da Qualidade

O desejo de conquistar e encantar clientes, provocou movimentações e mudanças nos processos internos e na qualidade do atendimento. Atingir a excelência na gestão passou a ser o objetivo principal de algumas empresas.

Contudo são oferecidos no mercado algumas metodologias para auxiliar os processos de gestão

O Prêmio Nacional da Qualidade – PNQ - é um reconhecimento oferecido em forma de troféu pela Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade – FPNQ para empresas sediadas no Brasil que atendem os seus critérios de excelência, conforme prevê o modelo de excelência da gestão - MEG.

Os critérios de excelência constituem um modelo de gestão sistêmico adotado por várias organizações de *classe mundial*. Este sistema favorece a obtenção da excelência do desempenho geral.

Os fundamentos da excelência, conforme a Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade, são os seguintes:

- a) liderança e constância de propósitos;
- b) visão de futuro;
- c) foco no cliente e no mercado;
- d) responsabilidade social e ética;
- e) decisões baseadas em fatos;
- f) valorização das pessoas;
- g) abordagem por processos;
- h) foco nos resultados;
- i) inovação;
- j) agilidade;
- k) aprendizado organizacional;
- l) visão sistêmica.

Segundo Aaker, Kumar e Day (2001), nos últimos anos, em consequência desta busca pela alta qualidade dos bens e serviços, as empresas estão gradativamente adotando mais intensamente o conceito da qualidade total para aumentar sua competitividade. O *Total Quality Management* – TQM - é um processo de mudanças complexas usado em organizações, objetivando o aumento da qualidade.

Empresas que são adeptas desta filosofia buscam continuamente o aumento da qualidade. As equipes que compõem uma empresa assim são multifuncionais, devem estar motivadas e ter certa autonomia. É feito o uso do *benchmarking* para o

estabelecimento de medidas confiáveis de progressos e recompensas. Também são utilizados vários métodos de controles estatísticos de qualidade e processos, com o objetivo de se ter *defeito zero*. Caso a organização deseje fazer a sua gestão da qualidade, é fundamental que a medição seja específica, que os dados sejam importantes para o cliente e que se tenha claro o que se está medindo.

Para as empresas que buscam a excelência na qualidade dos serviços prestados, os seus processos devem ser revistos periodicamente, tentando antecipar um resultado não desejável, mas não apenas medir os resultados. As ações futuras não devem ser calcadas apenas nas decisões do passado ou justificando o presente, devem estar focadas no futuro para ter destaque no mercado.

2.1.3.1 Qualificadores versus ganhadores de pedidos

Os fatores competitivos de uma empresa influenciam diretamente a estratégia de operações formulada por uma empresa. Hill (1993), Slack e Lewis (2008) destacam que os fatores ganhadores de pedidos são aqueles aspectos que contribuem significativamente para o negócio se destacar no mercado. São considerados pelos clientes como as razões chaves para comprar o produto ou o serviço. Eles são os aspectos mais importantes na definição da posição competitiva da empresa.

Uma empresa é considerada como possível fornecedora de prestação de serviço se o cliente avaliar que ela é capaz de atendê-lo pois segue alguns critérios ou fatores qualificadores. Para Hill (2000), Slack e Lewis (2008) e Voss (2004) o desempenho precisa estar acima de um determinado nível de exigência do cliente para ser considerada como possível fornecedora de algum serviço, esses são considerados como os fatores qualificadores. Caso esteja abaixo desse nível, a empresa provavelmente perderá espaço no mercado, pois será desconsiderada pelos *prospects*.

No entanto a empresa precisa definir quais desempenhos específicos irá adotar como prioritários em detrimento de outros para a construção das suas

estratégias. Segundo Slack e Lewis (2008) e Skinner (1996) esses são considerados como *trade-off*. Vale ressaltar o que Schmenner e Swink (1998) versam sobre a formulação da estratégia empresarial, que não se pode obter simultaneamente alto nível de flexibilidade, qualidade e entrega do produto e alcançar o menor custo de produção. Atingir nível de excelência em todos esses requisitos é tecnicamente impossível. Conforme Hayes e Wheelwright (1984) as empresas escolhem uma dimensão específica e desenvolvem seus recursos e tecnologias para atingir os objetivos dessa dimensão escolhida, assim desenvolvem vantagens competitivas nessa dimensão e sendo dessa forma reconhecido pelos clientes.

Já as *cumulative capabilities* são requisitos que influenciam positivamente a percepção do cliente neste e em outros requisitos também. Em outras palavras, Ferdows e De Meyer (1990), Noble (1995), Flynn e Flynn (2004), afirmam que o alto desempenho de um atributo, influencia a satisfação do cliente em outro(s) atributo(s) também. Em resumo, *cumulative capabilities* permitem que as empresas tenham vantagens competitivas e duradoras em relação aos concorrentes.

2.1.4 Gestão de Operações

Para Muhlstedt (2001), em alguns casos, otimizar os bens e/ou serviços e aumentar a competitividade traduz em buscar melhores resultados em termos de desempenho com o objetivo de gerar valores mútuos entre os prestadores de serviços, fornecedores e os clientes.

O Sistema de Informação é uma ciência integradora do negócio com uma visão voltada à ciência da computação. Sua base pode ser considerada como uma ferramenta de apoio para a gestão de operações e realizar a mensuração da satisfação do usuário. São oportunizadas a criação de modelos e a implementação de gerenciamento de processos de negócios, com o propósito de geração de propostas de valoração para seus clientes. Considerando que a conceituação de qualidade do serviço é mais abstrata e intangível, na ausência de medidas objetivas, pode-se

considerar apropriado que a avaliação seja realizada pela mensuração da percepção do serviço pelo usuário usando ferramentas oferecidas pelo sistema de informações.

A qualidade de um serviço é percebida diferentemente da qualidade de um produto porque:

- a) o serviço é intangível;
- b) não pode ser armazenado;
- c) não pode ser inspecionado;
- d) não tem tempo médio de vida;
- e) envolve relacionamento entre pessoas;
- f) em geral, sua qualidade é subjetiva.

Parasuraman et al 1985, propuseram que a qualidade do serviço é uma função das diferenças entre expectativa e desempenho/percepção ao longo da análise das dimensões da qualidade. Eles desenvolveram um modelo de qualidade de serviço com base na análise de cinco gaps.

Gap 1: Diferença entre a real expectativa do consumidor e o que a empresa entendeu com relação a essas expectativas.

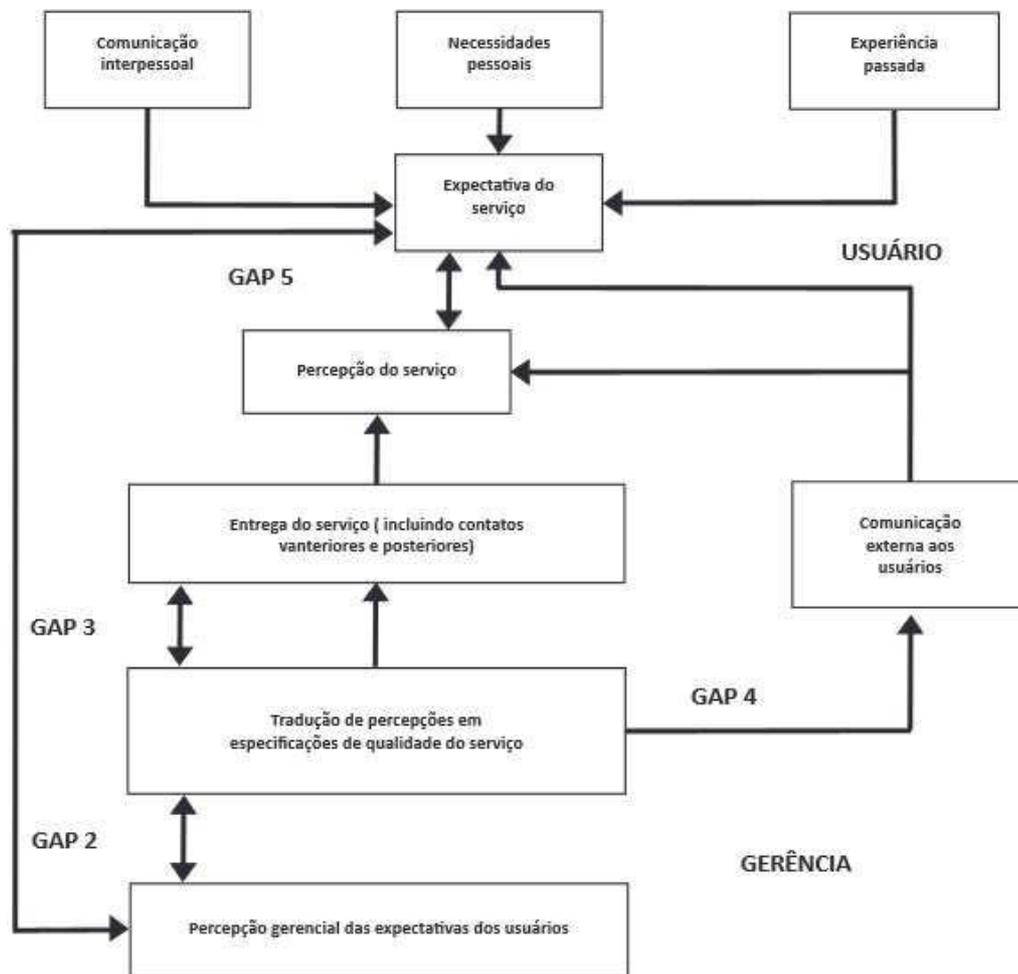
Gap 2: Diferença entre o que empresa entendeu como expectativa e o que ela está fazendo para atender a mesma

Gap 3: Diferença entre as especificações de qualidade de serviço e serviço efetivamente entregue. Gap 4: Diferença entre prestação de serviços e as comunicações aos consumidores sobre a prestação de serviços.

Gap 5: Diferença entre a expectativa do consumidor e a sua percepção.

Para explicar esses cinco gaps Parasuraman apresenta um modelo de análise de causas de falhas de qualidade conforme a figura 1.

Figura 1 - Modelo GAP da qualidade dos serviços



Fonte: Parasuraman et al. (1985)

A partir disso é necessário tomar algumas atitudes com relação a essas lacunas encontradas:

- a) analisar os gaps;
- b) planejar ações necessárias para diminuir ou eliminar os *gaps*;
- c) aplicar estratégias planejadas e corrigir os problemas;
- d) isso tudo resultou na criação do instrumento SERVQUAL.

Uma ferramenta utilizada para medir qualidade de serviço por meio de uma comparação baseada no fosso das expectativas e percepções de desempenho dos consumidores Parasuraman et al (1994). Esses compostos por cinco determinantes listados a seguir por:

- a) confiabilidade;

- b) capacidade de resposta;
- c) empatia;
- d) garantia;
- e) tangíveis.

Há também reconhecida a possibilidade da existência de três em vez de cinco dimensões em que "a capacidade de resposta, garantia e empatia unem-se em um único fator.

Para Ethiraj, Levintahl e Roy (2008), o planejamento e o controle da produção favorecem a flexibilidade, facilitando o foco e o controle gerencial, minimizando os custos e melhorando a qualidade da produção e dos produtos.

Segundo Papke-Shields, Malhotra e Grover (2006), essa área de decisão tem apoio técnico num sistema de informação. A forma como são compartilhadas as informações dentro da empresa e como auxiliam no alcance dos objetivos e metas produtivas podem proporcionar resultados positivos atuais e futuros, melhorando os processos, otimizando os resultados e melhorando a qualidade dos serviços prestados.

2.2 ESTRATÉGIA DE OPERAÇÕES

Assim como o termo estratégia por si só é confuso de ser definido, semelhante situação acontece com a estratégia de operações. Existem diversas definições para estratégia de operações, mas nenhuma ainda é amplamente aceita. Há uma certa concordância em que essa definição deverá coincidir com os objetivos da empresa ou unidade de negócios. Alcançar os objetivos da área de operações, buscar uma vantagem competitiva e focalizar um padrão de decisões consistente no que se refere a operações (PAIVA; CARVALHO JR.; FENSTERSEIFER, 2009). Mesmo assim, alguns autores conseguem defini-la.

"Estratégia de operações é o padrão geral de decisões que determina as competências a longo prazo e suas contribuições para a estratégia global, de

qualquer tipo de operação, por meio da conciliação dos requisitos de mercado com os recursos de operações” (SLACK; LEWIS, 2009, p. 57).

Segundo Slack e Lewis (2008), Neely, Gregory e Platts (2005) e Hofer e Schendel (1978), a estratégia de operações contribui para a realização da estratégia de negócios da empresa a partir de um padrão de decisões. Este padrão pode influenciar diretamente a visão da empresa e a realização das metas de longo prazo considerando fatores decisivos como os recursos disponíveis internamente e o comportamento do mercado.

Na estratégia de operações é importante que haja um sistema ou modelo que transforme objetivos em ações e proponha indicadores. Tan e Platts (2000) propõem um modelo que percorre desde a identificação dos objetivos, depois a elaboração dos indicadores e, por fim, a análise da relação de causa e efeito dos indicadores.

Taylor e Taylor (2009) escrevem que as pesquisas em gestão de operações são abordadas por estudos em estratégia de manufatura, gestão da cadeia de suprimentos, medição de desempenho e sistemas de gestão da qualidade e suas métricas. São adotadas ultimamente abordagens mais qualitativas e posicionando suas contribuições no âmbito da teoria ou da visão baseada em recursos (*resource-based view* - RBV).

Bititci, Suwignjo e Carrie (2000) identificam as causas e efeitos de indicadores financeiros por meio de um modelo quantitativo para o sistema de medição de desempenho usando mapas cognitivos, diagramas de causa e efeito, diagrama de árvore e *Analytic Hierarchy Process* (SAATY, 1982). Semelhante a tese em questão que também pretende identificar e caracterizar as relações de causa e efeito por meio dos resultados de indicadores de desempenho relacionados à estratégia de operações.

Sendo assim, a estratégia de operações vai tratar do conjunto de decisões relacionadas à função de produção ou operações “que é responsável por satisfazer às solicitações de consumidores por meio da produção e entrega de produtos e serviços” (SLACK; JOHNSTON; CHAMBERS, 2009)

A estratégia de operações de serviços foi separada em dimensões de desempenho e áreas de decisão estrutural e infraestrutural. As dimensões de desempenho detêm: flexibilidade, competência, custo, velocidade de entrega,

ambiente dos serviços, credibilidade, tangibilidade e acesso e consistência. As áreas de decisão estrutural dividem-se em: *capabilities*, capacidade, localização, *design* dos serviços e tecnologia dos processos em serviços. Às áreas de decisão infraestrutural englobam: recursos humanos, sistema de informação, planejamento e controle de operação, medição de desempenho e recompensas, sistema de melhoria contínua, gestão da organização (*organisation*), políticas de qualidade, gestão de relacionamento com o cliente, gerenciamento de materiais e fluxo e gestão de filas.

Hayes *et al.* (1996) descrevem 1) os diferenciais competitivos: confiabilidade, flexibilidade, velocidade/capacidade de resposta, baixo preço e alta qualidade; 2) as categorias de decisão estrutural: integração vertical, localização, tecnologia de informação, processos e capacidade; e 3) as políticas e sistemas infraestrutural: sistema de planejamento e controle do trabalho, sistema de qualidade, alocação de recursos, sistema de desenvolvimento de produto e processos e organização e sistema de recurso humanos.

Hayes e Pisano (1994) dividem os objetivos de desempenho em qualidade, inovação, custo, flexibilidade, resposta rápida para o consumidor e responsabilidade. Já as áreas de decisão estrutural são divididas em: *capabilities*, capacidade, localização, processos de tecnologia e *design* de serviços; e as de decisão infraestrutural em: sistema de medição de desempenho, recursos humanos, políticas de operações, gerenciamento para promover habilidades e valores, controle da qualidade, planejamento e controle de processos e organização.

Slack e Lewis (2008) destacam os objetivos de desempenho: velocidade, qualidade, custo, flexibilidade e confiabilidade. Quanto às áreas de decisão, os pesquisadores destacam: estratégia da rede de suprimentos (compras e logística), desenvolvimento e organização, estratégia da capacidade e estratégia da tecnologia de processo.

Machuca *et al.* (1995) apresentam os objetivos estratégicos como custo, entrega, flexibilidade e qualidade; e as decisões estratégicas como: estratégia de produtos, estratégia de processos, estratégia tecnológica, estratégia de capacidade, estratégia de localização, estratégia de distribuição na planta, estratégia de qualidade, estratégia de planejamento e controle, estratégia de fornecimento e estratégia de pessoas. Já Gianesi e Corrêa (1996) os descrevem como: 1) critérios competitivos:

consistência, competência, velocidade de atendimento, atendimento/atmosfera, flexibilidade, credibilidade/segurança, acesso, tangíveis e custo; 2) áreas de decisão: projeto do serviço, processo/tecnologia, instalações, capacidade/demanda, força de trabalho, qualidade, organização, administração de filas e fluxos, sistema de informação, gestão de materiais, gestão do cliente, medidas de desempenho, controle das operações, sistema de melhoria.

As dimensões de desempenho e as áreas de decisão foram escolhidas por meio de diversas referências que classificam a estratégia de operações em serviço em DD e AD.

2.2.1 Dimensão de Desempenho e Áreas de Decisão

Segundo Corrêa e Caon (2002) e Slack e Lewis (2008). As dimensões de desempenho (DD) podem ser consideradas como objetivos de desempenho ou prioridades competitivas. São esses fatores os determinantes no momento da compra ou não compra do produto ou serviço.

As áreas de decisões (AD) podem ser consideradas como os recursos que as empresas têm disponíveis. As AD são utilizadas para levantar as necessidades dos recursos estruturais e infraestruturais dentro da empresa e para conseguir atingir as dimensões de desempenho definidas pela empresa.

Para Slack e Lewis (2009), as DD são influenciadas pelos recursos disponíveis que as empresas detêm para realizar seus processos produtivos e de serviços. Elas estão relacionadas diretamente com as vantagens competitivas da empresa, influenciando a decisão que seus diretores e gerentes se submetem para aumentar a sua competitividade.

2.3 MEDIÇÃO DO DESEMPENHO

Medir o desempenho é essencial para a gestão, pois leva a empresa a identificar e eliminar desperdícios, aumentando esforços para a melhoria contínua da

qualidade dos produtos e por consequência ter melhor qualidade, flexibilidade e menor custo. DICK, et al, 2008; FENG, et al, 2008; NUDURUPATI *et al.*, 2011.

Para Coltman, et al (2005); Franco-Santos et al (2007); Gupta e Lonial (1998); Tsang, et al (1999); Jaakkola et al (2010) os dados coletados pelos indicadores de desempenho só terão validade se forem confiáveis e interpretados cuidadosamente para auxiliarem nas tomadas de decisões. A medição de desempenho prevê o controle e a otimização dos indicadores importantes para o crescimento e sobrevivência das empresas (DARNALL, et al, 2008; MALHOTRA *et al.*, 2014).

Os artigos selecionados na revisão de literatura sobre medição de desempenho, como Hanson *et al.* (2011), por exemplo, desenvolvem uma definição alinhada ao contexto de avaliação de desempenho e ao sistema de gerenciamento que pode ser utilizada em quaisquer organizações. Vários são os métodos utilizados para medir o desempenho. Rajesh *et al.* (2012), por sua vez, propõem um modelo utilizando estratégias do BSC (*Balanced Scorecard*), com logística para prestadores de serviços. Brocke *et al.* (2014) sugerem um conjunto de dez princípios (contexto-consciência, continuidade, capacitação, holismo, institucionalização, envolvimento, compreensão, propósito, simplicidade e tecnologia) que caracterizam a gestão de processos de negócios (BPM) para o sucesso do uso organizacional. Já Malhotra *et al.* (2014) apresentam um estudo empírico, analisando as principais revistas de gerenciamento de operações e mostrando que os resultados mais robustos e perspicazes podem ser alcançados com a adoção de técnicas de operações.

Para Hronec (1994) a medição de desempenho mostra os sinais vitais da organização, onde a quantificação é a representação de como andam as atividades dentro de um processo, se os resultados encontrados estão atingidos as metas estabelecidas e por consequência, seus clientes satisfeitos.

2.3.1 A Medição do Desempenho como Ferramenta de Gestão

Segundo a Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade (FPNQ, 2015), as medições de desempenho podem ser definidas como uma relação matemática que

tem por objetivo medir, numericamente, os atributos de um processo ou de seus resultados para comparar estas medidas com metas numéricas pré-estabelecidas.

A medição de desempenho é vista como uma parte integrante do ciclo de controle estratégico que ajuda os administradores a identificar bons desempenhos, torna explícito os *trade-offs*, provê um meio de introduzir estratégias individuais e indica aos administradores onde intervir Nelly et al, (1995). Moreira (1996) diz que as medidas de desempenho devem ser vistas como instrumentos de identificação de problemas e acompanhamento do desempenho dos sistemas de operações. De acordo Neely, Platts e Gregory (2005), o estudo de medidas de desempenho no setor de serviços sugere que existem dois tipos básicos em qualquer organização: os relacionados à resultados (competitividade, desempenho financeiro), e aqueles que focam nas determinantes de resultados (qualidade, flexibilidade, utilização de recursos e inovação).

O acompanhamento do desempenho é feito por meio dos indicadores de desempenho. Os indicadores de desempenho, segundo a Fundação Nacional da Qualidade, são dados ou informações numéricas que quantificam as entradas (recursos ou insumos), saídas (produtos) e o desempenho de processos, produtos e da organização como um todo. Os indicadores são utilizados para acompanhar e melhorar os resultados ao longo do tempo. Para Lebas (1995), indicadores de desempenho são métricas utilizadas no campo de gerenciamento para medir a eficiência e eficácia do processo analisado, as quais, além de servir para demonstrar aos gestores o resultado do seu processo, provocam ações de melhorias nos processos e fornecem informações aos donos do negócio em relação ao resultado de sua corporação.

Neely et al. (1997) pesquisaram quais eram as principais orientações existentes na literatura com respeito as medidas de desempenho para o contexto organizacional. As recomendações estão listadas na Figura 3.

Figura 2 - Recomendações para medidas de desempenho

No	Recomendações para medidas de desempenho encontradas na literatura (Neely et al., 1997)
1	Medidas de desempenho devem ser derivadas da estratégia
2	Medidas de desempenho devem ser simples de entender
3	Medidas de desempenho devem fornecer feedback rigoroso e conveniente
4	Medidas de desempenho devem se basear no poder de influência ou controle, pelo utilizador isoladamente ou em cooperação com outros
5	Medidas de desempenho devem refletir o "processo de negócio". Fornecedor e cliente devem ser envolvidos na definição da medida
6	Medidas de desempenho devem ser relacionadas a metas específicas
7	Medidas de desempenho devem ser relevantes
8	Medidas de desempenho devem ser parte de um loop fechado de gestão
9	Medidas de desempenho devem ser claramente definidas
10	Medidas de desempenho devem ter impacto visual
11	Medidas de desempenho devem focar em melhoria
12	Medidas de desempenho devem ser consistentes (manter o seu significado como o passar do tempo)
13	Medidas de desempenho devem fornecer feedback rápido
14	Medidas de desempenho devem ter um propósito explícito
15	Medidas de desempenho devem basear-se numa fórmula explícita e bem definida e fonte de dados
16	Medidas de desempenho devem empregar proporções em vez de números absolutos
17	Medidas de desempenho devem usar os dados que são automaticamente coletadas como parte de um processo, sempre que possível
18	Medidas de desempenho devem ser comunicados de forma simples e consistente
19	Medidas de desempenho devem ser baseadas em tendências, em vez de instantâneos
20	Medidas de desempenho devem fornecer informações
21	Medidas de desempenho devem ser precisas: ser exato sobre que está sendo medido
22	Medidas de desempenho devem ser objetivas: não baseado em opinião

Fonte: adaptado de Neely et al. (1997)

Conforme recomendações da literatura pesquisada, Neely et al. (1997) desenvolveram um modelo denominado de "Folha de registro dos indicadores de desempenho". Esse modelo propõe orientar a avaliação de desempenho e simplificar o processo de definição de medidas. Ele é composto por 12 elementos, conforme Figura 3 - Folha de registro de indicadores de desempenho

Figura 3 - Folha de registro de indicadores de desempenho

Medida	O título da medida. Uma boa medida é auto-explicativa, evita jargões e explica o que é a medida e por que ela é importante.
Propósito	Se a medida não tem um propósito, por que introduzi-la? Exemplos de propósitos: 1) para monitorar a taxa de melhoria e desse modo uma diminuição do custo total; 2) para assegurar que finalmente os atrasos nas ordens de produção vão ser eliminados; 3) para estimular melhoria no desempenho das entregas dos fornecedores; 4) para assegurar que o lead time da introdução de novos produtos seja continuamente reduzido.
Relacionada a	Identifica a que objetivo de negócio a medida é relacionada. Assim como no caso do propósito, se a medida que está sendo considerada não se relaciona a nenhum objetivo de negócio, então por que introduzi-la?
Alvo	Alvos especificam os níveis de desempenho e as escalas de tempo que devem ser atingidos. Exemplos de alvos: 1) X% de melhoria em um ano; 2) Y% de redução nos próximos 12 meses; 3) alcançar Z% de desempenho nas entregas (no tempo certo, completas) até o final do ano.
Fórmula	A forma com que alguma coisa é medida afeta o comportamento das pessoas. Uma fórmula apropriadamente definida deverá estimular as pessoas a terem boas atitudes em relação às suas atividades.
Frequência da medida	A frequência com que o desempenho deve ser medido e informado é uma função da importância da medida e da quantidade de dados disponíveis.
Frequência de revisão de medida	A frequência com que a medida de desempenho deve ser revista, nos seus elementos constitutivos (especificação de projeto).
Quem mede?	Neste campo deve ser identificada a pessoa que deverá medir e informar os dados.
Fonte de dados	Este campo deve especificar de onde vem o dado para a medida. Se é esperado ver-se como o desempenho evolui com o tempo, é necessário que os dados sejam obtidos da mesma fonte.
Quem age sobre os dados?	Neste campo deve ser identificada a pessoa que vai agir sobre o dado, ou seja, sobre o que ele informa.
Quem é o responsável pelas medidas	Identificar a pessoa responsável em garantir a melhoria na medida de desempenho (nos resultados). É o 'dono' responsável pela medida.
O que eles fazem?	Sem nenhuma ação aqui, a medida fica sem sentido. Pode-se não estar apto para descrever em detalhe a ação a ser tomada no caso do desempenho ser aceitável ou inaceitável, uma vez que o detalhe pode depender do contexto do momento. No entanto, pode-se em geral definir o processo a ser seguido no caso de um desempenho ser aceitável ou inaceitável. Exemplos: 1) criar um grupo de melhoria contínua para identificar as razões para o baixo desempenho a fazer recomendações em relação à maneira com que o desempenho pode ser melhorado; 2) publicar todos os dados de desempenho e um sumário executivo no chão de fábrica como uma forma de demonstrar comprometimento e empowerment.

Fonte: adaptado de Neely et al. (1997)

As avaliações realizadas após o uso da folha de registro são positivas, pois essa ferramenta facilita a concepção de medidas de desempenho e ao entendimento do processo. Essa ferramenta pode incentivar os gestores a avançar na análise e evoluir o estudo do seu negócio com a modelagem dos seus processos para padronizar, melhorar seus processos e aumentar a satisfação dos clientes.

2.4 SATISFAÇÃO DO CLIENTE

Drucker (2001) comenta que a primeira tarefa de uma empresa é criar clientes. Desta forma não faria sentido um negócio, seja ele de varejo, regulado, por concessão, ou monopólio, se não se preocupar com a satisfação dos seus clientes.

Ryzin (2004) avalia a satisfação dos consumidores não apenas utilizando fatores de desempenho e de serviço, mas também por meio da comparação de desempenho e as expectativas anteriores dos clientes. O pesquisador conclui então, que as expectativas dos cidadãos, são fundamentais na formação de valores de satisfação em relação à qualidade dos serviços urbanos. Sendo assim, sugere para os gestores urbanos a busca da promoção de serviços de alta qualidade e direcionamento ao atendimento das expectativas dos cidadãos.

Figura 4 - Avaliação da qualidade do serviço pelo cliente



Fonte: adaptado de Giancesi & Corrêa (1996)

Rodríguez et al. (2009) indicam que a melhoria da satisfação do cliente pode ser tratada por meio:

- a) do refinamento dos processos de comunicação, exemplifica com municípios com grande número populacional, onde a gestão por meio da utilização de serviços on-line está fortemente relacionada à satisfação de seus clientes. Ainda destacam um fator considerável, o uso de novas tecnologias, mesmo que fornecida de forma básica, para qualquer cidadão, independentemente do tamanho da cidade. Requer inicialmente a sua

promoção de utilização (formas de aplicações compreensíveis), trazendo também efeitos positivos na relação de cidadãos e a administração;

b) dos aspectos funcionais: recursos humanos locais, retratam boa qualidade, conhecimento e amabilidade dos funcionários públicos, funcionários destinados para uma prestação de um serviço personalizado;

c) do aumento e fortalecimento da participação dos cidadãos dentro da gestão dos serviços públicos, traduzem uma melhoria nos processo de relação dos clientes e administração, podendo auxiliar também na tomada decisões ou colocação de diversas opiniões.

A pesquisa de satisfação dos clientes, de acordo com Cobra (1997), deve ser realizada em intervalos programados para que os resultados sejam monitorados. No decorrer do tempo a tendência é de que os gestores das empresas adotem ações para melhorar a satisfação dos clientes e avaliem constantemente os resultados nos próximos ciclos de pesquisa.(AAKER; KUMAR; DAY, 2001).

A investigação feita com clientes deve ser planejada ainda no começo do processo de pesquisa. Esta ação irá mostrar a razão pela qual uma perda de clientes aconteceu. Outra alternativa é o estabelecimento de medidas preventivas. Mede-se o percentual de clientes satisfeitos e insatisfeitos, evitando assim possíveis perdas de clientes.

Para Corrêa e Caon (2002), as relações entre empresa e cliente não estão cem por cento livres de falha. Pode haver um esforço extra por parte da organização, mas quando se trata de pessoas, as variáveis assumem proporções imprevisíveis. Quando alguma falha acontece e é percebida pelo cliente, este pode ficar insatisfeito com algum aspecto particular ou com o processo todo.

Clientes insatisfeitos representam preocupações para os gestores. Segundo Corrêa e Caon (2002), estatísticas mostram que o grau de insatisfação dos clientes, se reflete nas suas ações. Primeiramente, o cliente insatisfeito interrompe seu relacionamento com a empresa. Além disso tende a comentar sobre suas insatisfações. Conforme a pesquisa de Johnston e Clark (2002), clientes levemente insatisfeitos tendem a falar sobre a sua insatisfação para 3 pessoas, enquanto

clientes insatisfeitos relatam o ocorrido para 15, e clientes furiosos fazem isso com 25 pessoas.

Um percentual abaixo de 5% dos clientes insatisfeitos reclama voluntariamente. Quando uma empresa recebe X% de reclamações, é plausível que pelo menos 20 vezes X seja o número de clientes insatisfeitos. Por sua vez, 19 vezes X simplesmente não reclamam, abandonam o relacionamento e saem dispostos a relatar suas más experiências para uma grande quantidade de clientes atuais ou potenciais.

Com a perda de um cliente, há necessidade de se conquistar um novo cliente. Além do custo de se atrair um cliente novo ser em torno de 5 vezes mais caro que atrair um já cliente, clientes novos tendem a não ser tão lucrativos quanto um cliente já antigo. Por conseguinte, a gestão da qualidade nas organizações é fundamental.

Segundo Gilbert et al. (2000), dentro da medição do grau de satisfação de um cliente, o indicador que vise sua satisfação final, pode não representar um fator de medida relevante. A qualidade dos serviços prestados, de forma a assegurar os direitos pessoais, saúde e segurança de seus clientes, podem ser mais influentes para este tipo de mensuração.

Considerando o representativo volume de clientes que pertencem a essa classe, as empresas tenderão a oferecer a integração de serviços, com o objetivo de oferecimento de pacotes de serviços e bens físicos (integrados) com o objetivo de maximizar o valor percebido pelo cliente. (BECKER et al., 2010).

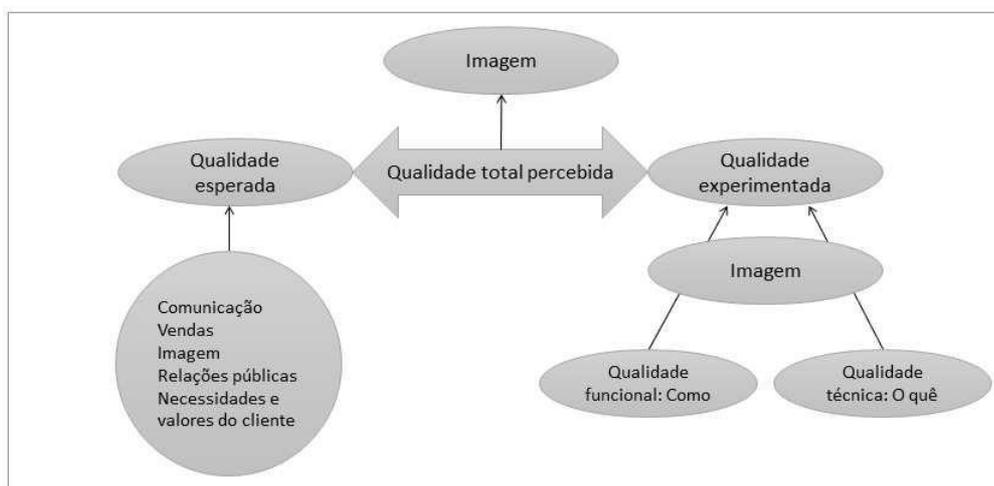
Segundo Dabija et al, (2014), fornecedores que incluem suas orientações voltadas às preocupações ambientais, de acordo com os princípios de desenvolvimento sustentável e responsabilidade social, podem mais facilmente contribuir para a melhoria da percepção que os clientes sentem sobre as empresas.

De acordo com as conclusões realizadas por Dabija et al. (2014), os provedores de serviços devem ajustar suas ofertas às expectativas dos cidadãos, na tentativa de atraí-los e na busca em torná-los mais conscientes da máxima segurança dos serviços prestados, relação da melhor qualidade e preços justos. Ainda colocam que os fornecedores devem tomar o cuidado na certificação de uma imagem atrativa. Melhorias nos processos e métodos de comunicação, podem ser mais eficazes com

uma maior proximidade do cliente, especificamente com a presença on-line, envio de newsletters, entre formas de contato.

Diferente da qualidade “objetiva”, a qualidade percebida é o julgamento do consumidor sobre a excelência de uma empresa (ZEITHAML, 1988). A alta qualidade percebida é obtida quando a experiência do serviço ou produto atende às expectativas do cliente, isto é, a qualidade esperada. O nível da qualidade total percebida, na figura 5 não é determinado simplesmente pelos níveis das qualidades técnica e funcional, mas sim pela lacuna existente entre as qualidades esperada e experimentada (GRONROOS, 1993).

Figura 5 - Qualidade total percebida



Fonte: Gronroos (1993)

A figura 5 mostra que a qualidade esperada (ou expectativa dos clientes) é uma função de diversos valores. A qualidade percebida, por sua vez, não é determinada apenas pelo nível de qualidade funcional e técnica, mas sim pela lacuna existente entre a qualidade esperada e experimentada. Por este motivo a imagem é um fator importante a ser gerenciado.

Conforme visto, a qualidade percebida é uma forma de postura relacionada, mas não equivalente à satisfação do cliente, e resulta de uma comparação das expectativas com a percepção da performance (PARASURAMAN, 1985).

Pesquisas realizadas por Dabija et al. (2014) demonstram que fatores que influenciam a imagem de uma empresa pública prestadoras de serviços, são: serviços

prestados e preços. Desta forma os fornecedores devem lidar com a variedade de insatisfações de seus clientes, preços, desempenho empresarial e comunicação.

A aplicação da orientação ao cliente de forma adequada enfrenta barreiras pela natureza e condições mercadológicas, além de representar uma necessidade, pode ser empregada como uma ferramenta de estratégia confiável para abordar o mercado. Especificamente para os prestadores de serviços públicos, é essencial a aplicação de uma excelente orientação do cliente, principalmente com objetivos voltados a sua satisfação e tentativa de ganhar sua lealdade. Desta forma, o reforço da imagem corporativa na mente do cliente, pode representar um elemento essencial para atrair e conquistar a lealdade de seus clientes (DABIJA et al., 2014).

Gangadharan e Lutthuis (2010) trazem a proposta de um projeto de serviço agregando gerenciamento: serviço de contrato, serviço de arquitetura, serviço no final do ciclo de vida, serviço de risco, serviço de mudanças, serviço de conformidade e de gerenciamento. Este modelo serve como ferramenta de auxílio na identificação e posicionamento de um projeto de serviço orientado para negócios. Pode também ser percebido como uma proposta de intergração de projeto de serviço ou gestão execução, considerando questões internas e externas à organização, aspectos funcionais e contratuais.

Para Beltramini (2007), dentro da área do marketing de serviços públicos (PUSM - public service marketing) a prestação de serviços com orientação para o consumidor (CCO - consumer-client orientation), nem sempre tem os mesmos objetivos traçados pelos seus acionistas e administradores. Porém, a função primária de atendimento aos seus clientes e a preocupação com a satisfação deles, deve se manter dentro da perspectiva básica dos gestores e acionistas.

Estudos realizados por Beltramini (2007), avaliaram:

- a) critério de precisão e relevância da informação de uma organização a respeito de seus clientes. Dentro deste propósito a organização deve conhecer seus clientes e pontuar seus problemas;
- b) fluxo de comunicação entre a agência e os clientes, onde conclui-se que a comunicação representa a principal forma de contato entre a organização de serviço público com o seu cliente, porém não representa um critério de grande importância em percepção para os clientes;

- c) uniformidade de distribuição das informações importantes e precisas sobre os clientes em todos os níveis da organização, onde concluiu-se que todas as pessoas de uma organização, devem saber sobre seus clientes. O objetivo se concentra em direcionar e analisar criteriosamente as contribuições ofertadas por eles;
- d) Entendimento da agência sobre seus clientes e os novos grupos de clientes, avaliou-se que uma agência deve entender bem seus clientes, assim como os novos grupos de clientes.

Segundo Beltramini (2007), existem quatro explicações sobre o fato da orientação para o consumidor dentro do Marketing de Serviço Público ser menos expressivo em relação a produção da agência, sendo elas: mesmo que a orientação para o cliente esteja presente nas estratégias empresariais, ela pode não ser suficiente para os clientes; emprego pelos administradores de informações distorcidas; a imposição de uma visão por parte dos administradores que julgam ser melhor que a de seus clientes, em outras palavras, a opinião imposta de que os administradores sabem o que é melhor para os seus clientes e que não existe a necessidade de avaliar os problemas e possíveis soluções por meio da percepção dos clientes; mesmo que os administradores considerem a orientação para o cliente mais relevante com relação à produção, o administrador lida também com situações de pressões externas, legislações e um mercado altamente competitivo.

Carvalho et al. (2010) descreve a presença crescente de um cenário de restrições orçamentárias e a demanda de uma sociedade em relação à administração pública. Como consequência o surgimento de desafios na criação de valorização para os cidadãos e para a sociedade de modo geral, resultando em uma satisfação com maior eficiência, com a minimização de custos, baseados no aumento da eficiência e na criação de mais valor para a sociedade.

Dentro da análise conceitual realizada por Carvalho et al. (2010) ponderou-se que os serviços públicos representam um tipo singular de relacionamento e possui suas características especiais. Englobam três agentes: o órgão público, o cidadão e a própria sociedade. Quando trata-se de qualidade de serviço público, a avaliação deve partir do ponto de vista do cidadão, com base em suas expectativas, satisfação, insatisfação ou neutralidade.

Do ponto de vista gerencial, o fator essencial representa o entendimento no cruzamento do serviço, com as percepções dos cidadãos e os impactos na sociedade. Esta avaliação auxilia os administradores dentro da prevenção de ocorrências de possíveis incidentes vistos como negativos, assim como, no caso de sua ocorrência, no desenvolvimento de habilidades para lidar com estes problemas de forma mais profissional possível. Por outro lado, incidentes que resultam em caso de sucesso, podem ser considerados como fatores de experiências e histórico para o órgão público (CARVALHO et al., 2010).

Estudos são realizados para a verificação da satisfação ou insatisfação do consumidor. Neste sentido o objetivo está direcionado no melhor entendimento da natureza e fonte das insatisfações. Estes podem servir de apoio e redirecionamento de processos de gestão e estratégias, com base nas respostas e ações dos consumidores (BEARDEN et al., 1978).

Celotto et al. (2015) trata a satisfação dos consumidores como um dos alvos principais que uma empresa almeja atingir. Empresas de sucesso proporcionam alta qualidade de serviços e produtos, com o propósito de satisfazer as expectativas dos consumidores, simultaneamente com uma visão voltada ao lucro e aumento da competitividade no mercado. Um indicador que pode estimar a probabilidade de compra de um cliente no futuro, representa o fator de satisfação do consumidor. Este indicador é utilizado como ferramenta na gestão e no acompanhamento dos negócios empresariais. No quadro a seguir são apresetadas algumas definições de satisfação.

Quadro 2 - Definições de satisfação

Referência	Ano	Definição
Kotler	2007	“a satisfação consiste em sensações de prazeres ou desapontamentos resultantes da comparação de desempenho percebido de um produto em relação às expectativas dos consumidores”
Karsaklian	2004	“o consumidor tem uma personalidade que faz com que ele sinta uma maior atração por um produto do que outros, e também desenvolve algumas atitudes que podem ser positivas e negativas em relação aos produtos”

Kotler	1998	“Satisfação é o sentimento de prazer ou de desapontamento resultante da comparação do desempenho esperado pelo produto (ou resultado) em relação às expectativas da pessoa”
Cobra	1997	“satisfazer a necessidade do consumidor significa descobrir não apenas o que ele quer ou deseja para saciar suas necessidades. Pois, a grande maioria das pessoas não sabe exatamente o que quer”
Desantnick	1995	“A satisfação do cliente começa com o presidente servindo de modelo - falando, ouvindo, respondendo, respeitando, criando e vivendo o ambiente e deixando a porta aberta para todos os funcionários em todos os momentos”
Evrard	1993	“a satisfação corresponde a um estado psicológico relativo, posterior à compra/aquisição”
Westbrook	1987	“a satisfação é uma resposta emocional ”
Westbrook e Reilly	1983	“a satisfação é o estado de espírito agradável que decorre da constatação de que um produto, um serviço, um ponto de venda ou uma ação do consumidor conduziu à realização dos valores pessoais”
Oliver	1980	“satisfação do cliente é determinada pela diferença ou comparação entre a percepção do desempenho de um produto e as expectativas que tem o consumidor antes da aquisição.”
Hunt	1977	“interliga estes dois pontos de vista extremos, afirmando que a satisfação corresponde a um julgamento ponderativo entre a experiência que resulta de processos cognitivos com a integração dos elementos afectivos”

Fonte: a autora (2017)

Atualmente a globalização e o avanço das tecnologias permitem que os consumidores tenham mais acesso a variadas opções de produtos e serviços. Além disso, ficou mais fácil fazer pesquisas sobre as empresas. É possível comparar concorrentes e verificar as avaliações feitas por outros consumidores com uso de smartphones. Desta forma, é um desafio cada vez maior atrair e engajar o consumidor, devido a mudança do comportamento e suas exigências cada vez maiores. Sendo assim, todas as etapas da relação empresa, cliente são determinantes para a formação do conceito gerado na percepção do cliente e quanto melhor estiver essa percepção, maior será a satisfação do cliente e tenderá para melhores resultados do negócio.

2.4.1 A Reclamação e a Insatisfação do Cliente

O foco na reclamação dos clientes passou a ser melhor explorado quando os profissionais de marketing perceberam que é a partir dessa manifestação de insatisfação é possível realizar o serviço de recuperação. Desta forma, a literatura sobre insatisfação e reclamação tem testemunhado importantes desenvolvimentos

conceituais Singh e Wilkes, (1996); Stephens e Gwinner, (1998) e empíricos Tax, et al (1998); Bolton e Lemon, (1999), principalmente no contexto norte-americano. Conseqüentemente, muitos profissionais e pesquisadores têm visto reclamações como oportunidades ao invés de ameaças, e o consumidor contemporâneo começa a perceber a reclamação como ação positiva em face do mercado, que passa a ser baseada menos na aceitação passiva e mais na esfera de exigir que seus direitos de consumidor sejam cumpridos.

No Brasil, o crescimento do interesse pela insatisfação do consumidor e o seu comportamento de reclamação deram-se principalmente pela aprovação do Código de Defesa do Consumidor ocorrida no início dos anos 90 do século anterior. Pode-se constatar que algumas empresas demonstraram ter mais interesse na compreensão deste comportamento pós-insatisfação, adotando sistemas que maximizam as oportunidades de queixas e de soluções aos clientes. A criação dos serviços de atendimento ao consumidor, os conhecidos SAC's, é um passo importante para esta compreensão.

A reclamação é vista como um conflito estabelecido entre consumidores e empresas, em que os consumidores podem ser comparados ao litigante que apresenta seu caso a um juiz. Assim, os estudos contemporâneos sobre gerenciamento de reclamações têm oferecido evidências substanciais da adequação do conceito de justiça como base para entender o processo de reclamação e seus resultados Goodwin e Ross, (1992); Blodgett, et al (1997); Smith, et al (1999). Tal conceito envolve três dimensões diferentes. Observando a ordem cronológica em que elas aparecem na literatura.

A primeira dimensão explorada é a justiça distributiva, enfatizada pela teoria da equidade. A justiça distributiva se refere à alocação de benefícios e de custos entre as partes constitutivas de uma transação. No contexto das reclamações, as distribuições são vistas como os resultados tangíveis oferecidos pela empresa para o reclamante, como, por exemplo, a troca do produto ou o dinheiro de volta.

A segunda dimensão é a justiça processual. Esta dimensão diz respeito às políticas e aos procedimentos usados pelas empresas durante os processos de reclamações e engloba seis subdimensiones: flexibilidade, acessibilidade, controle de

processo, controle de decisão, velocidade de resposta e aceitação de responsabilidade Thibaut e Walker, (1975); Blodgett, et al (1997); Tax, et al (1998).

A justiça interpessoal é a terceira dimensão de justiça e envolve a maneira como os empregados tratam os consumidores e se comunicam com eles durante o episódio de reclamação. Seis subdimensiones têm sido estudadas: cortesia, honestidade, empatia, esforço, oferecimento de explicações e pedido de desculpas (TAX et al 1998).

2.4.1.1 Justiça Distributiva, Processual e Interpessoal e a Percepção Global de Justiça

A percepção global de justiça é um indicador único do desempenho das empresas em face das reclamações. Acredita-se que cada uma das dimensões de justiça estudadas influenciará na avaliação final de justiça sobre as ações da empresa. Assim, tem-se o primeiro grupo de hipóteses deste trabalho:

H₁: As percepções de justiça interpessoal influenciarão positivamente a percepção global de justiça.

H₂: As percepções de justiça distributiva influenciarão positivamente a percepção global de justiça.

H₃: As percepções de justiça processual influenciarão positivamente a percepção global de justiça.

2.4.1.2 Justiça Distributiva, Processual e Interpessoal e a Satisfação com o Gerenciamento de Reclamações

A satisfação pós-compra (ou inicial) tem sido considerada uma mediadora central, que liga crenças anteriores à compra a estruturas cognitivas pós-compra, comunicações e comportamento de recompra (Westbrook, 1987). Similarmente, a satisfação com o gerenciamento da reclamação (ou final) pode ser considerada um

elemento central que media a relação entre avaliações deste gerenciamento e as atitudes e os comportamentos pós-reclamação.

De acordo com a literatura sobre justiça social, a satisfação está ligada à avaliações de justiça em várias situações de conflitos (GOODWIN e ROSS, 1992). Estendendo esta lógica para o gerenciamento de reclamações, é hoje amplamente reconhecido que a satisfação do consumidor com um episódio de reclamação é resultado da avaliação dos aspectos que envolvem o resultado final, o processo que levou a tal resultado e a maneira com que o consumidor foi tratado e informado durante o episódio, isto é, quão justos foram estes aspectos BLODGETT et al (1997); TAX, et al (1998); SMITH, et al (1999). Assim, é proposto que cada dimensão de justiça - distributiva, processual e interpessoal - influenciará nas avaliações dos consumidores sobre sua satisfação com a resolução da reclamação.

A magnitude do efeito de cada uma dessas dimensões na satisfação tem sido um fator de divergência entre os pesquisadores da área. Enquanto Blogdett et al (1997) e Tax et al (1998) encontraram que o efeito da justiça interpessoal na satisfação com o gerenciamento das reclamações é, de alguma forma, maior em magnitude do que o efeito da justiça distributiva e processual, os estudos de Goodwin e Ross (1992) e de Smith et al (1999) mostraram que a justiça distributiva explicou relativamente maior porcentagem do efeito total da justiça percebida na satisfação. Com base nestes resultados contraditórios não será estabelecida nenhuma comparação entre as três dimensões de justiça. Assim, são propostas as seguintes hipóteses:

H₄: As percepções de justiça interpessoal influenciarão positivamente a satisfação com o gerenciamento da reclamação.

H₅: As percepções de justiça distributiva influenciarão positivamente a satisfação com o gerenciamento da reclamação.

H₆: As percepções de justiça processual influenciarão positivamente a satisfação com o gerenciamento da reclamação.

2.4.1.3 A Justiça Global e a Satisfação com o Gerenciamento da Reclamação

Da mesma forma que cada dimensão distinta de justiça, espera-se que a percepção geral de justiça em face da resolução da reclamação influencie positivamente o nível de satisfação do consumidor com o gerenciamento da reclamação. Várias pesquisas encontraram evidências da relação entre justiça global percebida e satisfação com o episódio da reclamação Goodwin e Ross, 1992; Blodgett et al (1997); Smith, et al, (1999). Assim, quanto mais as ações da empresa forem percebidas como justas, mais os consumidores estarão satisfeitos em relação à maneira como as suas reclamações foram resolvidas. Tem-se, desta forma, a seguinte proposição:

H₇: A percepção de justiça global influenciará positivamente a satisfação com o gerenciamento da reclamação.

2.4.1.4 A Satisfação com o Gerenciamento da Reclamação e a Confiança do Consumidor

A confiança é definida como "um estado psicológico que compreende a intenção para aceitar vulnerabilidade baseada em expectativas positivas sobre as intenções e comportamentos do outro" Rousseau et al., (1998). Pesquisadores têm enfatizado o papel crucial da confiança em promover trocas relacionais Berry, (1995); Kumar (1996); Nootboom, et al (1997). Berry (1995) chega a afirmar que "a natureza inerente dos serviços, juntamente com a abundante desconfiança na América, posiciona a confiança como talvez a ferramenta mais poderosa do marketing de relacionamento disponível para uma empresa". Recentemente, estudos teóricos Nootboom, et al (1997) e empíricos Morgan (2012); Tax, et al (1998); têm destacado a confiança como ingrediente fundamental para o desenvolvimento de fortes e longos relacionamentos de consumidores com as organizações.

O papel da satisfação como elemento central, ligando as percepções dos consumidores sobre o gerenciamento de reclamações às atitudes e comportamentos futuros, tem sido amplamente validado Dube e Maute, 1998; Tax, et al (1998); Webster e Sundaram, (1998); no entanto o foco tem sido muito mais nas intenções imediatas de comportamento em face do produto ou serviço em questão (intenções de recompra, por exemplo) do que em variáveis como confiança, que revelam o potencial para relacionamentos de longo prazo. O trabalho desenvolvido por Tax, et al (1998) é um dos poucos que exploram a relação entre satisfação e variáveis relacionais. Eles encontraram uma relação significativa e positiva entre satisfação e confiança pós-reclamação, destacando o papel central da satisfação com gerenciamento de conflitos na promoção (ou redução) da confiança entre as partes envolvidas.

Isto se deve à noção de que, quando o consumidor percebe o desempenho da empresa como justo e satisfatório, os seus sentimentos de confiança (nesta) tendem a ser reforçados. Situações de conflito parecem ser ainda mais críticas neste sentido, pois há a ideia de que é nas adversidades que os parceiros são postos à prova. Desta forma, resolver satisfatoriamente uma falha na entrega de um produto, por exemplo, pode dizer mais sobre a credibilidade de determinada empresa, do que uma situação de rotina. Com base nesta lógica, supõe-se que:

H₈: A satisfação do consumidor com o gerenciamento de reclamações influenciará positivamente a sua confiança.

2.4.1.5 Experiências Anteriores e a Confiança do Consumidor

No presente estudo, espera-se que as experiências prévias do consumidor com a empresa tenham impacto na sua confiança, isto é, quando os consumidores tiveram experiências positivas com a empresa, em situações anteriores à reclamação, é provável que o seu nível de confiança na empresa seja mais alto do que quando as experiências foram negativas, independentemente da sua avaliação sobre o gerenciamento da reclamação. Isto permite supor que:

H₉: As experiências positivas anteriores com a empresa influenciarão positivamente a confiança do consumidor.

2.4.1.6 Os Antecedentes da Lealdade

Neste estudo, a lealdade do consumidor é definida como uma intenção comportamental de manter um relacionamento duradouro com o fornecedor de serviços Sirdeshmukh, et al (2000). A partir dos resultados de vários estudos Dube e Maute, (1998); Webster e Sundaram, (1998), propõe-se que a satisfação pós-reclamação influenciará positivamente a lealdade. A lógica deste relacionamento parece estar baseada na teoria das transações sociais, que sugere que as partes envolvidas em uma troca estão motivadas a retribuir o tratamento e os benefícios obtidos nesta troca Thibaut e Kelly, (1959). Desta forma, os reclamantes procurarão retribuir os esforços da empresa para restaurar sua satisfação por meio da repetição da compra ou da comunicação boca a boca positiva.

Os resultados de diversas pesquisas têm fortemente demonstrado que o nível de satisfação com o gerenciamento da reclamação influencia positivamente nas intenções de recompra e recompra real dos reclamantes. KELLY, (1979); GILLY e GELB, (1982); (MARTIN e SMART, 1994).

O construto confiança do consumidor também deve influenciar positivamente a lealdade. O raciocínio é simples: a confiança oferece garantia quanto ao desempenho consistente e competente da empresa, assegurando que o consumidor continuará a obter valor em negócios futuros com o mesmo fornecedor. Reduzindo o risco nas trocas relacionais, a confiança contribui para dar continuidade à relação e criar sentimentos de lealdade (Gronroos, 1984). Assim, quanto maior a confiança do consumidor na empresa, maior a probabilidade de ele realizar futuros negócios com ela e de manter um relacionamento de longo prazo.

Neste sentido, os antecedentes da lealdade envolvem dois tipos de relações. A relação satisfação-lealdade, que liga atitudes episódicas a relacionais, e a relação confiança-lealdade, que liga duas variáveis consideradas relacionais. É esperado que o efeito confiança-lealdade seja dominante no contexto das trocas relacionais. De fato, em um estudo recente sobre estes efeitos em consumidores transacionais e relacionais, Garbarino e Johnson (1999) mostraram que enquanto a satisfação teve uma influência significativa nas intenções futuras dos consumidores transacionais, este efeito foi insignificante para os consumidores relacionais. Para esses consumidores, muito pelo contrário, a confiança foi o maior determinante das intenções futuras. Com base nesta lógica, são estabelecidas as seguintes hipóteses:

H₁₀: A satisfação do consumidor com o gerenciamento de reclamação influenciará positivamente a sua lealdade.

H₁₁: A confiança do consumidor influenciará positivamente a sua lealdade, de tal forma que a sua influência será significativamente maior do que a influência da satisfação com o gerenciamento da reclamação.

Em adição à influência da confiança e da satisfação final na lealdade do consumidor, este estudo propõe a existência de um terceiro precursor da lealdade do consumidor: o nível de valor relacional. O valor relacional se refere à avaliação do consumidor quanto aos benefícios e aos custos de manter um relacionamento com a empresa Sirdeshmukh, et al (2000). A lógica aqui é a de que, mesmo quando o consumidor extrai benefícios advindos de trocas relacionais com uma empresa, se dele forem exigidos altos custos de manutenção, o relacionamento será menos atrativo e a evidência de lealdade será menor. Os resultados obtidos por Sirdeshmukh, et al (2000) oferecem uma evidência empírica deste raciocínio. Nestes resultados, o valor relacional emergiu como significativo antecedente da lealdade do consumidor. Com base nesse raciocínio, tem-se a seguinte hipótese:

H₁₂: A lealdade do consumidor será positivamente influenciada pelo valor relacional.

Tendo por base a fundamentação teórica e as hipóteses estabelecidas, a figura 6 apresenta o modelo teórico para investigar o impacto do episódio da reclamação na confiança e na lealdade do consumidor, no contexto das trocas relacionais entre consumidores e empresas. Note-se que as avaliações ligadas especificamente ao episódio de reclamação estão representadas por retângulos, enquanto os construtos considerados relacionais estão retratados de forma oval.

Figura 6 - Impacto de episódios de reclamação, na confiança e na lealdade do consumidor



Fonte: Revista de Administração Contemporânea (2002)

2.4.2 Satisfação como Ferramenta de Gestão

Ferramentas de gestão exigem controles, monitoramento e medição dos processos e desempenho. Estudos realizados por Celotto et al. (2015) sugerem a aplicação do Modelo de Avaliação de Qualidade - QuAM (Quality Assessment Model), aplicado no domínio da rede de eletricidade, com o objetivo de avaliação de uma companhia de eletricidade. Esse modelo avalia a qualidade do serviço de fornecimento, por meio do grau de satisfação de seu consumidor. Estabelece alguns critérios, dentro dos quais a qualidade é medida, com base no questionamento para com o consumidor, analisando principalmente o seu julgamento ou sua percepção. Pode ser considerado como uma ferramenta de avaliação de eficiência e eficácia de serviços prestados por uma empresa, a que traz benefícios de redução de custos, melhoria da qualidade dos serviços e na melhoria na relação empresa e clientes.

Nas pesquisas de Chen et al. (2007) a proposta de mudança organizacional prevê um modelo orientado para o cliente, o Modelo de Avaliação, Reavaliação e Ação (ERA - evaluation, re-evaluation, and action). Esta ferramenta fornece alguns benefícios: fornecimento de uma perspectiva orientada ao cliente, forças para que as mudanças realmente ocorram, a concepção de reavaliação e gestão do sistema de serviços, verificação das não conformidades e ações específicas após a realização de medições ou operações que facilitam o processo de mudanças. Neste cenário, os pesquisadores identificaram que a perspectiva orientada para o cliente estimula mudanças na organização com a revisão dos processos e um repensar sobre o atendimento, imagem e entrega, por exemplo. Para que as mudanças ocorram é fundamental a adesão por parte dos funcionários. A resistência às mudanças pode representar uma ameaça ao sucesso da evolução do desempenho.

Não é pouco comum, empresas reclamarem de problemas financeiros. Muitas vezes, o financeiro só reflete a consequência de problemas na gestão do relacionamento com os clientes. Cliente insatisfeito migra para outro fornecedor, deixando de consumir produtos e gerar caixa para a empresa. Desta forma justifica-se a busca constante por manter clientes satisfeitos. Conceitualmente, o grau de satisfação é o quanto a percepção sobre o desempenho excede a expectativa do cliente. Desta forma quando se deseja satisfazer seu cliente, é necessário alinhar a expectativa sobre o que será entregue.

Quando se busca satisfazer alguma necessidade, são realizados vários tipos de esforços, entre eles, tempo e dinheiro. A soma desses esforços dispendidos representam o preço que se concorda em pagar para obter o que se quer, enquanto a soma dos benefícios recebidos representa o valor. O valor é uma qualidade que se dá às coisas, aos acontecimentos ou às pessoas ou ainda, preço é o que se paga e valor o que se leva.

2.4.3 Satisfação do Cliente do Serviço Público

Na análise conceitual realizada por Carvalho et al. (2010) ponderou-se que os serviços públicos representam um tipo singular de relacionamento e possui suas características especiais. Englobam três agentes: o órgão público, o cidadão e a

própria sociedade. Quando trata-se de qualidade de serviço público, a avaliação deve partir do ponto de vista do cidadão, com base em suas expectativas, satisfação, insatisfação ou neutralidade.

Do ponto de vista gerencial, o fator essencial representa o entendimento no cruzamento do serviço, com as percepções dos cidadãos e os impactos na sociedade. Esta avaliação auxilia os administradores dentro da prevenção de ocorrências de possíveis incidentes vistos como negativos, assim como, no caso de sua ocorrência, no desenvolvimento de habilidades para lidar com estes problemas de forma mais profissional possível. Por outro lado, incidentes que resultam em caso de sucesso, podem ser considerados como fatores de experiências e histórico para o órgão público (CARVALHO et al., 2010).

Tratando-se de serviços específicos Bearden et al. (1978), o setor de eletricidade vem apresentando uma tendência de queda na satisfação dos clientes. O resultado deste cenário, corresponde, em grande parte, no rápido aumento dos preços de energia, após de anos de eletricidade relativamente mais baixas.

Bearden et al, (1978) investigaram a percepção do cliente sobre o desempenho da empresa concessionária de energia elétrica em três dimensões: (1) critérios de prestação de um serviço de qualidade para a comunidade, (2) esforços voltados para a redução da taxa cobrada e (3) capacidade de fornecimento de energia suficiente para gerações futuras. Neste estudo verificou-se que a maioria dos consumidores classificados como insatisfeitos, em qualquer uma das dimensões estabelecidas, representam na sua maioria do gênero feminino, residindo em regiões urbanas e suburbanas, apresentando um menor grau de instrução e famílias consideradas mais numerosas.

Pesquisas realizadas por Gilbert et al (2000) por meio da mensuração da satisfação dos clientes do setor público, apontam que dentro do mundo empresarial os clientes insatisfeitos buscam atendimento ou investimentos em outros lugares. Este comportamento não é percebido no setor público, pois este cliente insatisfeito, pode não ter uma ou outras opções de escolha.

Para Chen et al. (2006) a análise dos serviços orientados ao cliente no setor público de Taiwan. Tratam a orientação ao cliente com um dos componentes mais relevantes na gestão da Qualidade Total (TQM - Total Quality Management). Na

investigação algumas agência públicas, utilizam também o Modelo de Aprimoramento de Serviço Orientado ao Cliente (COES - customer-oriented service-enhancement system), as conclusões apontadas estão direcionadas em quatro lacunas de desempenho na concepção e gestão de sistemas de serviço nas agências pesquisadas, são elas: desempenho na fase do projeto: falhas na identificação do cliente e suas necessidades; falhas no design do serviço do sistema; falhas entre o design do sistema de serviços e prestação de serviços; divergência entre a prestação de serviços e recuperação de serviços.

Segundo Gilbert et al, (2000), dentro da medição do grau de satisfação de um usuário, o indicador que vise sua satisfação final, pode não representar um fator de medida relevante. A qualidade dos serviços prestados, de forma a assegurar os direitos pessoais, saúde e segurança de seus clientes, podem ser mais influentes para este tipo de mensuração. Geralmente o cliente não avalia esses atributos como os mais relevantes, porém se não forem atendidos, são percebidos rapidamente e passam a ser muito relevantes na percepção dos clientes.

2.4.3.1 Sustentabilidade e Percepção

Segundo Dabija et al, (2014), fornecedores que incluem suas orientações voltadas às preocupações ambientais, de acordo com os princípios de desenvolvimento sustentável e responsabilidade social, podem mais facilmente contribuir com o aumento de percepção que os clientes sentem sobre as empresas.

De acordo com as conclusões realizadas por Dabija et al. (2014), os provedores de serviços devem ajustar suas ofertas às expectativas dos cidadãos. Essa tentativa busca atraí-los e torná-los mais conscientes e seguros com os serviços prestados, que os serviços tem a melhor qualidade e preços justos. Ainda colocam que os fornecedores devem tomar o cuidado na certificação de uma imagem atrativa. Melhorias nos processos e métodos de comunicação, podem ser mais eficazes com uma maior proximidade do cliente, especificamente com a presença on-line, envio de newsletters, entre outras formas de contato.

Pesquisas realizados por Dabija et al. (2014) demonstram quais fatores que influenciam a imagem de uma empresa pública prestadoras de serviços, são: a

percepção quanto aos serviços prestados e os preços. Desta forma os fornecedores devem lidar com as áreas comuns de insatisfação de seus clientes: preços, desempenho empresarial e comunicação.

A aplicação da orientação ao cliente de forma adequada enfrenta barreiras pela natureza e condições mercadológicas, além de representar uma necessidade, pode ser empregada como uma ferramenta de estratégia confiável para abordar o mercado. Especificamente para os prestadores de serviços públicos, é essencial a aplicação de uma excelente orientação do cliente, principalmente com objetivos voltados a sua satisfação e tentativa de ganhar sua lealdade. Desta forma, reforço da imagem corporativa na mente do cliente, pode representar um elemento essencial para atrair e conquistar a lealdade de seus clientes (DABIJA et al., 2014).

2.4.3.2 Desejo do Cliente X Desejo do Acionista

No serviço público, a área de marketing está orientada para o cliente e não apenas para os interesses do acionista. Essa situação, não corresponde ao não atendimento das satisfações dos acionistas, mas sim que se deve manter dentro de uma perspectiva, a função primária de atendimento aos seus clientes (BELTRAMINI, 2007).

Estudos realizados por Beltramini (2007), avaliaram:

- a) critério de precisão e relevância da informação de uma organização a respeito de seus clientes. Dentro deste propósito a organização deve conhecer seus clientes e pontuar seus problemas;
- b) fluxo de comunicação entre a agência e os clientes, onde conclui-se que a comunicação representa a principal forma de contato entre a organização de serviço público com o seu cliente, porém não representa um critério de grande importância em percepção para os clientes;
- c) uniformidade de distribuição das informações importantes e precisas sobre os clientes em todos os níveis da organização, onde concluiu-se que todas as pessoas de uma organização, devem saber sobre seus clientes. O objetivo se concentra em direcionar e analisar criteriosamente as contribuições dadas pelos clientes;

- d) entendimento da agência de seus clientes com relação aos novos grupos de clientes avaliou-se que uma agência deve entender bem seus clientes, assim como dos novos grupos de clientes.

Segundo Beltramini (2007), existem quatro explicações sobre o fator da orientação para o consumidor dentro do Marketing de Serviço Público ser menos expressivo em relação a produção da agência, sendo elas: mesmo que a orientação para o cliente esteja presente nas estratégias empresariais, ela pode não ser suficiente para os clientes; emprego de informações distorcidas pelos administradores; a imposição de uma visão por parte dos administradores que julgam ser melhor que a de seus clientes, em outras palavras, a opinião imposta de que os administradores sabem o que é melhor para os seus clientes e que não existe a necessidade de avaliar os problemas e possíveis soluções por meio da percepção dos clientes. Mesmo que os administradores considerem a orientação para o cliente mais relevante com relação à produção, o administrador lida também com situações de pressões externas, legislações e prioridades governamentais e restrição orçamentária.

2.4.3.3 Restrição Orçamentária

Carvalho et al. (2010) descreve a presença crescente de um cenário de restrições orçamentárias e a demanda de uma sociedade em relação à Administração Públicas. Como consequência o surgimento de desafios na geração de valor para os cidadãos e para a sociedade de modo geral. Como consequência, a satisfação dos clientes, com maior eficiência, com a minimização de custos e com mais valor para a sociedade.

Quando se trata de setor público ou de necessidade básica de consumo, o lucro financeiro das instituições pode ser visto, por seus clientes, como negativo. Neste sentido o papel do cliente é fundamental para avaliar a qualidade de serviço e o preço cobrado por ele, inclusive no setor elétrico (CELOTTO et al., 2015).

2.5 O SETOR ELÉTRICO

A energia elétrica é o cerne da sociedade moderna, um componente essencial de estilo de vida e um fator determinante para a competitividade da economia. Gouveia (2015). A energia elétrica é transportável, com vantagens econômicas, a longas distâncias até regiões nas quais possa ser mais bem utilizada, como em núcleos populosos, centros industriais, núcleos rurais etc. A conveniência do emprego da energia elétrica está no fato de sua facilidade de aplicação nos mais numerosos e variados fins, como em uso doméstico, público, comercial e industrial (Haddad 2004).

A disponibilidade da eletricidade elétrica constitui a infraestrutura crítica de qualquer nação. Deve ser confiável, altamente disponível, e penetrante, para isso é necessária uma organização na transmissão (extra-alta e alta tensão) e rede de distribuição (média / baixa tensão) suficientes para suprir a demanda local. A energia é produzida principalmente em grandes instalações de usinas de energia em nível de alta tensão por alguns atores autorizados, enquanto os usuários finais existem na maior parte em média e baixa tensão. A estrutura é altamente hierárquica, o setor da energia não inclui só a infraestrutura física onde a energia é produzida e distribuída, inclui também as trocas de dados que tem de ser efetuadas a fim de gerenciar o faturamento, os negócios envolvidos na geração de valor em torno de entrega de energia. (PAGANI E AIELLO, 2012)

O sistema de fornecimento de energia elétrica pode ser confundido com a própria topografia das cidades, ramificada ao longo de suas ruas e avenidas. O sistema de abastecimento é quem liga fisicamente as unidades de geração de energia a clientes finais da energia elétrica. O termo "sistema de energia", no sentido geral, refere-se a um sistema que contém os produtores de energia (geradores ou fornecedores), armazenamentos de energia (comerciantes), links (transportadores, linhas de transmissão, distribuidores) e clientes. Estas entidades são elementos básicos comuns em todo sistema de energia (Sheikh, et al 2014). De forma simplificada, a indústria de energia elétrica é composta por usinas ou unidades geradoras (térmicas, hidráulicas, termonucleares, eólicas, solares, etc), que estão

integradas às linhas de transmissão e de distribuição, permitindo assim que a energia chegue aos consumidores finais (ABRADEE, 2016).

A geração é o segmento da indústria de eletricidade responsável por produzir energia elétrica e injetá-la nos sistemas de transporte (transmissão e distribuição) para que chegue aos consumidores. O segmento de geração pode ser considerado como competitivo pela existência de agentes, pois segundo dados da ANEEL (2014), no país temos mais de 3 mil empreendimentos geradores das mais diversas capacidades, fontes energéticas e capitais empregados, sendo que cerca de 74% da energia gerada é de origem hidrelétrica. Pela mesma razão o segmento de comercialização se encaixa no contexto de ambiente competitivo. Todavia, um novo capítulo na história do setor elétrico iniciou-se com a Medida Provisória 579, de setembro de 2012. Nessa MP, posteriormente convertida na Lei 12.783/2013, empresas geradoras e transmissoras puderam renovar antecipadamente seus contratos de concessão desde que seus preços fossem regulados pela ANEEL.

Principalmente devido à regulação dos preços das geradoras que aceitaram os termos da MP, observou-se significativa mudança no contexto institucional do setor elétrico: empresas geradoras que outrora atuavam em ambiente competitivo passaram a ter seus preços regulados, da mesma forma que já ocorria com as distribuidoras e transmissoras, consideradas monopólios naturais.

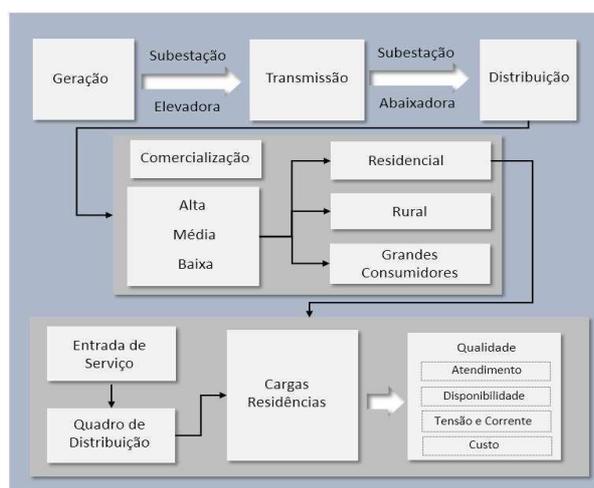
O segmento de transmissão é aquele encarregado de transportar grandes quantidades de energia proveniente das usinas geradoras. No Brasil esse segmento conta com mais de 77 concessionárias, responsáveis pela administração e operação de mais de cem mil quilômetros de linhas de alta tensão que conectam os geradores aos grandes consumidores, ou como é o mais comum, às empresas distribuidoras.

Os segmentos de transporte (transmissão e distribuição) são considerados monopólios naturais, pois sua estrutura física torna economicamente inviável a competição entre dois ou mais agentes em uma mesma área de concessão. Seus preços são regulados pela ANEEL, a agência reguladora do setor, o que significa que as empresas não são livres para praticar os preços que desejam, inserindo-se no contexto dos contratos de concessão, que usualmente contam com mecanismos de revisões e reajustes tarifários periódicos, operacionalizados pela própria agência reguladora.

Já o segmento de distribuição é aquele que recebe grandes quantidades de energia do sistema de transmissão e a distribui de forma pulverizada para consumidores médios e pequenos. No Brasil esse segmento conta com pelo menos 63 concessionárias as quais são responsáveis pela administração e operação principalmente das redes de média e baixa tensão como aquelas instaladas nas ruas e avenidas das nossas cidades, ou seja, é a empresa distribuidora a responsável por fazer chegar a energia elétrica às residências e pequenos comércios e indústrias.

Os segmentos estão representados na figura 7, sendo eles: Geração de Energia, Transmissão de Energia, Distribuição e Comercialização de Energia (ARANHA et al. 2008).

Figura 7 - Sistemas de energia elétrica



Fonte: Aranha (2008)

Segundo a ABRADÉE, pode-se dizer que o setor elétrico brasileiro é atualmente caracterizado por:

- a) Desverticalização da indústria de energia elétrica, com segregação das atividades de geração, transmissão e distribuição;
- b) Coexistência de empresas públicas e privadas;
- c) Planejamento e operação centralizados;
- d) Regulação das atividades de transmissão e distribuição pelo regime de incentivos, ao invés do “custo do serviço”;
- e) Regulação da atividade de geração para empreendimentos antigos;
- f) Concorrência na atividade de geração para empreendimentos novos;
- g) Coexistência de consumidores cativos e livres;
- h) Livres negociações entre geradores, comercializadores e consumidores livres;
- i) Leilões regulados para contratação de energia para as distribuidoras, que fornecem energia aos consumidores cativos;
- j) Preços da energia elétrica (commodity) separados dos preços do seu transporte (uso do fio);
- k) Preços distintos para cada área de concessão, em substituição à equalização tarifária de outrora;
- l) Mecanismos de regulação contratuais para compartilhamento de ganhos de produtividade nos setores de transmissão e distribuição.

Em linhas gerais o setor elétrico brasileiro é orientado por normas e leis emanadas dos poderes legislativo e executivo e dos órgãos reguladores. As atividades regulatórias e de fiscalização são exercidas pela ANEEL (ANEEL, 2015).

Diferentemente de outros sistemas que também se utilizam de redes de distribuição como saneamento e gás natural, a energia elétrica não pode ser armazenada de forma economicamente viável o que implica na necessidade de equilíbrio constante entre oferta e demanda, ou seja, toda a energia produzida deve ser consumida instantaneamente e, quando há um desequilíbrio, mesmo que por fração de minuto, todo o sistema por estar interligado, corre o risco de desligamentos em cascata. São os chamados “apagões”.

Segundo a ANEEL (2015) a qualidade percebida pelo consumidor de uma concessionária de serviço público de distribuição de energia elétrica deve ser avaliada a partir de três grandes aspectos:

- a) Qualidade do “produto” energia elétrica (relacionada à conformidade da tensão em regime permanente e à ausência de perturbações na forma de onda);
- b) Qualidade do “serviço” (relacionada à continuidade na prestação do serviço);
- c) Qualidade do atendimento ao consumidor.

2.5.1 O Fornecimento de Energia Elétrica

Estudos são realizados para a verificar a satisfação e a insatisfação do consumidor. Quando se trata de tentar entender a natureza ou fonte das insatisfações, com base nas respostas e ações dos consumidores, estes podem servir de apoio e redirecionamento de processos de gestão e estratégias, (BEARDEN et al., 1978).

Pesquisas sobre o tema sugerem que os clientes não percebem a qualidade de modo unidimensional. As dimensões da qualidade aplicada às organizações prestadoras de serviços incluem a disponibilidade, presteza, conveniência e pontualidade. Para Parasuraman et. al (1985) e Parasuraman et. al (1994), propõe cinco dimensões da qualidade de serviços, sendo elas: (i) confiabilidade (habilidade de executar o serviço prometido de forma confiável e precisa; (ii) responsividade (disposição de ajudar os clientes e fornecer o serviço imediatamente); (iii) segurança (conhecimento e cortesia dos funcionários e sua capacidade de inspirar confiança e credibilidade); (iv) empatia (atenção individualizada dispensada aos clientes); (v) tangibilidade (constituem a aparência das instalações físicas, dos equipamentos, dos funcionários e dos materiais impressos).

Frazier (1999) tem enfatizado que um sistema de energia deve fornecer serviço de energia elétrica econômica e confiável para o usuário final. Zeithaml,

Parasuraman e Berry (1990) identificaram os principais critérios de avaliação da qualidade do serviço a partir dos consumidores, são eles:

- a) Consistência – Conformidade com experiência anterior; ausência de variabilidade no resultado ou processo;
- b) Competência – Habilidade e conhecimento para executar o serviço. Relacionamento com as necessidades “técnicas” dos consumidores;
- c) Velocidade de Atendimento – Prontidão da empresa e seus funcionários em prestar o serviço. Relaciona-se com o tempo de espera (real e percebido);
- d) Atendimento/Atmosfera – Atenção personalizada ao cliente; boa comunicação; cortesia; ambiente;
- e) Flexibilidade – Ser capaz de mudar a adaptar a operação, devido a mudanças nas necessidades dos clientes, no processo ou no suprimento de recursos;
- f) Credibilidade/Segurança – Baixa percepção de risco; habilidade de transmitir confiança;
- g) Acesso – Facilidade de contato e acesso; localização conveniente; horas de operação;
- h) Tangibilidade – Qualidade e/ou aparência de qualquer evidência física;
- i) Custo – Fornecer serviços a baixo custo.

Hayes e Pisano (1994) sugere que a lista de dimensões da qualidade pode ser estabelecida com base em pesquisa da literatura ou em estudo do serviço por meio do contato com as pessoas envolvidas no processo. Esse estudo procura as dimensões por meio da revisão de literatura. Para desenvolver as dimensões de qualidade deveria: (i) elaborar uma lista de dimensões de qualidade (ii) definir cada uma das medições; e (iii) elaborar exemplos específicos para cada dimensão da qualidade.

Modelos de gestão da qualidade são modelos de excelência estruturados que tem sido desenvolvidos para estimular melhorias nas organizações. A percepção dos consumidores sobre o serviço tem uma influência do seu nível de satisfação. Um dos fatores que afetam a satisfação do cliente é a qualidade do serviço percebida (SATAPATHY et al 2012).

Indústrias de serviços tornaram-se competitivas e os clientes estão mais preocupados sobre a qualidade hoje, eles são mais exigentes para gastar dinheiro.

Produto ou serviço de qualidade é preferência. Para um serviço provedor, o desafio é sintonizar o seu serviço com todas as qualidades necessárias para que expectativas dos clientes sejam atendidas. Utilidades básicas oferecem um outro desafio para pesquisadores, pois suas possuem características intrínsecas de distingui-los de outros serviços regulares (SATAPATHY et al., 2012)

Van Ryzin et al (2010) chamam a atenção para a necessidade de se concentrar especialmente nos dois extremos do espectro de uso de serviços públicos: os clientes insatisfeitos que utilizam parte do serviço (provavelmente por causa de sua insatisfação) e as mais frequentes ou usuários regulares (que parecem mais sensíveis a deficiências de qualidade de serviço). Compreensão o que leva estes dois grupos para tornar-se insatisfeitos - razões que poderiam ser bastante distinta dentro de cada grupo - poderia ajudar a informar a melhoria do desempenho de uma agência esforços.

Em conclusão, os resultados da análise indicam que tanto acadêmica quanto aplicada os pesquisadores devem pensar cuidadosamente antes de simplesmente assumir uma relação linear entre utilização de serviços públicos e desempenho percebido. Na verdade, parece aconselhável sempre representar graficamente os dados para verificar os padrões em outros contextos e com outros serviços públicos. Com uma compreensão mais firme da ligação entre o uso e desempenho percebido, orientações podem ser desenvolvidas melhor e os seus esforços dirigidos para a melhoria dos serviços públicos e por consequência aumentando a satisfação geral dos cidadãos. (Van Ryzin 2010)

Pesquisa realizada por Bearden et al, (1978) investigou a percepção do consumidor sobre o desempenho da empresa concessionária de energia elétrica em três dimensões: (I) critérios de prestação de um serviço de qualidade para a comunidade, (II) esforços voltados para a redução da taxa cobrada, e (III) capacidade de fornecimento de energia suficiente para gerações futuras.

Considerando que algumas empresas do setor elétrico são estatais e estão condicionadas à Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, este fato não permite que elas tenham total liberdade em flexibilizar seus negócios conforme o desejo dos seus gestores. Abranches (1979) considera que em empresas estatais existe uma ambiguidade em torno do seu papel na economia. Isto leva-as a realizar objetivos

políticos e de natureza macroeconômica. A contradição entre interesses mais gerais vinculados ao papel do Estado, em apoio à acumulação de capital na órbita privada, e interesses particulares das empresas do Estado, muitas vezes faz com que sejam avaliadas com base em critérios de eficiência e rentabilidade, próprios de empresas privadas.

O serviço de distribuição de energia elétrica é um monopólio natural, não havendo, portanto, concorrência direta com outros fornecedores. Os clientes, todavia, podem optar por ter sistemas de geração para uso na própria unidade consumidora. Indiretamente, existem substitutos para a energia elétrica e atualmente com pequeno impacto no mercado e que representam vantagens nos respectivos nichos. São exemplos: gás natural, lenha, energia solar, derivados de petróleo e bagaço de cana, que podem ser utilizados para a produção de força-motriz e calor. Por outro lado, essas fontes alternativas podem inclusive contribuir para melhorar as condições operacionais do sistema elétrico e postergar investimentos para reforço do sistema, pela redução da demanda em horários de pico de consumo. Assim, tais energéticos não se apresentam como importantes concorrentes no referencial estratégico das concessionárias de energia, pois são elementos complementares na matriz energética, demandando das organizações do setor postura mais colaborativa do que competitiva. Porém o aumento do uso das fontes de energias alternativas é uma tendência e as empresas de vanguarda, estão atentas a esse movimento.

Neste estudo verificou-se que a maioria dos consumidores de energia elétrica classificados como insatisfeitos, em qualquer uma das dimensões estabelecidas, representam na sua maioria o gênero feminino, residindo em regiões urbanas e suburbanas, apresentando um menor grau de instrução e com família mais numerosa.

2.5.2 O Atendimento no Serviço da Energia Elétrica

O mapeamento dos processos de atendimento de front-office do serviço de atendimento de energia elétrica é fundamental para o monitoramento da satisfação dos clientes. No setor elétrico, habitualmente os processos se realizam em diferentes

formas de atendimento: agência virtual, call center, aplicativo para dispositivos móveis, agência física e sem luz por SMS. Há também que se considerar os dados vindos do centro de operações do sistema. Dalí são extraídas informações detalhadas sobre o fornecimento de energia aos clientes residenciais, sendo esse o atributo mais importante na percepção dos clientes.

Como destaque para o monitoramento dessa fase do processo destacam-se, o reconhecimento dos canais de comunicação usados pelos clientes residenciais, o fluxo das informações para solicitação de serviços ou de informação, pontos de oportunidade de melhoria no atendimento e as práticas de monitoramento da relação cliente e concessionária. Mais detalhes sobre os canais de atendimento serão apresentados no Anexo F.

Cabe ainda destacar que os processos de prestação de serviços são divididos em atividades de front office e atividades de back office. As atividades de front office são aqueles nas quais ocorrem o contato do cliente com a prestadora de serviço e as de back office, aquelas que acontecem isoladas dos clientes, mas que são indispensáveis para que as atividades de front office de fato aconteçam, como exemplificado por meio da figura 8 (GIANESI e CORRÊA, 1996).

Figura 8 - As operações de serviços divididas entre front office e back office



Fonte: adaptado de Gianesi & Corrêa (1996)

Considerando toda a reflexão feita no capítulo 2 sobre estratégia de operações, medição de desempenho, a satisfação do cliente e o setor elétrico a

próxima etapa é organizar essas informações e criar um roteiro para a construção do trabalho científico proposto nesta tese. Para Gil (2002), é necessário que o projeto esclareça como se procederá a pesquisa e quais as etapas que serão desenvolvidas para atingir seus objetivos.

3 PROJETO DE PESQUISA

Como já definido no capítulo de introdução, o desenvolvimento da pesquisa desse estudo contém 5 etapas, conforme demonstrado na Figura 9

Figura 9 - Etapas do projeto de pesquisa

1º Etapa	2º Etapa	3º Etapa	4º Etapa	5º Etapa
Identificar modelos, sistemas, processos e padrões para o gerenciamento da satisfação do cliente em serviços de energia elétrica	Clusterizar os atributos mais importantes na percepção do cliente	Modelar os processos de atendimento ao cliente dos serviços de energia elétrica	Avaliar o comportamento de um sistema de gerenciamento da satisfação do consumidor residencial de energia elétrica	Desenvolver a especificação do sistema de informação para monitoramento da satisfação do cliente residencial de energia elétrica

Fonte: a autora (2017)

Tendo descritas as etapas desse estudo e definidos os conceitos, foi realizada a descrição do projeto da pesquisa. Como descrito na figura 9, a tese está fundamentada nas etapas relacionadas, sendo que para as etapas 1, 3 e 4 há um artigo previsto para publicação e para a etapa 5, são 2 artigos previstos para publicação, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Descrição dos artigos

Objetivo Específico	Título	Status	Publicação	Qualis
Identificar modelos, sistemas, processos e padrões para o gerenciamento da satisfação do cliente em serviços de energia elétrica	Research agenda for customer satisfaction in electric power distribution services	Submetido	International Journal of Energy Economics and Policy	A2
Modelar os processos de atendimento ao cliente dos serviços de energia elétrica	Modeling of Customer Service Processes for Residential Energy Customers	Submetido	IEEE Latin America Transactions	B2
Avaliar o comportamento de um sistema de gerenciamento da satisfação do consumidor residencial de energia elétrica	Predicting Customer Satisfaction for Electricity Distribution Companies Using Machine Learning Techniques	Submetido	Expert Systems With Applications	A2
Desenvolver a especificação do sistema de informação para monitoramento da satisfação do cliente residencial de energia elétrica	Designing a pattern analysis and data mining methodology for an information system for managing residential customer of electricity energy services	Submetido	IEEE Systems Journal	A2
	Modelo Conceitual de Medição da Satisfação de Cliente Residencial de Energia Elétrica	Submetido	Revista Brasileira de Energia	B4

Fonte: a autora (2017)

A pesquisa científica é o resultado de um inquérito ou exame minucioso, realizado com o objetivo de resolver um problema, recorrendo a procedimentos científicos. Lefehld (1991) refere-se à pesquisa como sendo a inquisição, o procedimento sistemático e intensivo, que tem por objetivo descobrir e interpretar os fatos que estão inseridos em uma determinada realidade.

Esta tese apresenta a revisão sistemática de literatura, análise de conteúdo, análise estatística, mineração de dados, a modelagem de dados e estudo de caso como estratégia de pesquisa.

3.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

A estratégia de pesquisa adotada na etapa inicial desta tese é a revisão sistemática de literatura que segundo Tranfield et al. (2003) é uma parte importante para qualquer projeto de pesquisa e para Mulrow (1994) é uma atividade científica fundamental.

Trata-se de um meio estruturado para identificar toda a pesquisa relevante de um problema ou tópico de pesquisa específico (Armitage e Allen, 2008) e tem como objetivo mapear a literatura existente sobre o tema, identificar as lacunas da literatura, posicionar o trabalho e avaliar o campo de pesquisa. De acordo com Cook et al. (1997), a revisão sistemática da literatura difere da tradicional revisão narrativa por meio da adoção de um processo científico, transparente e replicável que identifica as principais contribuições científicas de um campo de pesquisa e minimiza o possível viés do pesquisador por meio de ampla pesquisa de trabalhos publicados sobre o assunto.

O modelo usado nesta tese foi o de Cochrane (1997). Segundo ele, a RSL é utilizada para apoiar os pesquisadores e identificar os melhores procedimentos baseados nas melhores evidências científicas disponíveis. O método Cochrane por meio do *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0* fornece um modelo para a análise sistemática de literatura dividido em 7 etapas. A primeira se ocupa da definição do objetivo da revisão sistemática de literatura, a segunda da definição de bases de dados e termos de pesquisa, a terceira da seleção de artigos, a quarta da coleta de informações a quinta da análise de dados, a sexta de uma tabela de resumo de conclusões e apresentação dos resultados e por fim a sétima de interpretação dos resultados e desenho das conclusões, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 - Método Cochrane para análise sistemática de literatura

Etapa 1	Definição do objetivo da revisão sistemática de literatura
Etapa 2	Definição da base de dados e termos de pesquisa para artigos
Etapa 3	Seleção de artigos
Etapa 4	Coleta de dados
Etapa 5	Análise de dados
Etapa 6	Apresentação dos resultados e construção de tabela de resultados
Etapa 7	Interpretação dos resultados e conclusão

Fonte: adaptado de Higgins, et al 2008

Além de métodos de revisão de literatura, foi desenvolvido um protocolo de pesquisa visto que de acordo com Tranfield et al. (2003), o protocolo é um plano que ajuda a proteger a objetividade fornecendo descrições explícitas das medidas a serem tomadas. Normalmente os protocolos apresentam estratégias de busca, critérios de inclusão e exclusão de conteúdo. O método Cochrane foi aplicado juntamente com o protocolo de pesquisa gerando o processo de condução de pesquisa apresentado na tabela 2.

Tabela 2 - Processo de condução de pesquisa

Etapa 1	Objetivo da RSL
Etapa 2	Definição do Portfólio de Artigos
	Termos de busca
	Estratégia de busca
	Base de dados
	Subáreas pesquisadas
	Critérios de exclusão
	Tipos de publicação
Período de busca	
Etapa 3	Seleção dos Artigos
	Aplicação do protocolo de pesquisa
Etapa 4	Coleta de Dados
	Análise bibliométrica
	Tabelas cruzadas
Etapa 5	Análise de agrupamento
	Análise de Dados
	Análise bibliométrica

	Tabelas cruzadas
	Análise de agrupamento
Etapa 6	Apresentação dos Resultados e Construção de Tabela e Resultados
	Formação da agenda de pesquisa
Etapa 7	Interpretação dos Resultados e Conclusão

Fonte: a autora (2017).

A **etapa 1** consiste em definir o objetivo da revisão sistemática de literatura. Esta fase da pesquisa mapeia a literatura existente sobre os aspectos relacionados aos objetivos geral e específico.

A **etapa 2**, procura definir o portfólio de artigos, que deve conter os termos de busca, a estratégia de busca, a base de dados a ser utilizada e subáreas pesquisadas, critérios de exclusão, tipos de publicação, língua e período de busca. Conforme protocolo de pesquisa exibido na tabela 8.

Após a definição do protocolo, a **etapa 3** do processo de seleção dos artigos mostra que deve buscar os artigos. Para isso os critérios definidos no protocolo de pesquisa são aplicados em cada uma das bases de dados e os artigos são coletados.

A **etapa 4** do processo de condução de pesquisa sugere a coleta de dados e essa seleção deve ser feita por meio da aplicação do critério de exclusão definido no protocolo de pesquisa. A metodologia escolhida para a aplicação do primeiro critério de exclusão foi a leitura de título e resumo de 100% dos artigos coletados na etapa 3. Os artigos excluídos são aqueles que não estão alinhados à temática de pesquisa, ou seja, artigos que não tenham como enfoque principal na satisfação cliente, a estratégia de operações, ao desempenho e à energia elétrica. Após essa seleção, o segundo critério de exclusão é aplicado: todos os artigos duplicados devem ser eliminados. Os artigos que não foram excluídos formar o portfólio de artigos da revisão sistemática de literatura. Nesta etapa de busca, já considerando os filtros aplicados, 2118 artigos foram encontrados.

A **etapa 5** do processo de condução de pesquisa trata da análise de dados. Para a análise de dados, análise bibliométrica, tabelas cruzadas e análise de agrupamentos são realizadas sobre o portfólio de artigos selecionados na etapa 4. Segundo Tsay (2007), análise bibliométrica é um método estatístico de contagem bibliográfica para avaliar e quantificar o crescimento da literatura para um assunto

particular. De acordo com Etzel (1984), bibliometria pode ser definida como a identificação de padrões e tendências em meios de comunicações científicas analisando quantitativa e qualitativamente informações sobre autores e documentos como artigos de revistas e livros. Nesse trabalho são realizadas análises bibliométricas relacionadas ao ano de publicação, autores de destaque, periódicos de destaque, metodologias e palavra-chave mais utilizadas. Essas análises permitem um melhor entendimento do campo de pesquisa e da evolução do tema.

As tabelas cruzadas permitem avaliar o relacionamento entre variáveis de diferentes categorias em um portfólio de artigos (Mattioda et al., 2015). Nesse trabalho, a tabela cruzada analisa autores versus palavra-chave com o objetivo de identificar grupos de pesquisa do tema. A análise de agrupamentos consiste em separar objetos em grupos por meio de suas características (Linden, 2009). As técnicas utilizadas para a análise de agrupamento foram o dendograma e a análise por partições. Ambas as técnicas são aplicadas sobre as palavras-chave com o mesmo objetivo da análise de tabela cruzada, identificar grupos de pesquisa do tema. Por meio da aplicação da revisão sistemática de literatura juntamente com análise bibliométrica, tabelas cruzadas e análise de agrupamento torna-se possível entender o campo de pesquisa do tema desse estudo.

Na **etapa 6** são apresentados os resultados e uma agenda de pesquisa é gerada baseando-se nos grupos de pesquisa identificados na tabela cruzada, dendogramas e análise de partições.

A interpretação dos resultados e conclusão, que compõe a **etapa 7** é apresentada no artigo 1, apêndice A - Research agenda for the satisfaction of residential customers of electricity distribution services.

Termos de busca (ABS, TITTLE OR KEYWORDS)	Grupo1: Satisfação do cliente (Customer Satisfaction) P1 ("customer* satisfaction*" OR "quality* service*" OR "consumer satisfaction" OR "customer orientation" OR "customer relationship management" OR "service* quality*") P2 ("satisfaction" OR "quality service")
	Grupo 2: Estratégia de operações de serviços (Service Operations Strategy) P1 ("operation* strategy*" OR "performance" OR "service operation*" OR "management* operation*" OR indicator*) P2 ("operation management" OR "desempenho")

	<p>Grupo 3: Desempenho (Desempenho) P1 ("Performance Management" OR "performance measurement" OR "performance indicators" OR "organizational performance" OR "organizational performance" OR "performance metric" OR "Electricity performance measures" OR "performance measurement system" OR "Key performance indicator" OR "Customer service quality") P2 ("performance management" OR "performance indicators")</p> <p>Grupo 4: Energia Elétrica (Electrical Energy Supply) P1 ("electricity sector" OR "public sector" OR "energy police" OR "electricity distribution" OR "electricity transmission" OR "electricity regulation") P2 ("electric" OR "energy")</p>
Estratégia de busca	AND entre grupos 1, 2, 3 e 4 ou P1 e P2
Base de dados	Emerald, IEEE, Proquest, Science Direct, Scopus, Springer, Taylor and Francis, Web of Science e Wiley.
Subareas Pesquisadas	Business, Management and Accounting; Decision Science; Economics, Econometrics and Finance; Energy; Engineering;
Crítérios de exclusão	1. Artigo que não tem enfoque principal em satisfação do cliente, estratégia de operações, energia elétrica e gestão do desempenho 2. Artigos duplicados
Língua	Inglês Português
Tipo de publicação	Artigos de revistas nacionais e internacionais com peer review
Período de busca	Não especificado

Quadro 4 – Protocolo de pesquisa

Fonte: a autora (2017)

Com a criação do protocolo de pesquisa são definidos os termos ou expressão de busca. Esses termos são responsáveis por guiar todo o estudo da literatura sobre o qual o trabalho é baseado. Esta etapa é necessária para criar expressões corretas e trazer como resultado uma base teórica robusta.

Para a definição dos termos de busca, primeiro definiu-se os grupos de pesquisa. Quatro grupos foram necessários para a pesquisa, sendo o primeiro relacionado a satisfação cliente, o segundo a estratégia de operações, o terceiro ao desempenho e o quarto à energia elétrica. Para uma abrangência maior da pesquisa, sinônimos dos termos foram colocados dentro dos grupos e a estratégia de busca foi juntar os grupos com "AND" na expressão. Como foram escolhidas nove bases de dados, não foi possível encontrar uma única combinação de palavras para todas elas, então as combinações foram divididas em **P1** que contem os termos de busca com operadores lógicos conforme listados a seguir ("customer* satisfaction*" OR "quality*

service*" OR "consumer satisfaction" OR "customer orientation" OR "customer relationship management" OR "service* quality*") AND ("operation* strategy*" OR "performance" OR "service operation*" OR "management* operation*" OR indicator*), AND ("Performance Management" OR "performance measurement" OR "performance indicators" OR "organizational performance" OR "organizational performance" OR "performance metric" OR "Electricity performance measures" OR "performance measurement system" OR "Key performance indicator" OR "Customer service quality") AND (electric* OR "public sector" OR "energy politic" OR "utility energy" OR "utility regulation" OR "public service") **P2** que contem os termos de busca com operadores lógicos conforme citados a seguir ("satisfaction" OR "quality service") AND ("operation management" OR "performance") AND ("performance management" OR "performance indicators") AND ("eletric" OR "energy")

Para o primeiro conjunto P1 foram aplicadas as bases Emerald, Proquest, Science Direct, Scopus, Springer, Web of Science e Wiley, enquanto a outra expressão chamada de P2 aplicada nas bases Taylor and Francis e IEE. Como subáreas pesquisadas tem-se *Business, Management and Accounting, Decision Science, Economics, Econometrics and Finance, Energy e Engineering*. Foram definidos apenas dois critérios de exclusão: (i) artigo duplicado (ii) Artigo que não tem enfoque principal em satisfação do cliente, estratégia de operações, energia elétrica e gestão do desempenho. Apenas artigos em inglês ou português com publicação em revistas nacionais e internacionais com *peer review* entraram para seleção.

Esse trabalho é posicionado no **Grupo 3**, que aborda a questão do modelo conceitual de avaliação de desempenho dos serviços de energia elétrica prestados aos clientes residenciais para responder a questão "Como monitorar a satisfação do cliente residencial de serviço de fornecimento de energia elétrica, considerando as informações geradas nas operações de front e back office que estão contidas nos sistemas de CRM das empresas de distribuição de energia?"

Esse grupo apresenta categorização dos indicadores desempenho e acompanhamento do desempenho dos processos que irão afetar a satisfação do cliente em serviços de distribuição de energia elétrica em diversos âmbitos. Os autores trazem conceitos sobre a gestão do desempenho, sistema, medição e indicadores de desempenho que trarão qualidade aos serviços prestados aos clientes.

Satisfação do cliente, estratégia de operações e energia elétrica também são temas apresentados nessa tese por vários autores.

3.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO

O campo de aplicação da análise de conteúdo se torna cada vez mais vasto. Isto fez Bardin et al.(1979) dizerem: "tudo o que é dito ou escrito é suscetível de ser submetido a uma análise de conteúdo", ou, ainda, lembra a expressão "a análise de conteúdo deve começar onde os modos tradicionais de investigação acabam".

Bardin et al. (1979) resume o terreno, o funcionamento e o objetivo da análise de conteúdo ao explicitar que o termo análise de conteúdo é: "um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens".

Segundo Lakatos e Marconi, 2011, a análise de conteúdo é uma técnica de pesquisa para a descrição objetiva, sistemática, e quantitativa do conteúdo evidente da comunicação. Porém não consenso entre estudiosos sobre o assunto ao que se refere estar inserido a técnica quantitativa ou qualitativa. A análise de conteúdo é um produto de reflexões a partir de um fenômeno observado ou relatado pela literatura; compilação de ideias e opiniões de diferentes autores ou ainda simulação e modelagem teórica.

Para realizar a análise de conteúdo, foi escolhido um conjunto de artigos pertencentes ao portfólio de artigos da revisão sistemática de literatura. A seleção deste material realizou-se a partir da leitura do título e resumo de 286 artigos do portfólio inicial. Esses artigos são citados no apêndice L. O critério geral selecionou artigos que envolvessem fatores relacionados à satisfação do cliente e estudos empregadores de técnicas para tomadas de decisão. Este critério objetiva um modelo conceitual que contenha os fatores que afetam a satisfação dos clientes de serviços de energia elétrica.

A análise de conteúdo de cada artigo selecionado é executada sob uma metodologia que percorre cinco etapas: (1) leitura dos artigos; (2) colagem das principais informações; (3) classificação das informações; (4) criação de mapas conceituais; (5) análise das informações. As etapas de 1 a 4 são feitas por cada artigo individualmente. A quinta etapa analisa de forma conjunta o material geral, originando informações comuns em todos os artigos.

A primeira etapa - coleta de informações - é feita lendo cada artigo e destacando os conceitos importantes para este estudo. Para a etapa 2, uma segunda análise de cada artigo é realizada, mas desta vez copiando todas as informações importantes em um documento separado e, em paralelo, anexando outros conceitos importantes encontrados. A terceira etapa consiste em organizar todas as informações em tópicos úteis para o presente estudo. A etapa 4 - representação da informação - é feita por meio de uma metodologia de mapa conceitual com o auxílio do *software CMap Tools*. Os mapas conceituais relacionam conceitos e os organizam hierarquicamente (MOREIRA e MASSONI, 2011).

A fim de organizar e padronizar as etapas 1 à 4 (técnicas de extração de informação), uma folha de registro para cada artigo é criada contendo nome do artigo, referência, palavras-chave, conceitos importantes identificados e o mapa conceitual. Um mapa conceitual geral contendo todos os indicadores identificados durante a leitura dos artigos também é realizado.

Na quinta etapa, análise de informações, é usado o *software NVivo* que é uma ferramenta que organiza os dados qualitativos. O portfólio de artigos definidos para análise de conteúdo deve ser inserido no software e, em seguida, uma análise de codificação deve ser realizada utilizando os indicadores encontrados na etapa de coleta de informações. Com o uso dessa metodologia é possível encontrar conexões entre todos os artigos e identificar dimensões, indicadores e diferentes expressões utilizadas para representar os mesmos indicadores na literatura.

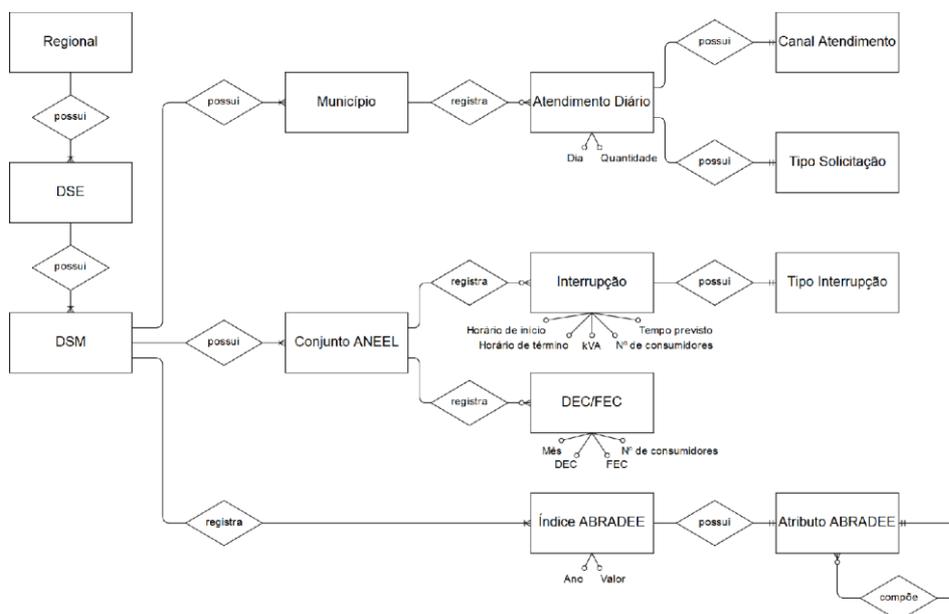
A sexta e a sétima etapa apresentam os resultados e uma agenda de pesquisa. Nesta etapa é feita a interpretação das informações e elaborada a conclusão também de forma interpretativa.

3.3 MODELO CONCEITUAL

A modelagem conceitual de um banco de dados representa as regras de negócio sem considerar as limitações tecnológicas ou de implementação. É um diagrama de blocos que demonstra todas as relações entre as entidades, suas especializações e seus principais atributos. Ela registra quais dados estão disponíveis no banco, mas não especifica como estes dados estão armazenados no sistema de gerenciamento de banco de dados.

A figura 10 mostra a modelagem conceitual do banco de dados criada para representar as principais entidades do sistema e especificar os relacionamentos existentes entre uma concessionária de energia, a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica - ABRADDEE e a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, órgãos reguladores e apoiadores do setor elétrico brasileiro.

Figura 10 - Modelagem conceitual do banco de dados



Fonte: Pressman (2011)

3.4 MODELAGEM DE PROCESSOS

A modelagem de processos inclui um conjunto-chave de habilidades e técnicas que possibilitam às pessoas compreender, formalizar e comunicar os principais componentes de processos de negócio. A área de conhecimento de modelagem de processos fornece uma visão geral e definições-chave dessas habilidades e técnicas. Também fornece o entendimento do propósito e benefícios da modelagem de processos, uma discussão dos tipos e utilizações dos modelos de processos, ferramentas e padrões de modelagem.

Estes modelos devem ser estruturas completas, porém, não devem ser complexas, já que os processos devem ser de fácil interpretação para os seres humanos (Kluska, 2014)

A modelagem de processos irá conectar melhor a estratégia a execução em tempo real, melhorando assim a capacidade de resposta. Nela incluem ícones que representam atividades, eventos, decisões, condições e outros elementos do processo. Para a visualização da modelagem pode ser utilizado diagrama, mapa ou

modelo de processos, apesar de muitas vezes serem utilizados como sinônimos, possuem diferentes propósitos, são diferentes estágios de desenvolvimento, sendo o diagrama com informações apresentadas de forma mais macro, enquanto o modelo é bem detalhado.

Neste trabalho a modelagem de processos será utilizada para representar a distribuição do serviço de energia elétrica, com isso busca-se encontrar aonde estão os gaps nos processos que podem estar interferindo a satisfação do serviço de energia e assim determinar quais são os principais fatores que interferem nessa satisfação.

3.5 MODELAGEM DE DADOS

Conforme abordado por Platts et al (1990) a modelagem dos processos (*Process Approach*) corresponde a um método de construção de processos de operacionalização de *frameworks* conceituais. Este método é motivado pelo desenvolvimento de uma abordagem prescritiva, que operacionaliza um conjunto de conceitos por meio de um modelo ou processo estruturado. Por consequência, são utilizados instrumentos de coleta de dados dinâmicos e critérios de avaliação. Em Platts (1994) são apresentadas quatro características que definem a efetividade de um processo, esse conjunto de elementos é conhecido como '4 Ps': procedimentos (*procedure*), participação (*participation*), gestão do projeto (*project management*) e ponto de entrada (*point of-entry*). Na sequência estão descritos estes elementos:

a) Procedimento – deve existir um procedimento bem definido para coleta e análise de informações e identificação de oportunidades de melhoria; as ferramentas e técnicas utilizadas devem ser simples e fáceis de serem aplicadas e deve existir o registro escrito dos resultados de cada etapa;

b) Participação – deve ser estimulada a participação individual e em grupo, promovendo o entendimento e o comprometimento; reuniões devem ser no estilo seminário para obter posicionamentos coletivos; e promover um fórum de decisão direcionado à ação;

c) Gestão do Projeto – devem ser identificados os grupos de gerência, apoio e operação, com a definição de cronogramas;

d) Ponto de Entrada – devem haver formas de alcançar o entendimento, concordância do grupo de gerência e estabelecer o comprometimento entre o grupo de gerência e o grupo de operação; as expectativas do que está envolvido com o processo devem estar declaradas.

O levantamento de dados de um sistema computacional é a base para a criação da modelagem de dados. Essa modelagem representa as regras de negócios e especifica as informações que serão mantidas no sistema. A correta modelagem de dados torna a aplicação mais robusta e facilita o acompanhamento e a manutenção.

Os objetivos da modelagem de dados são, representar o ambiente observado, documentar o levantamento de dados, fornecer processos de validação e observar processos de relacionamentos entre objetos (PRESSMAN, 2011).

Existem diferentes modelos de dados, o mais utilizado é o modelo relacional, que usa uma coleção de entidades para representar os dados e as relações entre eles. Cada entidade representa um conjunto de informações sobre determinado conceito do sistema e armazena registros de um tipo específico. As entidades são representadas por tabelas, onde cada linha refere-se a um registro diferente. Toda entidade possui atributos, que são os dados que referenciam a entidade e são representados pelas colunas das tabelas. Para esse estudo serão usadas as seguintes entidades: regional, DSE, DSM, conjunto Aneel, canal de atendimento, tipo de solicitação, atendimento diário, tipo de interrupção, DEC/FEC, índice e atributos ABRADEE.

Segundo Paiva et al (2009), o refinamento e teste são atividades desenvolvidas após a conclusão do processo, e devem ser executadas em uma única vez. Sendo assim é possível gerar consistência a um processo pois as práticas de refinamento evoluem com a experiência.

O principal objetivo da fase de testes, é a formulação da estratégia operacional e buscar determinar se o processo forneceu ou não, um passo procedural prático na formulação da estratégia. Para verificar o cumprimento deste objetivo são utilizados três critérios (Platts, 1994):

a) factibilidade – o processo pode ser seguido?

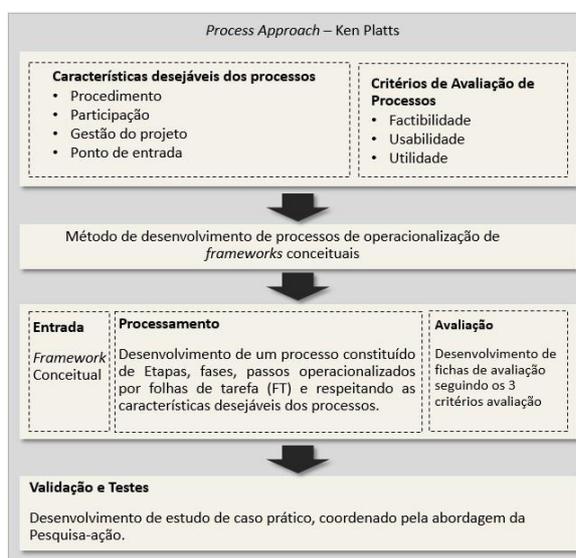
b) usabilidade – o quanto é fácil seguir o processo?

c) utilidade – o processo forneceu um passo útil na formulação da estratégia de manufatura?

A partir destas informações e de outras contidas em Platts e Gregory, (1990); Platts, (1994), foi desenvolvido um *framework* conceitual do *Process Approach*, representado pela Figura 11 - Framework conceitual do process approach

Esta metodologia foi criada pelo Prof. Dr. Ken Platts, também, é conhecida como *Cambridge Approach*.

Figura 11 - Framework conceitual do process approach



Fonte: Kluska (2014).

A Figura 11 apresenta o *framework* da estrutura do *Process Approach* que representa as características desejáveis dos processos associado aos seus critérios de avaliação, como recursos para a operacionalização de um grupo de atividades.

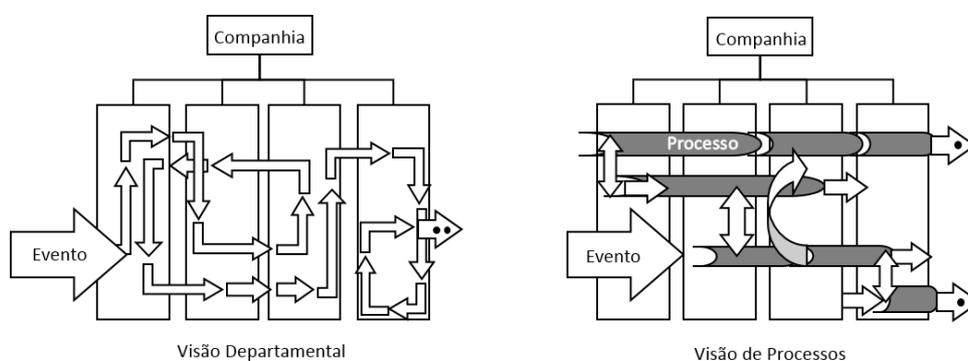
Considerando que a necessidade de operacionalizar um *framework* conceitual surge como entrada para este método, é desenvolvido um processo constituído por etapas, fases e passos operacionalizados por folhas de tarefas, sempre respeitando as características desejáveis dos processos. Posteriormente a essa fase, o processo é avaliado seguindo os três critérios de avaliação de processos. Por fim, são

realizadas as validações e testes, por meio de estudo de caso prático coordenado pela abordagem da pesquisa-ação.

Porém a falta de engajamento entre os departamentos torna-se um empecilho para a obtenção de um processo produtivo efetivo. Em Goll *et al.* (2007), é destacada a dificuldade de integração entre os departamentos das organizações.

A visão departamental *versus* visão de processos representada na figura 12, utilizada Chai, et al, 2014; é possível observar a disposição e a atuação dos processos, ilustrando a estrutura interfuncional apresentada pelo Guia CBOK, (2014).

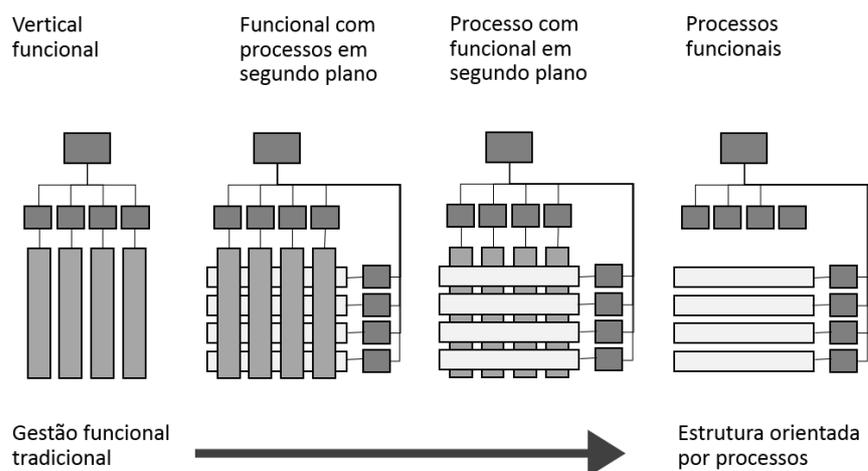
Figura 12 - Visão departamental x visão de processos



Fonte: Adaptado de Malamut (2005)

Para Pavani Junior e Scucuglia (2011), a adoção plena de uma estrutura orientada por processos necessita de um período de amadurecimento e transição. Eles apontam alterações na cultura organizacional como fator-chave para a mudança de foco. As mudanças ocorridas durante o amadurecimento de uma gestão tradicional, – vertical, para a gestão por processos – horizontal, são representadas na figura 13.

Figura 13 -. Da gestão funcional a orientação por processos



Fonte: Paim et al. (2009)

O BPM, Business Process Management, que traduzido para o português significa Gerenciamento de Processos de Negócio representa uma nova forma de enxergar as operações, segundo o Guia CBOK. BPM é uma abordagem de gerenciamento adaptável, desenvolvido com a finalidade de sistematizar e facilitar processos organizacionais individuais complexos, dentro e fora das empresas. Tem como intuito trazer a tona informações pertinentes de como os processos são executados para que melhorias possam ser realizadas e para que os processos possam ser gerenciados possibilitando uma melhor tomada de decisões e visão do negócio como um todo.

A grande vantagem do BPM para uma empresa é a melhora contínua dos processos permitindo que as organizações sejam mais eficientes, mais assertivas e mais capazes de mudanças do que aquelas com foco funcional, com abordagem do gerenciamento tradicional hierárquico. Com uma abordagem interfuncional, ou seja, entre as funções ou departamentos de uma organização, esta visão prevê a compreensão do trabalho para o desenvolvimento de produtos e serviços para melhor atender os clientes.

3.6 MINERAÇÃO DE DADOS

Entendidos quais são os processos de relação direta ou indireta com o cliente, é necessário obter e compreender as relações novas, úteis e interessantes que podem existir com grandes arquivos de informações. Segundo Camilo e Silva (2009) para processar esses grandes volumes de dados obtidos por dispositivos de medição existem várias técnicas de mineração de dados que incluem análise de agrupamento (ou *clustering*), classificação, análise de regressão e análise de discriminantes. As ferramentas de mineração de dados podem realizar a análise de grandes bases de dados e assim descobrir padrões interessantes e frequentes. A mineração de dados é a chave para entender uma vasta coleção de fatos por meio da descoberta das associações e relações certas entre as variáveis, com o objetivo de mover a utilidade para o conhecimento, o qual não somente descreve o passado e prevê o futuro.

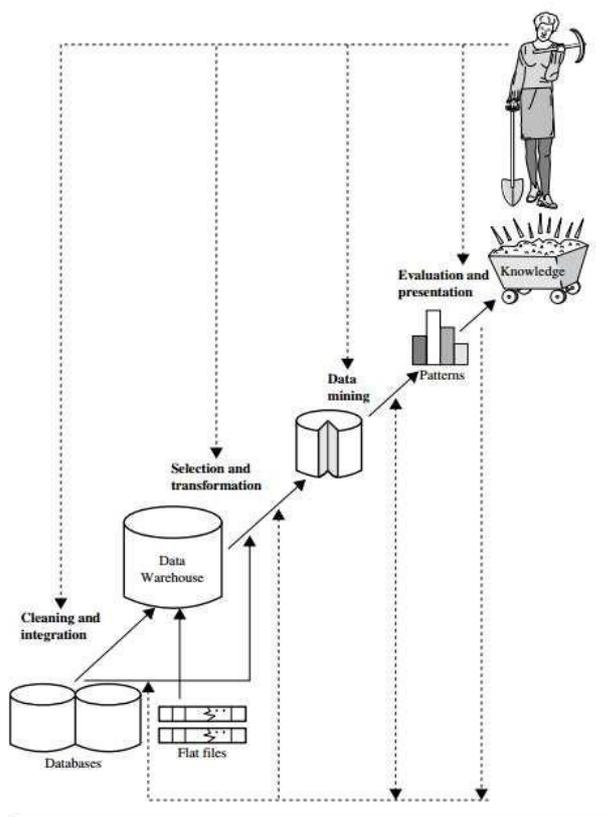
Diversos setores da sociedade tais como governos, corporações, entidades de ensino e institutos de pesquisa têm promovido um crescimento explosivo em seus bancos de dados, o que tem dificultado a capacidade de interpretar e examinar estes dados. Para Silva (2009) as ferramentas e técnicas empregadas para análise automática e inteligente destes imensos conjuntos de dados são os objetos tratados pelo campo emergente da descoberta de conhecimento em bancos de dados (DCBD), da expressão em inglês *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). O termo, Descoberta de Conhecimento em Base de Dados (DCBD), ou Knowledge Discovery in Databases (KDD), foi desenvolvido com a finalidade de encontrar informações úteis em grandes bases de dados, as quais não estão visíveis ao ser humano. Desta forma a mineração de dados pode ser considerada como uma parte do processo de DCBD ou KDD.

O processo de DCBD foi proposto em 1989 para referir-se às etapas que produzem conhecimentos a partir dos dados e, principalmente, à etapa de mineração de dados, que é a fase que transforma dados em informações. Ele tem como objetivo desenvolver métodos e técnicas de extração de conhecimento de alto nível a partir de informação guardada em bases de dados. Pode ser definido como o processo que

permite identificar padrões e/ou modelos que sejam novidade, potencialmente úteis e compreensíveis.

Conforme pode ser visto na Figura 14 algumas etapas são necessárias para que se realize a mineração de dados. Primeiramente, faz-se uma limpeza de dados, isto é, eliminam-se ruídos e dados inconsistentes (limpeza de dados) e, na sequência, diversas fontes de dados são combinadas (integração de dados). Juntas as fases de limpeza e integração de dados podem ser vistas como um passo de pré-processamento, no qual os dados tratados serão utilizados pelos demais passos.

Figura 14 - Exploração dos dados como etapa no processo de conhecimento



Fonte: Han, Kamber e Pei (2012)

Dados relevantes às tarefas de análise são extraídos do banco de dados (seleção de dados) obtido ao fim do pré-processamento. Então, os dados são transformados e consolidados em formas apropriadas para operações utilizadas durante a mineração (transformação de dados).

Após todas as etapas comentadas, os dados estão enfim preparados para a fase de mineração de dados, na qual métodos inteligentes são aplicados para encontrar padrões nos dados. Em seguida, há um pós-processamento dos padrões minerados para identificar quais realmente são interessantes para o usuário (avaliação de padrões). De maneira complementar, podem ser utilizadas técnicas de visualização e representação para apresentar o conhecimento minerado ao usuário (apresentação do conhecimento).

Várias são as técnicas reconhecidas de mineração de dados, conforme demonstrado no quadro 5.

Quadro 5 – Técnicas de mineração de dados

MINERAÇÃO DE DADOS		
Técnica	Característica	
Análise de Correlação	dada e existência de 2 variáveis. A técnica analisa quanto uma implica sobre a outra	
Análise de Componentes Principais	método que aplica a redução da frequência, seja por duplicidade, por relevância e reconstrói os dados originais	
Análise de Discriminantes	técnica estatística multivariada usada para discriminar e classificar em 2 ou mais partes os objetos	
Análise de Agrupamento (análise de cluster)	Métodos de Particionamento	organiza os objetos de um conjunto em grupos ou clusters exclusivos. O número de clusters é definido inicialmente
	Métodos Hierárquicos	organiza os dados em hierarquia ou "árvore de clusters". Fácil visualização
	Métodos Baseados em Densidade	ideia de grupo baseada na existência de regiões densas de dados, separadas por regiões com baixa densidade de dados. Todo objeto não contido em um cluster é considerado ruído
	Métodos Baseados em Grades (Grid)	usa estrutura de dados em grades de multiresolução para encontrar os clusters. Diferentes níveis de células forma uma ideia de estrutura hierárquica

Fonte: a autora (2018)

3.7 TÉCNICAS DE REGRESSÃO

Segundo Johnson e Wichern (2007), a análise regressiva é a metodologia científica para prever valores de uma ou mais variáveis dependentes (respostas) a partir de uma coleção de variáveis independentes (estimadores) e também pode ser utilizada para verificar os efeitos dos estimadores nas respostas.

Para se escolher um método de regressão é importante utilizar uma medida de erro com a finalidade de se encontrar aquele método que melhor atenda os resultados esperado, algumas dessas medidas de erro são:

- a) R^2 (Coeficiente de Correlação Simples): é uma medida do grau de associação linear entre as variáveis X e Y
- b) RMSE (Root Mean Square Error - Raiz da Média dos Quadrados dos Erros): a medida da magnitude média dos erros estimados, tem valor sempre positivo e quanto mais próximo de zero, maior a qualidade dos valores medidos ou estimados.
- c) MAPE (Mean Absolute Percentage Error - Erro Percentual Médio Absoluto)

Quadro 6 – Técnicas de regressão

TÉCNICAS DE REGRESSÃO	
Técnica	Característica
Regressão Linear Simples e Múltipla	A regressão linear simples consiste em prever o valor de a partir de um valor. Já a regressão linear múltipla consiste em prever o valor de a partir de múltiplos preditores
Regressão Linear STEPWISE	identificar as variáveis independentes que estejam correlacionadas entre si e identificar as que possam dar maior contribuição para a previsão da variável dependente, eliminando as variáveis que contribuem significativamente para a regressão de forma a melhorar a análise futura.
Árvore de Regressão	análise de dados com relações não-lineares, interações de alta ordem e que apresentem valores faltantes em dados de entrada ou dados de saída. Dividem os dados em grupos mais homogêneos, usando combinações de variáveis que podem ser categóricas e / ou numéricas.
Máquina de Vetor de Suporte (SVM)	usada para tarefas de classificação e regressão, permite modelar situações não-lineares complexas, podendo também ser usada para relações lineares
Regressão por Mínimos Quadrados Parciais (PLS)	é um método de calibração multivariada que relaciona uma matriz de dados X com uma ou mais respostas (matriz Y)

Modelos de Aprendizagem por Comitê de Máquinas	a aprendizagem se dá não apenas com um único classificador, mas com um conjunto de classificadores. Os resultados são menos dependentes das peculiaridades de um único conjunto de treinamento
Redes Neurais Artificiais	é uma técnica que constrói um modelo matemático, com capacidade de aprendizado a partir do ambiente e melhorar seu desempenho. RNA é composta por várias unidades de processamento, conectadas por canais de comunicação associados a pesos
Gaussian Process Regression (GPR)	processos com propriedades convenientes para modelar tarefas de aprendizagem de máquinas ou estatísticas. São usadas funções dadas por hiperparâmetros (parâmetros inferidos)

Fonte: a autora (2018)

3.8 APLICAÇÕES DE TÉCNICAS DE MINERAÇÃO DE DADOS E REGRESSÃO

Entre várias questões estratégicas que giram em torno de uma organização, pode-se dizer que a capacidade de analisar e reagir rapidamente às mudanças impostas pelo mercado, esta diretamente relacionada à capacidade de digerir as informações e transformá-las em conhecimento. Esses conhecimentos são necessários para várias áreas das empresas, tais como:

- a) Marketing, possibilita a descoberta de preferências do consumidor e padrões de compra;
- b) Financeiro, detecção tal como a detecção de fraudes;
- c) Medicina, por exemplo a análise automatizada de exames laboratoriais;
- d) Instituições governamentais, permitindo a descoberta de padrões para melhorar as coletas de taxas, por exemplo;
- e) Controle de processos, tendo como exemplo o auxílio do planejamento estratégico de linhas de produção.

Com a possibilidade de abertura do mercado de energia elétrica e geração distribuída, as concessionárias de energia buscam ferramentas para minimizar as perdas comerciais, maximizar seus lucros e conhecer melhor o comportamento do consumidor. Pois quanto menos perde-se, menos precisa ser gerado, e menos se desperdiçam recursos naturais.

O desenvolvimento da indústria de energia elétrica resultou em grande número de dados em tempo real que devem ser armazenados em bancos de dados. Processar e interpretar este volume enorme de dados é extremamente complexo, caro e consome tempo. As técnicas de extração de dados podem ser utilizadas para extrair informação útil. Quando devidamente treinados, algoritmos de reconhecimento de padrões de mineração de dados podem detectar desvios dos dados regulares, o que pode ser útil para acionar alarmes e mensagens que fornecem informações importantes ao operador do sistema. Essa extração de informação dos dados pode estar relacionada à análise de falhas, consumo de energia, análise de geração distribuída ou padrão de carga. Kazerooni et al. (2014) afirma que a mineração de dados oferece soluções com baixa complexidade e computação de alto desempenho para problemas desafiadores em muitos campos do sistema de energia, incluindo:

- a) Análise de estabilidade;
- b) Detecção de falhas e fraudes;
- c) Previsão de catástrofe;
- d) Previsão de carga;
- e) Visualização do sistema de energia.

Os métodos convencionais de mineração de dados ou *data mining* mais utilizados para sistemas de potência são: árvores de decisão, redes neurais artificiais (RNAs) e modelos *Neuro-Fuzzy*.

Para Queiroga (2005) um dos grandes problemas enfrentados pelas empresas distribuidoras de energia elétrica são as perdas comerciais provocadas intencionalmente por consumidores ou por falhas nos medidores. A solução para este problema tem sido a realização de inspeções técnicas no local de consumo. A seleção dos consumidores a serem inspecionados é com base nos dados cadastrais do consumidor e no seu perfil de consumo. Através sua experiência, o técnico realiza consultas à base de dados e posteriormente seleciona manualmente alguns ou todos os resultados da consulta para identificar os consumidores que devem ser submetidos à inspeção de modo manual.

Técnicas de mineração de dados podem ser muito úteis para detecção de perdas não técnicas. Por exemplo, Nizar, Dong e Wang (2008) utilizam métodos de classificação, com uma combinação de aprendizagem não supervisionada e supervisionada, para dividir o consumo de carga dos clientes em típicos ou atípicos.

Outra aplicação da mineração de dados foi em Mayer et al. (2014) que investigou o comportamento do uso de canais de atendimento dos consumidores da Ampla Energia e Serviços S.A. com objetivo de encontrar padrões e tendências, o quais pudessem indicar oportunidades para reduções de custos e para melhorias na gestão de canais, tais como: call center, Unidade de Resposta Automática (URA), máquinas de atendimento, agências físicas e internet. A partir dessa análise, foi realizada a descrição de perfil do comportamento do consumidor com base em diferentes canais, utilizando-se uma combinação de métodos estatísticos e de mineração de dados. Os resultados deram suporte a uma série de recomendações gerenciais para a melhoria de processos operacionais que podem ser melhor observados no apêndice E - Modeling of Customer Service Processes for Residential Energy Customers

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

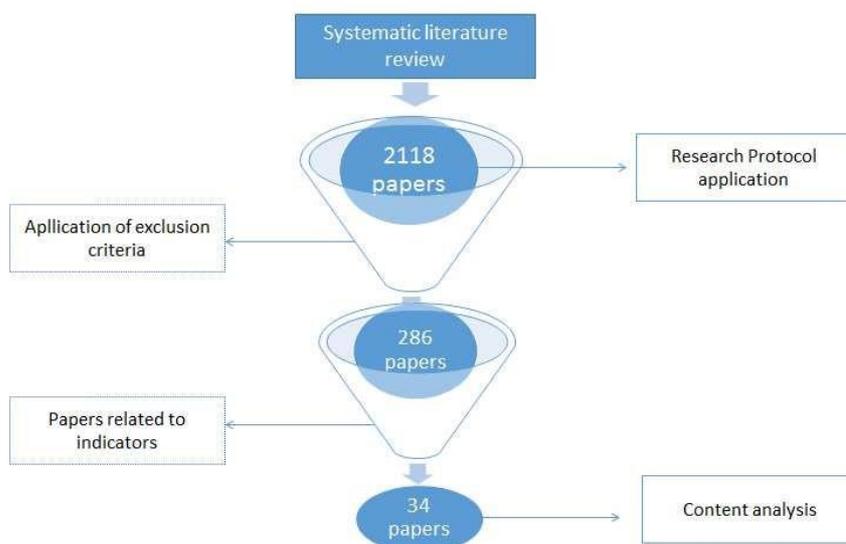
Neste capítulo serão apresentados os principais resultados e discussões das cinco partes deste trabalho. Na primeira (4.1) foi realizada uma revisão de literatura com o objetivo de identificar modelos, sistemas, processos e padrões para o gerenciamento da satisfação do cliente em serviços de energia elétrica que está melhor detalhado nos anexos A, B e C. A segunda seção (4.2) propõe um estudo comparativo dos frameworks, modelos, sistemas, processos e padrões identificados na revisão de literatura com o objetivos de clusterizar os atributos mais importantes na percepção do cliente em que o estudo completo encontra-se no apêndice D. A terceira (4.3) apresenta a modelagem dos processos de atendimento ao cliente considerando a modalidade BPM com o objetivo de modelar os processos de atendimento ao cliente dos serviços de energia elétrica e o estudo completo encontra-se no apêndice E. A quarta seção (4.4) apresenta estudos comportamentos das variáveis: histórico, tendências, previsão; estudos de comparação, clusterização e causalidade, com o objetivo de avaliar o comportamento de um sistema de gerenciamento da satisfação do consumidor residencial de energia elétrica, melhor detalhado nos apêndices F, G e H. A quinta seção (4.5) identifica processos e funções do sistema de gerenciamento da satisfação; construção dos requisitos e da especificação do sistema de gestão da satisfação, com o objetivo de desenvolver a especificação do sistema de informação para monitoramento da satisfação do cliente residencial de energia elétrica, cujo o estudo completo encontra-se no apêndice I, J e K. Esses cinco artigos, quatro apresentações em congressos internacionais e dois nacional são anexados de forma completa nos Apêndices A, B, C, D, E, F, G, H, I, J e K e apresentam abordagens metodológicas de natureza teórica que buscam identificar modelos conceituais, agendas de pesquisa e análise de conteúdo da estratégia de operações por meio de uma revisão sistemática da literatura baseada no modelo Cochrane (VERGARA, 2007). Os trabalhos também apresentam características quantitativas e qualitativas, pois analisam dados de pesquisa e relacionam conceitos teóricos referentes à revisão da literatura (MIGUEL *et al.*, 2012).

4.1 AGENDA DE PESQUISA

Essa seção apresenta os resultados relacionados à etapa 1 da pesquisa, que responde ao primeiro objetivo específico: “identificar modelos, sistemas, processos e padrões para o gerenciamento da satisfação do cliente em serviços de energia elétrica”. O artigo completo se encontra no apêndice A que foi submetido para a revista *Internacional Energy Policy*, com conceito A2. Essa etapa gerou outras 2 participações em congressos internacionais em 2016, o POMS e o ISERC.

A busca e seleção de artigos foi realizada por meio da aplicação do protocolo de pesquisa. Inicialmente a massa de dados girava em torno de 2,2 mil artigos e resultou em 286 para compor o portfólio. A análise de portfólio fornece informações bibliométricas, tabelas cruzadas e análise de agrupamento que resultaram uma agenda de pesquisa para os estudos de satisfação do cliente para serviços de energia residencial. A partir da análise bibliométrica conclui-se que o tema está em desenvolvimento e que, por se tratar de um tema multidisciplinar, as publicações relacionadas ao assunto utilizam, na sua maioria, multimétodos como metodologia adotada. 49% das palavras são relacionadas à qualidade de serviços e satisfação cliente, 25% das palavras-chave são relacionadas ao tipo de administração desse serviço, 19% relacionada a medidas de desempenho e 8% está relacionada a técnicas de pesquisa. As tabelas cruzadas e análise de agrupamentos foram aplicadas às palavras-chaves com o intuito de formar grupos de pesquisa.

Figura 15 - Processo de seleção dos artigos



Fonte: Souza (2017)

O primeiro artigo desenvolvido a partir desse estudo, está contido no apêndice A com o título “Research agenda for the satisfaction of residential customers of electricity distribution services”, apresenta na revisão sistemática de literatura um portfólio de artigos analisados e mapeia a literatura da área. Como exercício para melhor entendimento, uma agenda de pesquisa é gerada com as diversas abordagens que o tema geral pode ter. Essa etapa do trabalho é essencial para a continuidade, pois ela constrói a base sólida para o aprofundamento do tema.

4.2 ESTUDO DOS CLUSTERS IDENTIFICADOS NA REVISÃO DE LITERATURA

Este estudo apresentou uma revisão de literatura sobre mensuração de desempenho e satisfação de clientes e, como resultado desta análise, identificou-se um conjunto de indicadores para formar um sistema de mensuração de desempenho para a avaliação da satisfação dos consumidores residenciais dos serviços de fornecimento de energia elétrica.

Em mercados regulamentados para o fornecimento de eletricidade para consumo residencial, há também uma crescente preocupação com a qualidade do serviço prestado e a satisfação do consumidor. Em países onde é possível para o

cliente residencial escolher a concessionária de energia que comprará energia, a preocupação com a qualidade do serviço e a satisfação do consumidor é porque existem várias concessionárias de energia que o cliente pode comprar energia. No Brasil, ainda não é possível para o cliente residencial escolher a concessionária de energia que vai comprar energia, mas a preocupação com a qualidade do serviço e a satisfação do cliente para as concessionárias de energia é que há uma pesquisa anual de satisfação do cliente que premia a concessionária. Prêmio ABRADÉE.

Nas economias dos países desenvolvidos, a avaliação do preço distingue entre o preço cobrado e sua percepção em relação ao 'preço justo', o que é muito evidenciado em várias pesquisas realizadas com consumidores de serviços de eletricidade. No Brasil, como não é possível para o cliente residencial mudar a concessionária para outro com menor preço de energia, este é um critério importante na pesquisa de clientes para definir a concessionária de energia que ganhará o prêmio ABRADÉE.

A revisão sistemática da literatura identificou 114 diferentes formas de avaliar a satisfação do consumidor, e estas foram agrupadas em 20 tipos. Apresenta tal agrupamento e organiza-os nas dimensões ou categorias propostas em seu modelo SERVQUAL

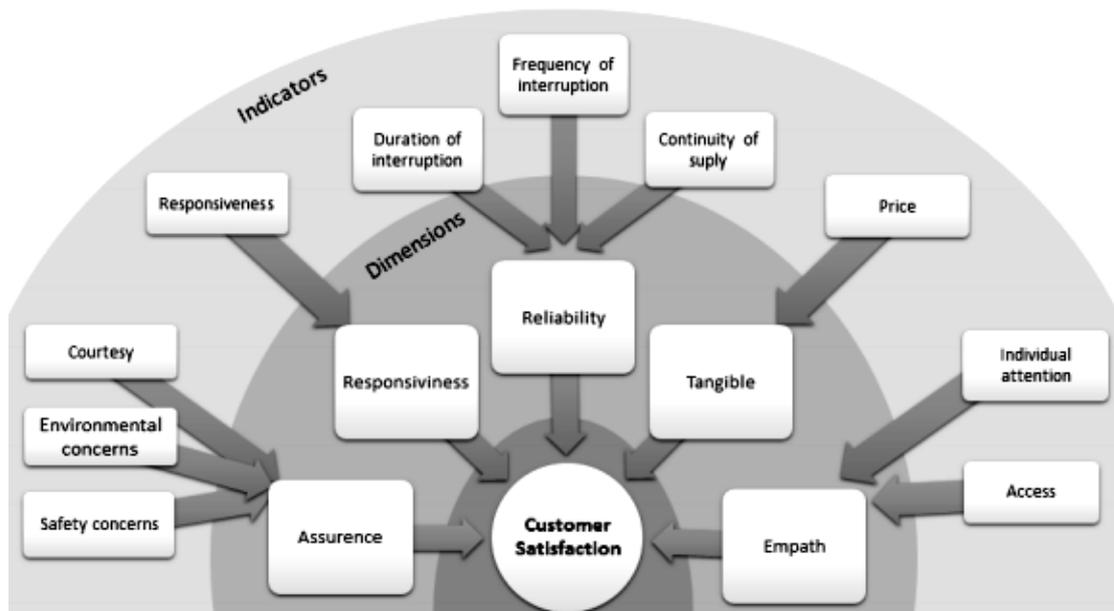
As dimensões propostas em têm os seguintes significados:

- a) Tangíveis: instalações físicas, equipamentos e aparência dos empregados;
- b) Confiabilidade: Capacidade de fornecer o serviço prometido de forma consistente e 'com precisão';
- c) Capacidade de resposta: Prontidão e disposição para ajudar os clientes nas mais diversas situações de contato com a experiência de serviço;
- d) Garantia: Conhecimento e cortesia dos funcionários e sua capacidade de inspirar credibilidade e confiança;
- e) Empatia: atendimento individualizado e tratamento diferenciado que a empresa proporciona aos seus clientes e consumidores.

A principal contribuição do estudo é apresentada na figura 18 com os indicadores a serem monitorados. O próximo passo deste estudo é utilizar as técnicas de análise estatística e multivariada para definir conceitualmente e operacionalmente

as variáveis que compõem o construto satisfação do consumidor nos serviços de fornecimento de energia elétrica.

Figura 16 - Cluster de atributos mais importantes



Fonte: Souza (2017)

4.3 MODELAGEM DOS PROCESSOS DE ATENDIMENTO

O serviço de distribuição de energia elétrica é um monopólio natural, não havendo, portanto, concorrência direta com outros fornecedores. Os clientes, todavia, podem optar por ter sistemas de geração para uso na própria unidade consumidora. O mapeamento dos processos de atendimento de front-office do serviço de atendimento de energia elétrica é fundamental para o monitoramento da satisfação dos clientes.

No setor elétrico, habitualmente os processos se realizam em diferentes formas de atendimento: agência virtual, call center, aplicativo para dispositivos móveis, agência física e informações por SMS. Há também que se considerar os dados vindos do centro de operações do sistema. Dalí são extraídas informações detalhadas sobre o fornecimento de energia aos clientes residenciais, sendo esse o

atributo mais importante na percepção dos clientes. Como destaque para o monitoramento dessa fase do processo destacam-se, o reconhecimento dos canais de comunicação usados pelos clientes residenciais, o fluxo das informações para solicitação de serviços ou de informação, pontos de oportunidade de melhoria no atendimento e as práticas de monitoramento da relação cliente e concessionária.

Para a melhor compreensão dos processos de relacionamento direto ou indireto com os clientes, são implantados métodos que auxiliam esse monitoramento. O interesse pela adoção métodos de monitoramento de processos, entre eles o BPM está diretamente ligado a: hipercompetitividade global; crescimento da complexidade operacional; transparência nos negócios e aumento no uso das tecnologias informáticas (BURLTON,2000). Esta competitividade é uma das grandes questões empresariais, onde a concorrência e a disputa por maior fatia de mercado estão em crescimento (PORTER, 1989). Dessa forma é possível otimizar e controlar as operações de um negócio (ALBUQUERQUE, 2012). Como resultado, é possível destacar a melhoria de desempenho alcançada graças a modelagem dos processos de atendimento, a inexistência de retrabalho ou sobreamento de atividades, a rastreabilidade e a facilidade de gerir os processos. Todos esses fatores contribuem para a melhoria do desempenho e do aumento da satisfação do cliente.

A abordagem por processos, process approach, corresponde a um método de construção de processos de operacionalização de frameworks conceituais (PINHEIRO DE LIMA, 2014). Este método é motivado pelo desenvolvimento de uma abordagem prescritiva, que operacionaliza um conjunto de conceitos por meio de um processo estruturado. Para isso, são utilizados instrumentos de coleta de dados dinâmicos e critérios de avaliação.

Constata-se no estudo dos processos de distribuição e prestação de serviços para o fornecimento de energia elétrica, que eles estão associados diretamente ao atendimento da demanda por energia elétrica, em que se consideram as suas mais variadas formas. Deste modo, o valor percebido por clientes de energia elétrica depende fortemente de fatores associados à qualidade da energia que é entregue na entrada de serviço, seja ele ofertado à consumidores residenciais, rurais ou grandes consumidores.

Neste contexto é possível identificar uma estrutura composta por grandes grupos de serviços ou subsistemas do sistema de potência, que quando alinhados, produzem o valor esperado pelo cliente. Estes grupos podem ser classificados como grupos de risco, pois caso haja uma interrupção de algum serviço ofertado por eles, isto acarretará na falta de energia elétrica para o cliente. Estes serviços muitas vezes não são percebidos diretamente pelos clientes, visto que a percepção do valor da energia está atrelada à qualidade da energia entregue, e por consequência, muitas vezes as empresas que fazem a distribuição são responsabilizadas pela falta de energia.

A continuidade do fornecimento é regulamentada e avaliada pela Aneel. Com relação ao atendimento, a ANEEL fixa algumas normas mais direcionadas ao atendimento telefônico e presencial. Porém, duas últimas décadas a tecnologia transformou realidade e a maneira como é percebida. Os computadores e a internet avançaram e modificaram a maneira de ser e estar conectado ao mundo. No entanto, como é natural que as mudanças de comportamentos não acompanhem a velocidade da tecnologia e que ainda haja clientes que valorizam o presencial mais que o virtual. A agência virtual surge para atuar unicamente no espaço virtual. Além dessa facilidade surgiram os aplicativos para celular, app, o SMS Short Message Service, que em português significa Serviço de Mensagens Curtas.

Todas essas formas de atendimento surgiram atendendo a mudança do comportamento com o consumidor. Além da necessidade de reduzir custos e de identificar os diferentes perfis de uso dos canais de atendimento, a concessionária de energia precisa ainda decidir sobre o aprimoramento dos canais atuais e a implantação de novos canais, otimizando os canais de atendimento e buscando alternativas mais viáveis que atendam às expectativas tanto da empresa como dos consumidores.

Para se compreender melhor o processo de atendimento, melhorar o desempenho, eliminar falhas e reduzir custos, foi adotado o processo BPM de modelagem dos processos do atendimento, que pode ser analisado em detalhes no apêndice E - Modeling of Customer Service Processes for Residential Energy Customers.

4.4 ESTUDO DE CASO E REFINAMENTO: METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DO CLIENTE DE ENERGIA

Além do fornecimento de energia e do atendimento prestado, as informações contidas na conta de luz, comunicações sobre o uso seguro e eficiente de energia elétrica, a imagem da empresa e o preço, podem fazer parte do conceito final que o cliente tem a respeito do serviço de energia elétrica.

Considerando que os modelos de prestação de serviços de distribuição de energia elétrica são diferentes em várias partes do mundo, os atributos relevantes para cada público também podem ser diferentes. Baseado nessa possibilidade, foram pesquisadas as metodologias de avaliação de desempenho dos clientes residenciais de energia elétrica afim de se ter um referencial comparativo.

A qualidade do serviço de uma empresa baseia-se na prestação de seus serviços para seu consumidor final. Desta maneira a “entrega” de um serviço engloba todas as atividades relacionadas ao que antecede e precedem a prestação deste serviço, assim como, todos os seus componentes utilizados em sua distribuição (hardware e software), para atendimento de forma competitiva das necessidades de fornecedores e clientes.

Apesar de sofrerem constantes transformações, mantem-se uma relação de dependência entre as necessidades dos clientes, o emprego e utilização das tecnologias e a uma base regulatória que visa o estabelecimento da utilização de melhores tecnologias. Existem poucas iniciativas que apontam e direcionam suas atenções para a melhoria de qualidade de serviços e utilização de recursos de forma e no tempo adequado. Neste sentido a principal incitação representa no estabelecimento de ferramentas de forma on-line de detecção, monitoramento e controle, que são capazes de apontar alterações no status do sistema adotado, de forma eficaz, para uma utilização de recursos de maneira mais apropriada, não ponderando as inesperadas e eventuais interrupções na qualidade do serviço.

Em busca de propostas para monitorar a satisfação do cliente residencial do serviço de fornecimento de energia elétrica. fez-se um levantamento de todas as metodologias de satisfação de clientes desse serviço no mundo. Foram consideradas

as informações geradas nas operações de front e back office que estão contidas nos sistemas de CRM das empresas de distribuição de energia.

Com base na consulta feita por métodos de avaliação de desempenho de satisfação do cliente residencial, foi possível diagnosticar que os índices de satisfação da qualidade percebida pelos clientes de energia elétrica são diferentes entre os públicos de continentes diferentes, assim como os atributos pesquisados também diferem de acordo com a localidade pesquisada.

Feita a averiguação, foram identificadas sete metodologias, sendo que uma delas é aplicada a dois públicos diferentes. As pesquisas sobre a satisfação dos clientes residenciais de energia elétrica foram encontradas no Brasil e América Latina, Estados Unidos, Europa e outras propostas por autores do Irã, Índia, e Finlândia.

4.4.1 Regulação Baseada em Desempenho (PBR)

Conforme definido por Shourkaei e Firuzabad (2010), a metodologia de avaliação do desempenho aborda os mecanismos de recompensa e penalidade dos sistemas de distribuição de energia elétrica.

Na tratativa com relação à concorrência no setor elétrico, cada vez mais os reguladores deste setor utilizam como opção para melhoria da qualidade de serviço, a Regulação Baseada em Desempenho ou Performance-Based Regulation (PBR). Uma estrutura paralela também é incorporada à estrutura de penalidade e recompensa - Penalty-Reward Structure (PRS) que representa um mecanismo dentro do modelo que utiliza a PBR e tem como proposta principal o aumento do desempenho dos associados aos reguladores do setor elétrico, em alinhamento conjunto entre os seus interesses e dos clientes.

O processo de implementação do modelo utilizando o PBR tem como base o recebimento ou pagamento de dinheiro, de acordo com os propósitos de recompensas (resultados positivos, bem realizados) ou através de penalidades (resultados negativos, sem sucesso). O surgimento das recompensas ou penalidades de cada índice é o resultado de uma base ponderada utilizada em cada fator

analisado e seus respectivos impactos sobre seus consumidores, através de uma combinação de cada custo para cada fator avaliado.

O argumento principal neste estudo além de tratar de uma técnica motivadora para as empresas, também trata do melhoramento da qualidade de seus serviços, agrega o equilíbrio no total de recompensas pagas e o total de penalidades recebidas pela empresa. Através da concepção destes fatores, a implantação deste modelo além de trazer benefícios na redução dos custos, pode também trabalhar com um índice de melhoria de confiabilidade do serviço, com a finalidade de atingir uma PBR mais eficiente.

A regulação baseada em desempenho (PBR) incentiva a concorrência na eficiência dos serviços disponibilizados aos clientes. Desta maneira a PBR trata-se de um mecanismo regulatório estimulador para as empresas privadas e reguladas, na promoção e direcionamento dos interesses de seus clientes.

Este estudo estabelece como o foco da pesquisa o estabelecimento da PBR, onde se conclui que o fornecimento de um serviço de alta qualidade de distribuição de energia, deve estar baseado em determinadas motivações para o melhoramento do seu sistema do desempenho de confiabilidade. Neste estudo os pesquisadores também adicionaram em sua análise, dois índices de desempenho de confiabilidade de distribuição, o Índice de Frequência de Interrupção do Sistema - System Average Interruption Frequency Index (SAIFI) e o Índice de Duração Média de Interrupções do Sistema - System Average Interruption Duration Index (SAIDI).

Quadro 7 - Regulação baseada em desempenho (PBR)

Penalidade x Recompensa
Motivação da empresa
Melhoria da qualidade de serviço

Melhoria da confiabilidade
Eficiência dos serviços oferecidos

Fonte: Shourkai, H. M., Firuzabad, M. F (2010)

4.4.2 Modelagem Estrutural Interpretativa

Para Satapathy et al. (2012) O principal e essencial fator de sustentabilidade de uma empresa é a qualidade de fornecimento de seus serviços. Neste sentido a qualidade de serviço pode ser representada através da relação entre a expectativa de seus clientes em relação a prestação do serviço e o entendimento do cliente sobre o desempenho do serviço oferecido.

A utilização da tecnologia on-line representa uma ferramenta para a prestação de serviços públicos de sucesso e também serve como base para o atingimento de uma gestão eficaz neste setor. Existe uma mobilização crescente e de forma mundial de diversos governos na utilização dos potenciais ofertados pelas novas tecnologias, principalmente para o estabelecimento de novas perspectivas das dimensões do avanço econômico e social.

O rápido crescimento de novas tecnologias da informação e a globalização decorrente da internet, exigem que determinados serviços ditos como tradicionais no meio eletrônico sofram transformações. Com a utilização da internet existe a oferta em disponibilizar um acesso de maneira mais rápida e conveniente de serviços e informações, o estabelecimento e introdução da governança eletrônica de forma eficaz, onde, de acordo com diversos estudos, possui a determinação e o resultado de seu sucesso ou fracasso, considerando e avaliando as questões relacionadas à qualidade do serviço de forma eletrônica.

Este estudo propõe a medição da qualidade de serviço de energia, com a verificação da dimensão de qualidade de prestação de serviço eletrônico, com base na escala SERVQUAL. Esta escala de medida tem como base a utilização das TICs – Tecnologia da Informação e Comunicação (fator facilitador) de maneira eficiente, transparente que relaciona fatores de custo e benefício

O crescimento da competição nas indústrias de serviço faz com que os clientes fiquem cada vez mais voltados para as suas preocupações com a qualidade.

Atualmente os clientes estão mais exigentes com que maneira gastam o seu dinheiro, para eles em primeiro lugar em suas preferências está a qualidade de produtos e serviço. Desta forma o principal desafio enfrentado por um provedor de serviços corresponde no alinhamento de seus serviços com o atendimento de todas as qualidades e expectativas esperadas pelos seus clientes.

Contudo, é fundamental o entendimento da percepção do cliente, sobretudo com respeito às dimensões de qualidade de serviços de energia. A compreensão deste processo representa uma análise complexa, assim como o desenvolvimento de uma ferramenta de medição. A projeção das soluções deve estar considerada dentro de cenário da evolução da indústria de energia, dentro de um contexto dinâmico e determinada forma complexo.

Além da forte concorrência no mercado, para as indústrias de energia é essencial o entendimento das exigências dos clientes, para a elaboração de melhores formulações de conformidades e melhorias nos processos de satisfação do cliente, assim como sua retenção.

Neste cenário a pesquisa avaliou os principais entraves enfrentados pelas organizações no estabelecimento do serviço e informações on-line, assim como as questões relacionadas à percepção do cliente. O estudo avaliou as seguintes barreiras: projeto do web-site, informação, facilidade de uso, personalização, capacidade de resposta, confiabilidade, segurança/ privacidade, satisfação do cliente, gestão da demanda de energia, melhorias na qualidade de serviço, desempenho geral do negócio e políticas de energia.

Verificou-se que as principais barreiras encontradas, correspondem na personalização, design do site e no gerenciamento de demanda de energia. O rompimento destas barreiras, juntamente com a melhoria dos processos de capacidade de resposta, confiabilidade, segurança, satisfação do cliente e elevação da qualidade de serviço, de certa forma resultam no atingimento da satisfação do cliente no e-serviço de qualidade da indústria de serviço público de energia, desempenho do negócio e elevação da reputação do setor de energia elétrica.

Qualidade dos serviços oferecidos Expetativa do cliente x entendimento do cliente sobre o desempenho do serviço
Sistema de monitoramento eficaz Apontamento de pontos de melhoramento Utilização apropriada de recursos

Fonte: Satapathy (2012)

4.4.3 Fronteira de Qualidade de Distribuição de Eletricidade

Saastamoinen e Kuosmanen (2014) versam sobre a segurança na distribuição, melhores práticas e cabeamento de rede subterrânea na Finlândia. A base de pesquisa para este estudo de modelagem da qualidade de serviço, se concentra nos métodos de análise de produtividade. Examina os custos de interrupção do serviço de energia relacionando com a situação e localização do cabeamento subterrâneo, e como resultado traz que uma maior proporção de cabos subterrâneos reduz o nível de custos de interrupção, assim como também considera os efeitos e localização do cabeamento sobre a variação de desempenho. A partir de um ponto de referência proposto e estabelecido como de referência de qualidade, comparou-se com as práticas cotidianas do sistema de regulação da Finlândia.

O parâmetro de qualidade proposta pelo estudo teve sua fundamentação em uma base significativa e estável, capaz de estabelecer metas e incentivo de qualidade com relação as práticas atuais do sistema.

O primeiro objetivo se concentra na análise do nível de cabeamento subterrâneo e como suas condições de operação influenciam no nível de variação dos custos de interrupções do sistema. Neste sentido os pesquisadores concluíram que os custos de interrupção estão relacionados inversamente proporcional com os níveis de cabeamento subterrâneo.

O segundo objetivo da pesquisa está direcionado à melhoria da qualidade dentro do contexto de regime de regulamentações de distribuição de energia na Finlândia. Na atualidade a abordagem utilizada na Finlândia representa a média do desempenho anterior de uma Operadora de Sistemas de Distribuição - Distribution System Operators (DSO). Este método de avaliação pode traduzir um problema, visto

que, resultados de um mau desempenho em medições anteriores, podem influenciar alguns resultados inadequados. Pode também representar consequência de média com elevadas variações, influencias com resultados elevados de interrupções em determinados anos. Frente a estas problemáticas, a pesquisa sugere então que o nível de qualidade mais estável e significativa para as empresas do mercado de energia, no estabelecimento de metas e incentivos de qualidade, que devem estar estabelecidos dentro de um método de benchmarking de práticas de sucesso.

Quadro 11 - Fronteira de qualidade de distribuição de eletricidade

Análise de Produtividade
Custos de interrupção do serviço de energia relacionando com a situação e localização do cabeamento subterrâneo
Estabelecimento de metas
Média de desempenho: relação de medidas anteriores com atuais método de benchmarking de práticas de sucesso.

Fonte Saastamoinen e Kuosmanen (2014)

4.4.4 Índice ANEEL de Satisfação do Consumidor

O Índice ANEEL de Satisfação do Consumidor – IASC, tem como base a realização das médias obtidas de uma determinada empresa com a avaliação dos indicadores: satisfação global, desconformidade global e distância para uma empresa ideal.

A pesquisa traz como contribuição a percepção do consumidor quanto aos serviços ofertados pelas distribuidoras de energia, desta forma incentivando as melhorias dos serviços.

O modelo é composto por cinco itens avaliados:

a) Qualidade percebida

- Informação ao Cliente: informação sobre o uso adequado de energia; segurança quanto ao valor cobrado; atendimento uniforme a todos os consumidores; informação e orientação sobre os riscos associados ao uso da energia elétrica; esclarecimentos sobre os seus direitos e deveres; informação adequada e/ou detalhada na conta.

- Acesso à Empresa: pontualidade na prestação de serviços; facilidade em contatar a empresa; cordialidade na prestação do atendimento; facilidade de acesso aos locais e aos meios de pagamento da conta; respostas rápidas às solicitações dos clientes.

- Confiabilidade nos Serviços: fornecimento de energia sem interrupção; fornecimento de energia sem variação na tensão; avisos de corte devem ser comunicados antecipadamente para o consumidor; solução definitiva do problema levantado; em caso de interrupção do serviço, trabalhar com rapidez na volta da energia; nos casos de necessidade de reparos na rede, o consumidor deve ser avisado antecipadamente.

b) Valor

- Percepção nas Facilidades que a Energia Traz Para sua Vida, conforto, comodidade e na segurança, e percepção de preço;

- Percepção da Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica, fornecimento constante do serviço, sem interrupções e variações, pontualidade nos reparos na rede, avisos antecipados, e percepção de preço;

- Percepção dos Aspectos Relacionados ao Atendimento ao Consumidor, cortesia, boa vontade do funcionário, capacidade em prestar soluções aos problemas, e percepção de preço.

c) Satisfação:

- Satisfação Global;

- Distância para a Empresa Ideal;

- Desconformidade Global.

d) CONFIANÇA, A DISTRIBUIDORA:

- É Confiável;

- Se Preocupa com Meus Interesses;

- É Competente no Fornecimento de Seus Serviços;

- Fornece Informações Corretas.

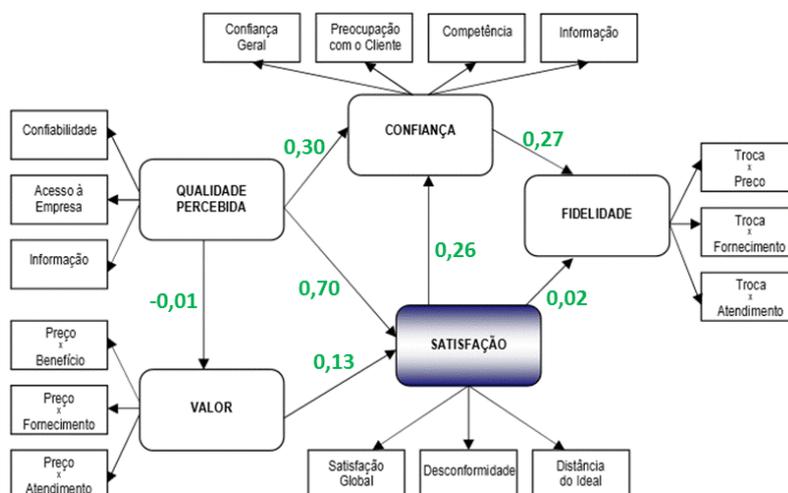
e) Fidelidade:

- Percepção de que o Preço de outra empresa é melhor, levantamento da possibilidade de troca de empresa fornecedora de energia elétrica;

- Percepção de que Qualidade no Fornecimento de Energia seja melhor em outra empresa, possibilidade de troca de empresa fornecedora de energia elétrica;

- Percepção de que o Atendimento ao Consumidor seja melhor em outra empresa, possibilidade de troca de empresa fornecedora de energia elétrica.

Figura 17 - Modelo Aneel de medição da satisfação dos clientes



Fonte: Lopes, H. E.G. et al (2009)

Metodologia inspirada no modelo americano. Tem a satisfação como requisito central e fatores influenciadores e resultantes.

4.4.5 Índice ABRADÉE de Satisfação com a Qualidade Percebida

Esta pesquisa possui como objetivos: a verificação do nível de satisfação do consumidor, na percepção da qualidade do produto e serviço fornecido pela distribuidora de energia elétrica; a formulação dos índices comparativos de resultados entre todas as distribuidoras e finalmente a construção de uma matriz base para direcionamento de ações de melhorias.

Dentro da área de qualidade, os atributos avaliados estão concentrados no: fornecimento de energia, informação e comunicação ao consumidor, conta de luz, atendimento ao consumidor e imagem da empresa distribuidora do serviço de energia elétrica. O preço é apresentado como o conjunto de “preços propriamente dito” e na realação de “preço x benefício”.

a) Fornecimento de Energia:

- Fornecimento sem Interrupção;
- Fornecimento sem Variação de Voltagem;
- Rapidez no Tempo de Retorno da Energia.

b) Informação e Comunicação:

- Aviso Antecipado da Falta de Energia;
- Informação Para o Uso Adequado de Energia; evitando desperdícios, promovendo a economia;
- Orientação sobre os Riscos e Perigos da Energia Elétrica;
- Esclarecimento dos Direitos e Deveres do Consumidor de Energia Elétrica.

c) Conta de Luz:

- Prazo entre o recebimento e o vencimento;
- Conta de luz sem erros;
- Fácil compreensão das informações contidas na conta de luz;
- Disponibilidade de locais para pagamento: bancos, casas lotéricas, internet, correios;
- Data do vencimento da conta de luz.

d) Atendimento ao Consumidor:

- Facilidade em contatar a empresa, os casos de obtenção de informações ou serviços;
- Tempo de espera no atendimento, tempo que aguarda no atendimento por telefone ou espera no atendimento na agência, escritório da distribuidora;

- Agilidade dos atendentes no momento do atendimento ao consumidor, presteza do atendente por telefone ou na agência, escritório da distribuidora);
- Habilidade do atendente na negociação para com o consumidor, autonomia, flexibilidade;
- Domínio por parte dos atendentes sobre o assunto, resposta assertivas às perguntas, tratamento efetivo das solicitações feitas pelo consumidor;
- Fornecimento de informações de fácil compreensão pelos atendentes, clareza;
- Educação, atenção, cortesia;
- e respeito dos atendentes ao consumidor;
- Informação de prazos pela empresa para a realização dos serviços solicitados pelo consumidor;
- Solução efetiva do problema, solução única;
- Cumprimento dos prazos informados e estabelecidos pela empresa, na solução de problemas solicitados pelos consumidores.

e) Imagem:

- Empresa que respeita os direitos dos consumidores, empresa humana;
- Empresa justa com seus consumidores, empresa correta;
- Empresa que investe no fornecimento de energia com maior qualidade, investimento de melhorias, manutenção em transformadores, fios, postes;
- Empresa que visa a informação e esclarecimento de seus consumidores a respeito da sua atuação;
- Empresa que combate fraudes, “gatos”, furto de energia;
- Empresa que disponibiliza atendimento uniforme a todos os consumidores, sem nenhum tipo de discriminação;
- Empresa propensa na negociação com seus consumidores, flexibilidade;
- Empresa preocupada com meio ambiente, com a preservação da natureza;
- Empresa preparada e bem organizada no atendimento de sua região, nos casos de tempestades, ventos fortes ou outras situações de emergência.

f) Responsabilidade Social:

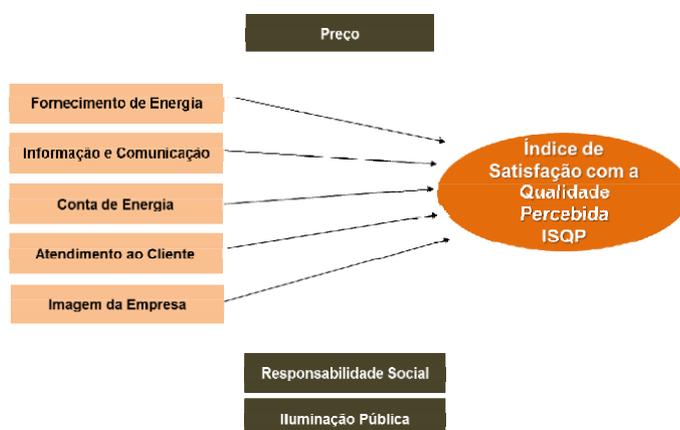
- Empresa que disponibiliza e oferece apoio aos programas sociais, programas de incentivo ao esporte, melhoria da educação e das condições de saúde;
- Empresa que promove e oferece apoio a eventos culturais, realização de shows, exibição de filmes, peças de teatro, exposições;
- Empresa voltada com a prevenção de acidentes com a rede elétrica e segurança da população;
- Empresa que investe para levar energia elétrica para regiões não atendidas;
- Empresa preocupada com o desenvolvimento econômico da sua cidade;
- Empresa que dispõe a facilita o acesso dos cidadãos que necessitam de atendimento especial, idosos, deficientes;
- Empresa justa e honesta, cumpre com seus deveres com todos os públicos com os quais se relaciona, desde consumidores, parceiros, fornecedores, até governo;
- Empresa que oferece boas condições de trabalho a seus funcionários, benefícios, investe em treinamento, garantia da segurança física do funcionário;

g) Iluminação Pública:

- Iluminação pública disponível em toda a cidade;
- Iluminação de qualidade, ruas e praças bem iluminadas;
- Cuidados com a manutenção da iluminação em ruas e praças, troca de lâmpadas e postes.

Este modelo utiliza como base na verificação da importância relativa do atributo em relação à satisfação do atributo, a seguinte matriz gráfica:

Figura 18 - Modelo Abradee de medição da satisfação dos clientes



Fonte: a autora (2017)

A metodologia utilizada pela ABRADDEE considera para o cálculo do Índice de Satisfação com a Qualidade Percebida – ISQP os atributos relacionados ao fornecimento de energia, informação e comunicação, conta de luz, atendimento ao cliente, e imagem da empresa. Os atributos relacionados ao preço, responsabilidade social e iluminação pública, são consultados e tabulados, porém não são considerados para o cálculo da satisfação do cliente.

4.4.6 Comissão de Integração Energética Regional CIER

A CIER – Comissão de Integração de Energia Regional para avaliar a satisfação do consumidor residencial de energia elétrica no âmbito da América Latina, adota em sua pesquisa as satisfações o modelo praticado pela ABRADDEE – Associação Brasileira de Distribuidoras de Energia Elétrica.

Os objetivos do estudo se concentram na avaliação do nível de satisfação do consumidor quanto a qualidade dos serviços de energia elétrica prestados. Os atributos pesquisados estão segmentados nas mesmas cinco áreas de qualidade adotados na metodologia proposta pela ABRADDEE: fornecimento de energia, informação e comunicação, conta de energia, atendimento ao cliente e imagem. Estes dados servem para o levantamento da percepção quanto a satisfação do cliente e para a geração Índice de Satisfação do Cliente com a Qualidade Percebida (ISCAL) do Premio CIER de Calidad - Satisfacción de Clientes.

4.4.7 Modelo Europeu de Satisfação do Cliente (ECSI)

Para os norte americanos e os europeus foram desenvolvidos modelos padrões de satisfação dos clientes. Estas metodologias vêm sendo estudadas desde o final da década de 1980, quando foi lançado o Swedish Customer Satisfaction Index (SCSI), que tinha por finalidade calcular um índice geral de satisfação do cliente com base nos 31 principais ramos de atividades econômicas da Suécia. Entre o fim dos anos 1980 e o início dos anos 1990, trabalhos semelhantes foram feitos na Alemanha, em Israel, em Taiwan e na Nova Zelândia.

O índice nacional de satisfação do cliente - ESCI é um sistema de medida da qualidade dos bens e serviços disponíveis no mercado europeu por iniciativa de empresas portuguesas para medir a satisfação dos seus clientes. É desenvolvido anualmente pela equipe do projeto da Galp Energia, SGPS, S.A. e abrange vários setores de atividade econômica: água (na vertente de abastecimento) - serviços municipalizados, empresas de abastecimento de água; banca; combustíveis – postos de abastecimento de combustíveis; comunicações – serviço telefónico fixo, serviço telefónico móvel, televisão por subscrição, internet fixa, internet móvel e serviços postais; dual - gás natural e eletricidade em simultâneo; gás em garrafa; gás natural; eletricidade; seguros – companhias de seguros de diversos ramos; transportes públicos de passageiros – áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto.

O modelo europeu é segmentado em sete “variáveis latentes”, não sendo portanto, objeto de observação direta. Deste modo, cada uma destas variáveis tem de ser associada a um conjunto de indicadores (designados por variáveis de medida), obtidos diretamente através do questionário junto dos clientes da empresa. O conjunto das relações entre as variáveis latentes e as variáveis de medida constitui o modelo de medida.

O Quadro seguinte apresenta, de modo sintético, os indicadores associados a cada variável latente, que são utilizados na estimação do modelo. Para garantir a comparabilidade apenas os indicadores correspondentes às questões obrigatórias são utilizados na estimação.

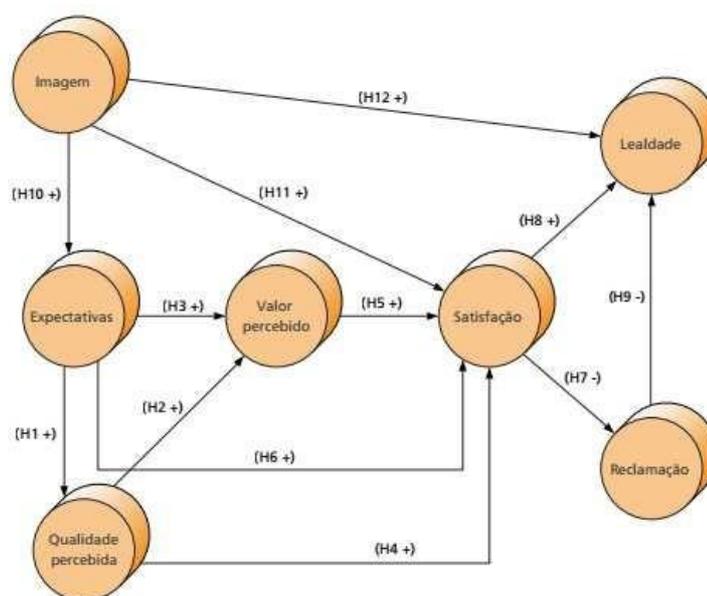
Quadro 10 - Modelo ECSI Portugal - Variáveis latentes e indicadores associados

Variável latente	Descrição do indicador
Imagem	1-Empresa de confiança no que diz e no que faz 2-Empresa estável e implantada no mercado 3-Empresa com um contributo positivo para a Sociedade 4-Empresa que se preocupa com os clientes 5-Empresa inovadora e virada para o futuro
Expectativas	1-Expectativas globais sobre a empresa 2-Expectativas sobre a capacidade da empresa oferecer produtos e serviços que satisfaçam as necessidades do cliente 3-Expectativas relativas à fiabilidade, ou seja, à frequência com que as coisas podem correr mal
Qualidade apercebida (produtos e serviços)	1-Qualidade global da empresa 2-Qualidade dos produtos e serviços 3-Atendimento e capacidade de aconselhamento 4-Acessibilidade a produtos e serviços por via das novas tecnologias 5- Fiabilidade dos produtos e serviços 6- Diversidade dos produtos e serviços 7-Clareza e transparência da informação fornecida 8-Disponibilidade das agências/localização dos postos/acesso às paragens
Valor apercebido (relação preço/qualidade)	1-Avaliação do preço pago, dada a qualidade dos produtos e serviços 2-Avaliação da qualidade dos produtos e dos serviços, dado o preço pago
Satisfação	1-Satisfação global com a empresa 2- Satisfação comparada com as expectativas (realização das expectativas) 3-Comparação da empresa com a Distância à empresa ideal
Reclamações	1-Identificação dos clientes que reclamaram com a empresa 2-Forma como foi resolvida a última reclamação (para os que reclamaram) 3-Percepção sobre a forma como as reclamações seriam resolvidas (para os que não reclamaram)
Lealdade	1-Intenção de permanecer como cliente 2-Sensibilidade ao preço 3-Intenção de recomendar a empresa a colegas e amigos

Fonte: Lopes, H. E.G. et al (2009)

Para representar o modelo europeu, foi desenvolvida a ilustração que demonstra quais são as variáveis que compõem a satisfação do cliente, qual é a influência de cada uma delas sobre a satisfação e os outputs gerados a partir da satisfação do cliente de cada segmento.

Figura 19 - Modelo de satisfação do cliente europeu (ECSI)



Fonte: Lopes, H. E.G. et al (2009)

Conforme demonstrado na Figura 21 a imagem também é responsável pela satisfação e lealdade do cliente. Por outro lado, a reclamação influencia a lealdade do cliente.

4.4.8 Modelo Americano de Satisfação do Cliente (ACSI)

O Índice de Satisfação do Cliente Americano (American Customer Satisfaction Index - ACSI) é a única medida nacional intersetorial de satisfação do cliente nos Estados Unidos. Este indicador econômico estratégico é baseado em avaliações de clientes sobre a qualidade de bens e serviços adquiridos nos Estados Unidos e produzidos por empresas nacionais e estrangeiras com participação substancial de mercado nos EUA. O ACSI mede a qualidade da produção econômica como um complemento às medidas tradicionais da quantidade de produção econômica.

O ACSI foi iniciado nos Estados Unidos em 1994 por pesquisadores da Universidade de Michigan, em conjunto com a American Society for Quality em Milwaukee, Wisconsin, e o CFI Group em Ann Arbor, Michigan. O Índice foi desenvolvido para fornecer informações sobre a satisfação com a qualidade dos

produtos e serviços disponíveis para os consumidores. Antes do ACSI, nenhuma medida nacional de qualidade do ponto de vista do usuário estava disponível.

O modelo ACSI foi derivado de um modelo originalmente implementado em 1989 na Suécia, chamado Barômetro Sueco de Satisfação do Cliente (SCSB). Claes Fornell, fundador da ACSI e presidente da ACSI LLC, desenvolveu o modelo e a metodologia para as versões sueca e norte-americana. Aclamado como o "Pai da Satisfação do Cliente", Claes Fornell é sem dúvida um dos estudiosos mais influentes da ciência do marketing hoje em dia. Seu nome pode ser encontrado em 3 dos 15 principais artigos acadêmicos citados das principais fontes no campo - Journal of Marketing, Journal of Marketing Research, Marketing Science e Management Science.

O ACSI foi publicado pela primeira vez em outubro de 1994, com atualizações divulgadas a cada trimestre. A partir de maio de 2010, os dados do ACSI tornaram-se disponíveis ao público com maior frequência, com resultados divulgados várias vezes por ano. Essa mudança permite que as partes interessadas se concentrem mais em diferentes segmentos da economia ao longo de todo o ano. A pontuação nacional do ACSI continua a ser atualizada trimestralmente, com base em dados de 10 setores econômicos e 46 setores.

Figura 20 – Países que adotaram modelo ACSI ao redor do mundo



Fonte: Lopes, H. E.G. et al (2009)

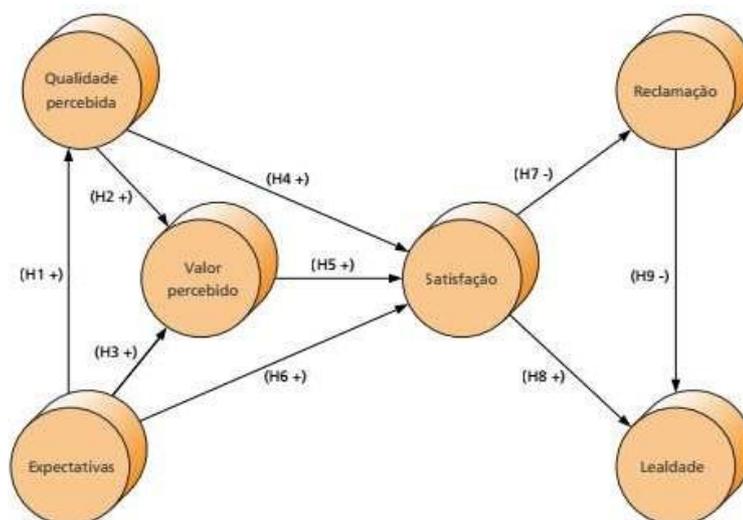
A satisfação do cliente é um indicador importante do desempenho financeiro da empresa. Os estoques de empresas com altos escores do ACSI tendem a se sair

melhor do que os das empresas com pontuações baixas. Mudanças na satisfação do cliente afetam a disposição geral das famílias em comprar. Como tal, o ACSI ajustado aos preços é um dos principais indicadores do crescimento do gasto do consumidor e foi responsável por mais da variação no crescimento do gasto futuro do que qualquer outro fator isolado.

Como os gastos do consumidor respondem por 70% do Produto Interno Bruto (PIB) dos EUA, as mudanças na satisfação do cliente, conforme medidas pelo ACSI, também se correlacionam com as mudanças no crescimento do PIB. Como o PIB é uma medida da quantidade da produção econômica e a ACSI é uma medida de sua qualidade, o crescimento econômico depende da produção de produtos e serviços não apenas mais, mas também melhores. Os bens manufaturados tendem a ter uma pontuação mais alta para a satisfação do cliente do que os serviços. Por exemplo, itens alimentícios e eletrodomésticos apresentam melhores pontuações ACSI do que bancos, companhias aéreas ou serviço de TV por assinatura. Normalmente, quanto mais serviço for necessário, menor será a satisfação do cliente.

A qualidade desempenha um papel mais importante na satisfação dos clientes do que o preço em quase todos os setores medidos pela ACSI. As promoções de preço podem ser uma abordagem eficaz de curto prazo para melhorar a satisfação, mas o corte de preços quase nunca é sustentável a longo prazo. As empresas que se concentram em melhorias de qualidade tendem a se sair melhor com o tempo em relação à satisfação do cliente (ACSI) do que as empresas que se concentram no preço. Fusões e aquisições geralmente têm um efeito negativo na satisfação do cliente, particularmente entre os setores de serviços.

As empresas de serviços medidos por ACSI que participaram de aquisições grandes e frequentes normalmente apresentam pontuações ACSI significativamente menores no período após uma fusão, quando o 'cliente como ativo' frequentemente fica em segundo plano na reorganização e consolidação por meio do corte de custos.



Fonte: Lopes, H. E.G. et al (2009)

Tanto um modelo quanto o outro apresentam a 'satisfação' como área central e alguns fatores, à esquerda, como influenciadores e outros à direita como resultantes. Nota-se que o modelo americano é mais simples, ou seja, como menos fatores influenciadores na satisfação. Já o modelo europeu inclui a 'imagem' também como influenciadora na satisfação.

Os principais resultados indicaram que o ACSI pode mensurar a satisfação de maneira mais precisa do que o ECSI. Outro aspecto é que a reclamação apresentou um efeito significativo sobre a satisfação e a lealdade com o serviço prestado.

O estudo realizado verificou que os métodos são incomparáveis, porém que o modelo americano (ACSI) é mais simples e apresentou resultado muito parecido com o apresentado usando o modelo europeu (ECSI). O modelo norte americano de satisfação dos clientes, tem a satisfação como requisito central e fatores influenciadores e resultantes. Já o modelo europeu de satisfação dos clientes tem a satisfação como requisito central e os mesmos fatores influenciadores, além da imagem, e os fatores resultantes.

4.5 COMPARATIVO ENTRE AS METODOLOGIAS DE MEDIÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES

Com o levantamento feito sobre as metodologias para avaliação de satisfação do cliente de energia elétrica, pode-se obter oito modelos usados atualmente em nível mundial.

É possível perceber a similaridade entre os modelos da Aneel, Europa e USA e ainda a modelagem estrutural interpretativa, desenvolvido na Índia, que concentram seus esforços na avaliação da satisfação dos clientes quando a conceitos gerais de qualidade, valor, satisfação, confiança e fidelidade. Já a modelagem usada pela Aneel traduz os requisitos técnicos e comerciais em percepções ou sentimentos.

Já o modelo, regulação baseada no desempenho e a fronteira de qualidade de distribuição concentram suas pesquisas exclusivamente nos aspectos técnico do fornecimento de energia.

Quadro11 - Comparativo de metodologias

ATRIBUTOS	IRÃ	ÍNDIA	FINLÂNDIA	BRASIL (ANEEL)	BRASIL (ABRADEE)	AMÉRICA LAT. (CIER)	EUA	EUROPA
Fornecimento		O			X	X		
Fornecimento (frequência Interrupção)	X							
Fornecimento (duração interrupção)	X	O						
Informação e Comunicação		O			X	X		
Fatura de Energia					X	X		
Atendimento ao Cliente					X	X		
Imagem					X	X	X	
Responsabilidade Social					N	N		
Iluminação Pública					N	N		
Preço					N	N		
Qualidade Percebida		O		X			X	X
Valor				X			X	X
Satisfação		O		X			X	X
Confiança		O		X			X	X
Fidelidade				X			X	X
Web-site (informação)		X						
Web-site (facilidade do uso)		X						
Web-site (personalização)		X						
Web-site (capacidade de resposta)		X						
Web-site (confiabilidade)		X						
Web-site (segurança/privacidade)		X						
Web-site (satisfação do cliente)		X						
Web-site (gestão da demanda de energia)		X						
Web-site (melhoria na qualidade)		X						

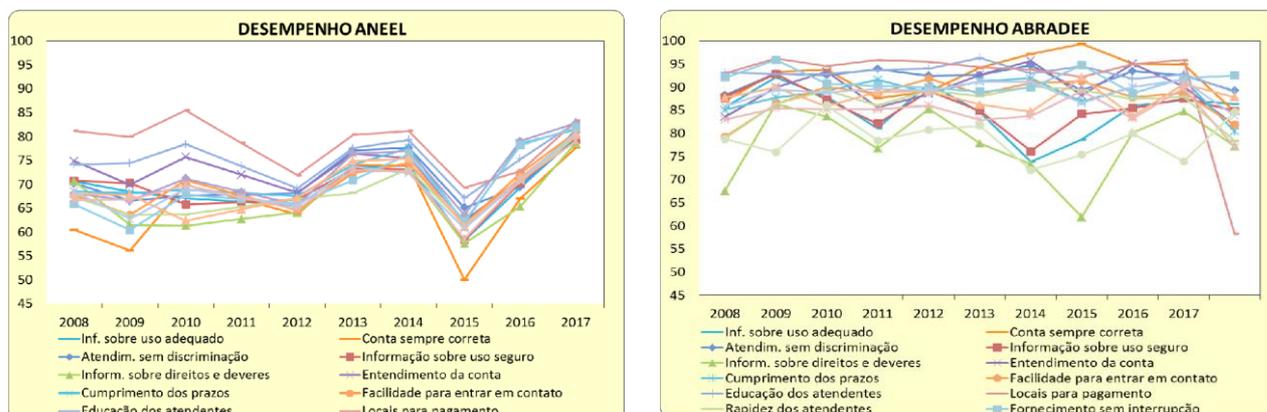
serviço)								
Web-site (desempenho geral do negócio)		X						
Web-site (políticas de energia)		X						
Cabos subterrâneos X desempenho			X					
Benchmark			X					

Fonte: a autora (2017)

No setor de distribuição de energia elétrica brasileiro, o modelo de medição de satisfação dos clientes proposto pela Abradee mede os processos relacionados às questões do fornecimento de energia diretamente ligados aos indicadores técnicos. Alguns autores relatam que esse setor específico tem foco maior em fornecer energia do que conhecer as expectativas dos clientes. E frequentemente é medida a percepção da empresa ao invés de ser medida pelas percepções do cliente.

Com base nos modelos aplicados no Brasil para medir a satisfação do cliente de energia elétrica, foi possível verificar alguma similaridade, porém alguns comportamentos diferentes e que variam seus resultados deixando praticamente incomparáveis as técnicas de pesquisas usadas em território brasileiro e latino americanos.

Figura 22 - Desempenho medido por modelo ABRADDEE e ANEEL



Fonte: a autora (2018)

Observa-se que, as notas dadas aos atributos conforme modelos ABRADDEE e ANEEL usados, mostram que na ABRADDEE as notas dadas são cerca de 10 pontos a mais que as medidas pela ANEEL. Além disso, na pesquisa da ANEEL, a tendência demonstra que independente do estímulo ou desempenho de um atributo, as notas

dadas a eles, se mantém proporcionalmente iguais, ano após ano. Já a medição feita pela ABRADDEE, por ser média ponderada entre a importância relativa e o desempenho medido, apresenta resultado flutuante a cada rodada. Para a metodologia ANEEL as notas são puras, sem considerar a importância relativa. A modelagem ABRADDEE não considera a nota, mas sim o percentual de clientes satisfeitos e muitos satisfeitos, ou seja, o percentual de clientes que deram notas entre 7 e 10. Outra hipótese levantada foi pelo número de atributos pesquisados entre os 29 da Abradee e 17 da Aneel, além do preço. Hipótese testada e descartada conforme SOUZA (2017).

Sendo observado que a necessidade de se medir a satisfação do cliente é uma realidade universal, porém que não há um senso comum para a avaliação dos serviços oferecidos aos clientes de energia elétrica, foi necessário recorrer às outras publicações que tratassem do assunto e evoluísse o estudo.

Para esse estudo foram selecionados os atributos mais frequentes em 34 artigos selecionados, dentro do portfólio dos 286 artigos da RSL Na perspectiva de Parasuraman et al. (1985), o modelo escolhido para a modelagem foi o SERVQUAL que propõe a segmentação em cinco dimensões, confiabilidade, capacidade de resposta, empatia, confiança e tangíveis. Segundo Cronin e Taylor (1992) é o modelo mais utilizado em operações de qualidade de serviços.

Após a escolha do modelo SERVQUAL, a análise sobre indicadores foi realizada. A partir da codificação realizada no NVivo, 114 diferentes expressões para indicadores foram encontradas. A definição de cada expressão foi compreendida e então as expressões foram agrupadas em 20 indicadores e então organizados nas cinco dimensões propostas pelo SERVQUAL.

Reliability = confiabilidade

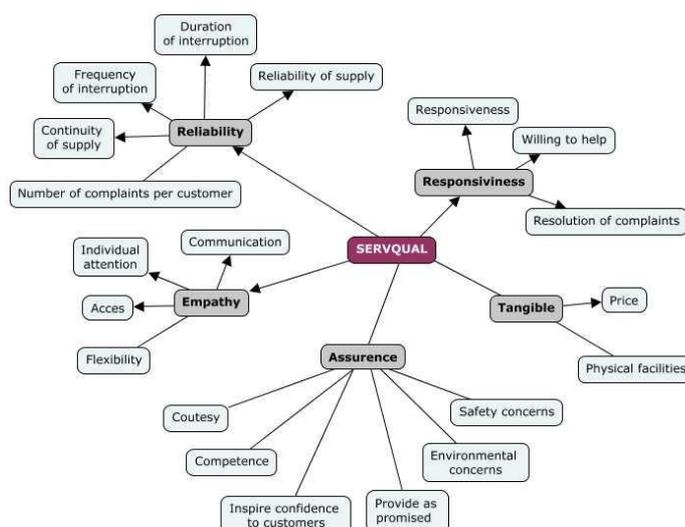
Empathy = empatia

Responsiveness = responsabilidade / capacidade de resposta

Tangible = tangível

Assurance = garantia / certeza / segurança.

Figura 22 - Mapa conceitual geral de indicadores



Fonte: Souza. M. E. L (2017)

Apesar do modelo seguir as dimensões propostas por Parasuraman et al. (1985), ele não deixa de medir as características técnicas e funcionais da qualidade proposto por Gronroos (1984). Na dimensão “confiabilidade” e “tangíveis”, os indicadores são de origem técnica e se referem ao produto entregue. Já as dimensões de confiança, empatia e capacidade de resposta estão ligadas à forma com que o serviço é prestado.

Com os 20 indicadores definidos, fez-se necessário selecionar o grupo de indicadores capaz de mensurar a satisfação do cliente residencial de serviço de distribuição de energia elétrica. Os critérios adotados para escolha dos indicadores foram: (i) ter no mínimo um indicador de cada dimensão; (ii) representatividade do indicador na literatura, utilizando a regra do Pareto.

Como resultado tem-se 10 indicadores que devem fazer parte do grupo mínimo de indicadores capazes de medir a satisfação do cliente residencial de serviço de distribuição de energia elétrica, sendo eles:

- a) Capacidade de resposta: tempo de resposta para questões, reclamações e demandas dos clientes;
- b) Duração de interrupção: tempo médio que o cliente fica sem energia;
- c) Frequência de interrupção; fornecimento de energia elétrica sem interrupção;

- d) Continuidade do fornecimento: energia elétrica sem flutuação em qualidade de fornecimento;
- e) Cortesia: grau de cortesia que os clientes são tratados;
- f) Preocupações ambientais: preocupações e ações relacionadas ao meio ambiente;
- g) Preocupações com a segurança: ações relacionadas para a segurança de seus clientes e funcionários;
- h) Atenção individual: nível de atenção personalizado da empresa;
- i) Acesso: facilidade de acesso à companhia;
- j) Preço: percepção do preço cobrado.

Entre os 10 indicadores propostos no modelo, 9 tinham correspondentes na pesquisa nacional, e aquele sem correspondente não é analisado. Os indicadores do modelo conceitual e da ABRADDEE são apresentados no quadro 8.

Quadro 12 – Comparação entre modelo conceitual e Abradee

Dimensões	Modelo Conceitual	Correspondência Modelo ABRADDEE
Confiabilidade	Duração de interrupção	Rapidez na volta da energia quando falta
	Frequência de interrupção	Fornecimento de energia sem interrupção, ou seja, não faltar luz
	Continuidade do fornecimento	Fornecimento de energia sem variação de voltagem
Garantia certeza segurança	Cortesia	Educação dos atendentes, ou seja, atenção, cortesia e respeito ao consumidor
	Preocupações ambientais	Empresa que cuida do meio ambiente, da preservação da natureza
	Preocupações com a segurança	Empresa preocupada com a prevenção de acidentes com a rede elétrica e segurança da população
Tangível	Preço	Preço
Capacidade de resposta	Capacidade de resposta	Tempo esperando para ser atendido
Empatia	Acesso	Facilidade para entrar em contato com a empresa quando quiser pedir informações ou serviços
	Atenção individual	<i>Não há correspondência</i>

Fonte: a autora (2017)

Dessa forma, considera-se que a proposta está de acordo com os requisitos de importantes autores do tema para o que medir na satisfação de clientes. Essa proposta de modelo é de importante, pois em caso de resultado positivo no teste

executado da próxima seção, ele poderá mudar a forma com que as distribuidoras de energia medem e gerenciam a satisfação dos clientes.

Essa tese propõe um modelo onde todas as dimensões são abordadas, mesmo que difiram dos estudos apontados na literatura, porém com menos variáveis e por consequência mais simples, rápida de ser aplicada e com custo mais baixo.

Mesmo que haja um consenso na literatura que a qualidade da prestação dos serviços deva ser medida, não existe consenso quanto ao que exatamente deva ser medido. Sob a ótica de Gronroos (1984), as dimensões de qualidade de serviços devem considerar a qualidade dos processos e qualidade dos resultados, onde o processo refere-se à forma com que o serviço é entregue aos clientes e o resultado refere-se ao que o cliente recebe como resultado do serviço. Dessa forma, Gronroos (1984) propõe a utilização de dimensões técnicas e funcionais do serviço da qualidade.

Quadro 13 – Relação entre áreas e atributos

Área	Atributo
Fornecimento	Rapidez na volta da energia quando falta (DEC)
Fornecimento	Fornecimento de energia sem interrupção, ou seja, não faltar luz (FEC)
Fornecimento	Fornecimento de energia sem variação de voltagem
Fornecimento e Atendimento	Tempo esperando para ser atendido
Atendimento	Facilidade para entrar em contato com a empresa quando quiser pedir informações ou serviços
Atendimento e Imagem	Educação dos atendentes, ou seja, atenção, cortesia e respeito ao consumidor
Imagem	Atendimento sem discriminação, justa e flexível
Imagem	Empresa que cuida do meio ambiente, da preservação da natureza
Responsabilidade Social	Empresa preocupada com a prevenção de acidentes com a rede elétrica e segurança da população
Preço	Preço

Fonte: a autora (2017)

4.6 O IMPACTO DA RECLAMAÇÃO NA SATISFAÇÃO DO CLIENTE

O gerenciamento de reclamações se refere às interações, procedimentos e mecanismos que entram em ação, quando o consumidor registra uma queixa à empresa. Pesquisadores e praticantes têm enfatizado a importância destes processos e seus resultados. Etzel e Silverman (1981), por exemplo, sugerem que a "satisfação secundária" que se origina de um processo de reclamação não somente previne a perda de negócios, mas também pode construir maior lealdade do que a satisfação inicial com o serviço. Restaurar a satisfação do consumidor, aumentar a lealdade à marca e evitar boca a boca negativo são alguns dos resultados potenciais de um gerenciamento de reclamações bem-sucedido.

A administração de reclamações parece ser particularmente crucial para o marketing de serviços, por este apresentar algumas características peculiares, tais como a intangibilidade, difícil avaliação sobre o desempenho da empresa, maior interdependência das partes e maior contato pessoal entre funcionários e clientes. Tais características fazem do gerenciamento da reclamação um crítico momento da verdade na manutenção e no desenvolvimento de um relacionamento a longo prazo Berry (1995) e Parasuraman, (1994); Tax, et al (1998).

Apesar do desenvolvimento de pesquisas focalizadas na resolução de reclamações, poucas pesquisas têm examinado a resolução de uma reclamação como um episódio singular dentro de um espectro maior do relacionamento entre consumidor e empresa. Neste sentido, as percepções do consumidor sobre as ações da empresa em face da reclamação podem influenciar na sua lealdade e confiança. Esta lógica é baseada em inter-relacionamentos de construtos que dizem respeito a um episódio específico (percepções sobre a resposta da empresa e satisfação pós-reclamação) e construtos relacionais (confiança e lealdade).

Considerando a reflexão feita sobre o tratamento das reclamações e a relevância dada por vários autores e obras científicas sobre o conteúdo, será proposto nessa tese é a inclusão do assunto na modelagem proposta para a medição da satisfação dos clientes.

4.7 PROPOSTA DE MODELO E PROCESSO PARA A MEDIÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES

Após discorrer sobre os métodos para a avaliação da satisfação dos clientes em todos os continentes foi possível desenhar uma nova proposta de modelo dedicada ao monitoramento da satisfação do cliente residencial de energia elétrica.

Para a construção dessa modelagem foram consideradas as informações geradas nas operações de front e back office que estão contidas nos sistemas de relacionamento das empresas de distribuição de energia e seus clientes; os modelos americano e europeu de satisfação dos clientes, seus testes e aplicações em várias partes do mundo há mais de duas décadas; o modelo conceitual desenvolvido na dissertação de mestrado de Souza (2017) e sua relação com o modelo ABRADÉE de satisfação do cliente; a influência no tratamento das reclamações na lealdade/satisfação dos clientes; a possibilidade de mensuração dos atributos selecionados; a caracterização das áreas da qualidade mais relevantes para a satisfação dos clientes num modelo único; a possibilidade de comparação dos serviços de energia elétrica com outras fontes de energia, assim como a comparação com serviços de outra natureza; a retirada da “expectativa” do modelo, por considerar que já se conhecem as expectativas dos clientes e que esse assunto pode ser pesquisados separadamente e em intervalos maiores; o menor tempo de coleta de dados e por consequência menor custo para a prestadora de serviço; a possibilidade de realizar a pesquisa em canais alternativos ao presencial, se adaptando ao comportamento do consumidor atual; o monitoramento da fidelidade do cliente; considera questões sociais e ambientais; relativiza o valor e o preço, aborda as questões técnicas e comerciais do produto.

Figura 23– Modelo conceitual de monitoramento de satisfação do cliente



Fonte: a autora (2018)

4.8 CARACTERÍSTICAS DO MODELO PROPOSTO

A criação da proposta de uma nova modelagem para a avaliação dos clientes, foi possível a partir do estudo dos modelos já existentes e aplicados em nível mundial, da comparação entre eles, o estudo do comportamento do consumidor moderno e o que determina a sua satisfação.

Para garantir uma boa pesquisa são considerados vários fatores. Saber o problema de pesquisa, garantir uma amostra sem viés, definir a margem de erro aceitável são apenas alguns fatores decisivos para um resultado confiável. Após a definição é que se discute o questionário de pesquisa.

O modelo proposto considerou as reflexões expostas nos modelos existentes, o comportamento do consumidor e a intenção de reduzir o questionário e com isso os custos do processo e a duração de pesquisa, como também as tendências e impactos do comportamento do novo consumidor.

O modelo apresenta seis áreas da qualidade, confiança, relacionamento, imagem, responsabilidade social, preço e tratamento das reclamações.

- a) Confiança, está relacionada diretamente às questões técnicas do fornecimento de energia. Sendo esse o produto oferecido pelas

concessionárias de energia, estudadas nesse documento receberam três atributos: fornecimento sem interrupção, sem variação de voltagem e a rapidez na volta quando falta energia;

- b) Relacionamento, é a área dedicada às relações entre o cliente e a concessionária de energia. Toda a percepção extraída desse contato comercial é revelada por meio da facilidade que o cliente teve ao tentar contatar a empresa e o tempo esperando para ser atendido
- c) Imagem, é o conceito mais amplo da percepção do cliente. É o somatório da vivência com a concessionária, do conceito formado com a ajuda dos meios de comunicação, trocas de experiências e comparações com outros serviços. Para essa área da qualidade são reservados os atributos mais emocionais como: a educação e cortesia dos atendentes, a percepção de uma empresa justa, flexível, que atende sem discriminação seus clientes e ainda cuida do meio ambiente
- d) Responsabilidade social, está associada aos cuidados da concessionária com a comunidade. Por se tratar de um produto perigoso, essa área se preocupa com a segurança da população na prevenção de acidentes com a rede elétrica.
- e) Valor é a relação entre o preço cobrado pelo serviço e o bem que trouxe ao cliente. Na área valor, essa relação está associada ao benefício que a energia elétrica traz, comparada ao preço pago, se o preço é coerente em relação a qualidade do fornecimento de energia e ainda a relação entre o preço e o atendimento prestado. O valor pode te trazer uma importante informação sobre a fidelidade do cliente à uma prestadora de serviço. É factível a reflexão sobre o preço pago por um produto comparado ao bem que ele me proporciona e a busca por uma relação custo benefício que seja mais vantajosa para o cliente.
- f) Tratamento das reclamações é a novidade trazida para o modelo brasileiro e inspirada nos já consagrados estrangeiros. A atenção individual e capacidade de resposta são consideradas as grandes ameaças ou oportunidades no relacionamento, concessionária e cliente. Conforme já descrito, ao reclamar, o cliente está muito chateado, bravo com a concessionária, mas se nesse

momento a empresa, tratá-lo com atenção, processos personalizados e que resolva o problema do seu consumidor, oferecendo uma solução definitiva a ele, esse tenderá a ter a percepção ainda melhor que antes do momento gerador da reclamação. Em contrapartida, se ao reclamar o cliente tiver ainda mais dificuldade na resolução do seu problema, ou desdém da concessionária, ele ficará furioso.

4.9 IMPLANTAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

O modelo proposto nessa tese foi desenvolvido a partir da necessidade de melhoria no processo atual de medição da satisfação do cliente residencial de energia elétrica. As metodologias aplicadas em território nacional têm cada uma delas, 20 anos de existência e nesse período o comportamento do consumidor mudou. O que era importante para o cliente de duas décadas, não necessariamente tem a mesma relevância em tempos atuais.

Para se aplicar a nova proposta, as mudanças nos procedimentos de aplicação de pesquisa tende a ser mais simples que as conceituais existentes no setor de energia elétrica. O setor de energia está organizado em grupos que defendem o modelo atual proposto pela Associação Brasileira de Energia Elétrica por gostarem da medição dos processos técnicos e comerciais. O resultado oferecido por esse modelo, garante a visualização das atividades realizadas e a possível melhoria nos procedimentos internos. Essa visão proporcionou uma ferramenta importante para que as concessionárias pudessem melhorar seu desempenho.

O novo modelo sugere uma aproximação aos modelos internacionais de satisfação dos clientes e inclui aspectos mais relevantes aos clientes contemporâneos. Foi levado em consideração o tempo de pesquisa que atualmente o praticado pela Abradee dispende até duas horas do cliente residencial, além de ser complexo o manejo de fichas de notas e conceitos. Ainda a necessidade de respostas rápidas e personalizadas, especialmente no momento de reclamação de algum serviço, características essas da população atual, tecnológica, rápida, comparativa e apressada.

Muitos dos processos são medidos pelas concessionárias em virtude de exigência leal, como os que medem a confiança e os que medem os níveis de serviço de atendimento. Outros deles poderiam ser pesquisados logo após o atendimento. Dessa forma, a pesquisa voltada para a avaliação da imagem, valor e responsabilidade social e ambiental ficariam por conta de pesquisa anual, nos moldes aplicados em dias de hoje.

Segue uma proposta de aplicação de medição de avaliação da satisfação dos clientes de energia elétrica.

Quadro 3 - Implantação do modelo proposto

POR QUE	COMO	O QUE	ONDE	QUEM	QUANDO
Rapidez na volta da energia quando falta	Duração de interrupção	Medir a Confiança	Indicador técnico DEC	Engenharia	Mensalmente
Fornecimento de energia sem interrupção, ou seja, não faltar luz	Frequência de interrupção		Indicador técnico FEC	Engenharia	Mensalmente
Fornecimento de energia sem variação de voltagem	Continuidade do fornecimento		Indicador técnico	Engenharia	Mensalmente
Tempo de espera para ter os serviços realizados dentro do prazo esperado, Cumprimento dos prazos	Tempo esperando para ser atendido	Medir o Relacionamento	Pesquisa de avaliação após atendimento	Atendimento	Diariamente
Facilidade para entrar em contato com a empresa quando quiser pedir informações ou serviços	Facilidade para entrar em contato		Indicador de nível de serviço NS	Atendimento	Mensalmente
Educação dos atendentes, ou seja, atenção, cortesia e respeito ao consumidor	Educação dos atendentes	Medir a Imagem	Pesquisa de avaliação após atendimento	Atendimento	Diariamente
Atendimento sem discriminação, justa e flexível	Atendimento sem discriminação		Pesquisa de avaliação após atendimento	Atendimento	Diariamente
Empresa que cuida e preserva o meio ambiente. Não polui	Cuida do meio ambiente		Pesquisa de satisfação	Gestão	Anualmente
Empresa preocupada com a prevenção de acidentes com a rede elétrica e segurança da população	Preocupada com a prevenção de acidentes	Medir a Responsabilidade e Social	Pesquisa de satisfação	Gestão	Anualmente
O preço é coerente em relação os benefícios que ela oferece	Valor X benefícios	Medir o Valor	Pesquisa de satisfação	Gestão	Anualmente
O preço é coerente em relação a qualidade do fornecimento de energia	Valor X fornecimento		Pesquisa de satisfação	Gestão	Anualmente
O preço é coerente em relação ao atendimento prestado	Valor X atendimento		Pesquisa de satisfação	Gestão	Anualmente
Capacidade de se por no lugar do cliente	Atenção individual	Medir o Tratamento das Reclamações	Pesquisa de avaliação após atendimento	Atendimento	Diariamente
Oferecer a solução definitiva do problema apresentado pelo cliente	Capacidade de resposta		Pesquisa de avaliação após atendimento	Atendimento	Diariamente

Fonte: a autora (2018)

5 CONCLUSÃO

Nesta seção será apresentada a análise sobre dos objetivos, contribuições do estudo, limitações do trabalho e sugestões para trabalhos futuros. As conclusões serão realizadas com o intuito de atingir o objetivo geral, que é propor um modelo conceitual de medição da satisfação do cliente residencial de energia elétrica.

5.1 ANÁLISE DOS OBJETIVOS

Os objetivos específicos buscaram atingir o objetivo geral. O primeiro objetivo específico (OE-1), qual seja, “Identificar modelos, sistemas, processos e padrões para o gerenciamento da satisfação do cliente em serviços de energia elétrica”, foi atingido, conforme descrito no capítulo 3 Projeto de Pesquisa, especificamente descrito no tópico 3.1, revisão sistemática da literatura. Comprova-se também com o conteúdo exposto nos apêndices A, B e C. Com a criação do protocolo de pesquisa são definidos os termos ou expressão de busca. Esses termos são responsáveis por guiar todo o estudo da literatura sobre o qual o trabalho é baseado. Esta etapa é necessária para criar expressões corretas e trazer como resultado uma base teórica robusta. Para a definição dos termos de busca, primeiro definiu-se os grupos de pesquisa. Quatro grupos foram necessários para a pesquisa, sendo o primeiro relacionado a satisfação cliente, o segundo a estratégia de operações, o terceiro ao desempenho e o quarto à energia elétrica. Exemplificado na tabela 4, protocolo de pesquisa.

O segundo objetivo específico (OE-2) foi “Clusterizar os atributos mais importantes na percepção do cliente”. Esse objetivo específico foi alcançado com a A revisão sistemática da literatura identificou. Foram encontradas 114 diferentes formas de avaliar a satisfação do consumidor, e estas foram agrupadas em 20 tipos. A figura apresenta tal agrupamento e organiza-os nas dimensões ou categorias propostas em seu modelo SERVQUAL.

Este estudo apresentou uma revisão de literatura sobre a medição do desempenho e satisfação de clientes. Como resultado desta análise, identificou-se um conjunto de indicadores necessários para formar um sistema de mensuração de

desempenho para a avaliação da satisfação dos consumidores residenciais dos serviços de fornecimento de energia elétrica.

Em mercados regulamentados de fornecimento de eletricidade para consumo residencial, há também uma crescente preocupação com a qualidade do serviço prestado e a satisfação do consumidor. Em países onde é possível para o cliente residencial escolher a concessionária de energia que comprará energia, a preocupação com a qualidade do serviço e a satisfação do consumidor é porque existem várias concessionárias de energia que o cliente pode comprar esse produto. No Brasil, ainda não é possível que o cliente residencial escolha a concessionária de energia que vai comprar energia, mas a preocupação com a qualidade do serviço e a satisfação do cliente para as concessionárias de energia é se destacar na pesquisa anual de satisfação do cliente que premia a concessionária melhor colocada, é o prêmio ABRADÉE. Há ainda a pesquisa ANEEL que indica um percentual da satisfação do cliente para compor a tarifa de energia.

Nas economias dos países desenvolvidos, a avaliação do preço distingue entre o preço cobrado e a percepção em relação ao 'preço justo', o que é muito evidenciado em pesquisas realizadas com consumidores de serviços de eletricidade. No Brasil, como não é possível para o cliente residencial mudar a concessionária para outro com menor preço de energia, este é um critério não é contemplado. A principal contribuição do estudo é apresentada na revisão bibliográfica, que apresentou os dez indicadores a serem monitorados. Mais detalhes desse conteúdo foram apresentados no Congresso Internacional Picmet, em Portland, Oregon, USA de 9 a 13 de julho de 2017 e está demonstrado no apêndice D.

O terceiro objetivo específico (OE-3), que buscou “Modelar os processos de atendimento ao cliente dos serviços de energia elétrica”, também foi atingido pois exemplificou como a abordagem por processos operacionaliza um conjunto de conceitos por meio de um processo estruturado de aplicação de um método. O uso do BPM nos processos dos serviços de energia elétrica oferece transparência capaz de identificar um setor composto por grandes grupos de serviços ligados ao serviço de energia elétrica, que quando alinhados, produzem o valor esperado pelo cliente.

A modelagem dos processos de atendimento aos clientes residenciais de energia elétrica. Em termos gerais o trabalho apresenta o mapeamento de cinco

canais de atendimento usando a metodologia BPM desde o momento do contato do cliente com a concessionária até a finalização dessa etapa, para cada macroprocesso identificado.

Destaca-se ainda que mesmo o setor elétrico brasileiro ser considerado como monopólio natural para o fornecimento de energia elétrica para os clientes residenciais, pode sofrer importante impacto diante o novo cenário de fontes alternativas de energia. A busca por identificar e mapear os processos se aplica quando se avaliam possibilidades de um cenário onde o cliente poderá procurar novas formas de suprir sua necessidade de energia elétrica e ficar mais satisfeito. Além de manter o cliente satisfeito as concessionárias de energia buscam a sustentabilidade dos negócios, fazendo a gestão dos processos e otimizando recursos para haver um equilíbrio entre o desejo do cliente e do acionista. O artigo “Modeling of Customer Service Processes for Residential Energy Customers” contém o conteúdo completo desenvolvido para esse objetivo e encontra-se na íntegra, no apêndice E desta tese.

O quarto objetivo específico (OE-4), que propôs “Avaliar o comportamento de um sistema de gerenciamento da satisfação do consumidor residencial de energia elétrica”, foi atingido com técnicas de regressão e mineração de dados que aponta quais dados operacionais ou de atendimento ao cliente influenciam cada resultado de pesquisa, permitindo que a concessionária crie ações eficientes de relacionamento com o cliente que influenciam a satisfação do cliente. Por exemplo, se houver um agravamento em um dado indicador de satisfação, os executivos terão a informação de por que, presumivelmente, isso acontecerá. Com o sistema proposto é permitir que certa região compreenda a relação entre dados técnicos e de atendimento ao cliente com a satisfação do cliente e, portanto, criem um modelo de negócios que seja lucrativo para a empresa e satisfatório para os clientes. O estudo completo para atender o objetivo 4 foi enviado para Expert Systems With Applications com o título “Predicting Customer Satisfaction for Electricity Distribution Companies Using Machine Learning Techniques” e está completo no apêndice F. Foram também apresentados no Congresso Internacional Cired de 12 a 15 de junho de 2017 em Glasgow, na Escócia, assim como no Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica – Sendi, entre 20 e 23 de novembro de 2018 em Fortaleza, Brasil e também está

referenciados nos apêndices G e H respectivamente.

O quinto objetivo específico (OE-5), que foi “Desenvolver a especificação do sistema de informação para monitoramento da satisfação do cliente residencial de energia elétrica” foi atingido após a revisão da literatura e uma metodologia para análise de padrões e os resultados apresentados os valores atípicos para cada variável e a relação entre as variáveis de entradas e saídas para cada região e a análise de cluster. Todos estes dados foram usados em um sistema para identificar, tratar e sinalizam as ocorrências de dados processados de call center e operando sistemas que recebem informações que podem impactar a satisfação do consumidor residencial sobre o poder de monitoramento serviços de utilitários no Brasil.

Neste conteúdo final do projeto foram desenvolvidos materiais para publicação no IEEE Systems Journal, com o título “Designing a pattern analysis and data mining methodology for an information system for managing residential customer of electricity energy services.”. Outro para a Revista Brasileira de Energia entitulado de “Modelo Conceitual de Medição da Satisfação de Cliente Residencial de Energia Elétrica” e ainda material para apresentação Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica – CITENEL. Esses materiais estão nos apêndices I, J e K nessa ordem.

5.2 CONTRIBUIÇÕES

Este trabalho trouxe contribuições para a área de engenharia de produção na revisão sistemática da literatura com o uso do modelo Cochrane.

Outra contribuição foi a agenda de pesquisa resultante da RSL por meio do conteúdo de 286 artigos, resultado de uma agenda de pesquisa. Foram escritos cinco artigos científicos e seis conteúdos aprovados para apresentação em dois congressos nacionais e quatro internacionais.

Este trabalho oferece uma contribuição para o desenvolvimento acadêmico e o setor elétrico, pois incorporou à tese, duas dissertações de mestrado trazendo ainda mais robustez à pesquisa, Satisfação dos Consumidores em Serviços de

Fornecimento de Energia Elétrica: Um Estudo Fundamentado na Medição de Desempenho. Como também, Identificação dos Fatores Intervenientes no Desempenho em Satisfação do Consumidor em Serviços de Fornecimento de Energia Elétrica.

O processo de análise apresenta implicações e melhoria para o setor elétrico. Traz oportunidade de simplificação na metodologia atual de pesquisa reduzindo de 46 atributos pesquisados para 10, com diferença comparativa de aproximadamente 1% dos resultados entre os dois métodos, considerando o cluster de atributos com maior importância para os clientes.

Traz um modelo conceitual de monitoramento da satisfação dos clientes como uma ferramenta para a estratégia de operações das concessionárias de energia. Esse modelo considera o cluster de atributos mais importantes para os clientes, usa as práticas aplicadas no mercado nacional e resgata conceitos de modelos internacionais e o comportamento do novo consumidor numa plataforma simples e enxuta. Além dessas características, possibilitará a busca por um referencial internacional, novas práticas de gestão, o aumento da satisfação dos clientes e a preparação para um futuro próximo com novos entrantes no cenário do setor elétrico.

A maior contribuição deste trabalho, foi desenvolver um sistema para melhoria do processo de monitoramento da satisfação do cliente de energia elétrica, mais simples e prático que irá medir a satisfação diária dos clientes residenciais. Esse modelo permite que os gestores acompanhem seus indicadores e possam desenvolver ação preventivas e corretivas dos processos que afetam o desempenho do seu negócio. Fazer a gestão dos processos atento a sustentabilidade do negócio e a satisfação dos consumidores diariamente, num único sistema, é novo para o setor, acostumado a pesquisas anuais de satisfação dos clientes e processos monitorados em plataforma diferentes.

5.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Uma limitação para o desenvolvimento dessa pesquisa aconteceu logo no início dos trabalhos com a dificuldade de obtenção dos dados para estudo histórico e

proposta do modelo conceitual. Como houve mudança tecnológica durante a séria histórica planejada no escopo do projeto, os dados se tornaram incompatíveis entre si, trazendo prejuízo para o resultado esperado com atraso no cronograma e margem de erro superior ao desejado. Diante da situação, foram necessários mais dados de pesquisa, e esses acontecem em ciclos anuais.

Há pouca maturidade bibliográfica sobre o assunto específico para essa tese. A satisfação do cliente e o setor elétrico são fatos em conteúdo isoladamente, porém, a satisfação do cliente de energia elétrica é um conteúdo raro, trazendo limitações à pesquisa. Uma das hipóteses que surgiram para justificar seria a forma de distribuição de energia diferentes, ou seja, redes subterrâneas, muito usadas no continente Norte Americano, Asiático e Europeu, raramente apresentam falhas no fornecimento, contrário ao que acontece com rede aérea, muito usada no Brasil e América Latina.

Conflito entre a metodologia acadêmica para desenvolvimento da tese e a criação do sistema para monitoramento diário da satisfação do cliente de energia elétrica, decorrente da proposta do P&D da ANEEL, COPEL e LACTEC. Os trabalhos foram extensos e concorrentes, o que se aplicava para um objetivo, não se aplicava para outro.

5.4 TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, sugere-se que o modelo conceitual proposto baseado na metodologia ABRADDEE, que reduz a quantidade de atributos pesquisados de 46 para 14, seja aplicado em outras concessionárias de energia para testar a metodologia e comparar com o resultado do modelo completo. Sugere-se ainda que o modelo simplificado seja aplicado em três anos consecutivos para verificar o comportamento da nova metodologia está aderente ao propósito de medir com qualidade num menor tempo e custo, mantendo a qualidade.

Outra sugestão seria a adoção dessa modelagem de monitoramento da satisfação dos clientes para outros serviços além da energia elétrica. A exemplo do que acontece com os modelos americano e europeu, a modelagem proposta, também

possa ser usada para medir as prestações de serviços de outros setores da economia. A inclusão da área de 'tratamento das reclamações' surge nesse modelo proposto e está aderente as pesquisas científicas, porém não é abordado nos modelos de medição da satisfação aliados aos fatores fornecimento, atendimento, responsabilidade social e ambiental, preço e imagem.

A inclusão de temas novos nos métodos atuais de medição da satisfação dos clientes traz uma reflexão para novos conceitos que estão surgindo. O avanço da geração distribuída, trará oportunidade ao cliente produzir a sua própria energia ou ainda obtê-la de fontes alternativas. Esse novo cenário merece atenção, pois o cliente passa a ter comparativos e poder escolher. Sendo assim, a medição e melhoria dos processos pode ser insuficiente para ter o cliente do futuro satisfeito. Estar atento às novas necessidades e desejos dos clientes pode ser a questão da sobrevivência das atuais concessionárias de energia.

REFERÊNCIAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.

ABRADEE – **18ª Pesquisa ABRADEE de Satisfação do Consumidor Residencial Urbano de Energia Elétrica** 2016.

ABRANCHES, S. H. **A questão da empresa estatal: economia, política e interesse público**. Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, _19.(4): 95-105. out./dez . 1979.

AKGÜN, A. E. KESKIN, H. BYRNE, J. C. AREN, S. 2007. **Emotional and learning capability and their impact on product innovativeness and firm performance.** Elsevier. Technovation. v. 27. p. 501-513.

ANEEL. **Indicadores de qualidade COPEL** ano 2015. Disponível em: http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/indicadores_de_qualidade/resultado.cfm. Acesso em Outubro de 2016. 2016c.

ANEEL. **Perguntas Frequentes - ANEEL - Saiba mais sobre o setor elétrico brasileiro.** Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/perguntas-frequentes>. Acesso em Outubro de 2016. 2016b.

AMOAKO-GYAMPAHA, K; BOYE, S.S. (2001) **Operations strategy in an emerging economy: the case of the Ghanaian manufacturing industry.** Journal of Operations Management, Vol. 19, pp. 59-79. [http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6963\(00\)00046-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6963(00)00046-2)

ARANHA NETO, E. A. C.; COELHO, J.; BETTIOL, A. L.; BARCELOS, S. M. **Combate às Perdas Técnicas no Brasil.** CLADE - Congresso Latinoamericano de Distribución Eléctrica. Mar del Plata. Argentina, 2008

ARMITAGE, A.; KEEBLE-ALLEN, D. **Undertaking a structured literature review or structuring a literature review: tales from the field.** 7th European Conference on Research Methodology for Business and Management Studies: Ecrm 2008. Anais...Academic Conferences Limited, 2008

AZOFRA, V. PRIETO, B. SANTIDRIÁN, A. **The usefulness of a performance measurement system in daily life of an organisation: note on a case study.** Elsevier. The British Accounting Review. v.1. p. 367-384.

BALDAM, R. L. et al. **Gerenciamento de Processos de Negócios: BPM – Business Process Management.** São Paulo: Editora Érica LTDA, 1º Edição, 2007

BARBOSA, B. H. G. **Computação Evolucionária e Máquinas de Comitê na Identificação de Sistemas Não-Lineares,** 2009.

BARDIN, L.; RETO, L. A.; PINHEIRO, A. **Análise de conteúdo.** [s.l.] Edições 70, Lisboa, 1979. BERELSON, B. Content analysis in communication research. 1952.

BEARDEN, W. O. Durand, R. M. Mason, J. B. Tell, J. E. **Dimensions Of Consumer Satisfaction /Dissatisfaction With Services: The Case Of Electric Utilities.** Journal of the Academy of Marketing Science Fall, 1978, Vol. 6, No. 4. p. 278-290

BECKER, J. Beverungen, D. F. Knackstedt R. **The challenge of conceptual modeling for product– service systems: status-quo and perspectives for reference models and modeling languages.** Inf Syst E-Bus Manage 2010. p. 33-66.

BELTRAMINI R. F. - **Consumer-Client Orientation and Public Service Marketing.** European Journal of Marketing. 2007. p.17-25

BERRY, L. Retailers with a future. **Marketing Management**, v. 5, p. 39-46, Spring 1995.

BITITCI, U. S, SUWIGNJO P. CARRIE A. **Strategy management systems in manufacturing enterprises.** International Journal of Production Economics, 69, p. 15-22, 2000.

BLODGETT, J. G.; HILL, D. J.; TAX, S. S. **The effects of distributive, procedural, and interactional justice on postcomplaint behavior.** Journal of Retailing, v. 73, n. 2, p. 185-210, 1997

BOLTON, R., LEMON, K. N. **A dynamic model of customer´s usage of services: usage as an antecedent and consequence of satisfaction.** Journal of Marketing Research, v. 26, n. 2, p. 171-186, May 1999

BRETZKE. **Marketing de relacionamento: CRM como diferencial competitivo.** Disponível em: <http://www.bretzke-marketing.com.br/artigos.asp>. Acesso em: 16 jul. 2015.

BROCKE, J. VOM; SCHMIEDEL, T.; RECKER, J.; TRKMAN, P.; MERTENS W.; VIAENE, S. **Ten principles of good business process management.** Business Process Management Journal, v. 20, n. 4, p. 530–548, 2014.

BRUNI, A L. **SPSS Aplicado à Pesquisa Acadêmica.** São Paulo: Atlas, 2009.

CADOTTE, E. R.; WOODRUFF, R. B.; JENKINS, R. L. **Expectations and norms in models of consumer satisfaction.** Journal of marketing Research, p. 305–314, 1987.

CAMILO, C.; SILVA, J. **Mineração de Dados: Conceitos, tarefas, métodos e ferramentas.** Universidade Federal de Goiás (UFG). Relatório Técnico, p. 29, 2009.

CARDOSO JR, G.; ROLIM, J.G.; ZURN, H.H. **Diagnóstico de faltas em sistemas de potência: Definição do problema e abordagens via inteligência artificial**. SBA Controle & Automação, v. 15, n. 2, p. 215-229, 2004.

CARVALHO, C. BRITO, C. CABRAL, J. S. - **Towards a conceptual model for assessing the quality of public services** - Int Rev Public Nonprofit Mark (2010). p. 69-86

CELOTTO, A. Loia, V. Senatore, S. - **Fuzzy linguistic approach to quality assessment model for electricity network infrastructure**. Information Sciences.p.1-15. 2015

CHAI, T. QIN, S. J. WANG, H. 2014. **Optimal operation control for complex industrial process**. Elsevier. Annual Reviews in Control. v. 38. p. 81-92

CHERTO, Marcelo; RIZZO, Marcus. **Como comprar sua franquia passo a passo**. Rio de Janeiro: Makron, Mcgraw-Hill, 1991

CHEN, Chi-K. Yu, Chang-H. Chang, Hsiu- Chen - **An empirical analysis of customer-oriented service activities in the Taiwanese public sector**. 2007 Total Quality Management & Business Excellence p. 887-901.

CHEN, Chi-K. Yu, Chang-H. Chang, Hsiu- Chen - **ERA Model: A Customer-Orientated Organizational Change Model for the Public Service** 2006. Total Quality Management. p. 1301-1322.

CHE-HA, N., MAVONDO, F. T. & MOHD-SAID, S. (2012). **Performance or learning goal orientation: Implications for business performance**. Journal of Business Research, 67(1), 2811-2820

CIER x ABRADEE **14ª Ronda de la Investigación CIER de Satisfacción del Consumidor Residencial de Energía Eléctrica**. 2016. Informe Comparativo de Índices

COELHO, A. L. V; NASCIMENTO, D. S. C. **On the evolutionary design of heterogeneous Bagging models**. Neurocomputing, v. 73, n. 16–18, p. 3319–3322, 2010a.

COBRA, M.. **Marketing Básico: Uma abordagem brasileira**. 4. ed. Atlas, São Paulo, 1997.

COCHRANE. C collaboration Zugriff am, v. 20, p. 2001, 2001. COOK, D. J. et al. **The relation between systematic reviews and practice guidelines.** Annals of internal medicine, v. 127, n. 3, p. 210–216, 1997.

COLTMAN, T. R., DEVINNEY, T. M. Y MIDGLEY, D. F. (2005). **Strategy content and process in the context of e-business performance.** Advances in Strategic Management Strategy Process, 22, 349-386.

COOK, D. J.; MULROW, C. D.; HAYNES, R. B. **Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions.** Annals of internal medicine, v. 126, n. 5, p. 376–380, 1997.

CORRÊA, Henrique L.; CAON, Mauro. **Gestão de serviços: lucratividade por meio das operações de satisfação dos clientes.** São Paulo: Editora Atlas, 2002. p. 479.

CRONIN JR, J. J.; TAYLOR, S. A. **Measuring service quality: a reexamination and extension.** The journal of marketing, p. 55–68, 1992.

DABIJA, D.C., BABUJ.R, **Enhancing Costumers Satisfaction and Loyaltyof Retailers in Romania Through Store Ambiance and Communication.** Procedia Economics and Fiance, 15. 2014

DARNAL, N; HENRIQUES, I; SADORSKY, P. **Do environmental management systems improve business performance in an international setting?** Journal of International Management, v. 14, p. 364-376, 2008.

DESANTNICK, Robert L.; DETZEL, Denis H. **Gerenciar bem e manter o cliente.** São Paulo: Pioneira, 1995.

DICK, G.P.M., HERAS, I., & CASADESÚS, M. (2008). **Shedding light on causation between ISO 9001 and improved business performance.** International Journal of Operations & Production Management, 28(7), 687-708. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1108/01443570810881811>. Acesso em: 16 jul. 2015.

DOMINGUEZ, J.S.; CERQUEIRA A.J., DOMINGUEZ, D.S.; FRIAS, D.; IGLESIAS, S.M. **Using a multi-agent system for monitoring indicators of quality of service in power distribution networks.** IEEE Latin America Transactions, v. 13, n. 4, p. 1048-1054, 2015.

DRUCKER, P. F.. **Desafios gerenciais para o século XXI.** São Paulo. Pioneira Thomson, 2001

DUBE, L.; MAUTE, M. F. **Defensive strategies for managing satisfaction and loyalty in the service industry.** Psychology & Marketing, v. 15, n. 8, p. 775- 791, 1998.

ÉVRARD, Y. **La satisfaction des consommateurs: état des recherches.** Revue Française du marketing, n. 144, p. 53–66, 1993.

ETHIRAJ SK, LEVINTHAL D, ROY RR. 2008. **The dual role of modularity: Innovation and imitation.** Management Science 54(5): 939-955.

ETZEL, M. and SIVERMAN, B. **'A managerial perspective on directions for retail customer satisfaction research'**, Journal of Retailing, Vol. 57, No. 3, pp. 124–136. 1981

FAYOL H. **Administração industrial e geral.** 7a ed. São Paulo: Atlas; 1968.

FENG, M.; TERZIOVSKI, M.; SAMSON, D. **"Relationship of ISO 9001:2000 quality system certification with operational and business performance. A survey in Australia and New Zeland-based manufacturing and service companies"**, Journal of Manufacturing Technology Management, v. 19, n. 1, p. 22-37. 2008

FERDOWS, K., DE MEYER, A. (1990). **Lasting improvements in manufacturing: in search of a new theory.** Journal of Operations Management, 92, 168-184.

FIELD, A. **Descobrimdo a Estatística Usando o SPSS.** 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLYNN, B. B., & FLYNN, E. J. (2004). **An exploratory study of the nature of cumulative capabilities.**Journal of Operations Management, 22(5), 439-457

FONSECA, F. E. A. ROZENFELD H. 2012. **Medição de desempenho para a gestão do ciclo de vida de produtos: uma revisão sistemática da literatura.** Produção On-Line. Revista Científica Eletrônica de Engenharia da Produção. Florianópolis-SC. v. 12. n.1. p. 159-184

FRANCO-SANTOS, M. BOURNE, M. 2007. **An examination of the literature relating ti issues affecting how companies manage through measures.** Journal Production Planning & Control. The management of Operation. v. 16. p. 114-124.

FRAZIER, G.L. **Organizing and managing channels of distribution.** Journal of the Academy of Marketing Science, 1999, volume 27

FROST FA, Pringle A. **Benchmarking or the search for industry best-practice: a survey of the western australian public sector.** Australian Journal of Public Administration. 1993; 52(1):1-11.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações.** [s.l.] Pioneira Thomson Learning, 2002.

GANGADHARAM, G. R. LUTTIGHUIS, P. O. - **BHive: A Reference Framework for Business-Driven Service Design and Management.** Journal of Service Science (2010). P. 81-110. GARBARINO, E.; JOHNSON, M. The different roles of satisfaction, trust and commitment for relational and transactional consumers. **Journal of Marketing**, v. 63, p. 70-87, Apr. 1999.

GARBARINO, E; JOHNSON, M. S. **“The Different Roles of Satisfaction, Trust, and Commitment in Customer Relationships”**, Journal of Marketing, 63 (2), 70-87 1999.,

GIANESI, I.G.N; CORREA, H,L. **Administração Estratégica de Serviços: Operações para Satisfação do Cliente.** São Paulo, Atlas. 1996

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GILBERT, G. R. NICHOLLS, J. A. F. ROSLOW, S. **A mensuração da satisfação dos clientes do setor público.** RSP Revista do Serviço Público. p. 28-39. 2000.

GILLY, M. C.; GELB, B. **Post-purchase consumer processes and the complaining consumer.** Journal of Consumer Research, v. 9, p. 323-328, Dec. 1982.

GOODWIN, C.; ROSS, I. **Consumer responses to service failures: influence of procedural and interactional fairness perceptions.** Journal of Business Research, v. 25, n. 2, p. 149-163, 1992

GOLL, I; JOHNSON, N B.; RASHEED, A. A.. **Knowledge capability, strategic change, and firm performance: the moderating role of the environment.** Management Decision. v. 45, n. 2, p. 161-179, 2007.

GONZÁLEZ-BENITO, J. **A study of the effect of manufacturing proactivity on business performance.** International Journal of Operations & Production Management, v. 25, n. 3, p. 222–241, 2005.
<http://doi.org/10.1108/01443570510581844>

GOUVEIA, M. C. et al. **Benchmarking of maintenance and outage repair in an electricity distribution company using the value-based DEA method.** Omega, v. 53, p. 104, jun. 2015.

GRIFFIN, J. **Um programa de fidelização.** HSM Management. São Paulo, n. 28, p. 58–64, 2001.

GRÖNROOS, C. **"A Service Quality Model and its Marketing Implications"**, European Journal of Marketing, Vol. 18. 1984.

GRONROOS, C. **Marketing gerenciamento e serviços.** 13. Ed. Rio de Janeiro-RJ, Campus, 1993.

GUPTA, Y.P. & LONIAL, S.C.: **Exploring linkages between Competitive strategy, business strategy, and organizational strategy.** Production and operations management, v. 7, n. 3, 243-264, 1998.

HADDAD, J. **Energia Elétrica: Conceitos Qualidade e tarifação.** 2004 <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Energ_Elet_Conceitos_Qualid_Tarif_Eletr_Procel-04.pdf> Acessado em 26/03/2016 as 13:44

HAN, J.KAMBER, M.PEI, J. **Data mining: concepts and techniques.** 2012.

HANSEN, L. K.;SALAMON, P. Neural networks ensembles. **IEEE Tran. Patterns Anal. Machine Intelligence**, 12(10):993–1001, 1990.

HANSON, J. D.; MELNYK, S. A.; CALANTONE, R. A. **Defining and measuring alignment in performance management.** International Journal of Operations & Production Management, v. 31, n. 10, p. 1089–1114, 2011. <http://doi.org/10.1108/01443571111172444>

HAYES, R. H.; PISANO, G. **Beyond world class - the new manufacturing strategy.** Harvard Business Review, v. 72, n. 1, p. 77-86, 1994.

HAYES, R.H.; WHEELWRIGHT, S.C. **Restoring our competitive edge: competing through manufacturing.** New York: John e Wiley, 1984

HOFER, Charles W. & SCHENDEL, Dan. **Strategy Formulation: Analytical Concepts.** Saint Paul, Minnesota: West Publishing Co., 1978.

HOOLEY, G. J.; SAUNDERS, J. A.; PIERCY, N. **Marketing strategy and competitive positioning**. [s.l.] Pearson Education, 2004.

HRONEC, S. M. **Sinais vitais**. São Paulo: Makron Books, 1994.

HUNT, H. K. **CS/D-overview and future research directions**. Conceptualization and measurement of consumer satisfaction and dissatisfaction, p. 455–488, 1977.

JAAKKOLA, M. et al., 2010. **Strategic marketing and business performance: a study in three European engineering countries**. *Industrial Marketing Management*, pp. 1300-1310.

JOHNSTON, R. & CLARK, G. **Administração de operações de serviço**. São Paulo, Ed. Atlas, 2002.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2007

KARSAKLIAN ELIANE, **Comportamento do Consumidor**, Editora Atlas 2. ed, São Paulo, 2004

KAZEROONI, M.; ZHU, H.; OVERBYE, T. J. Literature review on the applications of data mining in power systems. **2014 Power and Energy Conference at Illinois (PECI)**, p. 1–8, 2014.

KELLY, J. P. **Consumer expectations of complaint handling by manufacturers and retailers of clothing products**. In: ANNUAL CS/D&CB CONFERENCE, 3., 1979, [S.l.]. Proceedings... [S.l.: s.n.], 1979. p. 103-110.

KELLER, K. L., KOTLER, P. **Administração de Marketing**, Editora Prentice Hall Brasil Edição: 12, 2006

KEENEY, Ralph L. **Value-focused thinking: a path to creative decisionmaking**. Harvard University Press, 1992.

KENNERLEY, M.; NEELY, A. **A framework of the factor affecting the evolution of performance measurement systems**. *International Journal of Operations & Production Management*, Bradford, v. 22, n. 11, p. 1222-1245, 2002.

KEUPP, M. M.; PALMIÉ, M.; GASSMANN, O. **The strategic management of innovation: A systematic review and paths for future research.** International Journal of Management Reviews, vol. 14, n. 4, pp. 367-390, 2012.

KHATTREE, R.; NAIK, D. . **Multivariate data reduction and discrimination with SAS software.** Cary, NC, USA: SAS Institute Inc, 2000

KUMAR, N. **The power of trust in manufacturer-retailer relationships.** Harvard Business Review, p. 92-106, Nov./ Dec. 1996.

KLASSEN, R. D., & WHYBARK D. C. (1999). **The impact of environmental technologies on manufacturing performance.** The Academy of Management Journal, 42 (6), 599-615

KLUSKA, R.A.; PINHEIRO DE LIMA, E.; GOUVEA DA COSTA, S.E. **Uma proposta de estrutura e utilização do gerenciamento de processos de negócio (BPM).** Produção Online, v.15, n. 3, p. 886-913, 2015.

KOTLER, P. **Administração de Marketing.** 4º Edição. Rio de Janeiro. Editora Mackron, 1998.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing: a edição do novo milênio.** São Paulo: Prentice Hall, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. **Metodologia do trabalho científico.** Editora Atlas. São Paulo, 1995

LEBAS, M. J. **Performance measurement and performance management.** International Journal of Production Economics , v. 41, n. 1-3, 1995

LEFEHLD, N.A.S.; BARROS, A.J.P. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas.** Petrópolis/RJ: Vozes, 1991.

LEITE, N. F. **Renovar é preciso; postergar, não.** Produção On-Line. Revista Científica Eletrônica Brasil Energia, edição 453, setembro/2013

LINDEN, R. **Técnicas de agrupamento.** Revista de sistemas de informação, 18-36. 2009

LOPES, H. E.G. et al. **Comparação entre os modelos norteamericanos (ACSI) e europeu (ECSE) de satisfação do cliente: um estudo no setor de serviços.** RAM – Revista de Administração Mackenzie, v. 10, n. 1, p. ISSN 1678-6971, 2009

MACHUCA, J. A. D, DÍAZ, M. S, & GIL, M. J. A. (1995). **Adopting and implementing advanced manufacturing technology: new data on key factors from the aeronautical industry.** International Journal of Production Research, 42(16), 3183-3202.

MALHOTRA, M. K. GROVER, V. **Evolution in the strategic manufacturing planning process of organizations.** Elsevier. Journal of Operations Management. v. 24 Issue 5. p. 421-439. 2006

MALHOTRA, M. K.; SINGHAL, C.; SHANG, G.; PLOYHART, R. E. **A critical evaluation of alternative methods and paradigms for conducting mediation analysis in operations management research.** Journal of Operations Management, v. 32, p. 127–137, mai 2014

MARTIN, C. L.; SMART, D. T. **Consumer experiences calling tollfree corporate hotlines.** The Journal of Business Communication, v. 31, n. 3, p. 195-212, 1994.

MARCHETTI, R.; PRADO, P. H. M. **Avaliação da Satisfação do Consumidor Utilizando o Método de Equações Estruturais: um Modelo Aplicado ao Setor Elétrico Brasileiro(1).** Revista de Administração Contemporânea, v. 8, n. 4, p. 9–32,218, 2004.

MARCHETTI, R.; PRADO, P. H. M. **Um tour pelas medidas de satisfação do consumidor.** Revista de administração de empresas, v. 41, n. 4, p. 56–67, 2001.

MARR, B. SCHIUMA, G. 2003. **Business performance measurement – past, present and future.** Management Decision, Vol. 41 Issue: 8, pp.680-687

MATTIODA, R.A., MAZZI, A., CANGIOLIERI, O., SCIPIONI, A., Determining the principal references of the social life cycle assessment of products. **The International Journal of Life Cycle Assessment** v. 20, 2015.

MAYER, V.; MARQUES, O.; PLASTINO, A. **Uso de Múltiplos Canais de Atendimento: Estudo sobre o Comportamento dos Consumidores da Ampla Energia S.A. Utilizando Técnicas de Mineração de Dados.** Sistemas & Gestão, v. 9, n. 3, p. 340–354, 2014.

MIGUEL, P.A.C., Sousa, R. **O Método do Estudo de Caso na Engenharia de Produção**, in: Elsevier (Ed.), Metodologia de Pesquisa Em Engenharia de Produção E Gestão de Operações. Rio de Janeiro, pp. 131–148. 2012.

MILLWARD, R.; PARKER, D. M. **Public and Private Enterprise: Comparative Behaviour and Relative Efficiency**, in Robert Millward, David Parker, Leslie Rosenthal, Michael T. Sumner and Neville Topham (eds), Public Sector Economics, Chapter 5, London: Longman, 199-274. INTERNATIONAL LIBRARY OF CRITICAL WRITINGS IN ECONOMICS, v. 120, p. 521–596, 2000.

MOREIRA, D. A. **Dimensão do desempenho em manufatura e serviço**. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 1996

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008

MOREIRA, D.A. & MASSONI, N.T. **Epistemologias do século XX**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda. (2011).

MORGAN, N. A. **Marketing and business performance**. *Journal of the Academy of Marketing Science*, v. 40, p. 102–119, 20 ago 2012. <http://doi.org/10.1007/s11747-011-0279-9>

MUHLSTEDT, W. T. **Franquias Copel**. Revista CIER – Comissão de Integração Energética Regional, ano X, n. 38, nov./dez./2001

MULROW, C. D. **Rationale for systematic reviews**. *BMJ: British Medical Journal*, v. 309, n. 6954, p. 597, 1994.

NEELY, A. GREGORY, M. PLATTS K. **Performance measurement system design: A literature review and research agenda**. *International Journal of Operations & Production Management*. v.25. n.12. p. 1228-1263. 1995.

NEELY, A. et al. **Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach**. *International Journal of Production Economics*. V.20, n.10, p 1119-1145. 2005

NIZAR, A. H.; DONG, Z. Y.; WANG, Y. **Power utility nontechnical loss analysis with extreme learning machine method**. *IEEE Transactions on Power Systems*, v. 23, n. 3, p. 946–955, 2008.

NOBLE, M. A. **Manufacturing strategy: testing the cumulative model in a multiple country context.** Decision Sciences, v. 26, n. 5, p. 693-721, 1995

NOOTEBOOM, B.; BERGER, H.; NOORDERHAVEN, N. G. **Effects of trust and governance on relational risk.** Academy of Management Journal, v. 40, n. 2, p. 308-338, 1997.

NUDURUPATI, S. S. BITICI, U. S. KUMAR, V. CHAN, F. T. S. 2011. **State of the art literature on performance measurement.** Elsevier. **Computers & Industrial Engineering.** v. 60. p. 279-290.

OLIVER, R. L. **A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions.** Journal of marketing research, p. 460–469, 1980.

ONDREJ, M.; JIRI, H. **Total factor productivity approach in competitive and regulated world.** Procedia-Social and Behavioral Sciences, v. 57, p. 223–230, 2012.

PAGANI, G. A.; AIELLO, M. **Service Orientation and the Smart Grid state and trends.** Service Oriented Computing and Applications, v. 6, n. 3, p. 267–282, 27 jul. 2012.

PAIVA, E.L. FENSTERSEIFER E.CARVALHO Jr, J. M. **Estratégia de produção e de operações.** 2009. Bookman Editora. ISBN: 9788577804948.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. **A conceptual model of service quality and its implications for future research.** the Journal of Marketing, p. 41–50, 1985.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L.. Reassessment of expectation as a comparison standard in measuring service quality: implications for further research. **Journal of Marketing**, v. 58, n. 1, p. 111-124, 1994.

PAVANI Jr, O.; SCUCUGLIA, R. **Mapeamento e gestão por processos – BPM: gestão orientada à entrega por meio de objetos: metodologia GRAUSS.** São Paulo - SP: M. Books do Brasil Ltda., 2011.

PICOLO, J. D. **Influência do desempenho de atributos de produtos ou serviços na satisfação dos clientes: uma análise comparativa entre diferentes técnicas de pesquisa,** 2005.

PLATTS, K. W. e GREGORY, M. Manufacturing audit in the process of strategy formulation. **International Journal of Operations & ...**, v. 10, n. 9, p. 5–26, 1990.

PLATTS, K. W. A process approach to researching manufacturing strategy. **International Journal of Operations & Productions**, v. 13, n. 8, p. 4–17, 1994

PORTER, M. **Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro. Campus, 1986

PRESSMAN, R. **Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional** 7^a Ed., São Paulo: McGraw-Hill , 2011

QUEIROGA, R. M. **Uso de Técnicas de Data Mining para Detecção de Fraudes em Energia Elétrica**. Mestrado em Informática, Universidade Federal do Espírito Santo. 2005.

RADNOR, Z. J. BARNES, D. 2007. **Historical analysis of performance measurement and management in operations management**, International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 56 Issue: 5/6, pp.384-396.

RASMUSSEN, C. E.; , NICKISCH, H.; PG. **Gaussian Processes for Machine Learning (GPML) Toolbox**. Journal of Machine Learning Research, v. 11, p. 3011–3015, 2010.

RAJESH R. et al **Generic balanced scorecard framework for third party logistics service provider** : www.elsevier.com/locate/ijpe 2012

RAYMOND, L. CROTEAU, A. M. 2006. **Enabling the strategic development of SMEs through advanced manufacturing systems: A configurational perspective**. Industrial Management & Data Systems, Vol. 106 Issue: 7, pp.1012-1032

RIZIN, G. G. V. **Expectations, Performance, and Citizen Satisfaction with Urban Services**. Journal of Policy Analysis and Management, Vol. 23, No. 3, p. 433–448. 2004.

RYZIN, V. G.G, CHARBONNEAU É. **Public service use and perceived performance: an empirical note on the nature of the relationship**. Public Administration. 88(2):551-63. 2010

RIZIN, G. G. V. **An Experimental Test of the Expectancy-Disconfirmation Theory of Citizen Satisfaction**. Journal of Policy Analysis and Management, Vol. 32, No. 3, p.597–614. 2013

RODRIGUES, A.; MACHADO, T.; UNIVERSITÁRIO, C.; HORIZONTE, D. B. **Regressão por mínimos quadrados parciais (PLS) e espectroscopia no UV / Vís**

para quantificação de corantes : agilidade e eficiência para estações de tratamentos de efluentes têxteis. , p. 1–8, 2000.

RODRÍGUEZ, P. G. BURGUETE, J. L. V. VAUGHAN, R. EDWARDS, J. **Quality dimensions in the public sector: municipal services and citizen's perception.** 2009. Int Rev Public Nonprofit Mark. p.75-90.

ROUSSEAU, F. M. et al. **Not so different after all: a cross-discipline view of trust.** The Academy of Management Review, v. 23, p. 393-404, July 1998.

RUDIO, F. O projeto de pesquisa. In: RUDIO, F. **Introdução ao projeto de pesquisa científica.** Petrópolis: Vozes, 1978. P.70-104.

RUMMLER, G. BRACHE, A. P. 1995. **Improving performance: Managing the white spaces on the organization chart.** Jossey-BassSan Francisco

SAASTAMOINEN, A. KUOSMANEN, T. **Quality frontier of electricity distribution: Supply security, best practices, and underground cabling in Finland.** Energy Economics. p. 1-12. 2014

SAATY, T. L. Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decisions in a Complex World, Paperback, ISBN 0-9620317-0-4, RWS. 1982

SANTOS, C. PIZZUTTI, ROSSI, C. A. V. **O Impacto do gerenciamento de reclamações na confiança e na lealdade do consumidor,** Rev. adm. contemp. vol.6 no.2 Curitiba May/Aug. 2002

SATAPATHY S. PATEL, S. K. BISWAS, A. MISHRA, P. - **Interpretive structural modeling for E-electricity utility servisse.** Springer. Verlag. p. 349-367 . 2012.

SCHMENNER, R. W., & SWINK, M. L. (1998). On theory in operations management. **Journal of Operations Management**, 17(1), 97-113.

SHEIKH, S.; KOMAKI, M.; MALAKOOTI, B. **Multiple objective energy operation problem using Z utility theory.** The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, v. 74, n. 9-12, p. 1303–1321, 28 jun. 2014.

SHOURKAEI, H. M., FIRUZABAD, M. F. - **Impact of penalty–reward mechanism on the performance of electric distribution systems and regulator budget.** ET Generation, Transmission & Distribution The Institution of Engineering and Technology 2010. p. 770-779.

SIEBERT L.C., et all **Studying the behavior of electricity energy services residential customer satisfaction**. CIRED 2017

SIKORSKI, D. **A General Critique of the Theory on Public Enterprise: Part Inull**. International Journal of Public Sector Management, v. 6, n. 2, 1 fev. 1993.

SILVA, M. P. S. **Mineração de Dados - Conceitos , Aplicações e Experimentos com Weka**. Dados, v. 11, p. 10–18, 2009.

SIRDESHMUKH, D.; SINGH, S.; SABOL, B. **Impact of frontline employee behaviors and management practices on consumer trust, value and loyalty in relational services exchanges**. Cleveland, Case Western Reserve University, 2000. Work paper.

SINGH, J.; WILKES, R. E. **When consumer complain: a path analysis of consumer complaint responses estimates**. Journal of the Academy of Marketing Science, v. 24, n. 4, p. 350-365, 1996.

SKINNER, W. **Manufacturing strategy on the "S" curve. Production and operations management**, v. 5, n. 1, p. 3-13, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, N., LEWIS, M. **Operations strategy** (2a ed.). London: Prentice-Hall Financial Times, 2008.

SLACK, N.; LEWIS, M. **Estratégia de operações**. 2. ed. Bookman: Porto Alegre, 2009.

SLOCUM, J., LEI, D., & BULLER, P. (2014). Executing business strategies through human resource management practices. *Organizational Dynamics*, 43, 73-87. 2014.

SMITH, A. K.; BOLTON, R. N.; WAGNER, J. A model of customer satisfaction with service encounter involving failure and recovery. **Journal of Marketing Research**, v. 36, n. 3, p. 356-372, 1999.

SOUZA. M. E. L **Satisfação dos Consumidores em Serviços de Fornecimento de Energia Elétrica: Um Estudo Fundamentado na Medição de Desempenho**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná (2017)

STEPHENS, N.; GWINNER, K. P. Why don't some people complain? a cognitive-emotive process model of consumer complaint behavior. **Academy of Marketing Science**, v. 26, n. 3, p. 172-189, 1998.

TAN, K. H. PLATTS K. 2000. Linking Objectives to Actions: a decision support approach based on cause-effect linkages. **Decision Science**, 34(3) 596-593

TAX, S. S.; BROWN, S. W.; CHANDRASHEKARAN, M. Customer evaluations of service complaint experiences: implications for relationship marketing. **Journal of Marketing**, v. 62, n. 2, p. 60-76, 1998.

TAYLOR, A., TAYLOR, M., 2009. **Operations management research: contemporary themes, trends and potential future directions**. International Journal of Operations & Production Management 29, 1316–1340. doi:10.1108/01443570911006018

THIBAUT, J.; WALKER, L. **Procedural Justice: A Psychological Analysis**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1975

THIBAUT, J.; KELLY, H. H. **The social psychology of groups**. New York: John Wiley & Sons, 1959.

TOLMASQUIM, M.T.; GUERREIRO, A.; GORINI, R. **Matriz energética brasileira: Uma prospectiva**. **Novos estudos - CEBRAP**, v. 1, n. 79, p. 47-69, 2007.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. **Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review**. British journal of management, v. 14, n. 3, p. 207–222, 2003.

TSANG A., JARDINE A., KOLODNY H. **Measuring maintenance performance: a holistic approach**. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 19 No. 7. 1999.

TSAI, H. T. e HUANG, H. C. **Determinants of e-repurchase intentions: an integrative model of quadruple retention drivers**. Information & Management, 44(3), 231–239. (2007).

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 96 p

VOSS, C. A. et al. **A tale of two countries' conservatism, service quality, and feedback on customer satisfaction**. Journal of Service Research, v. 6, n. 3, p. 212–230, 2004.

- WEBSTER, C.; SUNDARAM, D. S. Service consumption criticality in failure recovery. **Journal of Business Research**, v. 41, p. 153-159, 1998.
- WESTBROOK, R. A. **Product/consumption-based affective responses and postpurchase processes**. *Journal of marketing research*, p. 258–270, 1987.
- WESTBROOK, R. A.; REILLY, M. D. **Value-percept disparity: an alternative to the disconfirmation of expectations theory of consumer satisfaction**. *Advances in consumer research*, v. 10, n. 1, 1983.
- YARBROUGH, L.; MORGAN, N. A.; VORHIES, D. W. The impact of product market strategy-organizational culture fit on business performance. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 39, n. 4, p. 555-573, 2011. doi:10.1007/s11747-010-0238-x
- YUSUF, Y. Y.; GUNASEKARAN, A.; MUSA, A.; DAUDA, M.; EL-BERISHY, N. M.; CANG, S. A relational study of supply chain agility, competitiveness and business performance in the oil and gas industry. **International Journal of Production Economics**, v. 147, p. 531–543, jan 2014. <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.10.009>
- ZEITHAML, V. A. **Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence**. *The Journal of marketing*, p. 2–22, 1988.
- ZEITHAML, V. A.; PARASURAMAN, A.; BERRY, L. L. **Delivering quality service: Balancing customer perceptions and expectations**. [s.l.] Simon and Schuster, 1990.

APÊNDICE A**PUBLICAÇÃO DE ARTIGO**

Título do artigo: Research Agenda for Customer Satisfaction in Electric Power Distribution Services

Autores

Ana Glória Abrão Gomes dos Santos

Angela M. Catapan

Edson Pinheiro de Lima

Maria Eduarda Letti Souza

Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa

Revista Energy Policy

Qualis A2

Status Submetido para publicação

PUBLICAÇÃO EM REVISTA: International Journal of Energy Economics and Policy
(A2)

Research agenda for customer satisfaction in electric power distribution services

Ana Glória Abrão Gomes dos Santos
Pontifical Catholic University of Parana
anagloriaabrao@hotmail.com

Maria Eduarda Letti Souza
Pontifical Catholic University of Parana
me.lettisouza@gmail.com

Edson Pinheiro de Lima
Pontifical Catholic University of Parana
Federal University of Technology - Parana
e.pinheiro@pucpr.br

Sergio E. Gouvea da Costa
Pontifical Catholic University of Parana
Federal University of Technology - Parana
s.gouvea@pucpr.br

Angela M. Catapan
Pontifical Catholic University of Parana
angela.catapan@copel.com

Abstract

This paper analyzes the literature of customer satisfaction in electrical power distribution services through a systematic literature review methodology. A bibliometric analysis and social network analysis were made with 286 papers and combines studies as frequency paper publication per year, prominent authors, relevant journals, relevant methodologies and most addressed keywords. As a result of this paper, a research agenda is proposed for the studies in customer satisfaction for residential power services.

Keywords: customer satisfaction, electric power supply, research agenda, systematic literature review

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

Research agenda for customer satisfaction in electric power distribution services

Abstract

This paper analyzes the literature of customer satisfaction in electrical power distribution services through a systematic literature review methodology. A bibliometric analysis and social network analysis were made with 286 papers and combines studies as frequency paper publication per year, prominent authors, relevant journals, relevant methodologies and most addressed keywords. As a result of this paper, a research agenda is proposed for the studies in customer satisfaction for residential power services.

Keywords: customer satisfaction, electric power supply, research agenda, systematic literature review

1. Introduction

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

The fulfillment of the consumer's expectation with the product / service provided is a basic premise for the success of a company (Tse and Wilton, 1988). According to Zeithaml et al., (2011) the customer satisfaction is an important indicator of the economic health of companies, consequently of a country, thus interfering or serving as an important evaluator of the quality of life of a population. For Casley (1992) the customer-oriented culture is a fundamental characteristic to achieve the continuous improvement of quality of service in an environment of constant changes in market conditions.

According to Agus et al., (2007) the search for quality services in the public and private sectors is driven by the need to survive in the competitive environment. The quality of service corresponds to a customer's assessment of the overall level of services offered by an organization, and this assessment is often based on perceptions formulated during service encounters.

For Carvalho et al., (2010) evaluating the quality of services is more complex than evaluating the product quality, after all, services have specific characteristics of intangibility, making them unique. Moreover, although it is believed that to do quality one must measure and control characteristics, unfortunately not everything in quality of service can be measured. There are many subjective aspects that are difficult to measure, so only a multidimensional construct, checked with quantitative and qualitative indicators, can capture your service performance.

The service quality has become an important issue in the electricity distribution sector, especially in the recent years. This trend has emerged due to a potential conflict

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

in the use of incentive regulation and provision of quality service (Çelen and Yalçın, 2012).

The quality of services can have a direct impact on the customer satisfaction, but this should be evaluated based on the understanding of customers' expectations. For Gianesi and Corrêa (1994), whenever possible, the company should seek to identify both the expectations of the clients and their needs. The service operations should be able, in the short term, to meet customer expectations, because the service, and consequently the satisfaction, will be evaluated based on these aspects.

Electric power distributors are working to meet the end-user requirements since, in competitive and monopoly markets, the customer satisfaction is a prerequisite and a business objective (Medjoudj et al., 2013).

Thus, this article aims to perform a literature review on the customer satisfaction about the electric power distribution services with the objective of mapping existing researches and generating a research agenda of the topic.

2. Research Design

The literature review strategy adopted for this study is the 'Systematic Literature Review - SLR', which is a structured way to identify all relevant bibliographies of a specific research problem or topic and aims to map the literature about the topic, identifying the literature gaps, positioning the work and evaluating the field of research (Armitage and Keeble-Allen, 2008). According to Tranfield et al. (2003), SLR is an

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

important step for any research project and according to Mulrow (1994) it is a fundamental scientific activity.

The Cochrane Collaboration by Cochrane (2016) provides a method for the systematic analysis of literature divided into seven stages where the first stage deals with the definition of the objective of the systematic review of literature. The second stage deals with the definition of databases and terms of research, the third stage cares of the selection of papers, the fourth stage deals with the collection of information. The fifth stage cares of the data analysis, the sixth stage deals with a summary table of conclusions and presentation of the results and finally the seventh stage with the interpretation of the results and drawing of the conclusions, as demonstrated in the Table 1.

“Table 1 - Cochrane Method”

In conjunction with the Cochrane method, a systematic literature review protocol should be developed. Using the Cochrane steps and the requirements of a research protocol, a research conduction process was generated to conduct this work. Table 2.

“Table 2 - Research Process”

The first stage of the process of conducting the research seeks to define the objective of systematic literature review.

Stage 2 aims to define the research protocol. The research protocol is important to help to maintain the objectivity of the work and to let explicit to the readers the actions taken in this stage of the study (Tranfield et al., 2003). The research protocol

1 presents the strategy used to capture the basic papers for this study and with it, it is
2 possible to replicate the research easily. The search protocol should contain the search
3 terms, the search strategy, the database to be used, the exclusion criteria (EC), the study
4 languages and the publication types. In this stage, the definition of terms or search
5 expression has a great importance since it is responsible for guiding the whole search of
6 literature studies on which the work is based. In order to bring about important work
7 and as part of the study topic, it is necessary to create correct expressions and test the
8 results obtained.
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

20
21 The third stage in the process of conducting research is responsible for
22 performing the search for papers based on the definitions of the research protocol. That
23 is, one must apply the search terms in the databases, with the other defined criteria and
24 collect the papers. Stage 4 deals with the selection of papers found in the previous stage.
25 The selection criteria should also be in the search protocol defined in stage 2.
26
27
28
29
30
31
32
33

34 In the fifth stage of the process, it is performed the data collection and analysis.
35 This step uses bibliometric analysis, cross-tables, and cluster analysis. According to
36 Tsay (2008), bibliometric analysis is a statistical method of bibliographic counting to
37 evaluate and quantify the growth of literature for a particular subject. According to Eom
38 (1996), bibliometrics can be defined as the identification of patterns and trends in
39 scientific communications means, analyzing quantitatively and qualitatively the
40 information about authors and documents such as journal papers and books. In this
41 work, bibliometric analysis are carried out by the year of publication, the authors, the
42 journals, the methodologies and keywords.
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

The cross-tables allow to evaluate the relationship between variables of different categories in a portfolio of papers (Marrionda et al., 2015). In this article, a cross-table study is performed between authors and keywords.

From this, we use cluster analysis, which is a group of computational techniques that consists of separating objects into groups, through their characteristics. The idea is to put similar objects in the same group according to the given criteria. It is an useful tool in data analysis in the various situations. It can be used to reduce the size of a dataset, reducing a wide range of objects the information of the center of the set (Linden, 2009).

In this paper, two techniques of grouping, dendrogram and analysis by partitions are used. The dendrogram is a branching diagram that represents the similarity relations between a group of entities. A dendrogram can be used to represent the relationships between any types of entities, as long as one can measure their similarity to one another (Drouot and Smith, 2014). The division by partitions (factors) is an algorithm that finds the optimal arrangement of actor groups to maximize resemblance to their ideal type, and measures how well the data really fits into the ideal type.

Analysis of cross-tables, dendrogram and partitions were performed with the keywords. These analysis generate groups of keywords that are used to form groups in the research agenda.

The results are presented to the community in the form of a research agenda. According to Reis (2003), a research agenda is based on the respective theoretical supports, in order to model parameters and analysis, however they are empirical, it must identify and privilege, by orderly criteria and premises, burning issues and approaches. The term "research agenda" can be understood as a work program pertinent to a

1
2 scientific community, including the critical and analytical examination of the interaction
3 between the researcher and the researched subject. (Resende Junior e Guimarães, 2012)
4

5
6 The stages 1 to 4 of the survey conduction process are presented in section 3,
7 stage 5 is presented in section 4, called Data Collection and Analysis, and stage 6 is
8 presented in the results chapter.
9
10
11
12
13
14
15
16

17 3. Systematic literature review

18
19 In this section, the process of conducting research defined in the methodology chapter is
20 applied.
21
22
23
24
25
26

27 The first stage consists in defining the objective of the Systematic Literature
28 Review. This paper aims to map the existing literature about the customer satisfaction
29 on the distribution of electricity services.
30
31
32
33
34
35

36 The second step is to define the research protocol. The protocol was defined and
37 is shown in Table 3.
38
39
40
41

42 "Table 3 - Research Protocol"
43
44
45

46 The third stage in the process of conducting research is responsible for
47 performing the search for papers based on the definitions of the research protocol. The
48 search resulted in 2118 papers, being distributed as shown in Table 4.
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

“Table 4 - Results of the search expression application”

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

The Springer database, which accounted for 28% of the papers collected, is one of the leading publishers of the topic. Alongside it, there are Taylor and Francis (17%), Emerald (12%), Wiley (5%), IEE (2%) and Science Direct (1%). Two macro-search databases were also used in the research: Scopus and Web of Science. In addition to publishers and macro-search databases, Proquest, which is classified as a repository, also brought papers to the portfolio of bibliographic analysis.

The stage 4 of the search conduction process is to select the papers collected in the previous stage. In order to make this selection, we used the exclusion criteria 1 and 2, defined in the research protocol. The selection required the reading of the title and a summary of 100% of the papers and as a result the number of papers decreased from 2118 to 286 papers, as shown in Table 5.

“Table 5 - Portfolio Selection”

With the portfolio of selected papers it is possible to make a bibliometric analysis about the subject.

4. Data collection and analysis

Three types of analysis are provided: bibliometric, cross tables and dendrogram; whose purpose is to cluster research groups that is a strategy for mapping the research in customer satisfaction applied to electric power services.

4.1 Bibliometric analysis

Five types of bibliometric analysis were performed, being (i) the year of publication; (ii) Outstanding authors; (iii) Reference journals; (iv) research methodologies; and (v) Most frequent keywords.

The first analysis is performed on the year of publication of the portfolio papers. Below in Figure 1 is the graph that shows the analysis.

"Figure 1 - Number of publications per year"

The years of publication can be divided into two periods: the first from 1970 to 1980, when the authors began to talk about the subject in question. From the year 1987 it is noticed that the topic has been approached with increasing frequency. One can also analyze that 70% of the studies have been concentrated in the last ten years, which shows that the subject is developing.

The second analysis was carried out in relation to the authors of greater prominence. In the total of the selected papers were found 643 different authors, with low concentration of publications. 95% of the authors (608 authors in absolute number)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

have only one publication each. 29 authors have 2 publications and only 6 authors have 3 publications.

Two criteria were used to classify the outstanding authors for this work, being (i) the number of papers in the project portfolio and (ii) factor H of the Scopus database. The factor H criteria is a proposal to quantify the quality and impact of scientists based on their most cited papers. It was created by Hirsch (2005) and lists the number of publications with the number of citations and creates an index that only improves proportionally to the quality of the papers. The H value indicates that the author has H papers with at least H citations (Volpato, 2008).

Analyzing Table 6, all the authors with 3 publications in descending order according to the highest H factor are all authors. In order to construct the central table, all authors with 2 publications were selected and organized according to H factor, and from this organization the 6 authors with the highest H-factor were chosen. In the right table we have the authors with the highest H factor among all 643 authors of the portfolio.

"Table 6 - Featured Authors"

What can be observed is that, in this specific study the authors with the highest number of publications in the portfolio of the work are those with a lower H factor, and those with higher H factor have the lowest number of works in the portfolio. This may mean that authors of higher scientific quality (with greater H-factor) identified as points of opportunity or future works the researched topic in the present study, and then these topics may be developed by new researchers. This hypothesis also supports the lack of a great concentration of authors on the subject.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

In addition to this analysis, it can be said that the main fields of the authors are generally linked to engineering, technology, management and administration. Kewi-Jay Lin, Xu Bin and Mahmud Fotahi-Firuzabad are linked to the department of electrical engineering. Suchismita Satapathy is part of the mechanical engineering department and Watson belongs to the Oceania department. Still in the area of technology, Liu is engaged in computer science and Xiaoxing Zhang in automation. In the area of energy there are Shan-Yan Huang, Gianfranco Chicco, and Harekrishna Mishra who work specifically with electricity. In the area of management and administration, Van Ryzin is connected with public affairs, and Douglas Sikorski with political affairs. Roberta Guglielmetti Mugion is part of the business area and Robert F. Lusch is in the management area, while Stephen L. Vargo is in the marketing department.

The third analysis was carried out in relation to published journals. The 286 selected papers were published in 179 different journals. In Table 7 the journals that had at least four publications, organized in descending order, are represented. The last column presents the classification of each journal according to the SCImago Journal & Country Rank (SJR), a publicly available portal that includes the scientific journals and indicators of developed countries from the information contained in the Scopus database (Elsevier BV). These indicators can be used to assess and analyze scientific domains.

"Table 7 - Number of papers by journals"

The journals on the list demonstrate that the subject of study is multidisciplinary since magazines have been found in the areas of energy, marketing and operations management.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

The fourth analysis is related to the research methodologies used in the article portfolio. The methodologies that were considered for the classification were chosen based on Taylor and Taylor's (2009) "Operations management research: contemporary themes, trends and potential future directions". Below in Figure 2 follows the chart that shows the number of papers with each used research technique.

"Figure 2 - Number of paper per research technique"

Following the use of multi-methods, the methodology that has been most prominent in the study themes of this area is the survey, also known as evaluation research, which is usually based on the evaluation of the researcher in a significant sample of a problem that is being investigated, in order to draw conclusions from this sample (Miguel e Sousa, 2012). The third most used method was the case study that is an empirical work which investigates a given phenomenon within a real contemporary context through in-depth analysis of one or more objects of analysis (Miguel and Sousa, 2012). In this sequence we have a literature or conceptual review, a methodology widely used to assist in the construction of theories, the creation of research agendas and definition of research topics.

After understanding the applied methodologies, the last type of bibliometric analysis performed is the key words. Among the 286 papers, 752 different expressions were found, which shows a great dispersion between them and, as in the previous analysis, this may show a little maturity in the field. Figure 3 shows the frequency of the 18 main keywords in the article portfolio.

"Figure 3 - Keywords Frequency"

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

By looking at the graph it is possible to identify 4 groups of keywords that are similar and represent the same type of study. The first group is responsible for words such as "quality of service", "customer service", "customer service quality", "consumer satisfaction", "service quality" and "customer satisfaction". This group of words represents 49% of the keywords. The second group consists of the words "public administration", "local governance", "regulation", "public services" and "public sector" and represents 25% of all words. The next group is related to the operation management and it contains the words "services", "reliability", "performance management", "performance" and "quality", representing 18%. To finish, the last group has a representativity of 8% and in it two terms are found, which are related to the research techniques of decision making, which are AHP (Analytic Hierarchy Process) and DEA (Data Envelopment Analysis).

Among the words that were mentioned, some deserve a special highlight, after all they were not used at any time in the search strategies, but nevertheless they had a representative return in the frequency that they appeared. They are: DEA, quality, performance management, regulation, reliability, customer service quality, customer service, local government, AHP, public administration, services. The fact that the words DEA and AHP appear are justified by the fact that they are research techniques used in this area. Regulation, local government and public administration appear because in the majority of the surveyed countries, the service of distribution of electric energy is a public and regulated service. The words quality, performance management, customer service quality, customer service and service encompass the other specific search terms. Finally, reliability is one of the most widely used performance measures in this area.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

As a conclusion of the study of bibliometric analysis, it is possible to say that the field of study has little maturity since there is no high concentration of magazines of publications, authors and keywords. In addition, by analyzing years of publication it can be observed that the theme has been increasing in number of publications, demonstrating that there is still room for study and development. The analysis of the use of methodologies also reinforces this hypothesis, since the most used methodologies are surveys, case studies and literature reviews which demonstrate that the researchers are still trying to understand the field and test created models.

4.2 Cross-Tables

The cross-tables allow to evaluate the relationship between variables of different categories in a portfolio of papers (Mattiola et al., 2015). In this study, it was performed the analysis between author and key words. For the creation of the table we selected the 18 main authors defined in the previous topic in the bibliometric analysis.

Table 8 crosses the main authors with key words from their papers. Only repeated keywords were used, having a total of twenty-eight words. The table is organized in order of approximation of meanings and context.

"Table 8 - Authors per Keyword"

Based on this analysis, 5 clusters of keywords were formed:

- 1 • Service: In this group are the words related to service operations, such as
2 "universal service", "customer service", "quality of service", "service-dominant logic",
3 "services", "modern service company" Delivery system ", " service life cycle ". These
4 are the authors who use these terms: Mishra, Patel, Sataphaty, Boyne, Vargo, Lusch,
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
- Energy: the terms related to energy and electricity, are in this group, as: "smart grid", "electric industry", "energy efficiency". These are some of the main authors in this group: Mishra, Patel, Sataphaty, Liu, Huang, Fotuhi-Firuzabad and Louviere.
- Public sector: two words were found that refer to the public sector: "E-governance" and "public values". These are the authors who cite these words: Mishra, Patel, Sataphaty, Vargo, Lusch.
- Performance: The study of performance is fundamental to the theme. The keywords found were "performance" and "performance management", and the group of authors that can represent this group is: Vargo, Lusch, Fotuhi-Firuzabad, Mugion and Chicco.
- Customer satisfaction: this group consists of only one keyword, it is "customer satisfaction" and the authors of this group are: Mishra, Patel, Sataphaty, Mugion and Lin.

4.3 Cluster analysis

In order to search for communities of study on a theme, the keywords of the papers were analyzed to identify clusters and facilitate the understanding of the study of this research theme. For this, the techniques used were the dendrogram and analysis by

partitions. To perform this analysis, a sample of keywords was collected based on the papers of the main authors (Table 6).

The keywords used were those that appeared at least twice in the papers: Customer satisfaction, Service quality, Public sector, Performance, Quality, Public services, Performance management, Customer services quality, Deregulation, Electricity, Service delivery, Consumer satisfaction, Reliability, Electricity distribution, Electricity industry, Canada, Services, Benchmarking, Customer relationship management, Customer service, Energy efficiency, Power quality, Public management, Satisfaction, Electric power distribution, Electric utilities, Energy management, Privatization, United Kingdom, Public administration, Public sector organizations, Dissatisfaction, India, Multi-criteria analysis, Organizational performance, Performance measurement, Performance measurement (quality), Service-Dominant logic, TQM, Regulation, Quality of service, Data envelopment analysis, DEA, Information technology, Local government and Smart grid.

The first chosen form to analyze the relationship between the keywords was the dendrogram (Figure 4).

"Figure 4 – Keywords Dendrogram"

In Figure 4, the vertical sections reveal different divisions in the community network, where the cuts closer to the left (dendrogram base) result in a greater number of communities formed by a few nodes. It is possible to analyze the dendrogram through the 4 groups formed at the closest level to the base, 3 groups formed by the second level, 2 groups or only 1. For bringing a greater cluster preciousness, the chosen formation for that work was the one with 4 groups, according to Table 9.

“Table 9 - First level formation: Four dendrogram groups”

In addition to the dendrogram analysis, a division by partitions (factors) was also used. Groups of 4, 5, 6, 7 and 8 were tested and the group that produced a better cluster of the research topics was the group of seven, with an adjustment value of 0.882. The groups found are shown in Table 10.

“Table 10 - Keyword groups generated through partition analysis”

From the analysis performed in this section we obtained two different types of groups of keywords, based on dendrogram and partition analysis. These groups, together with the analysis performed previously, are the basis for the identification of research groups and proposition of a research agenda for the study topic.

5. Results

Based on the analysis carried out in the previous section, it is possible to propose a research agenda for the theme.

In the sequence, Figure 5 shows the model that represents the formation of the groups of the research agenda proposed from the analysis carried out in the previous sections. From the clusters of keywords generated through cross-tabulations (Figure 4), Dendrograms (Table 9) and factor analysis (Table 10), it was possible to generate clusters for a proposed research agenda (Figure 5).

"Figure 5 - Research Agenda Structure"

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

The analysis of crossed tables generated five research groups, represented in gray in the model. The 5 groups are: Performance, Energy, Public Sector, Customer Satisfaction and Services.

The cluster analysis by dendrogram generated 4 groups that are represented by dotted lines in the model. The 4 groups are: Customer perception through organizational performance (represented by the word "performance" in the model), Customer management and satisfaction in public electricity services (which is represented by the dotted line that encompasses "customer satisfaction", "Public sector" and "energy"), General concepts of quality in services and techniques of data analysis (represented by the group that includes the words "quality" and "services") and Management of customers and indicators of public services (represented by the dotted line on the word "customer").

The cluster analysis by factors generated 7 groups that are in light blue in the model: performance, regulated sector, services, public sector, customer satisfaction, quality and energy.

By analyzing these 3 group formations it was possible to generate the groups of the research agenda, as shown in the model with dark blue squares. Five research groups are proposed: 1) Quality of services in customer satisfaction; 2) Measurement of performance for the satisfaction of customers of electricity distribution services; 3) Oriented approach to the customer through the main factors; 4) Quality of systems and energy distribution processes; 5) Public Service. For each group, the main topics of research were determined and also the main keywords, authors and journals of

publication. After the summary table of each model, the complete definition of each group is presented in Table 11.

"Table 11 - Research Groups"

A more complete description of each group is presented in the topics below.

3.1 Group 1 – *Quality of services in customer satisfaction*

Customer satisfaction among its main definitions in the literature, is contextualized as a result of consumption experience. In addition, it has also been defined as the consumer's response to an assessment of the perceived discrepancy among expectations (Marchetti, Renato; Prado, 2004). The quality of a service organization is a measure of the degree to which a service provided meets the customer expectations. It is determined by the client's perception, not by the perceptions of the service providers (Jannadi et al., 2000). From this, we have already been able to see the relationship of definition between the quality of service and the customer satisfaction. One of the main models used to make this relationship is the GAP model that was developed by Parasuraman et al. (1988). To show the salient of the activities of a service organization that influence the perception of quality to operationalize this model, an instrument that is widely used is SERVQUAL. (Jannadi et al., 2000). According to Alizadeh and Kianfar (2013) SERVQUAL is measured by five factors:

1- Tangible Specification Services (appearance, physical facilities, equipment, personnel, materials and communication);

- 2- Reliability (ability to care for promised services);
- 3- Responsiveness (tendency to help customers and provide fast services);
- 4- Guarantee (knowledge and ethics of the staff and their self-confidence);
- 5- Empathy (proximity, ease of access, and attempt to understand the needs of clients).

Evaluating the quality of services is much more complex than products, after all services are acts. They have specific characteristics of intangibility, dissociability between production and consumption, credibility and heterogeneity, making them unique. Moreover, while it is believed that quality is what we can measure and control, unfortunately, not every quality of service can be measured (Carvalho et al., 2010).

5.2 Group 2 – Measurement of performance for customer satisfaction about electricity distribution services

According to Lebas (1995), performance indicators are metrics used in the management field to measure the efficiency and effectiveness of an analyzed process, which, in addition to demonstrate to managers the results of their process, lead to improvements in the processes, providing information to business owners regarding the outcome of their corporation. Customer satisfaction, or dissatisfaction, is a result of the lived experience by testing the quality of a service and comparing it with what was expected (Oliver, 1980).

This group presents a categorization of the indicators for evaluating customer satisfaction in electric energy distribution services in several areas.

For Czepiel and Rosenberg (1977) certain generalizations can be made about the concept of consumer satisfaction in marketing: (i) satisfaction of the consumed things is

1 a complex attitude of evaluating; (ii) its level is determined by every aspect of the
2 purchasing-consumption process; (iii) it can be measured.
3

4
5
6 In this paper, we present the TQM model adapted to the management of quality
7 of service and consumer satisfaction in public services, and Yam et al. (2005) explores
8 the relationship between market orientation and TQM for electricity supply services.
9
10 Royo et al. (2005) proposes to ensure the consumer satisfaction of energy via QFD, that
11 is, using expectations as specifications for the service design and the supply process.
12
13 Chokmunkij and Fongsuwan (2014) study the relationship between a CRM system and
14 customer satisfaction of energy services.
15
16
17
18
19
20
21
22

23
24 Fumagalli et al. (2004) discuss the quality of electricity service in privatized
25 companies. In contrast, Bai et al. (2008) discuss the quality of service in the scope of
26 public services, and Gutiérrez Rodríguez et al. (2009) develop a study to analyze the
27 relations of cause and effect in the satisfaction of the consumer of public services.
28
29
30
31
32
33

34
35 Holt (2005) discusses the role of regulators in defining the quality of electricity
36 service provision and Chau and Kao (2009) analyze the responsibilities of the
37 regulatory agency and the utility company for quality of service.
38
39
40
41
42

43
44 Halachmi (1997) highlights the role of quality of service standards for customer
45 satisfaction. Medjoudj et al. (2012) discuss decision-making processes in the conditions
46 of consumer satisfaction and financial success. Navaratnam and Harris (1994) add
47 continuous improvement as a fundamental element in the construction of consumer
48 satisfaction of electric energy.
49
50
51
52
53
54

55
56 The study by Tamare et al. (2006) focuses on the equivalent indicators - duration
57 of interruption by the consumer unit (DEC) and equivalent frequency of interruption per
58
59
60
61
62
63
64
65

1 consumer unit (FEC) - as drivers of quality in service of electric power. Chowdhury and
2 Koval (2009) develop an integrative model to evaluate interruptions in the electric
3 power service. Florio and Florio (2011) evaluate the European consumer satisfaction
4 with Eurobarometer data in 15 countries, members of the European Community, and the
5 price is a variable that influences perceptions about quality. Munia et. al (2012) use the
6 ECSI model to assess consumer satisfaction with energy services.
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

19 *5.3 Group 3 – Oriented approach to the customer through the main factors*

20 CRM is seen as a system where surpluses are produced and traded through
21 specialization and designed to attend consumer needs. A customer-oriented approach to
22 public service management is essential. Through this approach there is an improvement
23 of customer satisfaction and loyalty, after all there is an increase in profitability and
24 competitiveness. From this it is possible to compare the performance of the public
25 service with the private service (Agus et al., 2007; Chatzoglou et al., 2013; Beltramini,
26 1981)
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

41 Loyalty is not only based on measures of consumer behavior, but the positive
42 attitude towards the company and the probability of recommending the use of the
43 product / service. In addition, it is desirable for two main reasons: (1) increasing the
44 effectiveness of marketing tools (and consequently gaining in efficiency; (2) for the
45 favorable WOM and corporate image assessment (returns from the politician)
46 (GARCIA AND CARO, 2009).
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56

57 Customers are highly sensitive to the quality of service characteristics and
58 appreciate the opportunity to order, reliability, responsiveness, security and continuity
59
60
61
62
63
64
65

1 of telecommunication supply. Technological advances result in increased network
2 reliability, voltage drops and momentary interruptions should be considered in a quality
3 of service index because of their negative effects on customers. The reliability of the
4 supply system for customers depends on the reliability of their basic components and
5 the interrelationships and interpolate to these components. The reliability model
6 describes the failure and recovery processes of the components of a power system and
7 considers the effect of severe weather. (Alvehag e Awodele, 2014; Hamoud e El-Nahas,
8 2003; McGranaghan, 2007; Pina et al., 2014).
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

24 3.4 Group 4 – *Quality of systems and energy distribution processes.* 25 26

27 The distribution of the electricity industry has to face new challenges in delivering
28 satisfactory services to customers. On top of these challenges, there is a constant
29 pressure to continually lower the costs of distribution services. In addition, it is essential
30 to increase knowledge about how customers require electricity. It is needed a broad
31 monitoring of consumption and adoption of appropriate measures with techniques
32 capable of isolating subsets of customers that exhibit sufficiently similar electrical
33 behavior. Two important tools that can help in this improvement are the unsupervised
34 clustering algorithms and self-organized maps (SOM) (Chicco et al., 2004).
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

51 Electricity distribution systems establish that the requirements of suppliers and
52 customers can be met competitively. Most of electricity distribution networks today
53 have evolved under difficult assumptions. To begin to design such solutions, it is
54 important to understand that the problem of the evolution of the electric power industry
55 must be a complex dynamic system (Satapathy et al., 2012).
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

There are some important tasks that improve the quality of the distribution, for example, QFD processes must determine the importance levels between customer requirements relationships (CR) and design requirements (DR). This relationship between the DRs themselves, refers to the importance of each CR. The priority of conducting a DR is determined based on their levels of importance. In this perspective, DR compliance levels are related to product performance, and the higher their classification of technical importance is, the greater the contribution to total customer satisfaction will be (Bai et al., 2008). Another important situation to improve the distribution is to be able to ensure that there is no overload, so all types of energy consumption must be seen, even for sustainable issues. Galasiu et al. (2007) talk about how the use of sensors and dimmers can reduce energy consumption.

3.3 Group 3 – Public Services

Public sector entities are traditionally considered different because they have a different mission and work from different logics and values. Technically, they are organizations that are not considered different from others in standards of efficiency, responsibility, and rationality. The evidence for this claim comes in two forms: the first is when public entities model themselves on the basis of this ideal prototype: large-scale reforms involving new forms of organization, and management of public services based on the ideal concept of organization. First, public sector entities adopt elements that are not formally enforced and various forms of performance measures. Attempts to transform public sector entities into full-fledged organizational actors in their own right have proliferated over the last few decades. Although this transition of the entity of specific categories in the organization is assumed to be accompanied by a hard identity as an

1 organization, the reality highlighted in studies is that public agencies prefer to associate
2 with various values, favoring soft values oriented toward people who reflect a relational
3 identity about the other values. Many public-sector entities have got autonomous
4 powers and actors in pursuit of their own interests and goals. And in their core
5 activities, they can follow values and ideals such as efficiency, independence, rationality
6 and responsibility (Holzer et al., 2009).
7
8
9
10
11
12
13

14
15
16 In the public sector, the concept of customer should be expanded to the more
17 complex, continuous, and dynamic form between the state and its citizens / owners
18 (Walker et al., 2011). This complex relationship between them cannot properly be
19 described as a series of major relationships or short-term market transactions between
20 suppliers and consumers. It often serves agencies that have to impose obligations on
21 users who are customers and their users are consumers. Many public sector
22 organizations exhibit a high degree of cross-functional coordination, ie. they imply the
23 proper use of information about the rivalry. Performance management was created in
24 goal setting regimes for this coordination (Jennings and Haist, 2004). These schemes
25 should not be collected but need a management process with data collection monitoring
26 to ensure that the information to drive an organization has higher levels of performance.
27 Evidences suggest that such schemes are now widespread (Boyne e Chen, 2007; Holzer
28 et al., 2009).
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47

48
49 Millward and Parker (2000) see no conclusive evidence of inefficiency in public
50 administrations except monopolies. They have tried to verify any relevance to the case
51 that in some way, public companies behave differently than private companies. In
52 addition, they concluded that if operations are geared toward economic efficiency,
53 public enterprises will be able to employ more labor and sell more outputs than private
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1 firms. Reis (2003) observes that the objectives established for public companies are
2 supposedly ill-defined, unstable and not always conducive to reducing costs or
3 increasing profits, failures also occur in monitoring and control. There may be a
4 tendency for these companies' objectives, such as conflicts with macroeconomic policy,
5 governments' desire to increase investment in certain regions, to cut investment to
6 reduce inflation, or to subsidize one industry through another. Clearly, the origins and
7 goals of public enterprises are an important determinant of their behavior. Those few
8 governments that were guided by a pragmatic design for development and despised
9 temptations regarding the acquisition of rescue or ideological reasoning, have generated
10 business institutions that are now, in many cases, intensely competitive (Sikorski,
11 1993).
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

31 **6. Conclusion and Policy Implications**

32 This article had as proposal to carry out a literature review with the objective of
33 mapping the existing surveys about customer satisfaction of electricity distribution
34 services, generating a research agenda of the topic.
35
36
37
38
39
40
41
42

43 The methodology used in this work was a systematic literature review, applied
44 through the use of the Cochrane method and research protocol. As support, data
45 analysis, bibliometric analysis, crossed tables and cluster analysis were performed.
46
47
48
49
50

51 The bibliometric analysis allowed to better understand the theme from the point
52 of view of history of growth of the subject, prominent authors, journals that make the
53 communication about topics and methodologies applied. As a conclusion of the
54 bibliometric analysis it can be said that this research topic shows signs of low maturity.
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

The cross tables and cluster analysis were analyzed from the point of view of keyword grouping, in order to identify research groups in the theme. The research groups were identified and communicated through a research agenda where five groups were proposed: 1) Quality of services in customer satisfaction; 2) Measurement of performance for the satisfaction of customers of electricity distribution services; 3) Oriented approach to the customer through the main factors; 4) Quality of systems and energy distribution processes; 5) Public Service.

As a limitation of this study it is important to emphasize that the bibliometric analysis of crossed tables and cluster analysis analyzed a limited amount of papers. In addition, the analyzed papers have limited characteristics for what was defined in the research protocol.

As a future work it is proposed to study each of the research groups in greater depth. In addition, it is interesting to reapply the research protocol every two years to include new published papers.

Policy implications are related to mapping the field and presenting present agenda and future directions for research. Opportunities for growing research in the topic of customer satisfaction in electric power services are presented.

References

Agus, A., 2004. TQM as a Focus for Improving Overall Service Performance and Customer Satisfaction: an Empirical Study on a Public Service Sector in Malaysia.

Total Quality Management & Business Excellence 15, 615–628.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

Agus, A., Barker, S., Kandampully, J., 2007. An exploratory study of service quality in the Malaysian public service sector. *International Journal of Quality & Reliability Management* 24, 177–190. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/02656710710722284>

Alizadeh, A., Kianfar, F., 2013. DEVELOPING A MODEL FOR CITIZENS' SATISFACTION WITH PUBLIC SECTOR SERVICES BASED ON ROUGH SETS THEORY: A CASE STUDY OF TEHRAN MUNICIPALITY. *TEHNICKI VJESNIK-TECHNICAL GAZETTE* 20, 795–802.

Alvehag, K., Awodele, K., 2014. Impact of Reward and Penalty Scheme on the Incentives for Distribution System Reliability. *IEEE TRANSACTIONS ON POWER SYSTEMS* 29, 386–394. doi:10.1109/TPWRS.2013.2279859

Armitage, A., Keeble-Allen, D., 2008. Undertaking a structured literature review or structuring a literature review: tales from the field, in: 7th European Conference on Research Methodology for Business and Management Studies: Ecrm 2008. Academic Conferences Limited, p. 35.

Bai, C., Lai, F., Chen, Y., Hutchinson, J., 2008. Conceptualising the perceived service quality of public utility services: A multi-level, multi-dimensional model. *Total Quality Management & Business Excellence* 19, 1055–1070.

Beltramini, R.F., 1981. Consumer Client Orientation and Public Service Marketing. *European Journal of Marketing* 15, 17–25. doi:10.1108/EUM00000000004879

Boyne, G.A., Chen, A.A., 2007. Performance targets and public service improvement. *Journal of Public Administration and Research Theory* 455–477.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

Carvalho, C., Brito, C., Cabral, J.S., 2010. Towards a conceptual model for assessing the quality of public services. *International Review on Public and Nonprofit Marketing* 7, 69–86. doi:10.1007/s12208-010-0046-5

Casley, H., 1992. Power of change. *Managing Service Quality: An International Journal* 2, 139–141. doi:10.1108/09604529210029218

Çelen, A., Yalçın, N., 2012. Performance assessment of Turkish electricity distribution utilities: An application of combined FAHP/TOPSIS/DEA methodology to incorporate quality of service. *Utilities Policy* 23, 59–71. doi:10.1016/j.jup.2012.05.003

Chatzoglou, P., Chatzoudeas, D., Vrainaki, E., Diamantidis, A., 2013. Service quality in the public sector: the case of the Citizen's Service Centers (CSCs) of Greece. *International Journal of Productivity and Performance Management* 62, 583–605. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/IJPPM-12-2012-0140>

Chicco, G., Napoli, R., Pighione, F., Postolache, P., Scutariu, M., Toader, C., 2004. Load pattern-based classification of electricity customers. *IEEE Transactions on Power Systems* 19, 1232–1239. doi:10.1109/TPWRS.2004.826810

Chokmunkij, K., Fongsuwan, W., 2014. THAILAND'S PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY (PEA) ELECTRONIC CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (E-CRM) SYSTEM AND HOW IT AFFECTS CUSTOMER SATISFACTION. *International Journal of Arts & Sciences* 7, 223–232.

Chowdhury, A.A., Koval, D.O., 2009. Two views of utility performance indices. *IEEE Industry Applications Magazine* 15, 14–20. doi:10.1109/MIAS.2009.933399

Colapinto, C., Jayaraman, R., Marsiglio, S., 2015. Multi-criteria decision analysis with

1
2 goal programming in engineering, management and social sciences: a state-of-the art
3 review. *Annals of Operations Research*. doi:10.1007/s10479-015-1829-1

4
5
6 Collaboration, C., 2001. Cochrane brochure. Zugriff am 20, 2001.

7
8
9 Collaboration, C., n.d. Cochrane [WWW Document]. URL
10 <http://www.cochrane.org/cochrane> (accessed 6.5.16).

11
12
13 Czepiel, J.A., Rosenberg, L.J., 1977. Consumer satisfaction: Concept and measurement.
14 *Journal of the Academy of Marketing Science* 5, 403–411. doi:10.1007/BF02722070

15
16
17 Drout, M., Smith, L., 2014. How to read a dendrogram?

18
19
20
21 Eom, S. B. Mapping the intellectual structure of research in decision support systems
22 through author cocitation analysis (1971-1993). *Decision Support Systems*, v. 16, n. 4,
23 p. 315-338, 1996.

24
25
26
27 Florio, C. V., Florio, M., 2011. «Would you say that the price you pay for electricity is
28 fair?» Consumers' satisfaction and utility reforms in the EU15. *Energy Economics* 33,
29 178–187. doi:10.1016/j.eneco.2010.05.006

30
31
32
33 Fumagalli, E., Black, J.W., Vogelsang, I., Ilic, M., 2004. Quality of service provision in
34 electric power distribution systems through reliability insurance. *IEEE Transactions on*
35 *Power Systems* 19, 1286–1293. doi:<http://dx.doi.org/10.1109/TPWRS.2004.831294>

36
37
38
39 Galasiu, A.D., Newsham, G.R., Survagau, C., Sander, D.M., 2007. Energy Saving
40 Lighting Control Systems for Open-Plan Offices: A Field Study. *Leukos* 4, 7–29.
41 doi:10.1582/LEUKOS.2007.04.01.001

42
43
44
45 Garcia, J.A.M., Caro, L.M., 2009. Understanding customer loyalty through system
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1 dynamics: The case of a public sports service in Spain. *Management Decision* 47, 151–
2 172. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/00251740910929768>

3
4
5
6 GIANESI, Irineu G. N.; CORRÊA, Henrique Luiz. *Administração estratégica de*
7 *serviços*. São Paulo: Atlas, 1994.

8
9
10
11
12 Gutiérrez Rodriguez, P., Vázquez Burgueta, J.L., Vaughan, R., Edwards, J., 2009.
13 Quality dimensions in the public sector: municipal services and citizen's perception.
14 *International Review on Public and Nonprofit Marketing* 6, 75–90. doi:10.1007/s12208-
15 009-0030-0

16
17
18
19
20
21
22 Halachmi, A., 1997. Service quality in the public sector: An international symposium.
23 *Public Productivity & Management Review* 21, 7–12.

24
25
26
27
28
29 Hamoud, G., El-Nahas, I., 2003. Assessment of Customer Supply Reliability in
30 Performance-Based Contracts. *IEEE Transactions on Power Systems* 18, 1587–1593.
31 doi:10.1109/TPWRS.2003.818742

32
33
34
35
36
37
38 Holt, L., 2005. Utility service quality—Telecommunications, electricity, water. *Utilities*
39 *Policy* 13, 189–200. doi:10.1016/j.jup.2004.08.003

40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

Jennings, E.T., Haist, M.P., 2004. Putting performance measurement in context. *The art*

of governance: Analyzing management and administration 173–194.

Lebas, M.J., 1995. Performance measurement and performance management. *International journal of production economics* 41, 23–35.

Linden, R., 2009. Técnicas de agrupamento. *Revista de Sistemas de Informação da FSMA* 1, 18–36.

Marchetti, Renato,Prado, P.H.M., 2004. Avaliação da Satisfação do Consumidor Utilizando o Método de Equações Estruturais: um Modelo Aplicado ao Setor Elétrico Brasileiro(1). *Revista de Administração Contemporânea* 8, 9–32,218.

Marioda, R.A., Mazzi, A., Canciglieri, O., Scipioni, A., 2015. Determining the principal references of the social life cycle assessment of products. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 20, 1155–1165. doi:10.1007/s11367-015-0873-z

McGranaghan, M.F., 2007. Quantifying reliability and service quality for distribution systems. *IEEE Transactions on Industry Applications* 43, 188–195. doi:10.1109/TIA.2006.886990

Medjoudj, R., Laifa, A., Aissani, D., 2012. Decision making on power customer satisfaction and enterprise profitability analysis using the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Production Research* 50, 4793–4805. doi:10.1080/00207543.2012.660794

Medjoudj, R., Laifa, A., Aissani, D., Haim, Klaus Dieter, Power customer satisfaction and profitability analysis using multi-criteria decision making methods. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, v. 45, n. 1, p. 331-339, 2013.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

Mendes, E.L., Soares, T.M., Souza, R.C., n.d. Escores de Variáveis Latentes: Uma Opção para o Índice ANEEL de Satisfação do Consumidor. *Investigação Operacional* 26, 211–225.

Miguel, P.A.C., Sousa, R., 2012. O Método do Estudo de Caso na Engenharia de Produção. in: Elsevier (Ed.), *Metodologia de Pesquisa Em Engenharia de Produção E Gestão de Operações*. Rio de Janeiro, pp. 131–148.

Millward, R., Parker, D.M., 2000. Public and Private Enterprise: Comparative Behaviour and Relative Efficiency', in Robert Millward, David Parker, Leslie Rosenthal, Michael T. Sumner and Neville Topham (eds), *Public Sector Economics*, Chapter 5, London: Longman, 199–274. *INTERNATIONAL LIBRARY OF CRITICAL WRITINGS IN ECONOMICS* 130, 521–596.

Mulrow, C.D., 1994. Rationale for systematic reviews. *BMJ: British Medical Journal* 309, 597.

Munua, John, Ngai, Dianah, Osiolo, Helen, Aligula, Eric, Gachanja, J., 2012. Consumers satisfaction in the energy sector in Kenya. *Energy Policy* 48, 702.

Navaratnam, K.K., Harris, B., 1994. Customer Service in an Australian Quality Award Winning Public Sector Service Industry. *International Journal of Public Sector Management* 7, 42–49. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/09513559410055224>

Oliver, R.L., 1980. A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of marketing research* 460–469.

Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., Berry, L.L., 1988. Servqual: A multiple-item scale for measuring consumer perc. *Journal of retailing* 64, 12.

- 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
- Pina, V., Torres, L., Bachiller, P., 2014. Service quality in utility industries: the European telecommunications sector. *Managing Service Quality* 24, 2–22.
- Reis, E.P., 2003. Reflexões leigas para a formulação de uma agenda de pesquisa em políticas públicas. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*.
- Resende Junior, P.C., Guimarães, T.A., 2012. Service Innovation: The state of the art and a proposal of a research agenda. *Revista Brasileira de Gestao de Negocios* 14, 293–313.
- Royo, M.P., Tricás, J., Tomás, X., 2005. Improving quality in the spanish electrical sector: A QFD application. *Total Quality Management & Business Excellence* 16, 555–569. doi:10.1080/14783360500078623
- Satapathy, S., Patel, S.K., Biswas, A., Mishra, P., 2012. Interpretive structural modeling for E-electricity utility service. *Service Business* 6, 349–367. doi:10.1007/s11628-012-0139-9
- Sikorski, D., 1993. A General Critique of the Theory on Public Enterprise: Part Inull. *International Journal of Public Sector Management* 6. doi:10.1108/09513559310028252
- Sum Chau, V., Kao, Y.-Y., 2009. Bridge over troubled water or long and winding road?: Gap-5 in airline service quality performance measures. *Managing Service Quality* 19, 106–134. doi:10.1108/09604520910926836
- Tanure, J.E.P. dosS., Tahan, C.M. V., Marangon Lima, J.W., 2006. Establishing quality performance of distribution companies based on yardstick regulation. *IEEE Transactions on Power Systems* 21, 1148–1153. doi:10.1109/TPWRS.2006.879283

1 Taylor, A., Taylor, M., 2009. Operations management research: contemporary themes,
2 trends and potential future directions. *International Journal of Operations & Production*
3 *Management* 29, 1316–1340. doi:10.1108/01443570911006018

4
5
6
7
8
9
10 Tranfield, D., Denyer, D., Smart, P., 2003. Towards a methodology for developing
11 evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British*
12 *journal of management* 14, 207–222.

13
14
15
16
17 Tsay, M.-Y., 2008. A bibliometric analysis of hydrogen energy literature, 1965–2005.
18 *Scientometrics* 75, 421–438. doi:10.1007/s11192-007-1785-x

19
20
21
22
23 Tse, D.K., Wilton, P.C., 1988. Models of consumer satisfaction formation: an extension.
24 *Journal of Marketing* 25, 204–212. doi:10.2307/3172652

25
26
27
28
29 Volpato, G., 2008. *Publicação Científica*, 3ª. ed. São Paulo.

30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40 Walker, R.M., Brewer, G.A., Boyne, G.A., Avellaneda, C.N., 2011. Market Orientation
41 and Public Service Performance: New Public Management Gone Mad? *Public*
42 *Administration Review* 71, 707.

43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65 Yam, R.C.M., Tam, A.Y.K., Tang, E.P.Y., Mok, C.K., 2005. TQM: A change
66 management model for market orientation. *Total Quality Management & Business*
67 *Excellence* 16, 439–461.

68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

Zeithaml, Valarie A.; Bitner, Mary Jo; Gremler, Dwayne D. *Marketing de Serviços: A*
Empresa com Foco no Cliente. Porto Alegre: Bookman, 2011

Table(s)

Research agenda for customer satisfaction in electric power distribution services

Tables

Table 1 - Cochrane Method

Cochrane	
Stage 1	Definition of the systematic literature review objective
Stage 2	Definition of the database and search terms
Stage 3	Paper selection
Stage 4	Data collection
Stage 5	Data analysis
Stage 6	Presentation of results and construction of the table of results
Stage 7	Interpretation of results and conclusion

Source: Collaboration (2001)

Table 2 - Research Process

Stage 1	Definition of the systematic literature review objective
Stage 2	Definition of the research protocol
	Search Terms
	Search strategy
	Data base
	Researched sub-areas
	Exclusion criteria
Stage 3	Types of publication
	Search period
Stage 3	Search for papers
Stage 4	Application of the research protocol
	Selection of papers
Stage 5	Application of the research protocol
	Data collection and analysis
	Bibliometric analysis
	Cross Tables
Stage 6	Cluster Analysis
	Presentation and communication of results
Stage 6	Formation of the research agenda

Table 3 - Research Protocol

Search terms (ABS, TITLE OR KEYWORDS)	Group 1. P1 ("customer* satisfaction*" OR "quality* service*" OR "consumer satisfaction" OR "customer orientation" OR "customer relationship management" OR "service* quality*") P2 (satisfaction OR "quality service")
	Group 2. P1 (electric* OR "public sector" OR "energy politic" OR "utility energy" OR "utility regulation" OR "public service") P2 (electric OR energy)
	Group 3. P1 ("operation* strategy*" OR "performance" OR "service operation*" OR "management* operation*" OR indicator*) P2 ("operation management" OR indicator OR performance)
Search Strategy	AND between groups P1 or P2
Data base	Emerald, IEE, Proquest, Science Direct, Scopus, Springer, Taylor and Francis, Web of Science and Wiley.
Researched sub-areas	Business, Management and Accounting; Decision Science; Economics, Econometrics and Finance; Energy; Engineering;
Language	English Portuguese
Types of publications	National and international journal articles with peer review
Exclusion Criteria	1. Article that has no main focus on quality of public services, customer satisfaction on public services and measures of performance in services; 2. Duplicated articles

Table 4 - Results of the search expression application

Data-base	Total of papers	Relevance
Springer	624	29%
Taylor and Francis	362	17%
Scopus	340	16%
Emerald	247	12%
Web of Science	220	10%
Proquest	144	7%
Wiley	111	5%
IEE	45	2%
Science Direct	25	1%

Table 5 - Portfolio Selection

Database	Total of articles found from the search expression	Total of articles selected from EC 1	Rate of utilization of each base
Springer	624	53	8%
Taylor and Francis	362	27	7%
Scopus	340	106	31%
Emerald	247	28	11%
Web of Science	220	71	32%
Proquest	144	67	47%
Wiley	111	24	22%
IEE	45	12	27%
Science Direct	25	9	36%
Total of articles applying EC 1		397	
Total applying EC 2		256	

Table 6 - Featured Authors

Author	Number of articles in the portfolio	H Factor	Author	Number of articles in the portfolio	H Factor	Author	Number of articles in the portfolio	H Factor
Van Ryzin, Gregg G.	3	11	Boyas, George A.	2	31	Lin, Lei	1	64
Patel, Saroj K.	3	4	Cinco, Gianfranco	2	25	Xu, Bin	1	51
Sikoricki, Douglas	3	4	Lin, Kwei-Jay	2	25	Lounsbury, Jordan J.	1	47
Mugron, Robert G.	3	3	Lusch, Robert F.	2	25	Zhang, Jing	1	42
Mishra, Praveendra D.	3	2	Fotuhi-Firuzabad, Mahmod	2	22	Huang, Geohs	1	39
Satapathy, Suchismita	3	2	Vargo, Stephen L.	2	21	Watson, Levene T.	1	37

Table 9 - First level formation: four dendrogram groups

Group	Description	Keywords
1	Perception of customers through organizational performance	<i>customer satisfaction, dissatisfaction, service delivery, organizational performance, performance, benchmarking, energy efficiency, regulation, service-dominant logic, India</i>
2	Management of customers and their satisfaction in public electricity services.	<i>public sector, public services, quality of service, electric power distribution, local government, TQM, customer relationship management, electric distribution, electricity industry, privatization, electricity, customer satisfaction, power quality, Canada</i>
3	General concepts of quality in services and techniques of data analysis.	<i>service quality, services, customer services, customer service quality, deregulation, public sector organization, energy management, data envelopment analysis, multi-criteria analysis, public administration, performance measurement</i>
4	Management of clients and indicators of public services.	<i>quality, satisfaction, performance measurement, performance management, information technology, reliability, DEA, electric utilities, smart grid, public management, United Kingdom</i>

Table 10 - Keyword groups generated through partition analysis

Group	Description	Keywords
1	Performance	<i>performance measurement, service delivery, public sector, performance management, organisational performance, energy management, performance measurement (quality)</i>
2	Regulated Sector	<i>deregulation, United Kingdom, regulation, performance, public administration, electricity</i>
3	Services	<i>benchmarking, electricity distribution, services, service-dominant logic, smart grid</i>
4	Public Sector	<i>privatization, public sector organization, multi-criteria analysis, customer relationship management, India</i>
5	Customer satisfaction	<i>Canada, satisfaction, reliability, customer service, electricity industry, quality of service, customer satisfaction, TQM</i>
6	Quality	<i>service quality, quality, local government, electric power distribution, public services, power quality, consumer satisfaction, public management</i>
7	Energy	<i>data envelopment analysis, electric utilities, customer services quality, information technology, DEA, energy efficiency, dissatisfaction</i>

Table 11 - Research Groups

Group 1	
Title	Quality of services in customer satisfaction
Research topics	Customer satisfaction; Quality of services
Main keywords	Consumer satisfaction; Customer satisfaction; Dissatisfaction; Institutional theory; Quality; Quality of service; Regulation; Service quality; Service Science
Authors	Berg, Daniel; Bharati, Pratyush; Xu, Bin; Zhang, Jing; Kumaraswamy, Mohan
Journals	Journal of the Academy of Marketing Science; Information Systems and e-Business Management

Group 2	
Title	Measurement of performance for customer satisfaction of electricity distribution services
Research topics	Indicators; Customer satisfaction; electricity
Main keywords	Indicator; Performance; Dimension; Customer satisfaction; electricity distribution service
Authors	Rabah Medjoudj; Gregg Van Rysin; Michael Sullivan
Journals	Energy Policy; Energy Economics; Total Quality Management and Business Excellence

Group 3	
Title	Oriented approach to the customer through the main factors
Research topics	Factors; Orientation focused on the client; Performance Management
Main keywords	Adoption; Customer orientation; Deregulation; Energy management; Performance management; Service delivery
Authors	Chang, Hsin-Chen; Chen, Chi-Kuang; Yu, Chang-Hsi; Watson, Layne T.; Leuthin, Gregory
Journals	IEEE Transactions on Power Systems; Journal of the Academy of Marketing Science; Total Quality Management and Business Excellence

Group 4	
Title	Quality of systems and energy distribution processes
Research topics	Processes of energy distribution; Power energy distribution systems; Energy efficiency.
Main keywords	building performance; Consumer; data envelopment analysis; Distribution systems; energy efficiency; Heterogeneity; post-occupancy evaluation; Power quality; rough sets theory
Authors	Mishra, Pravadita D.; Satpathy, Suchismita; Chicco, Gianfranco Patel, Saroj K.; Liu, Lei; Huang, Guohu
Journals	IEEE Transactions on Power Systems; Journal of Consumer Policy; Energy Economics; Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy; IEEE Transactions on Power Delivery; IEEE Industry Applications Magazine

Group 5	
Title	Public Service
Research topics	Quality of services in the public sector; Regulated industry
Main keywords	Accountability; Civil service; Public sector; Quality; Reliability; Vulnerable consumers
Authors	Boyne, George A.; Charbonneau, Etienne; Di Pietro, Laura; Iancu, Alexandra; Mugion, Roberta G.; Reami, Maria F.; Sikoroki, Douglas
Journals	International Journal of Public Sector Management; Public Performance & Management Review; International Review on Public and Nonprofit Marketing; Total Quality Management and Business Excellence; Journal of Consumer Policy; Public Administration

Figure(s)

Research agenda for customer satisfaction in electric power distribution services

Figures

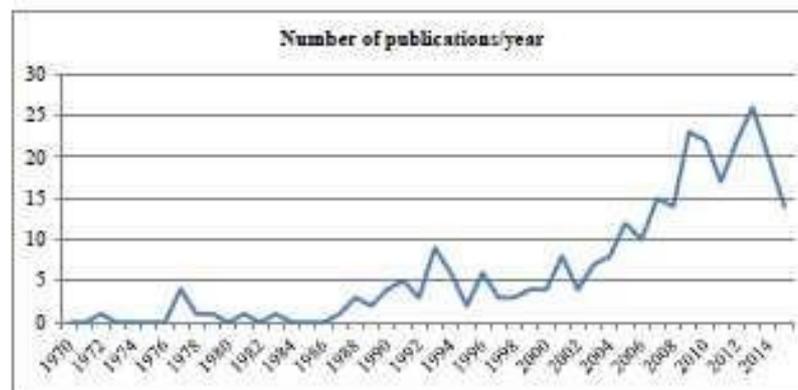


Figure 1 - Number of publications per year

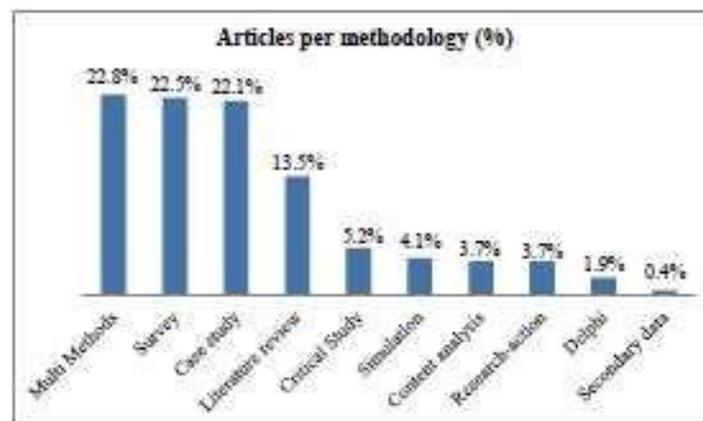


Figure 2 - Number of paper per research technique

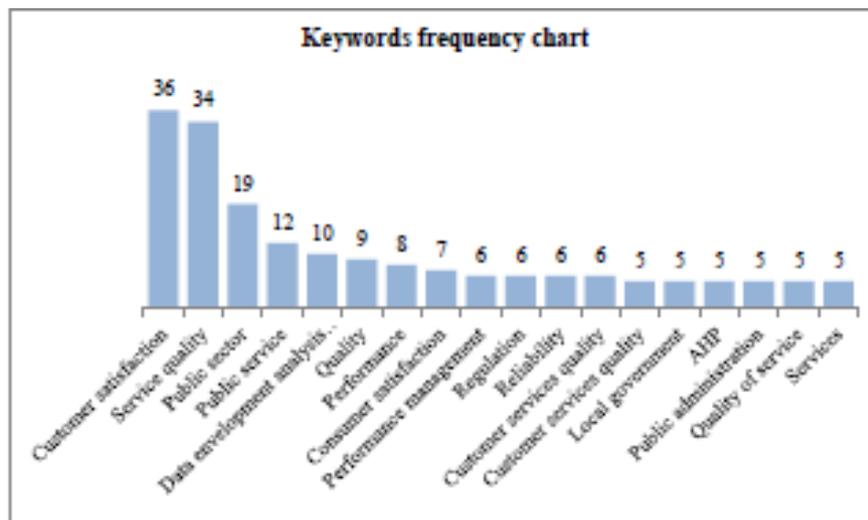


Figure 3 - Keywords frequency

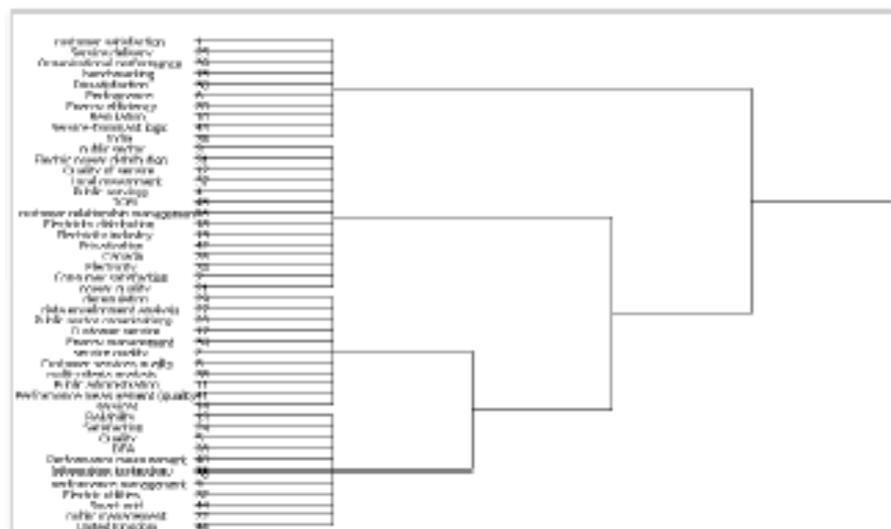


Figure 4 - Keywords Dendrogram

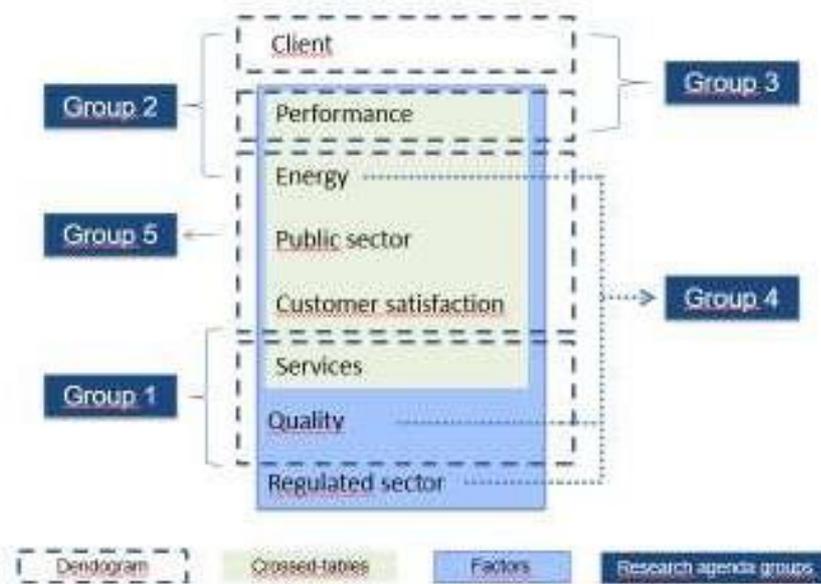


Figure 5 - Research Agenda Structure

Highlights**Highlights****Research agenda for customer satisfaction in electric power
distribution services**

- Customer satisfaction in electrical power services systematic literature review
- Cochrane method application in energy policy studies
- Customer satisfaction in electrical power services research agenda
- Customer satisfaction in electrical power services performance measurement quality of services
- Customer satisfaction in electrical power services performance measurement
- Quality and energy distribution processes
- Public Services

APÊNDICE B

PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSO INTERNACIONAL

Production and Operations Management Society (POMS) de 6 a 9 de maio de 2016 em Orlando, USA

Customer satisfaction of electric power services: a research agenda

Maria Eduarda Letti Souza

Pontifical Catholic University of Parana
me.lettisouza@gmail.com

Ana Glória Abrão Gomes dos Santos

Pontifical Catholic University of Parana
anagloriaabrao@hotmail.com

Edson Pinheiro de Lima

Pontifical Catholic University of Paraná / Technological Federal University of Paraná
e.pinheiro@pucpr.br

Sergio E. Gouvea da Costa

Pontifical Catholic University of Paraná / Technological Federal University of Paraná
s.gouvea@pucpr.br

Angela Catapan

Pontifical Catholic University of Parana
angela.catapan@copel.com

Abstract

The present work develops a research agenda based on a systematic literature review of customer satisfaction in household electrical power supply services, applying for this purpose the Cochrane method. Research trends could be identified through the lens of service operations, and they are presented mostly using a bibliometric analysis.

Keywords: Customer Satisfaction, Electrical Power Supply, Operation Strategy,

INTRODUCTION

One of the basic assumptions for an enterprise's success is the customer's expectations fulfillment regarding products/services offered. When it comes to the electrical power supply customer satisfaction, it is automatically inferred to a specific sector that is strongly regulated, and often approached as a monopoly. Since competition could be low or inexistent, there's loss in competitiveness and dynamicity, and the relevant factors to support the economic and business activities could be different that in traditional scenarios (Picolo, 2005).

Electrical power supply customer satisfaction is a multidisciplinary theme that could be approached through three knowledge areas: customer satisfaction in a marketing based perspective, service operations in operations management context, and energy supply service founded in the infrastructure of electric power systems.

APÊNDICE C

PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSO INTERNACIONAL:

Industrial and Systems Engineering Research Conference (ISERC) de 21 a 24 de maio de 2016 em Anaheim, Califórnia, USA

Proceedings of the 2016 Industrial and Systems Engineering Research Conference

Mapping the research in household electrical power services customer satisfaction

Edson Pinheiro de Lima^{1,2}, Ana Glória Abrão¹, Maria Eduarda Letti Souza¹, Angela Catapan¹, Sergio E. Gouvea da Costa^{1,2}

¹Industrial and Systems Engineering Graduate Program,
Pontifical Catholic University of Parana

²Federal University of Technology – ParanaBrazil

Abstract

In essence companies develop their business models for attending expectations of a selected group of customers that define their served markets. For public services or companies there are some particularities for defining their stakeholders that could create singularities in terms of setting clients' expectations. In some cases, these companies have a license to serve a region that could be create some sort of monopoly, and this is the case of Brazilian electricity distributors. The aim of this paper is to study customer satisfaction in household electrical power distribution services; mapping for this purpose the research that is being conducted over the last decades. Mapping the literature contributes for framing the evolution of technical and scientific publications in terms authorships, specialized journals outlets, research topics and other factors that contribute to the full understanding of this research theme. This paper presents a systematic literature review by developing a research protocol and process based on the Cochrane method. Portfolio analysis provides social networks and bibliometrics information that result in a research agenda for the studies in customer satisfaction for residential power services. In this sense, the paper contribution is mapping research trends in the studied research theme.

Keywords:customer satisfaction, household energy distribution, electrical power, systematic literature review, research trends

1. Introduction

The success of a company is on customer satisfaction, which can be defined as the consumer response to the perceived discrepancy between their expectations [1]. When it comes automatically from the electric service it follows a heavily regulated industry and that in many countries like Brazil is very monopolized, mainly residential distribution. Therefore, the customer satisfaction in electricity is a multi-disciplinary topic that could be explained by three areas of knowledge: customer satisfaction survey, service operation and energy service. The quality of service should be above all "what the customers perceive" [2] because after all quality is the consistence between conformity and customer expectations. [3,4]

Operations services are directly related to customers and can be defined as a long-term action plan over the production of the company's products and servicesby establishing a map about what production should implement to carry out its business strategies. [5] Tools used in manufacture can normally be applied in service operations but will alwayspass through a considerable adaptation. [6]

Electrical energy is the core of modern society since it is an essential component of lifestyle and a crucial factor for economic competitiveness [7]. Electricity distributors are responsible for connection, treatment (or service) of electricity and the effective delivery to the customer in a regulated environment. The electricity distribution is effective and provided to customers when connected to an electrical network of a particular distribution company. The term "energy system", in a general sense, refers to a system that contains energy producers (generators or suppliers), energy stores (traders), links (carriers, transmission lines, distribution) and customers (users). These entities are basic elements common across energy system [8].

In order to understand the development of these areas inside the literature and to look for a relationship between them, this article proposes a systematic review process of literature which was chosen for being explicit and owning a reproducible design to identify, evaluate and interpret the current body of recorded documents [9]. In other words, the study aims to analyze the main issues related to customer satisfaction in the electricity service and the trend of research in the area. Following, will be exposed the used, the analysis including the results and the conclusion containing suggestions about future researches.

2. Methodology

Aiming to study the development of customer satisfaction in residential electricity services, it was developed a systematic literature review based on the Cochrane method, which was created in the mid-seventies in the medical field in order to standardize the studies and reduce errors in researches. [10] A systematic literature review is an important part of any research project [11]. A systematic literature review is a structured way of identifying all relevant research about a problem or a specific field of investigation [12] and aims to map the available literature on the subject identifying gaps in the literature, to find the paper position and to evaluate the search field. The systematic review differs from the traditional narrative review because it brings a scientific, transparent and repeatable process that

APÊNDICE C

PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSO INTERNACIONAL:

Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET) de 13 a 19 de julho de 2017 em Oregon, USA

Residential Customer Satisfaction Performance Assessment Model for Electricity Service for a Power Utility in Brazil

Angela Maria Catapan¹, Eduardo Karumi Yamakawa², Luciano Cavalcante Siebert²,
Alexandre Razi Aoki³, Edson Pinheiro de Lima¹

¹Parana State Power Utility COPEL, Department of Customer Studies, Curitiba, Brazil.

²Instituto Lactec, Department of Electricity and Materials Department, Curitiba, Brazil.

³Pontifical Catholic University of Parana, Department of Systems and Production Engineering, Curitiba, Brazil.

Abstract—Measuring organizational performance is a necessary condition for improving management systems and the achievement of companies' strategic objectives. To evaluate customer satisfaction has been a challenge for companies since high levels of satisfaction correlate with high levels of performance. Particularly in the provision of public services such as water, sanitation, gas and energy, it can assess the level of consumer satisfaction with power utilities. The design of the performance measurement system model and the respective formulation of its indicators is, therefore, a critical element in the design of the service operations management system. Performance evaluation in utilities' services is strongly connected to customer satisfaction. This work presents a literature review of customer satisfaction and performance evaluation and a set of performance measures to form the customer satisfaction for electric power supply services. The main result is a framework regarding the performance indicators to be monitored for electricity services customer satisfaction, the frequency of measurement, the frequency of review, who is responsible for the measurement and the source of data.

1. INTRODUCTION

Customer satisfaction has been studied a lot in recent years, and in part, because it can explain an organization's financial performance, but can also be associated with customer loyalty and therefore create the conditions necessary to consistently maintain the financial performance of a company. Understanding the causality that is established between factors or production resources and financial performance has always been on the academic agenda, business consultancies and executive directors of companies. When customers are not satisfied with their suppliers' service, they generally can change to another supplier. In the specific case of power utilities and water utilities in Brazil, the residential customer can not change the supplier yet even if not satisfied with the quality of service. But the utilities, specially the ones from the electricity sector value the quality of their services because there is an annual customer research and the best utilities receive an award from the Brazilian Association of Electric Power Distribution (ABRADEE), the ABRADDE prize.

Measurement and performance management have undergone a significant change of approach in recent years. It

is possible to identify an evolutionary pattern in which the diagnostic and control perspective of the 1980s and 1990s gave way to more strategic applications and use, and today problems are being addressed at the level of operations networks, big data, and analytics. In this sense, performance measurement became part of the strategic management of organizations and their network of operations constituting themselves an agent of change.

Authors explore the changes that the world is experiencing, especially in the digital issue and the impacts on performance measurement [1]. The authors point to two important issues, one being the constant change in the external environment that forces performance measurement systems to be more dynamic and the second the different varieties and volumes of data that organizations have to deal to create competitive advantage. The authors also identify four emerging themes that impact on performance measurement and management: collaboration and co-creation, sustainable agenda, big data and the internet of things, and organizational culture.

It has also been recognized that managing and measuring performance is critical to the effective and efficient management of any business. The use of measurement systems and performance management is recommended to facilitate the implementation of the strategy and improve organizational performance [2].

Managers rely on performance measurement and control systems to establish direction, make strategic decisions and achieve desired goals, and in this way, the relationship between strategy and performance measurement has been widely discussed and highlighted in the literature [3]. The role of performance measurement systems in operations management is stating that it is ultimately responsible for maintaining alignment and coordination of operations [4].

On the changes during the XX and XXI centuries, ranging from increased industrialization, in which purpose of performance measurement was the management of productivity, passing to budgetary control and, finally, with the emergence of more multi-plant organizations the sophistication of markets, performance measurement systems were considered for multiple purposes [5]. In addition to the

APÊNDICE E**PUBLICAÇÃO DE ARTIGO**

Título do artigo: Modeling of Customer Service Processes for Residential Energy Customers

Autores

Angela Maria Catapan

Edson Pinheiro de Lima

Sérgio Eduardo Gouvea da Costa

Revista IEEE Latin America Transactions

Qualis B2

Status submetido para publicação

Modeling of Customer Service Processes for Residential Energy Customers

A. M. Catapan, E. P. de Lima and S.E. G. da Costa

Abstract— Considering the processes of electric energy distribution, customer satisfaction is directly associated to a set of factors related to the quality of energy delivered. Considering the future electricity distribution, the concessionaires are motivated to identify methods and workflow of their organizations as a necessary condition for the development of continuous improvement processes that promote business sustainability and satisfy their customers. The objective of this work is to model and represent customer service processes using an approach based on business process management - BPM. In this way, the research seeks to provide a better identification and understanding of the organizational processes and to analyze the interconnections between them. The methodology used is based on a set of procedures called "process-building process", which adopts best business process modeling practices - BPM, and BPMN notation. Process maps that correspond to five alternatives to customer front office contact are presented: virtual agency, physical agency, call center, "Mobile COPEL" application and SMS light. As a result, a set of customer service processes, modeled according to BPM techniques, were presented in the form of: methodologies, techniques and tools that make up or could be functionally linked to the conceptual structure of BPM. Among the benefits are efficiency gains, quality and flexibility, as well as other aspects to create sustainable competitive advantages. The results of the BPM application are not limited to the pursuit of increased operational efficiency, and may also be considered an element of organizational management support. There are in the literature of BPM (comprehensive studies on the subject, in which one can observe several definitions and elements that characterize the different applications but with the same intention, that is, the continuous improvement, that promote the corporate sustainability and satisfy its clients.

Keywords— Electrical Energy, Distribution, Residential Customer, Processes, Services, BPM

I. INTRODUÇÃO

O AUMENTO da competitividade nos mais variados setores está associado diretamente com a crescente evolução tecnológica, uma vez que as novas tecnologias em conjunto com informações de mercado, proporcionam rapidez de reação, evolução e inovação nas empresas [1, 2]. Essa realidade competitiva impacta nas escolhas e definições estratégicas de uma organização [3]. Esse efeito evolutivo é visível quando se otimizam as operações com o uso de novas tecnologias [4].

A. M. Catapan, Pontifícia Universidade Católica do Pr, Curitiba, Brasil, angelica.catapan@hotmail.com

E. P. de Lima, Pontifícia Universidade Católica do Pr, Curitiba, Brasil, e.p.lima@pucpr.br

S. E. G. da Costa, Pontifícia Universidade Católica do Pr, Curitiba, Brasil, s.govena@pucpr.br

O setor elétrico brasileiro é orientado por normas e leis emanadas dos poderes legislativo e executivo e dos órgãos reguladores. As atividades regulatórias e de fiscalização são exercidas pela ANEEL [5]. O serviço de distribuição de energia elétrica é um monopólio natural, não havendo, portanto, concorrência direta com outros fornecedores. Os clientes, todavia, podem optar por ter sistemas de geração para uso na própria unidade consumidora. O mapeamento dos processos de atendimento de front-office do serviço de atendimento de energia elétrica é fundamental para o monitoramento da satisfação dos clientes.

No setor elétrico, habitualmente os processos se realizam em diferentes formas de atendimento: agência virtual, call center, aplicativo para dispositivos móveis, agência física e informações por SMS. Há também que se considerar os dados vindos do centro de operações do sistema. Dali são extraídas informações detalhadas sobre o fornecimento de energia aos clientes residenciais, sendo esse o atributo mais importante na percepção dos clientes. Como destaque para o monitoramento dessa fase do processo destacam-se, o reconhecimento dos canais de comunicação usados pelos clientes residenciais, o fluxo das informações para solicitação de serviços ou de informação, pontos de oportunidade de melhoria no atendimento e as práticas de monitoramento da relação cliente e concessionária.

Para a melhor compreensão dos processos de relacionamento direto ou indireto com os clientes, são implantados métodos que auxiliam esse monitoramento. O interesse pela adoção métodos de monitoramento de processos, entre eles o BPM está diretamente ligado a: hipercompetitividade global; crescimento da complexidade operacional; transparência nos negócios e aumento no uso das tecnologias informáticas [6]. Esta competitividade é uma das grandes questões empresariais, onde a concorrência e a disputa por maior fatia de mercado estão em crescimento [7]. Dessa forma é possível otimizar e controlar as operações de um negócio [8, 9, 10, 11, 12]. Como resultado, é possível destacar a melhoria de desempenho alcançada graças a modelagem dos processos de atendimento, a inexistência de retrabalho ou sobrecarga de atividades, a rastreabilidade e a facilidade de gerir os processos. Todos esses fatores contribuem para a melhoria do desempenho e do aumento da satisfação do cliente.

A abordagem por processos (Process Approach) corresponde a um método de construção de processos de operacionalização de frameworks conceituais [13]. Este método é motivado pelo desenvolvimento de uma abordagem prescritiva, que operacionaliza um conjunto de conceitos por meio de um processo estruturado. Para isso, são utilizados instrumentos de coleta de dados dinâmicos e critérios de avaliação.

Constata-se no estudo dos processos de distribuição e prestação de serviços para o fornecimento de energia elétrica, que eles estão associados diretamente ao atendimento da demanda por energia elétrica, em que se consideram as suas mais variadas formas. Deste modo, o valor percebido por clientes de energia elétrica depende fortemente de fatores associados à qualidade da energia que é entregue na entrada de serviço, seja ele ofertado a consumidores residenciais, rurais ou grandes consumidores.

Neste contexto é possível identificar uma estrutura composta por grandes grupos de serviços ou subsistemas do sistema de potência, que quando alinhados, produzem o valor esperado pelo cliente. Estes grupos podem ser classificados como grupos de risco, pois caso haja uma interrupção de algum serviço ofertado por eles, isto acarretará na falta de energia elétrica para o cliente. Estes serviços muitas vezes não são percebidos diretamente pelos clientes, visto que a percepção do valor da energia está atrelada à qualidade da energia entregue, e por consequência, muitas vezes as empresas que fazem a distribuição são responsabilizadas pela falta de energia. Os grupos estão representados na Figura 1, sendo eles: Geração de Energia, Transmissão de Energia, Distribuição e Comercialização de Energia.

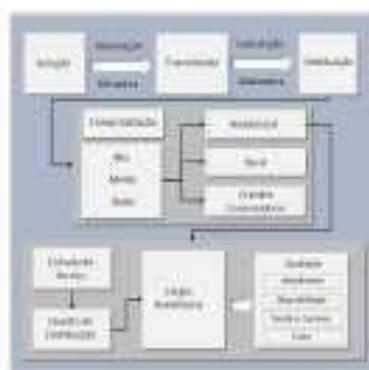


Figura 1. Sistemas de energia elétrica.

O sistema de 'Distribuição e Comercialização', é gerenciado pelas empresas distribuidoras de energia elétrica. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é o órgão regulador do setor elétrico. Criada em dezembro de 1996, é uma autarquia em regime especial vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME). Sua missão é "proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade". Outras instituições atuam no setor elétrico brasileiro, como o Ministério de Minas e Energia (MME), o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) [5, 14].

Segundo a ANEEL a qualidade percebida pelo consumidor de uma concessionária de serviço público de distribuição de energia elétrica deve ser avaliada a partir de três grandes aspectos:

- Qualidade do "produto" energia elétrica (relacionada à conformidade da tensão em regime permanente e à ausência de perturbações na forma de onda);
- Qualidade do "serviço" (relacionada à continuidade na prestação do serviço);
- Qualidade do atendimento ao consumidor.

Cabe ainda destacar que os processos de prestação de serviços são divididos em atividades de front office e atividades de back office. As atividades de front office são aquelas nas quais ocorrem o contato do cliente com a prestadora de serviço e as de back office, aquelas que acontecem isoladas dos clientes, mas que são indispensáveis para que as atividades de front office de fato aconteçam [18].



Figura 2. Relação front office e back office com o cliente.

Para se compreender melhor o mecanismo da interface entre a concessionária e o cliente, a otimização dos recursos com a busca da excelência nos processos e a satisfação dos clientes, foi proposto neste trabalho a modelagem das atividades de relacionamento entre a Companhia Paranaense de Energia – COPEL e os clientes residenciais da sua área de concessão. O escopo proposto aqui, compreende a definição de modelagem, as fontes de informação e os procedimentos de coleta de dados de consumidores. Serão investigados e modelados os processos de cinco meios de comunicação, sendo eles: agência virtual, agência física, central de atendimento (call center), aplicativo "Mobile COPEL" e sem luz por SMS, usando a metodologia BPM [12, 13, 1].

II. A SATISFAÇÃO DOS CLIENTES

A primeira tarefa de uma empresa é criar clientes. Desta forma não faria sentido um negócio, seja ele de varejo, regulado, por concessão, ou monopólio, se não se preocupar com a satisfação dos seus clientes [16].

Além de avaliar a satisfação dos consumidores não apenas utilizando fatores de desempenho e de serviço, mas também por meio da comparação de desempenho e as expectativas anteriores dos clientes [17]. As expectativas dos cidadãos, são fundamentais na formação de valores de satisfação em relação à qualidade dos serviços urbanos. Sendo assim, sugere-se para os gestores urbanos a busca da promoção de serviços de alta qualidade e direcionamento ao atendimento das expectativas dos cidadãos.



Figura 1. Análise da qualidade do serviço pelo cliente.

A melhoria da satisfação do cliente pode ser tratada por meio:

- do refinamento dos processos de comunicação, exemplificada com municípios com grande número populacional, onde a gestão por meio da utilização de serviços on-line está fortemente relacionada a satisfação de seus clientes. Ainda destacam um fator considerável, o uso de novas tecnologias, mesmo que fornecida de forma básica, para qualquer cidadão, independentemente do tamanho da cidade. Requer inicialmente a sua promoção de utilização (formas de aplicações compreensíveis), trazendo também efeitos positivos na relação de cidadãos e a administração;
- dos aspectos funcionais: recursos humanos locais, retratam boa qualidade, conhecimento e amabilidade dos funcionários públicos, funcionários destinados para uma prestação de um serviço personalizado;
- do aumento e fortalecimento da participação dos cidadãos dentro da gestão dos serviços públicos, traduzem uma melhoria nos processos de relação dos clientes e administração, podendo auxiliar também na tomada decisões ou colocação de diversas opções [19].

Ja as relações entre empresa e cliente não estão com por cento livres de falha. Pode haver um esforço extra por parte da organização, mas quando se trata de pessoas, as variáveis assumem proporções imprevisíveis. Quando alguma falha acontece e é percebida pelo cliente, este pode ficar insatisfeito com algum aspecto particular ou com o processo todo [22].

Clientes insatisfeitos representam preocupações para os gestores. As estatísticas mostram que o grau de insatisfação dos clientes, se reflete nas suas ações [22]. Primeiramente, o cliente insatisfeito interrompe seu relacionamento com a empresa. Além disso tende a comentar sobre suas insatisfações. Clientes levemente insatisfeitos tendem a falar sobre a sua insatisfação para 3 pessoas, enquanto clientes insatisfeitos relatam o ocorrido para 15, e clientes furiosos fazem isso com 25 pessoas [23].

Dentro da medição do grau de satisfação de um cliente, o indicador que visa sua satisfação final, pode não representar um fator de medida relevante. A qualidade dos serviços prestados, de forma a assegurar os direitos pessoais, saúde e segurança de seus clientes, podem ser mais importantes para este tipo de mensuração [24].

Considerando o representativo volume de clientes que pertencem a essa classe, as empresas tenderão a oferecer a integração de serviços, com o objetivo de oferecimento de pacotes de serviços e bens físicos (integrados) com o objetivo de maximizar o valor percebido pelo cliente [25]. Os fornecedores que incluem em seus serviços, orientações

voltadas as preocupações ambientais, de acordo com os princípios de desenvolvimento sustentável e responsabilidade social, podem mais facilmente contribuir para melhoria da percepção que os clientes sentem sobre as empresas [26].

Muitos gestores têm realizado pesquisas de satisfação para conhecer a percepção dos seus clientes [26]. No decorrer do tempo a tendência é de que os gestores das empresas adotem ações para melhorar a satisfação dos clientes e avaliem constantemente os resultados nos próximos ciclos de pesquisa, tornando essa ferramenta uma fonte importante de informações para melhorar o desempenho empresarial [21].

Considerando que algumas concessionárias de energia são estatais, federais ou ligadas ao governo e em especial a Companhia Paranaense de Energia - COPEL, empresa na qual foram aplicados os testes de modelagem dos processos, então estudados esses clientes.

Dentro da área do marketing de serviços públicos (PUSM - public service marketing) a prestação de serviços com orientação para o consumidor (CCO - consumer-client orientation), nem sempre tem os mesmos objetivos traçados pelos seus acionistas e administradores [27]. Porém, a função primária de atendimento aos seus clientes e a preocupação com a satisfação deles, deve se manter dentro da perspectiva básica dos gestores e acionistas.

A presença crescente de um cenário de restrições orçamentárias e a demanda de uma sociedade em relação a administração pública traz como consequência o surgimento de desafios na criação de valorização para os cidadãos e para a sociedade de modo geral, resultando em uma satisfação com maior eficiência, com a minimização de custos, baseados no aumento da eficiência e na criação de mais valor para a sociedade [11].

Neste cenário, os pesquisadores identificaram que a perspectiva orientada para o cliente estimula mudanças na organização com a revisão dos processos e um repensar sobre o atendimento, imagem e entrega, por exemplo. Para que as mudanças ocorram é fundamental a adesão por parte dos funcionários. A resistência as mudanças pode representar uma ameaça ao sucesso da evolução do desempenho.

A Satisfação do Cliente de Energia Elétrica

Para se entender melhor as relações do consumidor do serviço de fornecimento de energia elétrica e o front-office desta operação, são apresentados na sequência os indicadores de continuidade do fornecimento e a qualidade do atendimento.

A continuidade do fornecimento é avaliada por meio de indicadores que mensuram a frequência e a duração das interrupções ocorridas nos consumidores. Os indicadores de continuidade são os seguintes:

- Duração equivalente de interrupção por unidade consumidora (DEC): Intervalo de tempo que, em média, no período de apuração, em cada unidade consumidora do conjunto considerado ocorreu descontinuidade da distribuição de energia elétrica.
- Frequência equivalente de interrupção por unidade consumidora (FEC): Número de interrupções ocorridas, em média, no período de apuração, em cada unidade consumidora do conjunto considerado.

do projeto. Todas suas instâncias são casos de desenvolvimento de projetos BPM de modelagem. Seu primeiro grupo de atividades é destinado a elaboração do projeto de modelagem. Esses procedimentos visam avaliar a viabilidade da execução do processo. Caso o projeto não se mostre viável para os stakeholders, é determinado o fim do processo através do envio de sinal de desistência do projeto de modelagem.

Após a aprovação do projeto de modelagem, é dado início às atividades de coleta de dados. O objetivo é conhecer a fundo todos os trâmites que são executados pelo negócio que será modelado. Com isso, é identificado o estado atual do processo (Modelagem As Is). Nesta modelagem são desenvolvidos um WBS - Work breakdown structure do negócio e um Framework do negócio. Com todos os requisitos do negócio definidos, avaliados e alinhados, com os responsáveis ou clientes, são realizadas as atividades de modelagem do processo (Modelagem To be).

A rotina de modelagem inicia-se com a identificação de todas as possíveis entradas do processo, incluindo possíveis distúrbios. Também, são identificados os atores envolvidos no processo. O passo seguinte é o levantamento da lista de atividades e a modelagem dos fluxos do negócio. Por último, são modelados os formulários de cada atividade.

Com o processo modelado são realizadas atividades de validação, quando compreende-se que o processo desenvolvido representa o funcionamento do negócio, e determinada a publicação de uma versão deste processo.

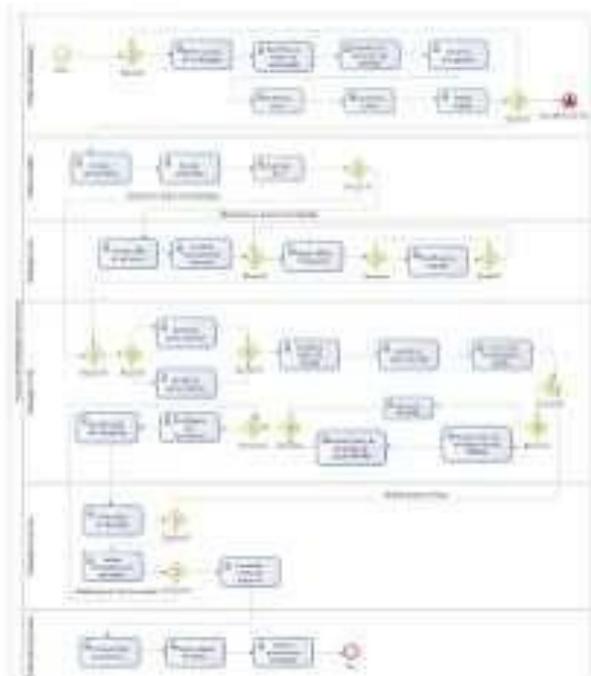


Figura 5. Modelagem de Processos

O refinamento e teste são atividades desenvolvidas após a conclusão do processo, e devem ser executadas em uma única vez. Deste modo gera-se consistência a um processo, uma vez

que as práticas de refinamento evoluem o processo à medida que se adquire experiência.

O objetivo principal do estágio de testes, está ligado a formulação da estratégia operacional. Busca-se determinar se o processo forneceu ou não, um passo procedural prático na formulação da estratégia (1).

Para verificar o cumprimento deste objetivo são utilizados três critérios (1) factibilidade - o processo pode ser seguido? (2) usabilidade - o quanto é fácil seguir o processo? (3) utilidade - o processo forneceu um passo útil na formulação da estratégia de manufatura?

Na literatura é possível encontrar vários modelos para orientar o BPM. Dentre eles, é notável a atuação de elementos que promovem a melhoria. Os processos de negócio devem ser gerenciados em um ciclo contínuo, a fim de manter sua integridade e permitir a transformação. A abordagem de Ciclo BPM aplicada nesta pesquisa é fruto da prática de implantações de projetos BPM. Este ciclo tem como objetivo determinar as ligações entre as fases de desenvolvimento de um projeto BPM, conforme Figura 6.

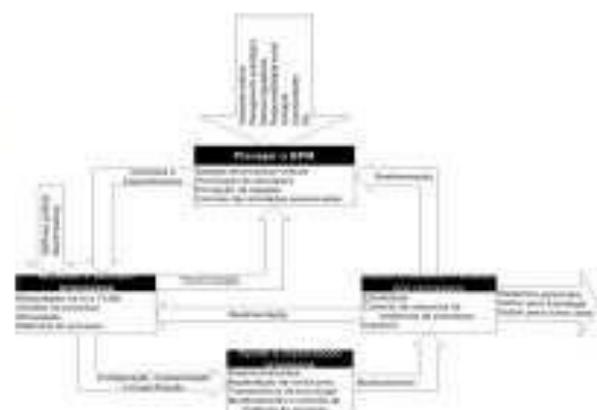


Figura 6. Ciclo de BPM a detalhe neste trabalho.

No Quadro II é apresentado um breve descritivo sobre as atividades deste ciclo BPM.

QUADRO I
FASES DO CICLO BPM

Fases do ciclo BPM	Descrição
Planejamento	Esta atividade visa a definição de planos de ação para implementação, definição dos processos que necessitam de ação imediata.
Modelagem e identificação de processos	Atividade que justifica para informações sobre o processo atual (As Is) e/ou sobre o projeto de processo futuro (To Be).
Execução do processo	Atividade que garante a implementação e a execução dos processos.
Controle e análise de dados	Atividade responsável em controlar para os processos que não se desviem dos padrões, tanto a nível de implementação. Geram informações que possibilitam o refinamento de atividades de execução e planejamento.

Fonte: Fases do Ciclo BPM.

A verificação dos pontos de falha nos processos, bem como a definição de planos de ação para implantação, também são atividades sugeridas pelo ciclo BPM.

O Serviço de Fornecimento de Energia Elétrica

Para um entendimento mais completo dos serviços associados ao fornecimento de energia elétrica, são apresentados conceitos relacionados a qualidade de serviço na forma de indicadores para: indicadores de qualidade coletivos, indicadores de continuidade individuais, indicadores de conformidade do nível de tensão, indicador de desempenho global de continuidade, indicadores de continuidade por município, indicadores de qualidade do produto, indicadores de qualidade do atendimento comercial e indicadores de qualidade do atendimento telefônico ANEEL [33].

A qualidade dos serviços de prestação de energia é caracterizada pela avaliação das interrupções no fornecimento de energia elétrica. Para monitoramento da qualidade dos serviços, destaca-se o uso de indicadores. Na sequência são apresentados alguns destes indicadores. É também possível observar alguns processos utilizados pela ANEEL para controle e gestão dos indicadores:



Figura 7. Qualidade do Serviço 1.



Figura 8. Qualidade do Serviço 2.

Os indicadores de continuidade coletivos são: a 'Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora' (DEC), que indica o número de horas em média que um consumidor fica sem energia elétrica durante um período que é geralmente mensal; e a 'Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora', que indica quantas vezes, em média, houve interrupção na unidade consumidora (residência, comércio, indústria etc).

Outros parâmetros utilizados para dimensionar a qualidade dos serviços são os indicadores de continuidade individuais: a 'Duração de Interrupção por Unidade Consumidora' (DIC), que indica por quanto tempo (duração) que uma unidade

consumidora ficou sem energia elétrica durante um período considerado; a 'Frequência de Interrupção por Unidade Consumidora' (FIC), que indica o número de vezes (frequência) que uma unidade consumidora ficou sem energia elétrica durante um período considerado; e a 'Duração Máxima de Interrupção por Unidade Consumidora' (DMIC) que é um indicador que limita o tempo máximo de cada interrupção, impedindo que a distribuidora deixe o consumidor sem energia elétrica durante um período muito longo [33]. Os indicadores coletivos de conformidade do nível de tensão são: a 'Duração Relativa da Transgressão de Tensão Precária Equivalente (DRPe); a 'Duração Relativa da Transgressão de Tensão Crítica Equivalente (DRCe). Os indicadores de tensão em regime permanente são apurados trimestralmente, a partir de medições amostrais em unidades consumidoras.

O indicador 'Indicador de Desempenho Global de Continuidade' (DGC) é utilizado para formar o 'Ranking da Continuidade do Serviço'. Este indicador é publicado anualmente até o mês de abril, desde do ano de 2011. A principal função deste indicador, é comparar o desempenho de uma distribuidora em relação as demais empresas do país.

A continuidade do fornecimento é avaliada pela ANEEL, por meio de subdivisões das distribuidoras, denominadas 'Conjuntos Elétricos'.

A partir dos indicadores DRP e DRC das unidades consumidoras, são apurados os indicadores coletivos, DRPe e DRCe, que expressam a média dos indicadores individuais DRP e DRC [33].

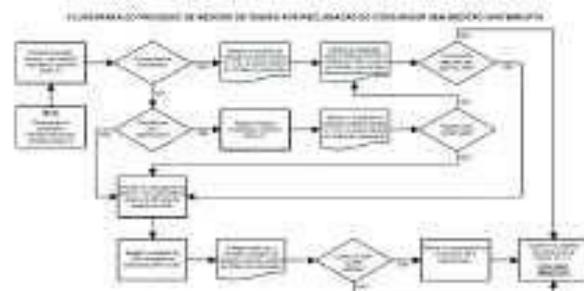


Figura 9. Qualidade do Produto.

Atendimento Comercial de Energia Elétrica

A adoção acelerada de novas tecnologias e de novas plataformas de comunicação e de compras baseadas em uma combinação de mídias digitais, internet e telecomunicações, pode ser observada dia após dia.

Além da necessidade de reduzir custos e de identificar os diferentes perfis de uso dos canais de atendimento, a concessionária de energia precisa ainda decidir sobre o aprimoramento dos canais atuais e a implantação de novos canais, otimizando os canais de atendimento e buscando alternativas mais viáveis que atendam as expectativas tanto da empresa como dos consumidores. O sucesso da estratégia multicanal depende fundamentalmente dos clientes, ou seja, da compreensão e do monitoramento contínuo do comportamento daqueles que usam determinados canais com objetivo de ajustar processos e políticas a novas exigências e

formas de uso. Sem isso, as promessas de redução de custos e melhoria dos serviços, proclamadas pelas novas tecnologias, podem nunca se concretizar.

Mesmo as concessionárias de energia elétrica brasileiras estando atentas às tendências ao comportamento do consumidor e as tentativas para reduzir custos, a qualidade do atendimento comercial aos clientes é regulamentada pela ANEEL. Desta forma, a inclusão ou exclusão de um canal, passa pela aprovação da Aneel que avalia e cria padrões de atendimento aos clientes.

A qualidade do atendimento telefônico é regulamentada pela ANEEL e entre outros pontos, estabelece que o serviço de atendimento telefônico deve ser gratuito, com acesso em toda área de concessão ou permissão, vinte e quatro horas por dia, todos os dias e ser realizado até o segundo toque de chamada.

Nas duas últimas décadas a tecnologia transformou realidade e a maneira como é percebida. Os computadores e a internet avançaram e modificaram a maneira de ser e estar conectado ao mundo. No entanto, como é natural que as mudanças de comportamentos não acompanhem a velocidade da tecnologia e que ainda hajam clientes que valorizam o presencial mais que o virtual. A agência virtual surge para atuar unicamente no espaço virtual.

Ter uma página na web é esperado pelos clientes modernos, por isso as concessionárias criaram seus conteúdos e serviços para facilitar a vida dos clientes e ainda reduzir os custos de atendimento. O APP é um aplicativo portátil (portable application or portable app em inglês), que não necessita da instalação no computador para ser executado. Ao ser iniciado, o aplicativo portátil roda diretamente no dispositivo que está armazenado, podendo este ser removido, como o próprio nome diz, portátil. Sendo assim, é possível executar o mesmo programa armazenado no mesmo dispositivo, em computadores distintos. Além da versatilidade, esta classe de softwares apresenta como característica a não alteração do conteúdo do computador a hospeda-lo, tanto da memória física propriamente dita quanto dos registros.

As concessionárias, na sua grande maioria, desenvolveram essa facilidade aos clientes, oferecendo praticidade a um baixo custo à concessionária.

Os postos de atendimento são estruturas físicas necessárias para o cumprimento da Resolução Aneel 414/2000 e que apesar de gerar um alto custo para as concessionárias, estão presentes em todos os municípios de todas as áreas de concessão. Essas estruturas oferecem atendimento presencial a todas as demandas comerciais e técnicas.

O SMS é a sigla de Short Message Service, que em português significa Serviço de Mensagens Curtas. SMS é um serviço muito utilizado para o envio de mensagens de texto curtos, através através de telefones celulares com acesso a internet, smartphones. Nas concessionárias de energia esta facilidade é oferecida para informar sobre os desligamentos programados.

Modelagem BPM do Atendimento

Para a etapa de modelagem dos processos, foi aplicado um estudo de caso na Companhia Paranaense de Energia Elétrica – COPEL. A modelagem dos processos está concentrada nos

processos de interface com o cliente COPEL, delimitado pelas atividades de atendimento de consumidores na categoria residencial, dentro desta faixa de consumidores, serão investigados e modelados os processos de cinco meios de comunicação, sendo eles: agência virtual, agência física, central de atendimento (call center), aplicativo "Mobile COPEL" e sem luz por SMS (31).

As fontes de informação para a modelagem compreendem: servidores da COPEL, site da COPEL, site "Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica" - ABRADEE, site ANEEL, e visitas às agências físicas da COPEL.

A representação dos processos atuais compreende o desenho com uso da ferramenta BPM e desenvolvida uma legenda geral quanto aos elementos de modelagem utilizados.

	Atividade - Representa uma tarefa ou processo a ser realizado por um usuário ou sistema.
	Evento - Representa um fato que ocorre no processo, podendo ser um evento de início, meio ou fim.
	Evento - Representa um fato que ocorre no processo, podendo ser um evento de início, meio ou fim.
	Evento - Representa um fato que ocorre no processo, podendo ser um evento de início, meio ou fim.
	Evento - Representa um fato que ocorre no processo, podendo ser um evento de início, meio ou fim.
	Evento - Representa um fato que ocorre no processo, podendo ser um evento de início, meio ou fim.
	Evento - Representa um fato que ocorre no processo, podendo ser um evento de início, meio ou fim.
	Evento - Representa um fato que ocorre no processo, podendo ser um evento de início, meio ou fim.
	Evento - Representa um fato que ocorre no processo, podendo ser um evento de início, meio ou fim.
	Evento - Representa um fato que ocorre no processo, podendo ser um evento de início, meio ou fim.

Figura 10 - Representação dos processos conforme ferramenta BPM.

Proceso - Agência Virtual

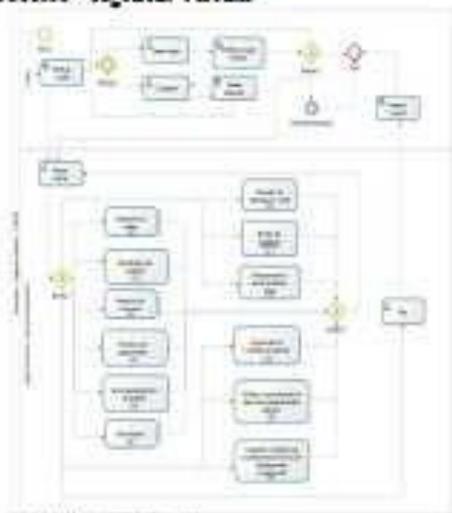


Figura 11. Agência Virtual

Proceso - APP Copel Mobile



Figura 13. APP - Copel mobile.

Proceso - Atendimento Telefônico



Figura 12. Central de Atendimento - Call Center

Proceso - Posto de Atendimento

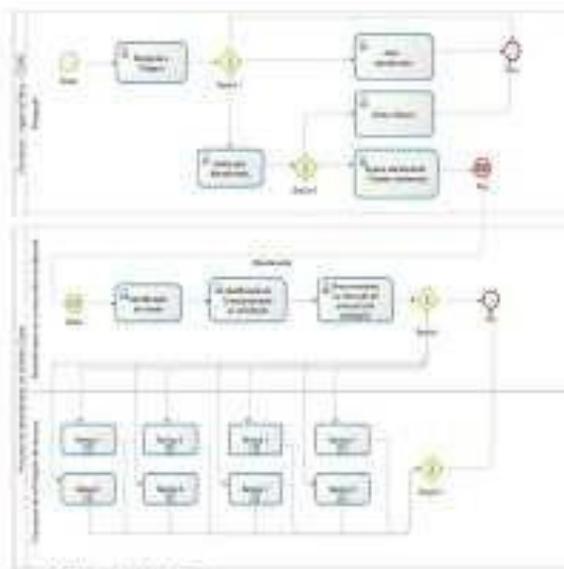


Figura 14. Posto de Atendimento.

Proceso - SMS



Figura 15. Aviso de Falta de Luz por SMS.

IV. DISCUSSÃO

Além de manter o cliente satisfeito as concessionárias de energia buscam a sustentabilidade dos negócios, fazendo a gestão dos processos e otimizando recursos para haver um equilíbrio entre o desejo do cliente e do acionista. Ter os processos mapeados oferece transparência ao gestor que pode atuar preventiva e corretivamente, equilibrando assim a satisfação do cliente e o valor da empresa.

Mesmo que o setor elétrico brasileiro ser considerado como monopólio natural para o fornecimento de energia elétrica aos clientes residenciais, esse segmento pode sofrer importante impacto diante o novo cenário de fontes alternativas de energia.

A busca por identificar e mapear os processos se aplica quando se avaliam possibilidades de um cenário onde o cliente poderá procurar novas formas de suprir sua necessidade de energia elétrica e ficar mais satisfeito.

O presente estudo teve como objetivo fazer uma modelagem dos processos de atendimento aos clientes residenciais de energia elétrica. Em termos gerais o trabalho apresenta o mapeamento de cinco canais de atendimento usando a metodologia BPM desde o momento do contato do cliente com a concessionária até a finalização dessa etapa, para cada macroprocesso identificado.

V. CONCLUSÃO

O presente trabalho contribuiu para exemplificar que abordagem por processos operacionaliza um conjunto de conceitos por meio de um processo estruturado de aplicação de um método. O uso do BPM nos processos dos serviços de energia elétrica oferece transparência capaz de identificar um setor composto por grandes grupos de serviços ligados ao serviço de energia elétrica, que quando alinhados, produzem o valor esperado pelo cliente.

É preciso ressaltar que o trabalho apresenta algumas limitações, como por exemplo, a aplicação do caso estar restrita a uma concessionária do sul do Brasil e ainda seguir a normatização da agência reguladora brasileira de energia elétrica.

Como sugestão para trabalhos futuros, sugere-se uma continuação do estudo, ampliando-se a mesma técnica de modelagem de processo a outras concessionárias do Brasil ou ainda outra técnica de modelagem de processos, no intuito de avaliar o comportamento do cliente diante dos canais atuais de atendimento a sua demanda, como também a inclusão de outros processos baseado em modelos internacionais para avaliar o comportamento do consumidor num cenário de concorrência com outras concessionárias de energia e também de outras fontes de energia.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Companhia Paranaense de Energia - COPEL por disponibilizar os dados para esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] GOHIO, Y.; JANSSEN, M. From policy implementation to business process management: Principles for creating flexibility e agility. *Government Information Quarterly*, v. 29, n. 1, p. e61-e71, 2012.
- [2] LESCA, H. *Information et adaptation de l'entreprise*. Paris: Masson, 1989.
- [3] FREITAS, H.; LESCA, H. Competitividade empresarial na era da informação. *Revista de Administração da USP*, v. 27, n. 3, p. 92-102, 1992.
- [4] GRABOVSKI NETO, F.; DERGINT, D. E. A. *A Gestão De Tecnologia Para Competitividade Empresarial No Setor Industrial*. *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação*, v. 1, n. 1, 2002.
- [5] ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica - Índice ANEEL de Satisfação do consumidor. 2013.
- [6] BURLTON, R. *Business Process Management - Profiting from Process Innovation*. São Paulo, 200.
- [7] PORTER, M. *Vantagem Competitiva: criando e mantendo um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- [8] ALBUQUERQUE, J. P. DE. *Flexibilidade E Modelagem De Processos De Negócio: Uma Relação Multidimensional*. *RAE - Revista de Administração de Empresas*, v. 52, n. 3, p. 313-329, 2012.
- [9] GONÇALVES, J. E. L. *As Empresas São Grandes Coleções de Processos*. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, vol. 40, n. 1, jan-mar 2000.
- [10] MELÃO, N.; PIDD, M. A conceptual framework for understanding business processes e business process modelling. *Information Systems Journal*, v. 10, n. 2, p. 165-129, 2000.
- [11] SELTSIKAS, P. Information management in process-based organizations: a case study at Xerox Ltd. *Information Systems Journal*, v. 9, n. 3, p. 181-195, 1999.
- [12] *ASPM®: BPM CHECKM V3.0. Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge*. 2. ed. Brazil: Association of Business Process Management Professionals Brasil, 2014.
- [13] PINHEIRO DE LIMA, E. et al. *Developing e testing a design process for sustainable indicators*. *Industrial e Systems Engineering Research Conference*. Arara. Montreal: ISERC, 2014.
- [14] TOLMASQUIM MT, et al. 2007. *Matriz energética brasileira: uma perspectiva*. *Novos estudos CEBRAP*. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002007000300003>
- [15] CAPOTE, G. *BPM para todos*. Rio de Janeiro: Bookman, 2011.
- [16] ERDICKER, Peter Ferdinand. *Diálogos gerenciais para o século XXI*. São Paulo: Pioneiro Thomson, 2001.
- [17] RIZIN, O. G. V. Expectations, Performance, and Citizen Satisfaction with Urban Services. 2004. *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol. 23, No. 3.
- [18] GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L. *Administração estratégica de serviços*. São Paulo: Atlas, 1994.
- [19] RODRIGUEZ, J.D.; PÉREZ, L.O.; ANGLA. Sensitivity Analysis of k-Fold Cross Validation in Prediction Error Estimation. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 32, no. 5, pp. 569-575, 2010.
- [20] COBRA, Marcos H. *Marketing básico: uma perspectiva brasileira*. São Paulo: Atlas, 1983.
- [21] AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. *Pesquisa de Marketing*. São Paulo: Atlas, 2001.
- [22] CORRÊA, Henrique L.; CAON, Mauro. *Gestão de serviços: lucratividade por meio das operações de satisfação dos clientes*. São Paulo: Editora Atlas, 2002. p. 479.
- [23] JOHNSTON, R.; CLARK, G. *Administração de operações de serviços*. São Paulo: Atlas, 2002.
- [24] GILBERT OR, NICHOLLS IAF, BOSLIW S. *Measuring public sector customer service satisfaction*. *Public Manager*, 2010.
- [25] BECKER, B. et al. *Livro azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: ministry of Science and technology/management and Strategic Studies Center, 2010.
- [26] DABLA D-C, BĀBUJ B, POP C-M. A customer-oriented approach to satisfaction with public service providers: Empirical findings from a market undergoing liberalization. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, 2013.
- [27] BELTRAMINI RF. *Consumer Client Orientation and Public Service Marketing*. *European Journal of Marketing*, 2007.

- [28] CELOTTO, A., LOIA, V., SENATOR, S. FUZZY linguistic approach to quality assessment model for electricity network infrastructure. *Information Sciences* 2013.
- [29] CHEN, CHI K. AI et al (2006) ERA Model: A Customer-Oriented Organizational Change Model for the Public Service. *Total Quality Management & Business Excellence*, 17-10, 1301-1322.
- [30] PLATTS, K. W. e GREGORY, M. Manufacturing units in the process of strategy formulation. *International Journal of Operations & ...*, v. 10, n. 3, p. 5-26, 1990.
- [31] PLATTS, K. W. A process approach to researching manufacturing strategy. *International Journal of Operations & Production ...*, v. 13, n. 8, p. 4-17, 1994.
- [32] KLISKA, R. A., PINHEIRO DE LIMA, E., GOUVEIA DA COSTA, S. E., Uma proposta de estrutura e utilização do gerenciamento de processos de negócio (BPM). *Produção Online*, v.15, n.3, p. 886-913, 2015.
- [33] ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Disponível em: <http://aneel.gov.br>. Acesso em Fevereiro de 2016.

AUTORES



Angela Maria Catapan, Possui graduação em Ciências Econômicas, pós graduação em Marketing e Gestão de Negócios, especialização em Metodologia do Ensino a Distância, mestrado em Engenharia de Produção com ênfase Gestão de Negócios pela Universidade Federal de Santa Catarina (2007) e mestrado doutorado Engenharia de Produção na Pontifícia Universidade Católica (PUC-SP).

Atualmente como professora universitária do Grupo Educacional UNINTER na graduação, pós graduação e ensino a distância entre 2003 e 2011. Atualmente é analista comercial e coordenadora da área de contratação da Copel Distribuição.



Edson Pinheiro de Lima, é graduado em Engenharia Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (1989), mestre em Engenharia Elétrica - ênfase automação - pela Universidade Estadual de Campinas (1995) e doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2001). Atualmente é professor titular da Pontifícia Universidade Católica do Paraná e membro do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, professor associado

(nível superior) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, membro fundador do Grupo Produtefica da PUCPR, membro da Diretoria da International Foundation for Production Research, membro da Diretoria da Society for Engineering and Management Systems do Institute of Industrial Engineers, editor associado da revista *Engineering Management Journal* (ASME/Taylor and Francis/USA), membro do corpo editorial da revista *Produção online* e membro do conselho científico da revista *Produção e Produção*, avaliador de projetos da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná e da Fundação de Apoio a Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado de Santa Catarina.



Sérgio Eduardo Gouveia da Costa, é graduado em Engenharia Industrial Elétrica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-1989), com Mestrado em Engenharia Elétrica (Automação) pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP-1995) e Doutorado em Engenharia (Produção) pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP-2000). É Professor Titular (Gestão de Operações) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e Professor Associado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). É Vice-Presidente - Americas 2014-2017 da Production and Operations Management Society (POMS) e foi Secretário-Geral 2011-2013 e Presidente 2014-2015 da International Foundation for Production Research (IFPR), e membro da Diretoria 2010-2011 da Society for Engineering and Management Systems do Institute of Industrial Engineers (SEMS/IEE). É Professor Permanente dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEP/S) da PUCPR e da UTFPR / Campus Pato Branco. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq desde 2006 e Membro do Comitê Assessor de Área (CAA - Engenharia) 2013-2016 da Fundação Araucária.

É Professor Titular (Gestão de Operações) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e Professor Associado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). É Vice-Presidente - Americas 2014-2017 da Production and Operations Management Society (POMS) e foi Secretário-Geral 2011-2013 e Presidente 2014-2015 da International Foundation for Production Research (IFPR), e membro da Diretoria 2010-2011 da Society for Engineering and Management Systems do Institute of Industrial Engineers (SEMS/IEE). É Professor Permanente dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEP/S) da PUCPR e da UTFPR / Campus Pato Branco. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq desde 2006 e Membro do Comitê Assessor de Área (CAA - Engenharia) 2013-2016 da Fundação Araucária.

APÊNDICE F**PUBLICAÇÃO DE ARTIGO**

Título do artigo: Predicting Customer Satisfaction for Electricity Distribution Companies Using Machine Learning Techniques.

Autores

Angela Maria Catapan

Eduardo Kazumi Yamakawa

Eunelson José da Silva Júnior

José Francisco Bianchi Filho

Luciano Cavalcante Siebert

Revista: Expert Systems With Applications

Qualis: A2

Status: submetido

Predicting Customer Satisfaction for Electricity Distribution Companies Using Machine Learning Techniques

Luciano Cavalcante Slobert*, José Francisco Ilunchi Filho, Emerson José da Silva Júnior,
Eduardo Kazumi Yamakawa

Power Systems, Uctac, BR-116, Km 00, 08127-010, Curitiba, Brazil

Angela Maria Catapan

Department of Customer Studies, Copel, Rua José Leodoro Ilachetto, 118, 82305-100, Curitiba, Brazil

Abstract

Customer satisfaction is the consumer's response to the perceived discrepancy between prior expectations and the actual performance. For the electricity, although strictly regulated, it is possible to identify a positive relationship between customer satisfaction and financial performance of companies. This paper presents the development of a methodology to predict customer satisfaction using customer service data, power outage data, and reliability indexes. Results on the main index diverged only 1.96% of the results obtained by the company. Currently the actions taken to increase customer satisfaction are based on the track record of a yearly survey, therefore the methodology may assist on identifying disturbances on customer satisfaction, enabling decision making to deal with it in a timely manner.

Keywords: Machine learning; regression; power distribution; customer satisfaction.

1. Introduction

The electricity industry has been dominated by national or regional monopolies subject to price control regulation. While it avoided charging consumers a price much higher than the production costs, it also many times lead to a significantly loss of economic efficiency. After the wave of industry deregulation and liberalisation in the 1990s, the generation and sale of electric power are mostly conducted under competition, whereas transmission and distribution are considered regulated natural monopolies [1].

On recent years the electric power industry is experiencing several technological and structural changes, such as the increasing decentralization of power systems by distributed generation and energy storage, significant improvements in automation and control systems [2]. These changes impact all segments of the electric power sector, i.e. generation, transmission, and distribution, as well as retailers, consumers, and new agents that are being created to integrate new technologies and business models.

These changes increase significantly system complexity, and therefore [3] suggest that power systems should be studied and understood as a complex techno-socio-economical system with multiple facets such as physical, cyber, social, policy, and decision-making layers, which also interact with unstable external conditions. On this context, special attention must be given to the customers, for whom the energy will finally bring all the benefits, bringing them to the center of the analysis. Usually analysis on customer satisfaction for the electricity sector are left aside, due to the still strong regulation on the field, and its consequent loss in competitiveness and dynamism.

*Corresponding author.

Email address: luciano.slobert@uctac.org.br (Luciano Cavalcante Slobert)

Measurement and performance management have undergone significant changes on recent years. It is possible to identify an evolutionary pattern in which the diagnostic and control perspective of the 1980s and 1990s paved the way to a more strategic use. Nowadays problems are many times being addressed at the level of operations networks, big data, and analytics. In this sense, performance measurement became part of the strategic management of organizations and their network of operations constituting themselves an agent of change.

For the electricity sector, either in deregulated markets or operating in a competitive environment, it is possible to identify a positive relationship between customer satisfaction and economic-financial performance of companies. The perceived costs of switching between firms (in case of multiple retailers) are evaluated considering the strength of the brand of the companies, which depends on the perceived quality of the technical service provided, the quality of the processes underlying the service, the perception of added value for the services provided, the commitments established by companies in relation to environmental and social sustainability, trust in the 'brand' that defines the services provided by companies, perceptions of price versus benefits, and brand associations to corporate aspects defined in terms of innovation and agility of the companies [4].

Even in countries where the residential customers do not have access to an open energy market (for instance, in Brazil, although there are discussions to change it [5]) there is also growing concern about the quality of service provided and consumer satisfaction. However, the difficulty of establishing causalities between service quality, customer satisfaction, and the financial performance of companies operating in these markets is observed. It is necessary a broader view of performance in a more economic than financial perspective [6]. To compare models, agencies, markets and companies is a common practice in regulated markets, being particularly regulatory agencies and customer associations responsible to establish this benchmarking between companies, analyzing different aspects such as product quality, service quality, and customer satisfaction [7].

Formally, consumer satisfaction can be defined as the consumer's response to the perceived discrepancy between prior expectations (or some other norm of performance) and the actual performance [8]. On the Brazilian electricity sector, since 1999 the Brazilian Association of Electric Power Distribution Companies (ABRADERE) coordinates a yearly survey on urban residential electricity consumer satisfaction. In summary it is a two part survey: Collection of importance and; Collection of consumer perception about quality and price attributes. Attributes are divided into the following areas: Energy supply; Information and communication; Bill; Service center; Company image; Social responsibility; Street lighting and; Price. The last three mentioned areas not considered on the calculation of the main indicators for customer satisfaction since they are considered exogenous, i.e. the distribution companies and retailers are not responsible for those. Some Brazilian companies have strategic actions planned in customer satisfaction since there is a regulatory control on that matter, and also due to an annual award from ABRADERE given to the best performing company on customer satisfaction.

The utility industry is experiencing an intensive growth on the number of bytes that 'flow' through energy networks. These data come from several sources such as the billing process, Advanced Metering Infrastructure (AMI), distribution operation centers, customer relationship system. Still, according to [9], the utility industry is just experiencing the beginning of the growing number of bytes that will increasingly 'flow' through the energy networks. This unprecedented access to immense volume of data, both historical and in real-time, may provide nearly instantaneous insights on how the electrical system and its agents behave. These insights may not only improve the operational efficiency of daily basis operation but may enable decisions that may keep the grid operational during critical events.

Data to be considered for an effective analysis of consumer satisfaction are not only heterogeneous, but also

often have very large volumes, making 'manual' assessment hard to be performed. Thus, machine learning techniques that focus on obtaining and understanding new, useful, and interesting relationships that can exist with large information archives can be very helpful.

This paper tackles the problem of understanding and predicting customer satisfaction for residential consumers of electricity, using operational and customer service data as input. It expands and present results of the conceptual model presented on [10]. Currently actions taken to increase customer satisfaction are based on the results of a yearly survey, therefore the use of the developed system may allow decision makers to take proactive or correction actions.

The remaining of the paper is divided as follows: section 2 presents theoretical background on machine learning, section 3 presents the developed methodology, section 4 presents and discussed the results of the implementation and, finally, section 5 concludes the paper.

2. Knowledge Discovery from Data (KDD)

The field of machine learning is concerned with the question of how to construct computer programs that automatically improve with experience [11]. Since algorithms on machine learning depend on the data used, the field is considered inherently related to data analysis and statistics. More generally, machine learning techniques are data-driven methods combining fundamental concepts in computer science with contributions from statistics, probability and optimization [12].

Classical problems on machine learning include supervised learning (classification using labeled examples in the training data), unsupervised learning (clustering, which uses input examples that are not class labeled), semi-supervised learning (uses both labeled and unlabeled examples), and active learning (approach that lets users play an active role in the learning process, e.g. labeling an example from a set of unlabeled examples).

According to [13], there are many similarities between data mining and machine learning concepts. For classification and clustering tasks, machine learning research often focuses on the accuracy of the model, while data mining research places strong emphasis on the efficiency and scalability of mining methods on large data sets. Still, another popular term used as a synonym is knowledge discovery from data (KDD). On this paper we will consider machine learning and/or data mining as a specific step on the KDD process, comprised by [13]: Data cleaning; Data integration; Data selection; Data transformation; Data mining / Machine learning (application of intelligent methods to extract data patterns); Pattern evaluation; Knowledge presentation.

On the KDD process, first data is cleaned, i.e. noise and inconsistent data are eliminated, by first identifying noise and outliers, and then processing or removing them. After data from multiple sources can be combined through data integration, helping reduce and avoid inconsistencies in the data set, and helping to improve the accuracy and speed of the subsequent processes. Together the data cleaning and integration phases can be seen as a pre-processing step.

Data relevant to the analysis tasks are extracted from the database obtained at the end of the pre-processing. After that, data is transformed (e.g. normalization) and consolidated into forms appropriate for operations, what can improve the accuracy and efficiency of algorithms involving distance measurements. Data reduction may also be performed to obtain a smaller representation of the original data without sacrificing its integrity.

At this point data is finally prepared for the application of intelligent methods. This step may interact with the user or with a knowledge base. The interesting patterns are presented to the user and may be stored as new knowledge in the knowledge base. This step comprises the core algorithms that enable fundamental insights and

knowledge from data sets [14]. It is important to mention that the results of the application of intelligent methods are strongly related to all steps of the KDD. The main methods used in this paper, specifically for regression, are briefly presented on subsection 2.1.

Finally, the KDD process comprises a post-processing of the mined patterns to identify which ones are really interesting to the user (pattern assessment). In a complementary way, visualization and representation techniques can be used to present the mining knowledge to the user (knowledge presentation). All the mentioned steps are followed sequentially and iteratively, being repeated as much as necessary.

2.1. Machine Learning Techniques for Regression Analysis

In this work different machine learning techniques for regression analysis are employed. A short description for the most relevant techniques is provided below.

2.1.1. Linear Regression

The linear regression analysis uses models that, based on an input vector X predict an output Y . It has the form:

$$\hat{Y} = \beta_0 + \sum_{j=1}^p X_j \beta_j \quad (1)$$

where β_j are unknown parameters or coefficients, β_0 is the intercept, also known as the bias in machine learning.

The linear model either assumes that the regression function is linear, or that the linear model is a reasonable approximation. To fit the linear model to a set of training data, many different methods are available, being the most popular least squares method [15].

2.1.2. Decision Trees

A decision tree is a flowchart-like tree structure, where each internal node (nonleaf node) denotes a test on an attribute, each branch represents an outcome of the test, and each leaf node (or terminal node) holds a class label [13].

In the classification trees the value assigned for decision is categorical, while on regression trees, the value is numerical. The tree is constructed by repeatedly dividing the data into two mutually exclusive groups, each of which is as homogeneous as possible.

2.1.3. Support Vector Machine

Support vector machines (SVMs) is a method for the classification and regression of both linear and nonlinear data. It is an algorithm that uses a nonlinear mapping to transform the original training data into a higher dimension, searching for the linear optimal separating hyperplane in this new dimension. They are considered much less prone to overfitting than other methods [13].

2.1.4. Gaussian Process Regression

Gaussian processes are a natural way of specifying prior distributions over functions of one or more input variables. When such a function defines the mean response in a regression model with Gaussian errors, inference can be done using matrix computations [16]. Basically Gaussian Process Regression (GPR) is a non-parametric Bayesian approach towards regression problems. It can capture a wide variety of relations between inputs and outputs by utilizing a theoretically infinite number of parameters and letting the data determine the level of complexity through the means of Bayesian inference [17].

2.1.5. Artificial Neural Networks

An artificial neural network (ANN) is a technique that builds a mathematical model with learning ability, generalization, association and abstraction with the ability to learn from the environment and improve its performance through learning. It can learn directly from the data, or through a process of repeated presentations of the data to the network. The central idea is to extract linear combinations of the inputs as derived features, and then model the target as a nonlinear function of these features. The result is a powerful learning method, with widespread applications in many fields [15].

Specifically, the methods to train the neural network used on this work were the Scaled Conjugate Gradient (SCG) [18], Conjugate Gradient with Powell/Beale Restarts (know as CGB) [19], and the Conjugate gradient backpropagation with Fletcher-Reeves updates (know as CGF).

2.1.6. Ensemble Learning

Handling competing models into ensembles almost always improves generalization and using different algorithms is an effective way to obtain the requisite diversity of components. Building an ensemble consists of two steps: Constructing varied models, and combining their estimates. One may generate component models by varying case weights, data values, guidance parameters, variable subsets, or partitions of the input space [20]. One may generate component models by varying case weights, data values, guidance parameters, variable subsets, or partitions of the input space. Combination is usually done by voting or weights.

Boosting iteratively build models by varying case weights (up-weighting cases with large current errors and down-weighting those accurately estimated) and employs the weighted sum of the estimates of the sequence of models. The bagging technique generates multiple versions of predictors by bootstrapping replicates of the learning set, using these to get an aggregated predictor. The aggregation averages over the versions when predicting a numerical outcome [21].

3. Customer Satisfaction Prediction for Electrical Utilities (CSP-EU)

The customer satisfaction prediction methodology that will be presented on this section was developed with the technical support and specifically tailored for Copel, the distribution company and retailer of the state of Paraná, in southern Brazil. Copel is responsible for a concession area of 194.000 km with ca. 3.5 million residential consumers. Copel won the Brazilian customer satisfaction award five times since 2011.

To develop a program for data analysis on a power utility, as well as in many other fields, a detailed understanding of the desired and available data as well as its business value is essential. Such data should always be analysed in terms of privacy, value, applicability, and possible aggregation. To begin such the first step is to analyze the available repositories, capturing and organizing data from various sources. This is quite reasonable since people do not know the value of the data until put it into a system. In addition, it is not usually clear either all the specific questions and answers to that data, which emerge from an initial database analysis. Therefore, data mining and big data projects, unlike conventional data warehouse projects, which anticipate how data will be analyzed and categorized, are best served by large databases where information can be easily obtained and in large number [9].

Although such an approach often requires complex tools and infrastructure, it avoids several misleading steps. It is also highly suggested that such programs focus initially on defining which problems exist in the enterprise that can be solved through data, followed by checking if such data is available and how to obtain them. As

previously presented on [10], in this research four main data sources were considered, namely customer service, power outage, reliability, and customer satisfaction survey.

After consolidating the data sources, the next step, as proposed by [13] is the cleaning, integration, selection and transformation of data. Several variables were removed from the database during this process, for not containing relevant and/or recent values, outliers were removed or treated, and similar variables were merged.

The variables were temporally and geographically transformed to allow further analysis. Basically customer service was originally on a daily scale, power outages on a per-event scale, reliability indices on a monthly scale, and results from the customer satisfaction survey on a yearly scale. All data were transformed to allow monthly to yearly analysis. Nevertheless being the target data (satisfaction survey) performed on a yearly basis, a linear interpolation was performed on data to couple with the input data.

After these steps, the analysis database considered was as follows:

- Customer Service: daily total of services provided to the residential consumers, aggregated by request type, city and service channel (call center, agencies, online and mobile):
 - Independent variables (predictors);
 - Daily periodicity ;
 - 12,294,766 instances;
 - 46 attributes.
- Power Outage: power outages, including its location, duration, number of affected consumers, affected electricity demand, type, and cause:
 - Independent variables (predictors);
 - By occurrence (not periodical);
 - 2,856,048 instances;
 - 7 attributes.
- Reliability Indices: monthly values of reliability indicators such as SAIDI (System Average Interruption Duration Index) and SAIFI (System Average Interruption Frequency Index):
 - Independent variables (predictors);
 - Daily periodicity ;
 - 11,415 instances;
 - 3 attributes.
- Satisfaction Survey: annual field assessments of residential consumers satisfaction levels with the quality of the product and the services provided by the distributor, stratified by maintenance departments. The survey attributes are displayed in a hierarchical fashion, considering seven quality areas, which can be aggregated to a global indicator of satisfaction with perceived quality (ISPC), the most important dependent variable for the utilities decision-makers:
 - Dependent variables (results);
 - Yearly periodicity ;

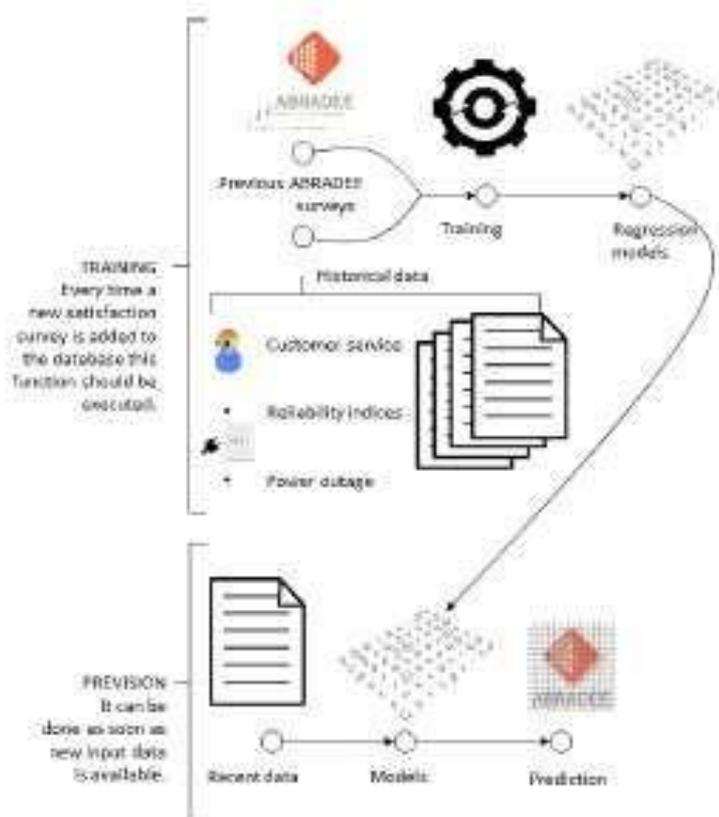


Figure 1: Simplified flowchart of the training and prediction function.

- 9,489 instances;
- 66 attributes.

Obtaining data from other sources, such as financial data (e.g. billings, defaults), was not feasible, since they are managed by an outsourced company. Additional data were used to enable all databases to be within the same time base and aggregate by locality.

The data warehouse will be updated daily through the execution of automatic data loading procedures.

3.1. Methodology

The main objective of the developed methodology is to predict residential consumer satisfaction indicators. Two computational functions were developed to meet this methodological demand: The first related to model training, focused on learning how the historical data collected by the concessionaire are related to the results of previous satisfaction surveys; and another one related to the prediction which, based on new data collected, estimates the satisfaction indicators related to the ISPQ indicator, as defined by the ABRADEE methodology.

The training function is performed whenever there is a most recent ABRADEE survey available (i.e. under normal conditions once a year). The prediction function, in turn, can be executed whenever there is recently collected input data, so that always the most recent estimate of the ABRADEE search result for a specific point in time will be available. Fig. 1 illustrates the main tasks involved on the training and prediction functions.



Figure 2: Training function.



Figure 3: Select input data.

3.1.1. Training Function

- 225 The training function trains the regression models capable of estimating the value of the low-level indicators (dependent variables) for each of the 20 areas of the concession area.

- 226 Defining a single regression model for the different indicators and areas analysed jeopardizes the precision of the estimation since different areas and indicator have different drivers that affect strongly different customers satisfaction on people. Still, defining an unique model for similar groups of indicator or drivers increases system's
- 227 performance, but it usually works properly for the dataset that is currently available. For the system to work in the long term, it is ideal to include a certain degree of "adaptability", i.e. it should adapt to the dynamic customer's behavior regarding their perceived satisfaction (e.g. new technologies can create new customer expectations, such as digital billing that did not exist recently and today may be one of the factors to be considered by a customer to evaluate an energy utility). Therefore, the best performing regression model may not be the regressor that will
- 228 respond better within the next few years, that is, from the next surveys.

- 229 Aimed at contemplating the natural dynamic behavior of this system, allowing that the system adapts with new information, the developed function tests the effectiveness of different data preprocessing and different regression techniques during the training. All the models to be trained are regression models, so the observations are processed and treated in parallel, and a more recent observation does not necessarily imply a greater importance
- 230 for the model.

The training function receives as input two tables, one containing all historical data, and a second one providing the importance (weights) that each output variable has on the composition of the main index (ISFQ). The importance data are collected annually with a reduced sample in the AHRADDE survey and, since they present little variability over the years, the prediction to be performed considers the most current table.

- 231 Figure 2 presents the main flowchart for the training function, while 3 details the flowchart for the 'select input data' process.

To define the data that will be used for training the regression model the table with historical data is pre-

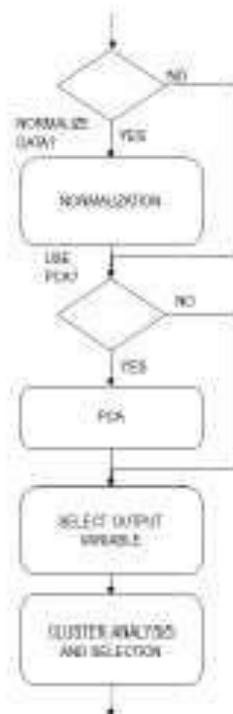


Figure 4: Data processing.

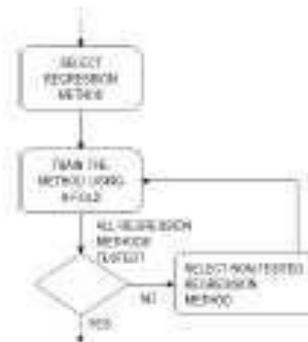


Figure 5: Training.

processing six different periodicities, namely monthly, bi-monthly, quarterly, three-yearly, semester, and yearly. For each periodicity other two tables are generated with the data being divided or divided by the number of consuming units. This division aims to avoid that areas with large or small number of consumers distort the analysis performed. However, in some cases this division is not the best solution since it may hide important features of the input data.

Finally, of all the generated tables, independent variables that are highly correlated can be removed or not, to avoid that they affect the results of the regression methods. This removal of the independent variables has a similar function to that performed by a principal components analysis (PCA), but is performed independently.

In total, therefore, there are 24 input data variants which are generated. These are then used as input data in order to obtain the set of data that is best suited for each regression model.

The 'Data processing' process is detailed on Figure 4.

When a database is selected, it can still be normalized using the min-max method. Subsequently, PCA can be performed, which consists in altering the dimensionality of the data, creating an alternative set of components. According to the threshold established to represent the original data, it can result in significant reductions in the dimensionality of the input data set.

Each iteration of the complete process will select an output indicator of the 29 dependent variables to be evaluated, which, in the end of the process, will be weighted to form the main customer satisfaction indicator. All these variables are combined in a process that will be explained later on this section, to compose the ISFQ.

Then cluster analysis (the process of partitioning a dataset into subsets) is performed using the fuzzy c-means clustering technique. The implemented methodology allows the division into one, three or four clusters (test showed that larger amounts of clusters would lead to a very small amount of data in a specific cluster,

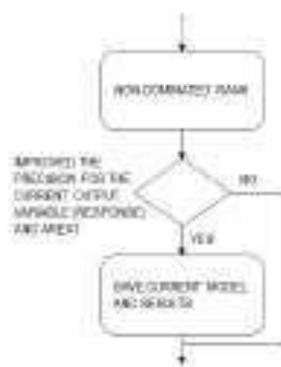


Figure 6: Error results.

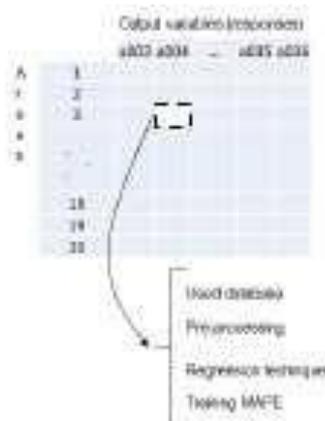


Figure 7: Output matrix. Marked in the dashed line an example of the data stored for variable a004, area 2.

compromising the result of the regression techniques).

- With this analysis, areas which have a distinct behavior bias, i.e., that from similar inputs results very different responses, can be treated separately. After this process there is, on the one hand, a gain in performance of the regression methods that are trained since input data selected show a more homogeneous behavior, however, on the other hand, there may be a decrease in the same performance due to the decrease of the number of samples in the input data.

- The next step is the training process, presented on Figure 5. It is performed successively for all regression methods available (the main methods were discussed on section 2.1), using the input data made available to determine the method that best matches the input data to the expected output. Each selected method is trained multiple times using cross-validation, i.e. the process of dividing the database into k folds. Of these folds, $k - 1$ parts are used for training and one serves as a basis for testing. The process is repeated k times, so that each part is used once as the test set. The purpose of this process is to increase the generalization capacity of the regressor, thus avoiding an arbitrary selection of the data to distort the results obtained and it is expected that the precision obtained during the training will be repeated with future new data.

- Non-Dominated Ranks (NDR) is used to determine which regression technique is the best, as presented on 6. It uses the Mean Average Percentual Error (MAPE) and standard deviation of the results. The error averages and the standard deviation will be used to determine the evaluation metrics to allow selecting the best regression technique for each of the simulated cases.

In short, multiple database, pre-processing, and regression techniques combinations are evaluated for each area and output variable (response). Figure 7 presents an example of the output generated in this step.

After that, the final step is to calculate the MAPE for the indicators considering the whole concession area of the utility and for the ISPQ, the most important indicator to analysed. For this, additional data is needed, namely the importance table of each single output variable estimated (fixed values assessed by the satisfaction door to door survey) and the number of customers in each area. The ISPQ of a given area can be calculated as follows:

$$ISPQ_t = \frac{\sum_{j=1}^n w_j \text{var}_{t,j}}{\sum_{j=1}^n w_j} \quad (2)$$

where w_j is the weight associated with the t -th variable of the area t ($\text{var}_{t,j}$) and n is the number of elements

in var that is the set of all responses.

The indicators (including the ISPQ) for the concession area of the utility as a whole (represented as the 21st area) can be calculated as follows:

$$\text{var}_{i,21} = \frac{\sum_{j=1}^{20} e_j \text{var}_{i,j}}{\sum_{j=1}^{20} e_j} \quad (3)$$

where $\text{var}_{i,j}$ indicates the variable i -th column for the 21st area (whole concession area), e_j is the amount of consumers on area j and $\text{var}_{i,j}$ is the value of the variable of the i -th column and j -th area.

On the selection of the best regression methods, at each iteration k models are generated by k folds. However, after defining the best regressor for a given area and variable, with its associated database and pre-processing used, a single model is generated by retraining the chosen regression method using data from all folds. Therefore, at the end of the process, 580 regressors (20 areas and 29 output variables) are generated, one for each output variable \times area, which are saved for later use by the prediction function.

In other words, the process performed allows to evaluate for the current situation the best method of regression to be used that will allow a greater precision. As mentioned, this definition is dependent on the input data, so with insertions in the database over time, the models will continuously be adjusted.

3.1.2. Prediction Function

The prediction function aims to receive recent input data, collected by the utility, and using the best model defined by the training function, attempt to answer the question: "What would be the result of the customer satisfaction survey for all indicator if it was performed today?".

Differently from the training function, the forecasting function only needs the new data obtained by the utility to perform the prediction. As in the process described in section 3.1.1, all variations for the databases are also processed. The post-processed base selected will be obtained according to the one defined for each model (variable and area) in the training function.

Using the outcome of the training function, 580 predictions are generated, i.e. a forecast for each area and each output variable. This execution occurs automatically on the software after each insertion of new data in the database (for instance, on a daily basis).

As for the training, it is also necessary to calculate the ISPQ indicator and the indicators for the whole concession area, which is performed using the same approach as presented on (2) and (3).

4. Results and discussion

4.1. Performance evaluation of the regression techniques, datasets, and pre-processing

Applying the methodology proposed, it was noticed that the processing time was very often over 100 hours in a computational cluster (2 \times Intel Xeon 3650 six-core @ 2.66Ghz, 48 GB RAM 1333Mhz). Thus, a detailed analysis regarding the most suitable methods was performed.

For this the whole available period of the database was used. At first, all methods, database, and pre-processing techniques were considered. All models were trained, totalling 200,448 analyses performed for each training process. The three best configurations per variable and area were stored, resulting in an array with 20 rows (one for each area), 29 columns (one for each output variable) and three layers (one layer for each of the three best regressors). Figure 8 shows the calculated matrix and indicates the MAPE of the three best models of each area \times variable.

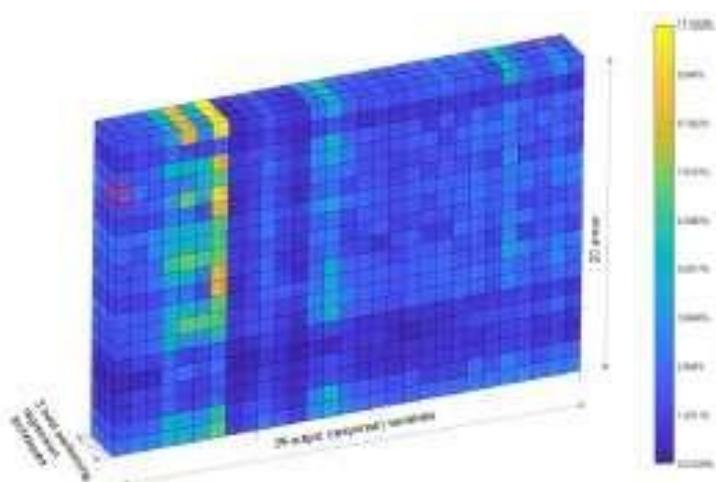


Figure 8: Three layers of MAPE obtained by training for each output variable X area, considering all available databases, preprocessings and regression techniques. Marked in red is the best result of the 1st variable, 4th area. In purple is marked the 3rd best result for the 30th variable, 1st area.

- 25 To reduce the needed processing time it was chosen to reduce the configuration options and regressions techniques used. Since the average MAPE difference between the first layer of the training result and the third layer is only 0.30 percentage points, it was searched for a combination that uses one of the three best regressors for each output variable X area that minimizes the quantity of options to be processed. The reduction of regressors can be seen as an optimization problem:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n x_i \quad (4)$$

- 26 where x_i is a binary value and indicates whether the i -th regressor is used or not, and n is the number of available methods. The minimum of f is the trivial solution, that is, it does not use any method in the entire result table, so it is necessary to add restrictions to the problem:

$$Ax \geq B \quad (5)$$

where A is the binary matrix of coefficients that assumes value 1 if the method is used by one of the three best classifiers and 0 otherwise, being described by:

$$A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & \dots & a_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m,1} & \dots & a_{m,n} \end{pmatrix} \quad (6)$$

B is a binary matrix that describes the minimum value of methods that should be used by the first, second and third placed of each cell.

$$A = \begin{pmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix} \quad (7)$$

Table 1: Settings used at the beginning of each simulation.

Simulation	Regression Techniques	Periodicity	Removes selected variables	Divide by the amount of numbers	Normalize	Clusters range	PCA	Computations (hours)	Global MAPE
1	1) Linear regression	Monthly	Yes	Yes	Yes	01	Yes	200,445	2.16%
	2) Ensemble (boost)	Bi-monthly	No	No	No	03	No		
	3) Ensemble (bag)	Quarterly	No	No	No	04	No		
2	4) Regression tree	Three-yearly	No	No	No			7,424	2.40%
	5) SVM	Seasonly	No	No	No				
	6) GPR	Yearly	No	No	No				
	7) ANNs (SOG)	Monthly	No	Yes	No	01	No		
	8) ANNs (CGB)	Bi-monthly	No	No	No	03	No		
	9) ANNs (CGE)	Quarterly	No	No	No	04	No		
3	2) Ensemble (boost)	Three-yearly	No	No	No			1,856	2.94%
	3) Ensemble (bag)	Monthly	No	No	No	01	No		
	4) Regression tree	Bi-monthly	No	No	No	03	No		
	5) GPR	Quarterly	No	No	No	04	No		
	6) GPR	Three-yearly	No	No	No				
	7) ANNs (SOG)	Yearly	No	No	No				

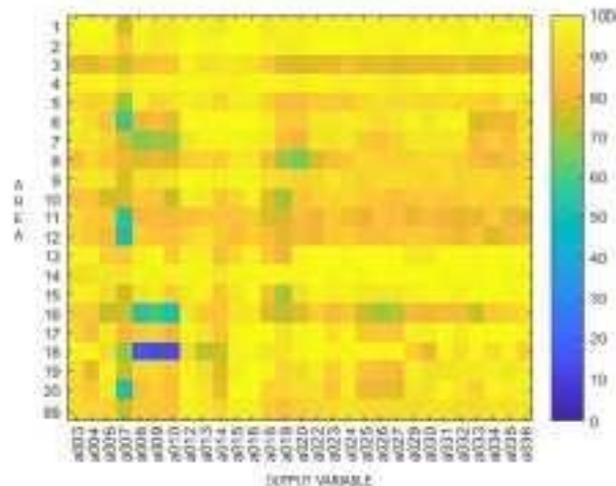


Figure 10: Values of the survey divided by area on 2017.

Results on Table 1 show that the loss of precision between simulations 1 to 3 is only 0.76 percentage points, however the simulation 3 is 15.3 times faster, being it the configuration of simulation 3 used for the final system implementation and validation.

4.2. Validation

To validate the proposed methodology the last year of customer satisfaction survey was removed from the database and the model was retrained using data from April 2011 until March 2016. The data collected from April 2016 until March 2017 were then used on the prediction function. The predicted results are compared with the result of the 2017 survey, in order to verify if the model has a satisfactory result. After comparing the predicted results with those expected, the low-level indicators presented MAPE of 11.12%. Figure 10 and Figure 11 show the actual and predicted values respectively for each indicator and area.

Although it is easy to see the approximate magnitude of the MAPE on Figure 10 and Figure 11, it is not easy to see which specific variables and areas have the greatest differences between actual and predicted values. In order to facilitate the identification of the best and worst points, Figure 12 shows the absolute difference between the values with columns and rows sorted in ascending order, that is, the last column shows the variable with the highest average absolute difference, as well as the last line presents the area with the greatest absolute difference.

The worst-performing areas were 14, 1, and 18, respectively. The best performing variables were s016, s012 and s015. The area with the best performance for the regression methods were 20, 9 and 10.

The ISPQ average of each area presented a MAPE of 6.93%. However, the general ISPQ forecast presented a MAPE of only 1.36%, compared to the survey result of 2017 (90.28%) and the value predicted by the proposed methodology being 89.05%. Figure 13 shows a comparison between the predicted satisfaction value of ISPQ for each DSM and the actual value of the survey.

The performance improvement on the company ISPQ value, compared to the average of the MAPE of the ISPQ of each area is due to the reason that it is calculated by a weighted average of the ISPQ for each area. Thus, it can be seen that the software presented better precision in part of the regions with greater number of consumers, as illustrated on Figure 14.

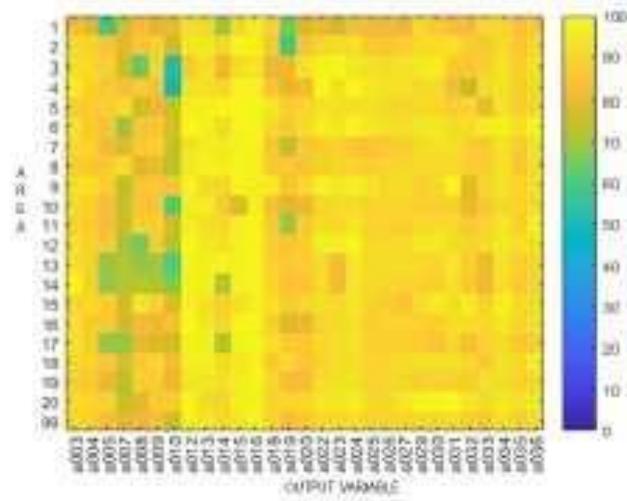


Figure 11: Predicted values divided by area on 2017

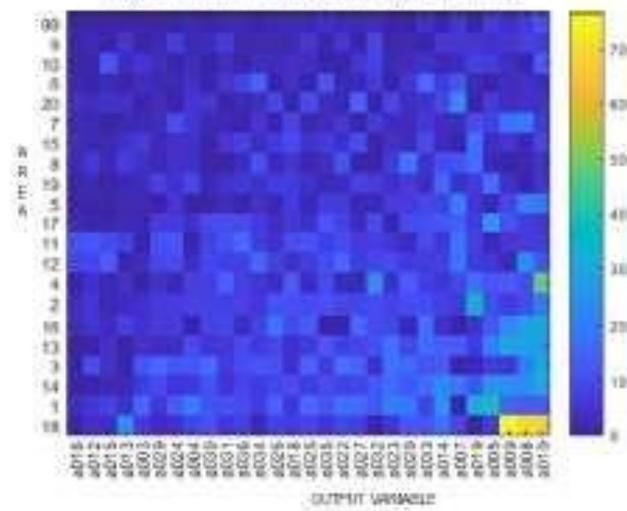


Figure 12: Absolute difference between actual and expected values for the validation process.

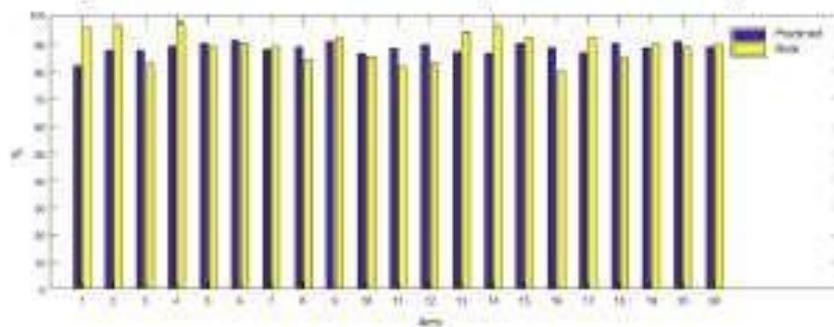


Figure 13: Comparison between the actual and expected value of the ISPG for each area, 20 referring to the whole utility concession area.

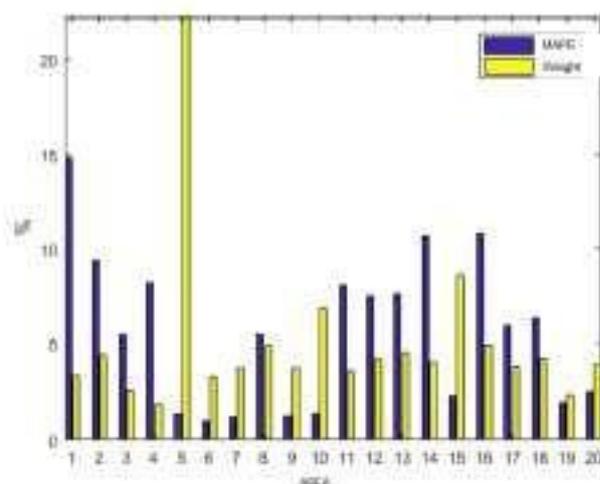


Figure 14: Weight and MAPE for the ISQ on each area.

6. Conclusions

The developed methodology was implemented in a computational system and is now implemented and operational at a power utility in Brazil. The CSP-EU methodology resulted in an efficient and considerably precise predictions on aggregate customer satisfaction indicators.

Customer satisfaction however, is related to a wide range of factors. Thus, social, economic and political conjunctures of the regional and national scenario can influence the indicators beyond the input variables considered in this analysis. Therefore, it is extremely important to continuously analyse the accuracy of the results obtained whenever new results of the ABRADEE survey of consumer satisfaction are available.

In future works additional input variables may include socioeconomic, macroeconomic data, among other variables, within a big data context, aiming to obtain greater understanding influence. In addition to the progress achieved with the possibility of predicting consumer satisfaction indicators, the system also contributed to the responsible sectors as well as enabling the data aggregator function of several sectors of the company.

Acknowledgements

This research was supported by COPEL (power utility from the state of Paraná, Brazil), under the Brazilian National Electricity Agency (ANEEL) R&D program. Project PD 2866-0370/2013.

References

- [1] I. J. Pérez-Arriaga, *Regulation of the power sector*, Springer, 2014.
- [2] I. Pérez Arriaga, C. Kritikal et al, *Utility of the Future. An MIT Energy Initiative response*, 2016.
- [3] E. Bompard, S. Conner, C. Falli, B. Han, M. Masera, A. Mengolini, W. J. Nuttal, *Smart Energy Grids and Complexity Science*, Tech. rep. (2012).

- [4] P. Hartmann, V. A. Ibáñez, Managing customer loyalty in liberalized residential energy markets: The impact of energy branding, *Energy Policy* 35 (4) (2007) 2661-2672.
- [5] 'Ministério de Minas e Energia', Consulta Pública CP n. 33/2017, Tech. rep. (2017).
- [6] A. Çelen, N. Yalçın, Performance assessment of turkish electricity distribution utilities: An application of combined fahp/topeis/dea methodology to incorporate quality of service, *Utilities Policy* 23 (2012) 59-71.
- [7] T. Dassler, D. Parker, D. S. Saal, Methods and trends of performance benchmarking in uk utility regulation, *Utilities Policy* 14 (3) (2006) 166-174.
- [8] D. K. Tse, P. C. Wilton, Models of consumer satisfaction formation: An extension, *Journal of marketing research* (1988) 204-212.
- [9] C. L. Stimmel, *Big data analytics strategies for the smart grid*, Auerbach Publications, 2016.
- [10] L. C. Siebert, E. K. Yamakawa, E. J. Da Silva Jr, L. De Medeiros, A. Catapan, Data mining on technical and customer service data of a brazilian disco to increase customer satisfaction, *CIIEED-Open Access Proceedings Journal* 2017 (1) (2017) 2657-2660.
- [11] T. M. Mitchell, *Machine learning*, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 1997.
- [12] M. Mohr, A. Rostamizadeh, A. Talwalkar, *Foundations of machine learning*, MIT press, 2012.
- [13] J. Han, J. Pei, M. Kamber, *Data mining: concepts and techniques*, Elsevier, 2011.
- [14] M. J. Zaki, W. Meira Jr, W. Meira, *Data mining and analysis: fundamental concepts and algorithms*, Cambridge University Press, 2014.
- [15] J. Friedman, T. Hastie, R. Tibshirani, *The elements of statistical learning*, Vol. 1, Springer series in statistics New York, NY, USA, 2001.
- [16] J. Bernardo, J. Berger, A. Dawid, A. Smith, et al., Regression and classification using gaussian process priors, *Bayesian statistics* 6 (1998) 475.
- [17] E. Schulz, M. Speckenkörner, A. Krause, A tutorial on gaussian process regression: Modeling, exploring, and exploiting functions, *Journal of Mathematical Psychology* 85 (2018) 1-16.
- [18] M. F. Møller, A scaled conjugate gradient algorithm for fast supervised learning, *Neural networks* 6 (4) (1993) 525-533.
- [19] M. J. D. Powell, Restart procedures for the conjugate gradient method, *Mathematical programming* 12 (1) (1977) 241-254.
- [20] J. F. Elder IV, The generalization paradox of ensembles, *Journal of Computational and Graphical Statistics* 12 (4) (2003) 859-864.
- [21] L. Breiman, Bagging predictors, *Machine learning* 24 (2) (1996) 129-140.

PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSO INTERNACIONAL Internacional Conference on Electricity Distribution (CIRED) 12 a 15 de junho de 2017 em Glasgow, Escócia

24th International Conference on Electricity Distribution

Glasgow, 12-15 June 2017

Paper 1111

DATA MINING ON TECHNICAL AND CUSTOMER SERVICE DATA OF A BRAZILIAN DISCO TO INCREASE CUSTOMER SATISFACTION

Luciano Cavalcante SIEBERT
Lactec Institutes – Brazil
luciano.siebert@lactec.org.br

Eduardo Kazumi YAMAKAWA
Lactec Institutes – Brazil
eduardo@lactec.org.br

Eusebio José da SILVA Júnior
Lactec Institutes – Brazil
eusebio.junior@lactec.org.br

Lucio de MEDEIROS
Lactec Institutes – Brazil
lucio.medeiros@lactec.org.br

Angela CATAPAN
COPEL – Brazil
angela.catapan@copel.com

ABSTRACT

Customer satisfaction on power utilities is related to several factors and not easily predict nor understandable. This paper presents the development of a computational system to visualize, analyse and predict data related to residential customer satisfaction. Data mining techniques were used to develop regression models to predict satisfaction indices in moments different from a yearly field survey, therefore enabling managers to take informed, proactive actions.

INTRODUCTION

The utility industry is experiencing an intensive growth on the number of bytes that flow following and/or supporting power grids. In the smart grid, these data will come from several sources such as the billing process, advanced metering infrastructure (AMI), transmission and distribution operation centers, maintenance centers, customer's premises, distributed generation, electric vehicles, among many others. This unprecedented access to an immense volume of data, both historical and in real-time, will provide nearly instantaneous insights on how the electrical system and its consumers behave and relate, enabling improvements on the grid [1].

The aforementioned improvements should increase customer satisfaction, i.e. the consumer response to the perceived discrepancy between their expectations and the services the utility actually delivers. Within the power sector, understanding and assuring customer needs have not been a priority, since many markets residential customers are captive (the utility is assigned only due to the customer's geographical location).

Customer satisfaction is related to several factors, for instance, in [2] image of a service provider, the loyalty of consumers, consumer expectations, perceived value, perceived quality and the way complains are handled are considered some of the most important components of a customer satisfaction model.

Ref. [3] states that the assessment of customer satisfaction for power utilities starts with the establishment of appropriate drivers for its set of customers. These drivers rely on customers' perceptions on how the company is interacting with them. As an example, first-order drivers with direct impact on customer satisfaction could be

service, price, and reliability; while second-order drivers could be customer responsiveness, company reputation, management reputation, and outage frequency and duration.

On Brazil, a yearly mandatory evaluation of customer satisfaction for all distribution companies (DISCOs) must be performed, through a field survey, where the companies must achieve a minimum level or face penalties. The survey, which is performed since 1999, has an error margin of ± 4 points with a confidence interval of 95%. The assessed quality areas are power delivery, information and communication, power bill, customer service, company's image, social responsibility and street lighting. For the main indicator of the survey, the satisfaction indicator with perceived quality, the areas social responsibility and street lighting are not taken into account. This evaluation nevertheless does not allow utilities to have a broader view on which factors affect the results, allowing utilities to act only reactively.

As regulation become stricter, game-changing technologies such as distributed renewable generation and energy storage come into practice meanwhile growing requirements in energy efficiency and demand response are presented understanding customer behavior, and satisfaction becomes a priority. For many companies, this will entail a shift in the mindset from a traditional inside-out operations-centric focus to outside-in thinking that starts with the customer's priorities [2].

This paper will present the development of a computational system that helps utilities to visualize in a dashboard data related to customer's satisfaction and the use of data mining techniques to help decision makers take effective actions. All the developments were carried within the Brazilian National Electricity Agency (ANEEL) R&D program and were financially supported by COPEL, the DISCO of the state of Paraná in Southern Brazil, which is responsible for a concession area of 194 thousand km² with ca. 3.5 million residential consumers. COPEL won the Brazil's customer satisfaction award five times between 2011 and 2016, selected by the customer through the previously mentioned survey.

DATA MINING

Data mining is the process of discovering insightful, interesting, and novel patterns, as well as descriptive, understandable, and predictive models from large-scale data [4]. It is either treated as a synonym for another

PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSO NACIONAL Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica (SENDI) de 20 a 23 de novembro 2018 em Fortaleza, Brasil

RESUMO

Nos processos de distribuição de energia elétrica a satisfação dos clientes está associada diretamente a um conjunto de fatores associados a qualidade da energia entregue. Considerando a distribuição de energia elétrica do futuro, as concessionárias são motivadas a identificar métodos e sistemas que forneçam produtos e conteúdos ágeis, corretos, relevantes, que satisfaça seus clientes e que promovam a sustentabilidade empresarial.

O objetivo desse trabalho é propor um sistema capaz de reunir dados dos sistemas comerciais e técnicos e simular o impacto na satisfação do cliente residencial refletindo o ISQP (Índice de Satisfação com a Qualidade percebida) diariamente. Para o desenvolvimento dessa ferramenta foi necessário o processamento da base de dados de seis anos de histórico e o reflexo na satisfação do cliente. Foram estudadas e aplicadas técnicas de mineração de dados para compor o sistema, lidos e aplicados conceitos de milhares de artigos científicos nacionais e internacionais.

O sistema oferece uma ferramenta de gestão para manter ou corrigir diretrizes técnicas e comerciais alinhadas à estratégia da empresa e com vistas a satisfação do cliente residencial de energia elétrica. O resultado esperado é manter a satisfação do cliente, demonstrada por meio do ISQP, em nível de excelência e benchmark no setor.

INTRODUÇÃO

A competitividade inerente ao cenário atual, tem requerido das empresas de vários setores da economia a busca por métodos e ferramentas capazes de otimizar seus processos, melhorarem seu desempenho, manterem seus clientes satisfeitos e obterem melhores resultados. No setor elétrico não poderia ser diferente. Apesar do cliente residencial ser oativo e por isso não poder optar por que distribuidora quer ser atendido, as concessionárias de energia que desejam manter a concessão desse serviço público precisam cumprir requisitos técnicos de DEC e FEC e o de sustentabilidade financeira - Ebitda. Quanto a satisfação dos clientes, o desejo da distribuidora de energia, é ser reconhecida pela qualidade dos serviços prestados. (figura 1)

Figura 1

HISTÓRICO ISQP COPEL

Anualmente a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica, ABRADÉE coordena uma pesquisa que mede a satisfação do cliente e provê às distribuidoras instrumentos e incentivos voltados ao aprimoramento de seu desempenho. Os objetivos dessa pesquisa são: apuração do nível de satisfação dos consumidores com a qualidade do produto e dos serviços prestados pela distribuidora, geração de índices que permitam a comparação dos resultados entre todas as distribuidoras e a geração de matrizes de apoio à definição de ações de melhoria. Essas informações de pesquisa, apesar de preciosas, são fornecidas uma vez ao ano as concessionárias. Considerando que os acontecimentos são muito dinâmicos e a expectativa do cliente exige essa agilidade das empresas, pensou-se em desenvolver um sistema que fizesse o acompanhamento diário da satisfação dos clientes. (figura 2)

APÊNDICE I

PUBLICAÇÃO DE ARTIGO

Título do artigo: Designing a Pattern Analysis and Data Mining Methodology for an Information System for Managing Residential Customer of Electricity Energy Services.

Autores

Angela Maria Catapan

Edson Pinheiro de Lima

Eduardo Kazumi Yamakawa

Luciano Cavalcante Siebert

Alexandre Rasi Aoki

Revista IEEE Systems Journal

Qualis A2

Status submetido

Designing a pattern analysis and data mining methodology for an information system for managing residential customer of electricity energy services

Angela Maria Catapan, *Parana State Power Utility COPEL*, Eduardo Kazumi Yamakawa, *Instituto Lactec*, Luciano Cavalcante Siebert, *Instituto Lactec*, Alexandre Rasi Aoki *Federal University of Paraná*, Edson Pinheiro de Lima, *Pontifical Catholic University of Paraná*

Abstract—The current work presents a pattern analysis methodology that will be applied to develop a system to identify, treat and signalize the occurrences from the processed data of the call center and operating monitoring systems that receive information that can impact the residential consumer satisfaction about the power utilities services in a Brazilian power utility. The methodology will allow the customer relationship areas to be able to act correctively or preventively at the focal points dealing with the flagged subject in the area where it is occurring. Currently the actions taken to increase the satisfaction of electricity residential customers are based on the history of the survey that is carried out once a year. Through the development of the system, it will be possible, based on the analysis of the data and the identification of standards, to signal the correlation between the types of occurrences and the reflection on daily customer satisfaction. With this tool it will be possible to make the decision for actions in time not to harm the customer satisfaction.

Index Terms—customer satisfaction, methodology, pattern, system.

I. INTRODUCTION

In the electricity market, information on customer consumption patterns, as well as their payment transaction patterns, became critical for distribution companies. This vast amount of data could make a significant difference as energy companies could run their business and interact with their current and potential customers to gain advantage over their competitors. However, the necessary information that exists within the company is fragmented and complex so that a person or a group of people draws efficient conclusions about that data. In addition, it is very inaccessible and time-consuming to gather this information because the information needed to make strategic and timely decisions is hidden in complex database systems.

Data mining focuses on obtaining and understanding new, useful and interesting relationships that can exist with large information archives. Several of these mining techniques include clustering, data classification, regression analysis and discriminant analysis, which are used to manage the data and extract important information from a large amount of data.

In this context, it is possible to identify a structure composed of large groups of services or subsystems of the power system, which when aligned, produce the value expected by the customer. These groups can be classified as risk groups, because if there is an interruption of some service offered by them, this will entail the lack of electric energy for the customer. These services are often not perceived directly by customers, since the perception of the energy value is linked to the quality of the energy delivered, and as a consequence, the companies that do the distribution are often blamed for the lack of energy [1, 2].

Data mining tools can perform the analysis of large amount of data and can discover interesting and frequent patterns. It is assumed that systems technologies that require specialists by manually entering knowledge into the database are an error-prone and time-consuming procedure. Data mining is the key to understanding a vast collection of facts by discovering the right associations and relationships between variables, with the goal of moving utility to knowledge, which not only describes the past and predicts the future, as it allows the organization to take appropriate actions for the success of the enterprise [3].

Date submitted:

C. A. M. Parana State Power Utility COPEL, Department of Customer Studies, Curitiba, Brazil. (angela.catapan@hotmail.com)

Y. E. K. Instituto Lactec, Department of Electricity and Materials Department, Curitiba, Brazil. (eduardo@lactec.org.br)

S. I. C. Instituto Lactec, Department of Electricity and Materials Department, Curitiba, Brazil. (luciano.siebert@lactec.org.br)

A. A. R. Federal University of Paraná, Department of Electrical Engineering, Curitiba, Brazil. (aoki@lactec.org.br)

L. E. P. Pontifical Catholic University of Paraná, Department of Systems and Production Engineering, Curitiba, Brazil. (e.pinheiro@pucpr.br)

In some government departments, corporate and scientific areas, there has been an explosive growth in their databases. This has hampered the ability to interpret and examine this data. According to [4] the tools and techniques used for automatic and intelligent analysis of these immense datasets are the themes treated by the emerging field of knowledge discovery in databases (KDD). Data mining can be considered as a part of the KDD process. Data mining combines methods and tools from the following areas: machine learning, statistics, database, expert systems and data visualization. Data Mining selects the methods to be used to find patterns in the data, followed by the effective search for patterns of interest in a particular form of representation or set of representations, the best algorithm parameters for the task in question [5].

Big data is a set of technologies that are capable of analyzing and processing large amounts of data from different sources, using tools and resources that are able to do so in high speed. According to [6] big data is not just a software and hardware product, but a set of technologies, processes and practices that allow companies to analyze data and make decisions more efficiently. Machine learning, also called automated modeling, means that the software can adapt different data models to get the best fit possible. This process is very fast, but can produce results difficult to interpret and explain[6].

Machine learning usually refers to changes in systems that perform tasks, it is associated with artificial intelligence (AI). The tasks involved are recognition, diagnosis, planning, control and forecasting. Different learning mechanisms may be used depending on the subsystem being analyzed. Both running systems or new systems can be refinements [8]. Also according to [8] a very large set of data it is possible that the relations and correlations between them are not easily visible. Thus, machine learning methods can often be used to extract these relationships (data mining).

The present work seeks to describe a methodology applied to identify, treat and signalize the occurrences from the processed data from call center and operating monitoring systems that can impact the residential customer satisfaction about the perceived power utility services.

II. LITERATURE REVIEW

The Table 1 presents some tasks that are achievable through data mining techniques.

TABLE 1
TASKS PERFORMED BY DATA MINING TECHNIQUES. SOURCE: [9]

Task	Description
Classification	Constructs a model of some sort that can be applied to unclassified data in order to categorize them into classes, the objective is to discover a relationship between a meta attribute (whose value will be predicted) and a set of prediction attributes
Regression	Used to set a value for some unknown continuous variable
Association	Used to determine which items tend to be purchased together in the same transaction
Clustering	Process of partitioning a heterogeneous population into several more homogeneous subgroups or groups
Summarization	Involves methods to find a compact description for a subset of data

In order to achieve efficiency in the process, data mining techniques are used in a combined and sequential way. The Table 2 presents information about some techniques.

TABLE 2
DATA MINING TECHNIQUES. SOURCE: [9]

Technique	Description	Tasks
Association Rules Discovery	It establishes a statistical interrelation between data attributes and data sets	Association
Decision Tree	Data hierarchization, based on decision stages (nodes) and separation of classes and subsets	Classification Regression
Case Based Reasoning	Based on the nearest neighbor method, combine and compare attributes to establish similarity hierarchy	Classification Segmentation
Genetic Algorithms	General methods of search and optimization, inspired by Theory of Evolution, where each new generation, better solutions are more likely to have "descendants"	Classification Segmentation
Artificial neural networks	Models inspired by the physiology of the brain, where knowledge is the result of the map of the neural connections and the weights of these connections	Classification Segmentation

There are some parameters in the choice of techniques and tools of data mining in order to guarantee their effectiveness. The criteria used in this work to choose data mining techniques were:

- The type of problem to be solved, that is, what will be the task of data mining.
- Data characteristics and how data mining can be applied to each case;
- The application of data mining, for example, whether or not data processing is done.

Specifically for power systems [11] states that data mining offers solutions with low complexity and high performance computing for challenging problems in many fields of the power system including:

- Stability analysis;
- Fault detection;
- Prediction of catastrophe;
- Load forecast, and;
- Visualization of the power system.

The two main goals of data mining are forecasting and description. In the forecast, the system uses some variables in

the database to predict unknown or future values of other variables of interest.

The energy systems are classified as: normal, alert, emergency, extreme or restorative state. This classification of power systems in several states is important, once the system has been identified, an appropriate set of instructions can be made available to operators to assist them. For this situation the data mining algorithms can help in this classification process.

Characterization is a learning rule that describes the pattern satisfied by all the data stored in the database. For example, a state of emergency of the power system is characterized by low voltages and / or equipment loads exceed short term ratings. Data mining can be used to find the best system characterization rules.

Quantitative Rules uncovers patterns and assigns numeric values. The regression of the data generates a function that can map the data to predict values for new inputs. Data mining can find relationships that become true in the occurrence of different types of contingencies and thus provide reliable discriminators for power system failures.

Qualitative Rules use decision trees, patterns, or dependency tables to determine the patterns of data analyzed. A decision tree can classify energy systems as stable or unstable.

Shift Detection and Detection seeks to discover the most significant changes in previously stored value data. This type of knowledge discovery is important to predict load demand and isolate unusual patterns.

Data mining tools can be run in cases of energy system contingency to induce decision rules for building future specialized diagnostic systems.

In the last decade, the rapid growth of computational technology has created a surprising flow of data. As with other industries, the field of energy system is facing data growth [5], and the development of the electric power industry has resulted in more and more real-time data being stored in databases. In addition to simulation data, the traditional field devices such as Remote Terminal Units (RTU).

Processing and interpreting this huge volume of data is complex, expensive and time consuming. Data extraction techniques can be used to extract useful information from huge amounts of data.

When properly trained, pattern recognition algorithms in data mining can detect deviations from regular data, which can be useful for triggering alarms and messages (classification) that provide important information to the operator. This knowledge may be related to failure analysis, power consumption, distributed generation analysis or load pattern.

The problem is that processing huge amounts of data using data mining techniques can be time consuming and slow. So the main goal is to implement data mining algorithms on parallel platforms and evaluate them in terms of the parallel platform that is the most efficient for performing data mining processes in the shortest amount of time. The data collected are submitted to data processing in different parallel platforms, in

order to compare parallel processing of data mining algorithms applied to the data of the energy system.

III. METHODOLOGY

The methodology was applied through the following steps:

- a. Develop understanding of the application, relevant prior knowledge and end-user goals;
- b. Create a set of data in which the prospection should be carried out;
- c. Perform cleaning and pre-processing of data;
- d. Reducing and projecting data, reducing the effective number of variables considered;
- e. Choose data mining tasks, deciding whether the purpose of the KDD process is classification, regression, "clustering" or other;
- f. Choose the data mining algorithms, selecting methods to be used in the search of patterns in the data;
- g. Data mining;
- h. Interpretation of the standards obtained;
- i. Consolidation of the knowledge obtained.

There are many factors that understand data quality, including accuracy, completeness, consistency, credibility, and ease of interpretation. Inaccurate, incomplete, and inconsistent data are common properties of large banks and data warehouses of reality. Possible errors may have been caused by human failure or computational failure in data entry. Errors in data transmission may also occur. These errors as much as duplicate data need a data cleanup. The process of data cleansing is done by filling in values that are missing, regularizing the noise of the data, identifying or removing atypical values, and solving inconsistencies. Without this cleanup process, confusion may occur in data mining, resulting in a dubious process.

In general, the cleaning process takes place in a relational database, which is a group of tables. Each table consists of columns attributes (fields) and each row in this table is a record or tuple, that is, the columns describe the characteristics of a given object and there is a row for each object.

For the problem of lack of values, the methods that can be applied are:

- Ignore the tuple: This method is not very effective unless the tuple contains several blank values; otherwise various information that would be useful may be being deleted.
- Fill in the missing values manually: In general, this approach is impractical because of the time it may take to populate large databases.
- Use a global constant to fill in the blanks: Replace all missing values with the same constant, such as "unknown", for example. Although this method is simple, it can generate problems during data mining, because the mining program

may consider that several tuples with "unknown" fields form a pattern, when in fact they do not form.

- Use a value trend for the unfilled attribute taking into account all available values or taking into account only the values of other tuples with similar attributes.
- Use a more likely value via regression, decision tree or other method to predict missing value.

In comparison to other methods, the latter is the most applied strategy, since it uses the information obtained by the data to predict the missing data. Another type of problem that must be addressed is the noise that may be present in the data. The methods used to regularize it are:

- Binning: this process causes the variable to "save" a value by querying the values around; for the values used in a field by several tuples are ordered and then separated into groups, called bins. Each value in the bins can be replaced by the mean, median or even the closest end value of the bin.
- Regression: This technique compares the values to a function. A linear regression involves searching for the best line spanning two variables, so one variable is used to predict another. A multiple linear regression is used to find more than two variables.
- Analysis of atypical values: atypical values can be detected by clustering. Values leaving the set are considered atypical.

The next step for data cleansing is the detection of discrepancies. These discrepancies can be caused by several factors such as inconsistency of data representations and inconsistent use of codes.

Data should be examined for single rules, consecutive rules and null rules. The single rule explains that each value of the variable must be different from the other values of the variable. The consecutive rule says that there can be no missing value between the smallest and the largest value of the variable, and that all values must be unique. The null rule specifies the use of blank cells, question marks, special characters, or other characters that indicate a null condition and how those values should be handled. Reasons for missing values may include:

- The person who is applying the poll, for example, thinks the information does not apply to the question;
- The correct value is not known when entering data;
- The value will be provided in the next process.

There are different business tools that can aid in the discrepancy detection step. One of them detects errors and makes corrections to the data automatically. Others identify discrepancies only by analyzing the data and discovering the

rules cited above, by detecting data that violates these conditions. Some data has to be corrected manually using external references.

IV. DATA MINING

Considering the existence of two variables, correlation analysis can measure how strongly one implies the other. For nominal data, it is used two variables, correlation analysis can measure how strongly one implies the other. For nominal data it is used the χ^2 test. For the numerical attributes, the correlation coefficient and covariance can be used, which indicate how the values of one variable influence the other. For nominal data, a correlation relation between two attributes, A and B, can be discovered by a test of χ^2 . Assume that A has c distinct values, (a_1, a_2, \dots, a_c) , B has r distinct values, is (b_1, b_2, \dots, b_r) . The data tuples described by A and B can be shown as a contingency table, with the c values of A constituting the columns and r values of B that make up the rows. As (j, i) denotes the joint event of the attribute A assuming the value a_j and the attribute B assumes the value b_i , that is, where $(A = a_j, B = b_i)$. Each (j, i) has its own cell in the table. The value of χ^2 (also known as the Pearson χ^2 statistic) is calculated as (1):

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r \frac{(w_{ji} - e_{ji})^2}{e_{ji}} \quad (1)$$

Where w_{ji} is the observed frequency (actual count) of the joint event $(A = a_j, B = b_i)$ and e_{ji} is the expected frequency of (j, i) , which can be calculated as (2):

$$e_{ji} = \frac{\text{count}(A = a_j) \cdot \text{count}(B = b_i)}{n} \quad (2)$$

The parameter n is the number of tuples, the count $(A = a_j)$ is the number of tuples with value a_j for A and the count $(B = b_i)$ is the number of tuples with value b_i for B. The sum is calculated on all (j, i) cells. Note that the cells that most contribute to the value of χ^2 are those for which the actual count is very different from that expected.

The statistic χ^2 tests the hypothesis that A and B are independent, that is, there is no correlation between them. The test is based on a level of significance, with $(c-1)(r-1)$ degrees of freedom.

For numerical attributes, we can evaluate the correlation between two attributes, A and B, calculating the correlation coefficient (or Pearson correlation coefficient) is a measure of linear association between two variables that is independent of the units of measure, given by (3):

$$r_{AB} = \frac{w_{AB}}{\sqrt{w_{AA} w_{BB}}} = \frac{\sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r (a_j - \bar{a})(b_i - \bar{b})}{\sqrt{\sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r (a_j - \bar{a})^2 \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r (b_i - \bar{b})^2}} \quad (3)$$

For $l = 1, 2, \dots, p$ and $k = 1, 2, \dots, p$. It should also be noted that $r_{ll} = r_{kk}$ for all l and k .

The correlation coefficient can vary from -1 to 1, with a coefficient of 1, indicating a perfect positive linear correlation.

In this case, the two attributes will be exactly the same in terms of standardized scores. A correlation coefficient of -1 indicates negative perfect linear correlation, with the standardized scores being exactly equal in absolute values, differing only in the sign. A correlation of 1 or -1 is rarely observed. The most common is that the coefficient lies in the interval between these two values. A correlation coefficient 0 means that there is no linear relationship between the two variables.

The Main Component Analysis is a method of reducing dimensionality. Suppose that the data to be reduced consists of tuples or data vectors described by n attributes or dimensions. Principal component analysis (PCA, also Karhunen-Loeve or K-L) searches for orthogonal k -dimensional vectors that can best be used to represent the data, where $k \leq n$.

The initial set of attributes, PCA concentrates the essence of attributes, creating an alternative, smaller set of variables. The initial data can then be designed. PCA often reveals relationships that would not be seen and thus allows for interpretations that would not normally be considered.

The basic procedure is as follows:

- i. The input data is normalized, so that each attribute is within the same range. This step helps ensure that attributes with large domains do not dominate attributes with smaller domains.
- ii. The PCA calculates k orthonormal vectors that provide a basis for normalized input data. These are unit vectors that each point in a direction perpendicular to the others. These vectors are referred to as the major components. The input data is a linear combination of the main components.
- iii. The major components are sorted in descending order of importance or force. The main components essentially serve as a new set of axes for the data, providing important information about the variation. That is, the ordered axes are such that the first axis shows the greatest variation between the data, the second axis shows the next highest variation, and so on. For example, Figure 1 shows the first two major components, Y_1 and Y_2 , for the set of data originally mapped to the X_1 and X_2 axes. This information helps identify groups or patterns within the data.

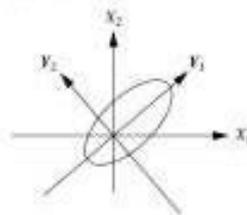


Fig. 1 Principal component analysis. Y_1 and Y_2 are the first two main components for the data. Source: Han et al., 2012.

- iv. Because the components are sorted in descending order of importance, the size of the data can be reduced by eliminating the weaker components, i.e. those with low variation. Using the strongest main components, it may be possible to reconstruct a good approximation of the original data. PCA can be applied to ordered and disordered attributes, and can handle sparse data and distorted data. Multidimensional data of more than two dimensions can be manipulated reducing the problem to two dimensions. The main components can be used as inputs for multiple regression and cluster analysis.

Discriminant analysis is a multivariate statistical technique used to discriminate and classify objects. According to [12] it is a multivariate statistical technique that studies the separation of objects from a population into two or more classes. Discrimination or separation is the first step, and the exploratory part of the analysis consists in searching for characteristics that can be used to allocate objects in different previously defined groups. This analysis is highly sensitive to the presence of outliers or extreme values of variables that have a large impact on the means and also increase the variance; and may erroneously result in statistical significance. Thus, outliers must be identified and removed prior to analysis. According to [13], the problem of discrimination between two or more groups, aiming at a later classification, was initially approached by [14]. It consists of obtaining mathematical functions capable of classifying an individual X (an observation X) into one of several populations π_i , $(i = 1, 2, \dots, g)$, based on measures of a number of characteristics, seeking to minimize the probability to misclassify an individual in a population π_i , when it really belongs to population π_j , $(i \neq j, i, j = 1, 2, \dots, g)$.

A linear combination of observed characteristics should be obtained that shows a greater discrimination power between populations. This linear combination is called the discriminant function. Such a function has the property of minimizing the probability of misclassification.

Allocation regions are set of values separated by a boundary defined by any discriminant function. This discriminant function is obtained from training samples. It can be based on statistical models or not, such as neural networks and fuzzy logic. Then, an observation can be allocated as being of population π_1 and/or population π_2 . However, it is important to note that there will always be overlap, that is, misclassification.

A good rating should result in minor errors. According to [15] for this to occur the classification rule must consider the probabilities a priori and the costs of poor classification. Another factor that a classification rule should consider is whether the population variances are equal or not. When the classification rule assumes that the population variances are equal, the discriminant functions are said to be linear and when they are not quadratic discriminant functions. Classification rules can also be constructed based on neural network models or fuzzy logic.

Fisher's linear discriminant function is a linear combination of original features which is characterized by producing maximum separation between two populations.

Cluster analysis or simply clustering is the process of partitioning a set of data into subsets. Each subset is a cluster, so data in a cluster is similar to each other, but different from that in other clusters. The clusters resulting from a cluster analysis can be referred to as a cluster. In this context, different clustering methods can generate different groupings in the same dataset. Partitioning is not done manually, but by the clustering algorithm. Thus, grouping is useful in that it can lead to the discovery of previously unknown groups within the data.

As a data mining step, cluster analysis can be used as an autonomous tool to obtain information about data distribution, observe the characteristics of each cluster, and focus on a particular set of clusters for further analysis. They can also be used for the detection of outliers, where atypical values (values "diviant" from any Cluster) may be more interesting than ordinary cases. Due to the huge amount of information in the database, cluster analysis has become important in data mining research. As a branch of statistics, cluster analysis has been extensively studied. Cluster analysis tools based on k-means, k-medoids, and various other methods have also been built on many statistical analysis software packages.

There are several clustering algorithms in the literature, so it is not a simple work to provide a clear categorization of clustering methods. In general, the main key methods of grouping can be classified into the following categories:

- **Partitioning Methods:** The simplest and most fundamental version of cluster analysis, which organizes the objects of a set into several unique clusters or groups. To keep the specification of the problem concise, we can assume that the number of clusters is defined initially. This parameter is the starting point for partitioning methods. Formally, given a data set, D , of n data, and k , the number of clusters to form, a parity algorithm organizes the data into k partitions ($k \leq n$), where each partition represents a cluster. Clusters are formed to optimize objective partitioning criteria as a function of distance-based dissimilarity, so that data within a cluster "is similar" to each other and "dissimilar" to data in other data set.

- **k-Means:** Suppose a data set, D , contains n objects in Euclidean space. The partitioning methods distribute the objects of D to k clusters, C_1, \dots, C_k , that is, $C_j \subseteq D$ and $C_j \cap C_i = \emptyset$ to ($1 \leq i, j \leq k$). An objective function is used to evaluate the quality of partitioning so that objects within a cluster are similar to each other, but different from objects in other clusters. That is, the objective function aims at high intracuster similarity and low intercluster similarity. A centroid-based partitioning technique uses the centroid of a cluster, C_j , to represent it. Conceptually, the centroid of a cluster is its center point. The centroid can be defined in various ways, such as by the mean or median of the objects (or points) assigned to the cluster. The difference between an object $p \in C_j$ and c_j , the cluster representative, is measured by $d(p, c_j)$, where $d(x, y)$ is the Euclidean distance between two points x and y . The quality of the C_j grouping can be measured by intracuster variation, which

is the sum of the quadratic error between all the objects in C_j and the centroid c_j , defined as (4):

$$E = \sum_{i=1}^n \sum_{p \in C_j} d(x(p, c_j))^2 \quad (4)$$

Where E is the sum of the quadratic error for all the data in the set, and p is the point in space that represents a given, and c_j is the centroid of cluster C_j (both p and c_j are multidimensional). This function seeks to make the resulting clusters as compact and as separate as possible.

- **k-Medoids:** The k-means algorithm is sensitive to outliers because these objects are distant from most data, so when assigned to a cluster, they can distort the average value of the cluster. This inadvertently affects the assignment of other objects to clusters. This effect is particularly exacerbated due to the use of the quadratic error. To decrease the sensitivity to outliers instead of taking the average value of the data in a cluster as a reference point, we can choose actual data to represent the clusters. Each remaining data is assigned to the cluster of which the representative data is the most similar. The partitioning method is then performed based on the principle of minimizing the sum of the dissimilarities between each given p and its corresponding representative data. That is, an absolute error criterion is used, defined as:

$$E = \sum_{i=1}^n \sum_{p \in C_j} d(x(p, s_j)) \quad (5)$$

Where E is the sum of the absolute error for all p objects in the data set, and s_j is the representative object of C_j . This is the basis for the k-medoids method, which groups n data into k clusters, minimizing the absolute error.

- **Hierarchical methods:** While partitioning methods meet the basic clustering requirement of organizing a dataset into a number of unique groups, in some situations it will be necessary to partition the data into groups at different levels, such as in a hierarchy. A hierarchical grouping method works by grouping data objects in a hierarchy or "tree" of clusters. It is a useful method for data synthesis and visualization.

- **Agglomeration hierarchical clustering method:** uses a bottom-up strategy. Typically, you start by letting each die form its own cluster and iteratively groups clusters into larger clusters until all objects are in a single cluster or certain clustering conditions are satisfied. The last cluster becomes the root of the hierarchy. To merge clusters, you find the two clusters that are closest to each other (according to some measure of similarity), and combine the two to form a new cluster. Because two clusters are merged by iteration, where each cluster contains at least one die from the other, the method requires at most n iterations.

- **Hierarchical grouping division method:** employs a top-down strategy. It starts by putting all the data in a single cluster, which is the root of the hierarchy. It then splits the root cluster into several smaller subclusters and recursively partitions those clusters. The process

continues until each cluster on the lowest level is sufficiently coherent, containing only one data or the data within a cluster is sufficiently similar to each other. In an agglomeration or division hierarchical grouping, a user can specify the desired number of clusters as an end condition.

- Density-based methods: Partitioning and hierarchical methods are designed to find spherical clusters. They have difficulty finding arbitrary clusters.
- Grid-based methods: use a multiresolution grid data structure. This quantifies the space of the object in a finite number of cells that form a grid structure in which all operations for grouping are performed. The main advantage of the method is fast processing time, which is typically independent of the number of data, depending only on the number of cells in each space dimension.

V. RESULTS

To identify the outliers for each input variable the Boxplot graph method was used. The number of outliers per input variable not considering the number of consumer units per region can be seen in Table 3. The database contains 100 observations for each variable. It has been observed that the number of outliers obtained for each variable does not exceed 50% of the number of observations of the database.

TABLE 3
NUMBER OF OUTLIERS PER INPUT VARIABLE WITHOUT CONSIDERING THE NUMBER OF CONSUMER UNITS

Variable	Number of outliers without division by consumer unit	Variable	Number of outliers without division by consumer unit
Variable 1	17	Variable 25	5
Variable 2	13	Variable 26	3
Variable 3	11	Variable 27	5
Variable 4	10	Variable 28	4
Variable 5	10	Variable 29	4
Variable 6	10	Variable 30	4
Variable 7	9	Variable 31	4
Variable 8	8	Variable 32	3
Variable 9	8	Variable 33	3
Variable 10	7	Variable 34	3
Variable 11	7	Variable 35	3
Variable 12	7	Variable 36	2
Variable 13	7	Variable 37	2
Variable 14	7	Variable 38	2
Variable 15	6	Variable 39	2
Variable 16	6	Variable 40	1
Variable 17	6	Variable 41	0
Variable 18	6	Variable 42	0
Variable 19	5	Variable 43	0
Variable 20	5	Variable 44	0

Variable 21	5	Variable 45	0
Variable 22	5	Variable 46	0
Variable 23	5	Variable 47	0
Variable 24	5	Variable 48	0

The variable 1 presented the largest number of outliers, this may be due to the characteristic of the variable ranging from control of withdrawal / change of measurement equipment, inspection, public lighting, tension control, voltage sampling, and which in certain periods may generate requests above the limit established by the method adopted.

The variable 2 refers to the monthly average of the total quantity of consumers which in some periods can present values above the limits due to the location and concentration of the number of consumers of the region in question.

The variable 3 generates an service order to withdraw some equipment. It also resulted in a high number of outliers that may be reflective of the region feature considered, have old equipment that has been defective and needs to be replaced.

The variable 4 is used by the consumer unit whose access is isolated; in general, are rural customers, the SS includes the sending / sending service order and the reading service order typing informed depending on whether the region can have a larger number of consumer units than large values for certain periods of the year.

The variable 5 is information given by the customer of which the estimated load of the consumer unit. It is required for other flows, such as pattern switching.

The variable 6 records the auto-read receipt or service order that registers the auto-read via the internet, also resulted in a considerable number of outliers. This can occur due to the number of residences in rural areas and the possible increase of this number to some of the region.

According to the literature for $0.8 \leq$ Pearson correlation coefficient < 1 , the correlation of the variables is strong positive, therefore it was verified which input variables had a correlation greater than or equal to 0.8 with another input variable. Subsequently, it was verified if output variables were correlated with the output variables, if this were the case these variables could not be removed, since the output variables (dependent variables). Thus, the correlation analysis was focused on the input variables (independent variables); showed that many input variables were strongly correlated, 0.8 coefficient of Pearson correlation, as can be seen in Table 4.

TABLE 4
CORRELATION BETWEEN THE INPUT AND OUTPUT VARIABLES OF THE DATABASE

Variable	Correlation Coefficient	Variable	Correlation Coefficient		
a033	a049	1,00	a047	a048	0,97
a035	a050	1,00	a026	a007	0,90
a053	a058	0,99	a006	a010	0,90
a058	a059	0,99	1002	008	0,90
a058	a060	0,99	a038	a062	0,90
a053	a059	0,99	a043	a048	0,90
a059	a060	0,99	a040	a043	0,90
a057	a060	0,99	a040	a047	0,90

a055	a057	0.99	a028	a030	0.96
a057	a058	0.98	a052	a053	0.89
a057	a059	0.97	a017	a021	0.89
a051	a053	0.96	a009	a028	0.89
a055	a061	0.95	a015	a024	0.89
a060	a061	0.95	a017	a027	0.89
a059	a061	0.95	a008	a014	0.89
a058	a061	0.95	a017	a025	0.89
a006	a008	0.94	a022	a024	0.89
a002	a003	0.94	a017	a022	0.88
a021	a022	0.94	a025	a026	0.88
d001	d002	0.94	a043	a047	0.88
a057	a061	0.94	a013	a016	0.88
i015	d001	0.93	a017	a065	0.88
a028	a035	0.93	a028	a029	0.87
a051	a052	0.92	a015	a017	0.87
a051	a054	0.92	a006	a009	0.87
a041	a042	0.92	a017	a024	0.87
a002	a004	0.92	a025	a027	0.87
a028	a034	0.92	a028	a065	0.86
a002	a005	0.91	a034	a035	0.86
a018	a027	0.91	a019	a011	0.86
a029	a050	0.91	a040	a048	0.86
a017	a020	0.91	a017	a026	0.86

As it is possible to be visualized in Figure 2, many database variables are strongly correlated (in white), so one of the variables could be excluded from the base without prejudice to regression analysis



Fig. 2 Correlation of variables

When two variables are highly correlated, one of them can be excluded from the database without prejudice to the application of regression methods, but this information can not be generalized to other types of analysis.

The database contain 100 annual or quarterly 400 observations, that were chosen to use the clustering values, 3 and 4 clusters, since an analysis with a larger number of clusters could imply an excessively reduced database, reducing the accuracy of regression methods.

For a preliminary analysis we adopted the hierarchical method which are usually represented by a two-dimensional diagram called a dendrogram or tree diagram. The method of linking the groups was the single linkage or nearest neighbor connection. Because this method is easy to visualize, but with limitations of computational implementation for a large database.

The single linkage binding method uses the dissimilarity matrix, that is, the Euclidean distance matrix between the data. The greater the dissimilarity distance the smaller the similarity between the data. The matrix of dissimilarity is symmetric. Thus, for the implementation in the software was used the k-means method, being implemented in most statistical software and its ease of application when there is a high number of observations

For 2 clusters the following division of the regions can be visualized in Figure 3.

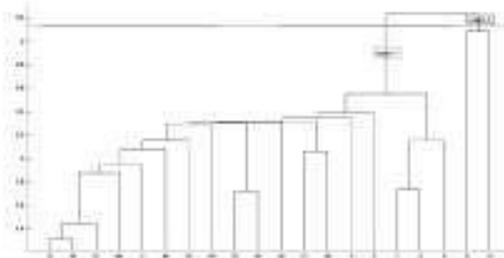


Fig.3 Clustering for 2 regions

Considering 3 clusters we have the dendrogram that can be seen in Figure 4.

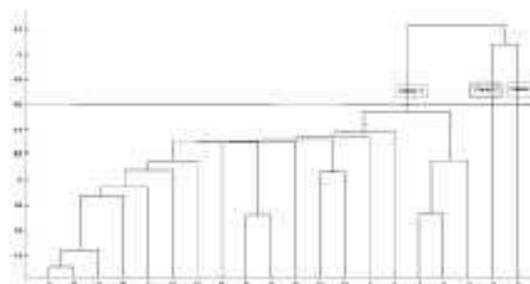


Fig.4 Clustering for 3 regions

VI. CUSTOMER SATISFACTION PREDICTION FOR ELECTRICAL UTILITIES

The customer satisfaction prediction methodology that will be presented on this section was developed with the technical support and specifically tailored for Copel, the distribution company and retailer of the state of Paraná, in southern Brazil. Copel is responsible for a concession area of 194.000 km with 4 million residential consumers. Copel won the Brazilians customer satisfaction award five times since 2011.

To develop a program for data analysis on a power utility, as well as in many other fields, a detailed understanding of the desired and available data as well as its business value is essential. Such data should always be analysed in terms of privacy, value, applicability, and possible aggregation. To begin such the first step it to analyze the available repositories, capturing and organizing data from various sources. This is

quite reasonable since people do not know the value of the data until put it into a system. In addition, it is not usually clear either all the specific questions and answers to that data, which emerge from an initial database analysis. Therefore, data mining and big data projects, unlikely conventional data warehouse projects, which anticipate how data will be analyzed and categorized, are best served by large databases where information can be easily obtained and in large number [16].

Although such an approach often requires complex tools and infrastructure, it avoids several misleading steps. It is also highly suggested that such programs focus initially on defining which problems exist in the enterprise that can be solved through data, followed by checking if such data is available and how to obtain them. As previously presented on [17], in this research four main data sources were considered, namely customer service, power outage, reliability, and customer satisfaction survey.

After consolidating the data sources, the next step, as proposed by [18] is the cleaning, integration, selection and transformation of data. Several variables were removed from the database during this process, for not containing relevant and/or recent values, outliers were removed or treated, and similar variables were merged.

The variables were temporally and geographically transformed to allow further analysis. Basically customer service was originally on a daily scale, power outages on a per-event scale, reliability indices on a monthly scale, and results from the customer satisfaction survey on a yearly scale. All data were transformed to allow monthly to yearly analysis. Nevertheless being the target data (satisfaction survey) performed on a yearly basis, a linear interpolation was performed on data to couple with the input data.

After these steps, the analysis database considered was as follows:

- Customer Service: daily total of services provided to the residential consumers, aggregated by request type, city and service channel (call center, agencies, online and mobile):
 - Independent variables (predictors);
 - Daily periodicity ;
 - 12,294,766 instances;
 - 46 attributes.
- Power Outage: power outages, including its location, duration, number of affected consumers, affected electricity demand, type, and cause:
 - Independent variables (predictors);
 - By occurrence (not periodical);
 - 2,856,048 instances;
 - 7 attributes.
- Reliability Indices: monthly values of reliability indicators such as SAIDI (System Average Interruption Duration Index) and SAIFI (System Average Interruption Frequency Index):
 - Independent variables (predictors);
 - Daily periodicity ;
 - 11,415 instances;
 - 3 attributes.
- Satisfaction Survey: annual_eld assessments of residential consumers satisfaction levels with the quality of the product and the services provided by the distributor, stratified by maintenance departments. The survey attributes are displayed in a hierarchical fashion, considering seven quality areas, which can be aggregated to a global indicator of satisfaction with perceived quality (ISPQ, the most important dependent variable for the utilities decision-makers):
 - Dependent variables (results);
 - Yearly periodicity;
 - 9,439 instances;
 - 66 attributes.

Obtaining data from other sources, such as financial data (e.g. billings, defaults), was not feasible, since they are managed by an outsourced company. Additional data were used to enable all databases to be within the same time base and aggregate by locality. The data warehouse will be updated daily through the execution of automatic data loading procedures.

The main objective of the developed methodology is to predict residential consumer satisfaction indicators. Two computational functions were developed to meet this methodological demand: The first related to model training, focused on learning how the historical data collected by the concessionaire are related to the results of previous satisfaction surveys; and another one related to the prediction which, based on new data collected, estimates the satisfaction indicators related to the ISPQ indicator, as defined by the ABRADÉE methodology. The training function is performed whenever there is a most recent ABRADÉE survey available (i.e. under normal conditions once a year). The prediction function, in turn, can be executed whenever there is recently collected input data, so that always the most recent estimate of the ABRADÉE search result for a specific point in time will be available. Fig. 5 illustrates the main tasks involved on the training and prediction functions.

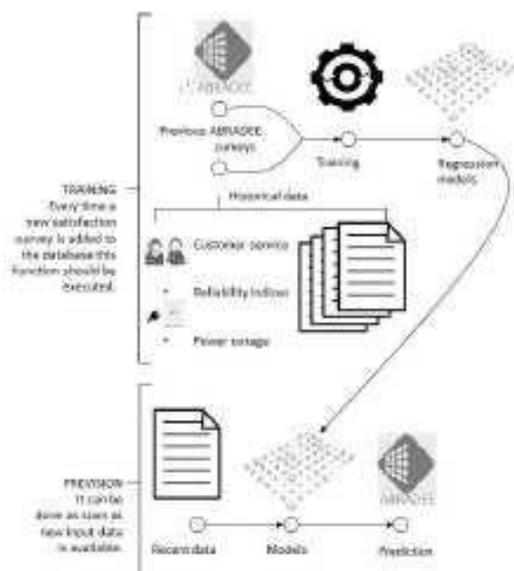


Figure 5: Simplified flowchart of the training and prediction function

VII. CONCLUSIONS

This work presented a literature review and a methodology for patterns analysis and the results presented the outliers for each variable and the correlation between inputs and outputs variables for each region and the clustering analysis. All these data were used in a system to identify, treat and signalize the occurrences from the processed data of the call center and operating monitoring systems that receive information that can impact the residential consumer satisfaction about the power utilities services in Brazil.

REFERENCES

- [1] MADAN, S.; WON-KUK SON, K. E. Bollinger. "Applications Of Data Mining For Power systems." *Electrical and Computer Engineering*, 1997. *Engineering Innovation: Voyage of Discovery*. IEEE 1997 Canadian Conference on. Vol. 2. IEEE, 1997.
- [2] STIMMEL, Carol L. "Big data Analytics Strategies for the Smart Grid" / Carol L. Stimmel. CRC Press, 2015.
- [3] KAZEROONI, Maryam; ZHU, Hao; OVERBYE, Thomas J. Literature review on the applications of data mining in power systems. In: *Power and Energy Conference at Illinois (PECI)*, 2014. IEEE, 2014. p. 1-8.
- [4] MORI, H. State-of-the-art overview on data mining in power systems. In: *IEEE Power Systems Conference and Exposition, 2006. PSCE'06. 2006 IEEE PES*. [S.l.], 2006. p. 33-34.
- [5] NIZAR, A.; DONG, Z.; WANG, Y. Power utility nontechnical loss analysis with extreme learning machine method. *Power Systems, IEEE Transactions on*, IEEE, v. 23, n. 3, p. 946-955, 2008.
- [6] KHATTREE, R. & NAIK, D.N. *Multivariate data reduction and discrimination with SAS software*. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc., 2000. 558 p.
- [7] IGLEWICZ, B.; HOAGLIDN, D. C. *How to Detect and Handle Outliers*. ASQC Basic. *References in Quality Control*, vol.16, Wisconsin, 1993.
- [8] JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. 4th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, 1999, 815 p.
- [9] NIZAR, A. H.; DONG, Z. Y.; ZHAO, J. Load profiling and data mining techniques in electricity deregulated market. In: *IEEE Power Engineering Society General Meeting, 2006. IEEE*. [S.l.], 2006. p. 7-pp.
- [10] DAVENPORT, T.H. *Big data no trabalho: derrubando mitos e descobrindo oportunidades*. Trachação Cristina Yamagami. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 221 p.
- [11] MAYER, V. F.; MARQUES, O. R. B.; PLASTINO, A. Uso de múltiplos canais de atendimento: Estado sobre o comportamento dos consumidores da Ampla Energia S.A. utilizando técnicas de mineração de dados. *Sistemas & Gestão*, v. 9, n. 3, p. 340-354, 2014. (in Portuguese)
- [12] CARVALHO, Luis Alfredo Vidal de. "Datamining: A mineração de Dados no Marketing, Medicina, Economia, Engenharia e Administração". Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2005. (in Portuguese)
- [13] JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. 4th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, 1999. 815 p.
- [14] FISHER, R.A. The use of multiple measurements in taxonomic problems. *Annals of Eugenics*, v.7, p.179-188, 1936.
- [15] MAYER, V. F.; MARQUES, O. R. B.; PLASTINO, A. Uso de múltiplos canais de atendimento: Estado sobre o comportamento dos consumidores da ampla energia sa utilizando técnicas de mineração de dados. *Sistemas & Gestão*, v. 9, n. 3, p. 340-354, 2014.
- [16] STIMMEL, C. L., *Big data analytics strategies for the smart grid*, Auerbach Publications, 2016.
- [17] SIEBERT L. C., YAMAKAWA E. K., DA SILVA JR E. J., DE MEDEIROS L., CATAPAN A., Data mining on technical and customer service data of a brazilian disco to increase customer satisfaction, *CIREC-Open Access Proceedings Journal* 2017 (1) (2017) 2657 (2660).
- [18] HAN J., PEI J., KAMBER M., *Data mining: concepts and techniques*, Elsevier, 2011.

APÊNDICE J**PUBLICAÇÃO DE ARTIGO**

Título do artigo: Modelo Conceitual de Medição da Satisfação do Cliente Residencial de Energia Elétrica

Autores

Angela Maria Catapan

Edson Pinheiro de Lima

Revista Revista Brasileira de Energia

Qualis B4

Status submetido

REVISTA BRASILEIRA DE ENERGIA

**MODELO CONCEITUAL DE MEDIÇÃO DA SATISFAÇÃO DO CLIENTE
RESIDENCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA**

Angela Maria Catapan

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/Pr

angela.catapan@hotmail.com – Fone (41) 99904-4520

Rua José Izidoro Biazzetto, 158 CEP 81.200-240 Paraná

Edson Pinheiro de Lima

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/Pr

e.pinheiro@pucpr.br – (41) 3271-2579

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta de medição da satisfação do cliente de energia elétrica. O serviço de distribuição de energia é medido no Brasil por meio de dois métodos diferentes, o modelo proposto pela Agência Nacional de Energia Elétrica, ANEEL e da Associação Brasileira de Energia Elétrica ABRADÉE. São aplicadas anualmente as duas pesquisas e os resultados apresentam dados diferentes. Em busca de respostas sobre os resultados apresentados após a realização das pesquisas, surgiram algumas hipóteses e a reflexão sobre as metodologias adotadas e a satisfação do cliente. Apesar do cliente residencial ser cativo, ou seja, não possa escolher sua distribuidora de energia, esse cenário tende a mudar e ter clientes satisfeitos pode ser mais importante num mercado competitivo. Além de comparar os modelos aplicados no território nacional, foram estudados os desenvolvidos em outros países como também o comportamento do consumidor moderno. Algumas similaridades de métodos foram constatadas, mas de maneira geral, são incomparáveis entre eles. De posse dessas informações, foi proposto um modelo conceitual de avaliação da satisfação do cliente residencial de energia elétrica que contempla a aproximação do modelo nacional ao modelo internacional, considerando a globalização dos serviços e as exigências do consumidor atual.

Palavras-chave: energia elétrica, satisfação do consumidor, avaliação de desempenho, metodologia de pesquisa.

ABSTRACT

This paper presents a proposal to measure customer satisfaction of electric energy. The electricity distribution service is measured in Brazil through two different methods, the model proposed by the National Electric Energy Agency, Aneel and the Brazilian Association of Electric Power Abradee. The two surveys are applied annually and the results present different data. In the search for

answers about the results presented after the research, some hypotheses and the reflection about the methodologies adopted and the client's satisfaction emerged. Although the residential customer is captive, that is, they can not choose their energy distributor, this scenario tends to change and having satisfied customers may be more important in a competitive market. Besides comparing the models applied in the national territory, those developed in other countries were studied as well as modern consumer behavior. Some similarities of methods have been found, but in general, they are incomparable among them. Based on this information, a conceptual model for the evaluation of residential electricity customer satisfaction was proposed, which contemplates the approximation of the national model to the international model, considering the globalization of services and the demands of the current consumer.

Keywords: electric energy, consumer satisfaction, performance evaluation, research methodology.

1 INTRODUÇÃO

A competitividade inerente ao cenário atual, o aumento do nível da exigência dos clientes e a troca de informações, vem requerendo das empresas de vários setores da economia maiores esforços para melhorar seus resultados e a percepção gerada em seus clientes. Para Hooley *et al.* (2011) não apenas a satisfação dos clientes, mas a retenção deles tem demonstrado um dos principais fatores de lucratividade. Desta forma, torna-se um objetivo comum a busca pela excelência dos sistemas de gestão da produção e distribuição, bem como a melhoria contínua de bens e serviços.

Para se medir os processos e o desempenho das empresas assum como o reflexo na satisfação dos clientes, entende-se que é fundamental acompanhar, medir e mensurar. De acordo com Rummler e Brache (1995) sem medições dos indicadores de desempenho: *i)* o gerenciamento é um conjunto de desordenados enigmas; *ii)* não há certeza sobre o desempenho ser adequado ou não e; *iii)* não é possível identificar adequadamente os problemas e as suas causas. Segundo Leite (2013) desde 1999 as distribuidoras em conjunto com a ABRADDEE, vêm procurando aprimorar sua gestão em busca da excelência no serviço prestado à população brasileira.

Nas últimas duas décadas as concessionárias nacionais perceberam que a adaptação ao novo cenário, exigia a sua modernização, a melhoria dos processos e produtos, o investimento em tecnologia, e a adequação dos preços com relação ao custo/benefício, como alguns dos fatores determinantes para sua sobrevivência, estabilidade e permanência no mercado. Fonseca e Rozenfeld (2012) destacam que os indicadores de desempenho necessitam de melhoria contínua tanto para o controle de operações e redução de custos como também para a satisfação dos clientes. Segundo Aaker, Kumar e Day (2001), a satisfação do cliente deve ser a meta de uma empresa, acima da maximização dos lucros. Qualquer organização deve estar voltada para o cliente, buscando entender suas necessidades e atendê-las de maneira rápida e eficaz, desde que seja benéfica para ambas as partes envolvidas.

Os motivos que levam o cliente a optar por este ou aquele produto são inúmeros, conforme Kotler (2000). Julga-se que o fator relevante no momento da compra seja a oferta que lhe proporcione maior valor. Cada cliente sente-se motivado a comprar um produto que maximize o seu valor desde que atenda suas condições financeiras, de conhecimento e acesso a ele. A satisfação do cliente, e o seu retorno com nova intenção de compra, está vinculada à condição de se atender à expectativa de valor criada na primeira ação. A reação do cliente consiste na sensação de prazer ou desapontamento resultante da comparação do desempenho percebido de um produto em relação às suas expectativas. (KOTLER, 2000). Como a satisfação do cliente está associada à sua expectativa inicial, então se o desempenho não atingir as expectativas, o cliente ficará insatisfeito. Se o desempenho atender às expectativas, o cliente ficará satisfeito. Caso o desempenho ultrapasse as expectativas, o cliente ficará altamente satisfeito ou encantado.

Já o foco na reclamação dos clientes passou a ser melhor explorado quando os profissionais de marketing perceberam que a partir dessa manifestação de insatisfação é possível realizar o serviço de recuperação. Desta forma, a literatura sobre insatisfação e reclamação tem testemunhado importantes desenvolvimentos conceituais (Singh e Wilkes, 1996; Stephens e Gwinner, 1998) e empíricos (Tax, Brown e Chandrashekar, 1998; Bolton e Lemon, 1999), principalmente no contexto norte-americano. Conseqüentemente, muitos profissionais e pesquisadores têm visto reclamações como oportunidades ao invés de ameaças, e o consumidor contemporâneo começa a perceber a reclamação como ação positiva em face do mercado, que passa a ser baseada menos na aceitação passiva e mais na esfera de exigir que seus direitos de consumidor sejam cumpridos.

No Brasil, o crescimento do interesse pela insatisfação do consumidor e reclamação deram-se principalmente pela aprovação do Código de Defesa do Consumidor ocorrida no início dos anos 90. Pode-se constatar que algumas empresas demonstraram ter mais interesse na compreensão deste comportamento pós-insatisfação, adotando sistemas que maximizam as oportunidades de queixas e de soluções aos clientes. Os estudos contemporâneos sobre gerenciamento de reclamações têm oferecido evidências substanciais da adequação do conceito de justiça como base para entender o processo de reclamação e seus resultados, o que tem agradado os clientes.

O que se percebe é uma relação significativa e positiva entre satisfação e confiança pós-reclamação, destacando o papel central da satisfação com gerenciamento de conflitos na promoção da confiança entre as partes envolvidas. Isto se deve a percepção do cliente sobre o desempenho da empresa como justo e satisfatório e os seus sentimentos de confiança nela tendem a ser reforçados. Resolver satisfatoriamente uma falha na entrega de um produto, por exemplo, pode dizer mais sobre a credibilidade de determinada empresa, do que uma situação de rotina.

Outro fator importante, segundo Dabija et al. (2013), é que fornecedores que incluem suas orientações voltadas às preocupações ambientais, de acordo com os princípios de desenvolvimento sustentável e responsabilidade social, podem mais facilmente contribuir com o aumento de percepção que os clientes sentem sobre as empresas.

De acordo com as conclusões realizadas por Dabija et al. (2013), os provedores de serviços devem ajustar suas ofertas às expectativas dos cidadãos. Essa tentativa busca atraí-los e torná-los mais conscientes e seguros com os serviços prestados, que os serviços tem a melhor qualidade e preços justos. Ainda colocam que os fornecedores devem tomar o cuidado na certificação de uma imagem atrativa.

Pode-se observar que nos processos de fornecimento de energia elétrica, os serviços estão associados diretamente ao atendimento da demanda por energia elétrica. Dessa forma, o valor percebido por esses clientes depende fortemente de fatores associados à qualidade da energia que é entregue na entrada de serviço. Nesse contexto é possível identificar uma estrutura composta por grandes grupos de serviços que, quando alinhados, produzem o valor esperado por esse cliente. Além do fornecimento de energia, o atendimento prestado, a preocupação com a segurança no uso da energia e o uso dos recursos naturais, o tratamento dados às reclamações e o preço pago, podem fazer parte do conceito final que o cliente tem a respeito do serviço de energia elétrica.

Considerando a reflexão feita sobre a satisfação dos clientes e das mudanças ocorridas no comportamento dos consumidores nos últimos anos, foram avaliadas as metodologias de avaliação da satisfação dos clientes residenciais de energia elétrica.

2 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES DE ENERGIA ELÉTRICA

A qualidade do serviço de uma empresa baseia-se na prestação de seus serviços para seu consumidor final. Desta maneira a entrega de um serviço engloba todas as atividades relacionadas ao que antecede e precedem a prestação deste serviço, assim como, todos os seus componentes

utilizados em sua distribuição, para atendimento de forma competitiva das necessidades de fornecedores e clientes.

Em busca de propostas para monitorar a satisfação do cliente residencial do serviço de fornecimento de energia elétrica, fez-se um levantamento de todas as metodologias de satisfação de clientes desse serviço no mundo. Com base na consulta feita, foi possível diagnosticar que os índices de satisfação da qualidade percebida pelos clientes de energia elétrica são diferentes entre os públicos de continentes diferentes, assim como os atributos pesquisados também diferem de acordo com a localidade pesquisada.

Foram identificadas sete metodologias, sendo que uma delas é aplicada a dois públicos diferentes. As pesquisas sobre a satisfação dos clientes residenciais de energia elétrica foram encontradas no Brasil e América Latina, Estados Unidos, Europa e outras propostas por autores do Irã, Índia e Finlândia. Nesse artigo serão tratadas cinco delas, mais robustas e com maior similaridade aos modelos aplicados no Brasil.

2.1 Modelo de Avaliação ANEEL

O Índice ANEEL de Satisfação do Consumidor – IASC, tem como base a realização das médias obtidas de uma determinada empresa com a avaliação dos indicadores: satisfação global, desconformidade global e distância para uma empresa ideal. Metodologia inspirada no modelo americano. Tem a satisfação como requisito central e fatores influenciadores e resultantes.

A pesquisa traz como contribuição a percepção do consumidor quanto aos serviços ofertados pelas distribuidoras de energia, desta forma incentivando as melhorias dos serviços.

O modelo é composto por cinco itens avaliados:

a) QUALIDADE PERCEBIDA:

- Informação ao Cliente: informação sobre o uso adequado de energia; segurança quanto ao valor cobrado; atendimento uniforme a todos os consumidores; informação e orientação sobre os riscos associados ao uso da energia elétrica; esclarecimentos sobre os seus direitos e deveres; informação adequada e/ou detalhada na conta.

- Acesso à Empresa: pontualidade na prestação de serviços; facilidade em contatar a empresa; cordialidade na prestação do atendimento; facilidade de acesso aos locais e aos meios de pagamento da conta; respostas rápidas às solicitações dos clientes.

- Confiabilidade nos Serviços: fornecimento de energia sem interrupção; fornecimento de energia sem variação na tensão; avisos de corte devem ser comunicados antecipadamente para o consumidor; solução definitiva do problema levantado; em caso de interrupção do serviço, trabalhar com rapidez na volta da energia; nos casos de necessidade de reparos na rede, o consumidor deve ser avisado antecipadamente.

b) VALOR:

- Percepção nas Facilidades que a Energia Traz Para sua Vida, conforto, comodidade e na segurança, e percepção de preço;

- Percepção da Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica, fornecimento constante do serviço, sem interrupções e variações, pontualidade nos reparos na rede, avisos antecipados, e percepção de preço;

- Percepção dos Aspectos Relacionados ao Atendimento ao Consumidor, cortesia, boa vontade do funcionário, capacidade em prestar soluções aos problemas, e percepção de preço.

c) SATISFAÇÃO:

- Satisfação Global;

- Distância para a Empresa Ideal;

- Desconformidade Global.

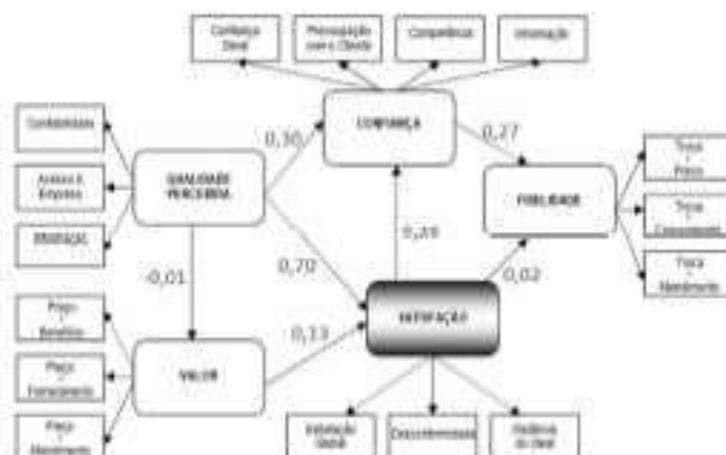
d) CONFIANÇA, A DISTRIBUIDORA:

- É Confiável;
- Se Preocupa com Meus Interesses;
- É Competente no Fornecimento de Seus Serviços;
- Fornece Informações Corretas.

e) FIDELIDADE:

- Percepção de que o Preço de outra empresa é melhor, levantamento da possibilidade de troca de empresa fornecedora de energia elétrica;
- Percepção de que Qualidade no Fornecimento de Energia seja melhor em outra empresa, possibilidade de troca de empresa fornecedora de energia elétrica;
- Percepção de que o Atendimento ao Consumidor seja melhor em outra empresa, possibilidade de troca de empresa fornecedora de energia elétrica.

Figura 1 - Índice ANEEL de Satisfação do Consumidor – IASC



O índice Aneel de satisfação do consumidor é medido conforme esquema demonstrado na figura 01 com a satisfação no centro e o valor e a qualidade percebida como inputs para a composição da satisfação e a confiança, fidelidade, satisfação global, desconformidade e distância do ideal, medidos a partir da satisfação.

3.2 Modelo de Avaliação ABRADDEE

Esta pesquisa possui como objetivos: a verificação do nível de satisfação do consumidor, na percepção da qualidade do produto e serviço fornecido pela distribuidora de energia elétrica; a formulação dos índices comparativos de resultados entre todas as distribuidoras e finalmente a construção de uma matriz base para direcionamento de ações de melhorias.

Dentro da área de qualidade, os atributos avaliados estão concentrados no: fornecimento de energia, informação e comunicação ao consumidor, conta de luz, atendimento ao consumidor e imagem da empresa distribuidora do serviço de energia elétrica. O preço é apresentado como o conjunto de "preços propriamente dito" e na relação de "preço x benefício".

a) FORNECIMENTO DE ENERGIA:

- Fornecimento sem Interrupção (DEC);
- Fornecimento sem Variação de Voltagem;
- Rapidez no Tempo de Retorno da Energia (FEC).

b) INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO:

- Aviso Antecipado da Falta de Energia, empresa avisa quando vai desligar para fazer manutenção na rede elétrica;
- Informação Para o Uso Adequado de Energia, evitando desperdícios, promovendo a economia;
- Orientação sobre os Riscos e Perigos da Energia Elétrica;
- Esclarecimento dos Direitos e Deveres do Consumidor de Energia Elétrica.

c) CONTA DE LUZ:

- Prazo entre o recebimento e o vencimento;
- Conta de luz sem erros;
- Fácil compreensão das informações contidas na conta de luz;
- Disponibilidade de locais para pagamento: bancos, casas lotéricas, internet, correios;
- Data do vencimento da conta de luz.

d) ATENDIMENTO AO CONSUMIDOR:

- Facilidade em contatar a empresa, os casos de obtenção de informações ou serviços;
- Tempo de espera no atendimento, tempo que aguarda no atendimento por telefone ou espera no atendimento na agência, escritório da distribuidora;
- Agilidade dos atendentes no momento do atendimento ao consumidor, presteza do atendente por telefone ou na agência, escritório da distribuidora);
- Habilidade do atendente na negociação para com o consumidor, autonomia, flexibilidade;
- Domínio por parte dos atendentes sobre o assunto, resposta assertivas às perguntas, tratamento efetivo das solicitações feitas pelo consumidor;
- Fornecimento de informações de fácil compreensão pelos atendentes, clareza;
- Educação, atenção, cortesia e respeito dos atendentes ao consumidor;
- Informação de prazos pela empresa para a realização dos serviços solicitados pelo consumidor;
- Solução efetiva do problema, solução única;
- Cumprimento dos prazos informados e estabelecidos pela empresa, na solução de problemas solicitados pelos consumidores.

e) IMAGEM:

- Empresa que respeita os direitos dos consumidores, empresa humana;
- Empresa justa com seus consumidores, empresa correta;
- Empresa que investe no fornecimento de energia com maior qualidade, investimento de melhorias, manutenção em transformadores, fios, postes;
- Empresa que visa a informação e esclarecimento de seus consumidores a respeito da sua atuação;
- Empresa que combate fraudes, "gatos", furto de energia;
- Empresa que disponibiliza atendimento uniforme a todos os consumidores, sem nenhum tipo de discriminação;
- Empresa propensa na negociação com seus consumidores, flexibilidade;
- Empresa preocupada com meio ambiente, com a preservação da natureza;
- Empresa preparada e bem organizada no atendimento de sua região, nos casos de tempestades, ventos fortes ou outras situações de emergência.

f) RESPONSABILIDADE SOCIAL:

- Empresa que disponibiliza e oferece apoio aos programas sociais, programas de incentivo ao esporte, melhoria da educação e das condições de saúde;
- Empresa que promove e oferece apoio a eventos culturais, realização de shows, exibição de filmes, peças de teatro, exposições;
- Empresa voltada com a prevenção de acidentes com a rede elétrica e segurança da população;
- Empresa que investe para levar energia elétrica para regiões não atendidas;
- Empresa preocupada com o desenvolvimento econômico da sua cidade;
- Empresa que dispõe a facilita o acesso dos cidadãos que necessitam de atendimento especial, idosos, deficientes;
- Empresa justa e honesta, cumpre com seus deveres com todos os públicos com os quais se relaciona, desde consumidores, parceiros, fornecedores, até governo;
- Empresa que oferece boas condições de trabalho a seus funcionários, benefícios, investe em treinamento, garantia da segurança física do funcionário.

g) ILUMINAÇÃO PÚBLICA:

- Iluminação pública disponível em toda a cidade;
- Iluminação de qualidade, ruas e praças bem iluminadas;
- Cuidados com a manutenção da iluminação em ruas e praças, troca de lâmpadas e postes.

Este modelo utiliza como base na verificação da importância relativa do atributo em relação à satisfação do atributo, a seguinte matriz gráfica:

Figura 2 – Índice de Satisfação com a Qualidade Percebida -ISQP



A metodologia utilizada pela ABRADÉE, conforme figura 2, considera para o cálculo do Índice de Satisfação com a Qualidade Percebida – ISQP os atributos relacionados ao fornecimento de energia, informação e comunicação, conta de luz, atendimento ao cliente, e imagem da empresa.

Os atributos relacionados ao preço, responsabilidade social e iluminação pública, são consultados e tabulados, porém não são considerados para o cálculo da satisfação do cliente.

2.3 Modelo de Avaliação CIER.

A CIER – Comissão de Integração de Energia Regional para avaliar a satisfação do consumidor residencial de energia elétrica no âmbito da América Latina, adota em sua pesquisa as satisfações o modelo praticado pela ABRADDEE – Associação Brasileira de Distribuidoras de Energia Elétrica.

Os objetivos do estudo se concentram na avaliação do nível de satisfação do consumidor quanto a qualidade dos serviços de energia elétrica prestados. Os atributos pesquisados estão segmentados nas mesmas cinco áreas de qualidade adotados na metodologia proposta pela ABRADDEE: fornecimento de energia, informação e comunicação, conta de energia, atendimento ao cliente e imagem. Estes dados servem para o levantamento da percepção quanto a satisfação do cliente e para a geração Índice de Satisfação do Cliente com a Qualidade Percebida (ISCAL) do Prémio CIER de Calidad - Satisfacción de Clientes.

2.4 Modelo Europeu de Satisfação do Cliente (ECSI)

Para os norte americanos e os europeus foram desenvolvidos modelos padrões de satisfação dos clientes. Estas metodologias vêm sendo estudadas desde o final da década de 1980, quando foi lançado o Swedish Customer Satisfaction Index (SCSI), que tinha por finalidade calcular um índice geral de satisfação do cliente com base nos 31 principais ramos de atividades econômicas da Suécia. Entre o fim dos anos 1980 e o início dos anos 1990, trabalhos semelhantes foram feitos na Alemanha, em Israel, em Taiwan e na Nova Zelândia.

O índice nacional de satisfação do cliente - ECSI é um sistema de medida da qualidade dos bens e serviços disponíveis no mercado europeu por iniciativa de empresas portuguesas para medir a satisfação dos seus clientes. É desenvolvido anualmente pela equipe do projeto da Galp Energia, SGPS, S.A. e abrange vários setores de atividade econômica: água (na vertente de abastecimento) - serviços municipalizados, empresas de abastecimento de água; banca; combustíveis - postos de abastecimento de combustíveis; comunicações - serviço telefónico fixo, serviço telefónico móvel, televisão por subscrição, internet fixa, internet móvel e serviços postais; dual - gás natural e eletricidade em simultâneo; gás em garrafa; gás natural; eletricidade; seguros - companhias de seguros de diversos ramos; transportes públicos de passageiros - áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto.

O modelo europeu é segmentado em sete "variáveis latentes", não sendo portanto, objeto de observação direta. Deste modo, cada uma destas variáveis tem de ser associada a um conjunto de indicadores (designados por variáveis de medida), obtidos diretamente através do questionário junto dos clientes da empresa. O conjunto das relações entre as variáveis latentes e as variáveis de medida constitui o modelo de medida.

O Quadro I, de modo sintético, os indicadores associados a cada variável latente, que são utilizados na estimação do modelo. Para garantir a comparabilidade apenas os indicadores correspondentes às questões obrigatórias são utilizados na estimação

Quadro 1 - Modelo ECSI Portugal - Variáveis latentes e Indicadores Associados

Variável latente	Descrição de Indicador
Imagem	1-Empresa de confiança no que diz e no que faz 2-Empresa estável e implantada no mercado 3-Empresa com um contributo positivo para a Sociedade 4-Empresa que se preocupa com os clientes 5-Empresa inovadora e virada para o futuro
Expectativas	1-Expectativas globais sobre a empresa 2-Expectativas sobre a capacidade da empresa oferecer produtos e serviços que satisfaçam as necessidades do cliente 3-Expectativas relativas à fiabilidade, ou seja, à frequência com que as coisas podem correr mal
Qualidade percebida (produtos e serviços)	1-Qualidade geral da empresa 2-Qualidade dos produtos e serviços 3-Atendimento e capacidade de aconselhamento 4-Disponibilidade a produtos e serviços por via das novas tecnologias 5-Fiabilidade dos produtos e serviços 6-Diversidade dos produtos e serviços 7-Clareza e transparência da informação fornecida 8-Disponibilidade das agências/localização dos pontos de venda da paróquia
Valor percebido (relação preço/qualidade)	1-Avaliação do preço pago, dada a qualidade dos produtos e serviços 2-Avaliação da qualidade dos produtos e dos serviços, dado o preço pago
Satisfação	1-Satisfação global com a empresa 2-Satisfação comparada com as expectativas (realização das expectativas) 3-Comparação da empresa com a distância à empresa ideal
Reclamações	1-Identificação dos clientes que reclamaram com a empresa 2-Forma como foi resolvida a última reclamação (para os que reclamaram) 3-Percepção sobre a forma como as reclamações seriam resolvidas (para os que não reclamaram)
Lealdade	1-Intenção de permanecer como cliente 2-Sensibilidade ao preço 3-Intenção de recomendar a empresa a colegas e amigos

Para representar o modelo europeu, foi desenvolvida a ilustração que demonstra quais são as variáveis que compõe a satisfação do cliente, qual é a influência de cada uma delas sobre a satisfação e os outputs gerados a partir da satisfação do cliente de cada segmento.

Figura 3 - Modelo de Satisfação do Cliente Europeu e suas Hipóteses (ECSI)

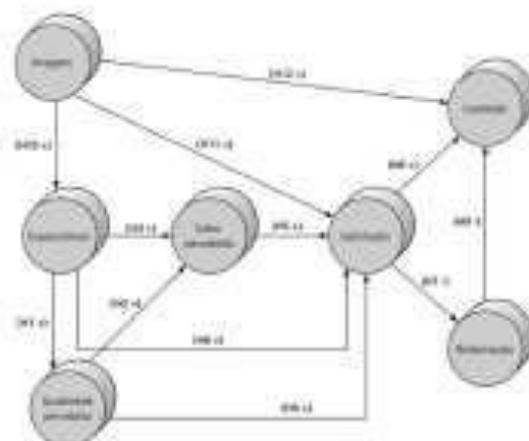
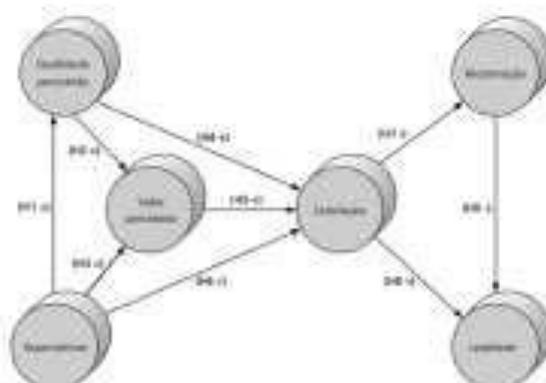


Figura 5 - Modelo de Satisfação do Cliente Norte Americano e suas Hipóteses (ACSI)



Tanto o modelo americano como o europeu apresentam a satisfação como área central e alguns fatores, à esquerda, como influenciadores e outros à direita como resultantes. Nota-se que o modelo americano, conforme figura 5 é mais simples, ou seja, como menos fatores influenciadores na satisfação. Já o modelo europeu inclui a 'imagem' também como influenciadora na satisfação.

Os principais resultados indicaram que o ACSI pode mensurar a satisfação de maneira mais precisa do que o ECSI. Outro aspecto é que a reclamação apresentou um efeito sobre a satisfação e a lealdade com o serviço prestado.

O estudo realizado verificou que os métodos são incomparáveis, porém que o modelo americano (ACSI) é mais simples e apresentou resultado muito parecido com o apresentado usando o modelo europeu (ECSI). O modelo norte americano de satisfação dos clientes, tem a satisfação como requisito central e fatores influenciadores e resultantes. Já o modelo europeu de satisfação dos clientes tem a satisfação como requisito central e os mesmos fatores influenciadores, além da imagem, e os fatores resultantes.

3 MODELO PROPOSTO DE AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES DE ENERGIA ELÉTRICA

Alguns autores relatam que esse setor específico tem foco maior em fornecer energia do que conhecer as expectativas dos clientes. E frequentemente é medida a percepção da empresa ao invés de ser medida pelas percepções do cliente.

Com base nos modelos aplicados no Brasil para medir a satisfação do cliente de energia elétrica, foi possível verificar alguma similaridade, porém alguns comportamentos diferentes e que variam seus resultados deixando praticamente incomparáveis as técnicas de pesquisas usadas em território brasileiro, latino americano, americano e europeu.

No geral, as notas dadas aos atributos conforme modelos ABRADDEE e ANEEL usados, mostram que na ABRADDEE as notas dadas são cerca de 10 pontos a mais que as medidas pela Aneel. Além disso, na pesquisa da ANEEL, a tendência demonstra que independente do estímulo ou desempenho de um atributo, as notas dadas a eles, se mantêm proporcionalmente iguais, ano após ano. Já a medição feita pela ABRADDEE, por ser média ponderada entre a importância relativa e o desempenho medido, apresenta resultado flutuante a cada rodada. Para a metodologia ANEEL as notas são puras, sem considerar a importância relativa. A modelagem ABRADDEE não considera a nota, mas sim o percentual de clientes satisfeitos e muitos satisfeitos, ou seja, o percentual de clientes que deram notas entre 7 e 10. Outra hipótese levantada foi pelo número de atributos pesquisados entre os 29 da ABRADDEE e 17 da Aneel, além do preço. Hipótese testada e descartada conforme SOUZA (2017).

Quadro 02 – Correlação entre Áreas e Atributos ANEEL e ABRADÉE

Área	Atributo
Fornecimento	Rapidez na volta da energia quando falta (DEC)
Fornecimento	Fornecimento de energia sem interrupção, ou seja, não faltar luz (FEC)
Fornecimento	Fornecimento de energia sem variação de voltagem
Fornecimento e Atendimento	Tempo esperando para ser atendido
Atendimento	Facilidade para entrar em contato com a empresa quando quiser pedir informações ou serviços
Atendimento e Imagem	Educação dos atendentes, ou seja, atenção, cortesia e respeito ao consumidor
Imagem	Atendimento sem discriminação, justa e flexível
Imagem	Empresa que cuida do meio ambiente, da preservação da natureza
Responsabilidade Social	Empresa preocupada com a prevenção de acidentes com a rede elétrica e segurança da população
Preço	Preço

Conforme demonstrado no quadro 2, é possível observar que a necessidade de se medir a satisfação do cliente é uma realidade, porém que não há um senso comum para a avaliação dos serviços oferecidos aos clientes de energia elétrica e após discorrer sobre os métodos para a avaliação da satisfação dos clientes em todos os continentes, foi possível desenhar uma nova proposta de modelo dedicada ao monitoramento da satisfação do cliente residencial de energia elétrica.

Para a construção dessa modelagem foram consideradas as informações geradas nas operações de front e back office que estão contidas nos sistemas de relacionamento das empresas de distribuição de energia e seus clientes; os modelos americano e europeu de satisfação dos clientes, seus testes e aplicações em várias partes do mundo há mais de duas décadas; o modelo conceitual desenvolvido por Souza (2017) e sua correlação com o modelo ABRADÉE de satisfação do cliente; a influência no tratamento das reclamações na lealdade/satisfação dos clientes; a possibilidade de mensuração dos atributos selecionados; a caracterização das áreas da qualidade mais relevantes para a satisfação dos clientes num modelo único; a possibilidade de comparação dos serviços de energia elétrica com outras fontes de energia, assim como a comparação com serviços de outra natureza; a retirada da "expectativa" do modelo, por considerar que já se conhecem as expectativas dos clientes e que esse assunto pode ser pesquisados separadamente e em intervalos maiores; o menor tempo de coleta de dados e por consequência menor custo para a prestadora de serviço; a possibilidade de realizar a pesquisa em canais alternativos ao presencial, se adaptando ao comportamento do consumidor atual; o monitoramento da fidelidade do cliente; considera questões sociais e ambientais; relativas ao valor e o preço, aborda as questões técnicas e comerciais do produto.

Figura 06 – Modelo Conceitual de Monitoramento de Satisfação do Cliente



3.1 Características do Modelo Proposto

O modelo proposto considerou as reflexões expostas nos modelos existentes, o comportamento do consumidor e a intenção de reduzir o questionário e com isso os custos do processo e a duração de pesquisa, como também as tendências e impactos do comportamento do novo consumidor.

De acordo com o apresentado na figura 6, são seis áreas da qualidade, confiança, relacionamento, imagem, responsabilidade social, preço e tratamento das reclamações:

- Confiança, está relacionada diretamente às questões técnicas do fornecimento de energia. Sendo esse o produto oferecido pelas concessionárias de energia, estudadas nesse documento receberam três atributos: fornecimento sem interrupção, sem variação de voltagem e a rapidez na volta quando falta energia;
- Relacionamento, é a área dedicada às relações entre o cliente e a concessionária de energia. Toda a percepção extraída desse contato comercial é revelada por meio da facilidade que o cliente teve ao tentar contatar a empresa e o tempo esperando para ser atendido
- Imagem, é o conceito mais amplo da percepção do cliente. É o somatório da vivência com a concessionária, do conceito formado com a ajuda dos meios de comunicação, trocas de experiências e comparações com outros serviços. Para essa área da qualidade são reservados os atributos mais emocionais como: a educação e cortesia dos atendentes; a percepção de uma empresa justa, flexível, que atende sem discriminação seus clientes e ainda cuida do meio ambiente
- Responsabilidade social, está associada aos cuidados da concessionária com a comunidade. Por se tratar de um produto perigoso, essa área se preocupa com a segurança da população na prevenção de acidentes com a rede elétrica.
- Valor é a relação entre o preço cobrado pelo serviço e o bem que trouxe ao cliente. Na área valor, essa relação está associada ao benefício que a energia elétrica traz, comparada ao preço pago, se o preço é coerente em relação a qualidade do fornecimento de energia e ainda a relação entre o preço e o atendimento prestado. O valor pode trazer uma importante informação sobre a fidelidade do cliente a uma prestadora de serviço. É factível

a reflexão sobre o preço pago por um produto comparado ao bem que ele me proporciona e a busca por uma relação custo benefício que seja mais vantajosa para o cliente.

f) Tratamento das reclamações é a novidade trazida para o modelo brasileiro e inspirada nos já consagrados estrangeiros. A atenção individual e capacidade de resposta são consideradas as grandes ameaças ou oportunidades no relacionamento, concessionária e cliente. Conforme já descrito, ao reclamar, o cliente está muito chateado, bravo com a concessionária, mas se nesse momento a empresa, tratá-lo com atenção, processos personalizados e que resolva o problema do seu consumidor, oferecendo uma solução definitiva a ele, esse tenderá a ter a percepção ainda melhor que antes do momento gerador da reclamação. Em contrapartida, se ao reclamar o cliente tiver ainda mais dificuldade na resolução do seu problema, ou desdém da concessionária, ele ficará furioso.

3.2 Implantação do Modelo Proposto

O modelo proposto foi desenvolvido a partir da necessidade de melhoria no processo atual de medição da satisfação do cliente residencial de energia elétrica. As metodologias aplicadas em território nacional têm cada uma delas, 20 anos de existência e nesse período o comportamento do consumidor mudou. O que era importante para o cliente de duas décadas, não necessariamente tem a mesma relevância em tempos atuais.

Para se aplicar a nova proposta, as mudanças nos procedimentos de aplicação de pesquisa tende a ser mais simples que as conceituais existentes no setor de energia elétrica. O setor de energia está organizado em grupos que defendem o modelo atual proposto pela Associação Brasileira de Energia Elétrica por gostarem da medição dos processos técnicos e comerciais. O resultado oferecido por esse modelo, garante a visualização das atividades realizadas e a possível melhoria nos procedimentos internos. Essa visão proporcionou uma ferramenta importante para que as concessionárias pudessem melhorar seu desempenho.

O novo modelo sugere uma aproximação aos modelos internacionais de satisfação dos clientes e inclui aspectos mais relevantes aos clientes contemporâneos. Foi levado em consideração o tempo de pesquisa que atualmente o praticado pela ABRADEE depende até 2 horas do cliente residencial, além de ser complexo o manejo de fichas de notas e conceitos. Ainda a necessidade de respostas rápidas e personalizadas, especialmente no momento de reclamação de algum serviço, características essas da população atual, tecnológica, rápida, comparativa e apressada.

Muitos dos processos são medidos pelas concessionárias em virtude de exigência legal, como os que medem a confiança e os que medem os níveis de serviço de atendimento. Outros deles poderiam ser pesquisados logo após o atendimento. Dessa forma, a pesquisa voltada para a avaliação da imagem, valor e responsabilidade social e ambiental ficariam por conta de pesquisa anual, nos moldes aplicados em dias de hoje.

Segue a proposta de aplicação de medição de avaliação da satisfação dos clientes de energia elétrica no quadro 3.

Quadro 03 – Implantação do Modelo Proposto

PORQUE	COMO	O QUE	ONDE	QUEM	QUANDO
Rapidez na volta da energia quando falta	Omissão de interrupção	Medir a Confiança	Indicador técnico DEC	Engenharia	Mensalmente
Fornecimento de energia sem interrupção, ou seja, não ficar luz	Frequência de interrupção		Indicador técnico FEC	Engenharia	Mensalmente
Fornecimento de energia sem variação de voltagem	Continuidade do fornecimento		Indicador técnico	Engenharia	Mensalmente
Tempo de espera para ter os serviços realizados dentro do prazo esperado, cumprimento dos prazos	Tempo esperando para ser atendido	Medir o Relacionamento	Pesquisas de avaliação após atendimento	Atendimento	Darsetamente
Facilidade para entrar em contato com a empresa quando quiser pedir informações ou serviços	Facilidade para entrar em contato		Indicador de nível de serviço NS	Atendimento	Mensalmente
Educação dos atendentes, ou seja, atenção, cortesia e respeito ao consumidor	Educação dos atendentes	Medir a Imagem	Pesquisas de avaliação após atendimento	Atendimento	Darsetamente
Atendimento sem discriminação, justa e social	Atendimento sem discriminação		Pesquisas de avaliação após atendimento	Atendimento	Darsetamente
Empresa que cuida e preserva o meio ambiente. Não polui	Cuida do meio ambiente		Pesquisas de satisfação	Gestão	Anualmente
Empresa preocupada com a prevenção de acidentes com a rede elétrica e segurança da população	Preocupada com a prevenção de acidentes	Medir a Responsabilidade Social	Pesquisas de satisfação	Gestão	Anualmente
O preço é coerente em relação ao benefício que ele oferece	Valor X benefício	Medir o Valor	Pesquisas de satisfação	Gestão	Anualmente
O preço é coerente em relação a qualidade do fornecimento de energia	Valor X fornecimento		Pesquisas de satisfação	Gestão	Anualmente
O preço é coerente em relação ao atendimento prestado	Valor X atendimento		Pesquisas de satisfação	Gestão	Anualmente
Capacidade de se por no lugar do cliente	Atenção individual	Medir o Tratamento das Reclamações	Pesquisas de avaliação após atendimento	Atendimento	Darsetamente
Oferecer a solução definitiva do problema apresentado pelo cliente	Capacidade de resposta		Pesquisas de avaliação após atendimento	Atendimento	Darsetamente

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo apresentou um levantamento das metodologias de avaliação da satisfação dos clientes de energia elétrica no mundo. Como resultado desta análise, identificou-se um conjunto de indicadores necessários para formar um sistema de mensuração de desempenho para a avaliação da satisfação dos consumidores residenciais dos serviços de fornecimento de energia elétrica com característica de estar alinhado a modelos internacionais e a mudanças no comportamento do consumidor atual.

Em países onde é possível para o cliente residencial escolher a concessionária de energia que comprará energia, a preocupação com a qualidade do serviço e a satisfação do consumidor é porque existem várias concessionárias de energia que o cliente pode comprar esse produto. No Brasil, ainda não é possível que o cliente residencial escolha a concessionária de energia que vai comprar energia, mas a preocupação com a qualidade do serviço e a satisfação do cliente para as concessionárias de energia é se destacar na pesquisa anual de satisfação do cliente que premia a concessionária melhor colocada na percepção do cliente. Destaque aos prêmios ABRADÉE e ANEEL no Brasil e Cier na América Latina. A pesquisa Aneel ainda influencia a composição tarifária da concessionária.

5 CONCLUSÕES

Mesmo que o setor elétrico brasileiro ser considerado como monopólio natural para o fornecimento de energia elétrica para os clientes residenciais, ele pode sofrer importante impacto diante o novo cenário de fontes alternativas de energia e da geração distribuída. A busca por identificar e mapear os processos se aplica quando se avaliam possibilidades de um cenário onde o cliente poderá procurar novas formas de suprir sua necessidade de energia elétrica e ficar mais satisfeito. Além de manter o cliente satisfeito as concessionárias de energia buscam a sustentabilidade dos negócios, fazendo a gestão dos processos e otimizando recursos para haver um equilíbrio entre o desejo do cliente e do acionista.

Nas economias dos países desenvolvidos, a avaliação do preço distingue entre o preço cobrado e a percepção em relação ao 'preço justo', o que é muito evidenciado em pesquisas realizadas com consumidores de serviços de eletricidade. No Brasil, como não é possível para o cliente residencial mudar a concessionária para outra com menor preço de energia, este é um critério renegado ao segundo escalão de prioridades para atuação ou preocupação.

A criação de uma nova proposta de metodologia para avaliação da satisfação dos clientes residenciais de energia elétrica surgiu a partir da intenção de modernizar a técnica de pesquisa usada atualmente, com questionário muito longo e cansativo; adaptar o modelo nacional aos internacionais, aproximando e tendo ferramenta de comparação com o mundo; incluir fatores condizentes com o comportamento do cliente moderno, baratear e simplificar a pesquisa.

6 CONTRIBUIÇÕES

O processo de análise apresenta implicações e melhoria para o setor elétrico. Traz oportunidade de simplificação na metodologia atual de pesquisa reduzindo de 46 atributos pesquisados para 10, com diferença comparativa de aproximadamente 1% dos resultados entre os dois métodos.

Oferece uma ferramenta para as concessionárias de energia, pois apresenta um modelo de vanguarda de avaliação da satisfação dos clientes, que reúne processos importantes ao cliente, métodos, tendências e o novo comportamento do consumidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. *Pesquisa de Marketing*. São Paulo: Atlas, 2001.

ABRADEE – 18ª Pesquisa ABRADEE de Satisfação do Consumidor Residencial Urbano de Energia Elétrica 2016.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica – Índice ANEEL de Satisfação do consumidor. 2015.

BOLTON, R.; LEMON, K. N. A dynamic model of customer's usage of services: usage as an antecedent and consequence of satisfaction. *Journal of Marketing Research*, v. 26, n. 2, p. 171-186, May 1999.

CIER x ABRADEE 14ª Ronda de la Investigación CIER de Satisfacción del Consumidor Residencial de Energía Eléctrica. 2016. Informe Comparativo de Índices.

DABLIA, D. C.; BABUT, R.; POP, C. M. A customer-oriented approach to satisfaction with public service providers: Empirical findings from a market undergoing liberalization. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, 2013 (SPEC. ISSUE):26-49.

- FONSECA, F. E. A. ROZENFELD H. 2012. Medição de desempenho para a gestão do ciclo de vida de produtos: uma revisão sistemática da literatura. *Produção On-Line. Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção*. Florianópolis-SC, v. 12, n.1, p. 139-184
- HOOLEY, G. J.; SAUNDERS, J. A.; PIERCY, N. *Marketing strategy and competitive positioning*. [s.l.] Pearson Education, 2004.
- KOTLER, Philip. *Administração de marketing: a edição do novo milênio*. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- LEITE, N. F. Renovar é preciso; postergar, não. *Produção On-Line. Revista Científica Eletrônica Brasil Energia*, edição 453, setembro/2013.
- LOPES, H. E.G. et al. Comparação entre os modelos norte-americanos (ACSI) e europeu (ECSI) de satisfação do cliente: um estudo no setor de serviços. *RAM – Revista de Administração Mackenzie*, v. 10, n. 1, p. ISSN 1678-6971, 2009
- RUMMLER, G. BRACHE, A. P. 1995. *Improving performance: Managing the white spaces on the organization chart*. Jossey-Bass/San Francisco
- SINGH, J.; WILKES, R. E. When consumer complain: a path analysis of consumer complaint responses estimates. *Journal of the Academy of Marketing Science*, v. 24, n. 4, p. 350-365, 1996.
- SOUZA, M. E. L. *Satisfação dos consumidores em serviços de fornecimento de energia elétrica: um estudo fundamentado na medição de desempenho* – Pontifícia Universidade Católica do Paraná 2017
- STEPHENS, N.; GWINNER, K. P. Why don't some people complain? a cognitive-emotive process model of consumer complaint behavior. *Academy of Marketing Science*, v. 26, n. 3, p. 172-189, 1998.
- TAX, S. S.; BROWN, S. W.; CHANDRASHEKARAN, M. Customer evaluations of service complaint experiences: implications for relationship marketing. *Journal of Marketing*, v. 62, n. 2, p. 60-76, 1998.

APÊNDICE K

PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSO NACIONAL Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica (CITENEL) 2019

Metodologia de Avaliação de Desempenho para Satisfação do Cliente Residencial

Eduardo K. Yamakawa, Luciano C. Siebert, José F. Bianchi Filho, Eunelson J. da Silva Jr.,
Angela Catapan

Resumo – No projeto de P&D ANEEL “Metodologia de Avaliação de Desempenho para Satisfação do Cliente Residencial” (PD 1866-0370/2013) foi desenvolvida uma metodologia aplicada a um sistema para identificar, tratar e sinalizar ocorrências a partir dos dados processados das centrais de atendimento, sistemas de monitoramento de operação, e outros canais que podem influenciar os indicadores de satisfação dos consumidores residenciais. A metodologia permitirá que as áreas de relacionamento com os clientes possam atuar corretiva ou preventivamente nos pontos focais. Atualmente as ações praticadas para o aumento da satisfação dos clientes são baseadas no histórico vindo de pesquisa de campo realizada uma vez por ano. Através da utilização de métodos avançados de mineração de dados se torna possível, a partir da análise dos dados e da identificação de padrões, sinalizar a correlação entre os tipos de ocorrências e o reflexo na satisfação dos clientes em uma periodicidade adequada. Com essa ferramenta, será possível a tomada de decisão para ações de manutenção ou correção a tempo de não prejudicar a satisfação do cliente.

Palavras-chave – Indicadores de desempenho, Mineração de dados, Qualidade de serviço, Satisfação do consumidor.

I. INTRODUÇÃO

A satisfação do cliente vem sendo muito estudada em parte porque ela pode explicar o desempenho financeiro de uma organização, mas também por estar associada a retenção de clientes. Entender a causalidade que se estabelece entre fatores ou recursos de produção e o desempenho financeiro sempre esteve na agenda acadêmica, de consultorias empresariais e de diretores executivos de empresas.

A satisfação do cliente vincula-se ao desempenho econômico nas suas múltiplas facetas e tem um papel de mediar a relação entre este os processos definidos na cadeia de valor. Em [1] discute-se que a entrega ou prestação de um serviço com qualidade assegurada implicam na satisfação e retenção de clientes. Altos níveis de retenção de clientes estão associados a maximização da relação cliente-empresa e podem levar a um aumento do desempenho econômico-financeiro.

Para o setor de energia, em mercados não regulados ou que operam em um ambiente de competição entre as empresas de distribuição de energia, alguns estudos conseguem identificar uma relação positiva entre a satisfação e o desempenho econômico-financeiro das empresas. Os custos percebidos de mudança entre empresas são avaliados à luz da força da marca das empresas de distribuição e esta depende de: qualidade

percebida do serviço técnico fornecido, da qualidade dos processos que fundamentam o serviço, da percepção de valor agregado pelos serviços fornecidos, pelos compromissos estabelecidos pelas empresas em relação à sustentabilidade ambiental e social, confiança na marca que define os serviços prestados pelas empresas, percepções na relação preço versus benefícios, e as associações da marca a aspectos corporativos definidos em termos de inovação e agilidade das empresas [2].

Em mercados regulados para o fornecimento de energia elétrica para consumo residencial, também é crescente a preocupação com a qualidade do serviço prestado e a satisfação do consumidor. Muito embora, observa-se a dificuldade de se estabelecer causalidades entre nível de serviço, satisfação do consumidor e o desempenho financeiro das empresas que operam nesses mercados. Há que se ter uma visão ampliada do desempenho em perspectiva mais econômica do que financeira [3]. Comparar modelos, agências, mercados e empresas é uma prática comum em mercados regulados e, particularmente, no mercado de energia as agências reguladoras e associações de empresas buscam estabelecer um *benchmarking* entre as empresas. Vários aspectos são estudados como o nível de serviço e a satisfação dos consumidores [4].

Particularmente para o setor elétrico brasileiro a Associação Brasileira de Distribuidoras de Energia Elétrica (ABRADEE) coordena, desde 1999, a realização da pesquisa da satisfação do consumidor residencial urbano de energia elétrica. Em resumo a pesquisa é composta por duas partes, a coleta da importância e a coleta da percepção dos consumidores acerca dos atributos de qualidade e preço. Os atributos são divididos nas áreas fornecimento de energia, informação e comunicação, conta de luz, atendimento ao consumidor, imagem da empresa, responsabilidade social, iluminação pública e preço, sendo que os três últimos não fazem parte do cálculo de níveis dos indicadores. Entre os objetivos da pesquisa de satisfação da ABRADEE, destacam-se (INOVARE, 2014):

- Atuação do nível de satisfação dos consumidores com a qualidade do produto e dos serviços prestados pela distribuidora;
- Geração de índices que permitam a comparação dos resultados entre todas as distribuidoras, incluindo resultados em premiações e classificações a

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica regulado pela ANEEL e consta dos Anais do X Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica (CITENEL), realizado na cidade de XXXXXXX, no período de XX a XX de XXXXXX de 2019.

Eduardo K. Yamakawa, Luciano C. Siebert, José F. Bianchi Filho e Eunelson J. da Silva Jr., trabalham nos Institutos Lactec (e-mail: eduardo@lactec.org.br).

Angela Catapan foi gerente do projeto de P&D e trabalha na COPPEL Distribuição (e-mail: angela.catapan@copel.com).

APÊNDICE L**PORTFÓLIO DE ARTIGOS SELECIONADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

1. Abu Bakar AH, Choy CS, Lin B, Radzi NM. Towards e-Government: End-User Satisfaction with IT Implementation at Royal Malaysian Customs. *International Journal of Information Technology & Decision Making*. 2014;13(3):451-71.
2. Agarwal H, Gano SE, Pérez VM, Mozumder CK, Renaud JE, Watson LT. Homotopy methods for constraint relaxation in unilevel reliability based design optimization. *Engineering Optimization*. 2009;41(6):593-607.
3. Agus A. TQM as a Focus for Improving Overall Service Performance and Customer Satisfaction: na Empirical Study on a Public Service Sector in Malaysia. *Total Quality Management & Business Excellence*. 2004;15(5,6):615-28.
4. Agus A, Barker S, Kandampully J. An exploratory study of service quality in the Malaysian public service sector. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 2007;24(2):177-90.
5. Alam Q, Pacher J. Impact of compulsory competitive tendering on the structure and performance of local government systems in the State of Victoria. *Public Administration and Development*. 2000;20(5):259-371.
6. AlHajri MF, AlRashidi MR, El-Hawary ME. Improved Sequential Quadratic Programming Approach for Optimal Distribution Generation Deployments via Stability and Sensitivity Analyses. *Electric Power Components and Systems*. 2010; 38(14):1595-614.
7. Alizadeh A, Kianfar F. Developing a model for citizens' satisfaction with public sector services based on rough sets theory: a case study of tehran municipality. *Tehnicki Vjesnik-Technical Gazette*. 2013; 20(5):795-802.
8. Allen J. Delivering behaviors that our customers value. *Nuclear Plant Journal*. 2007; 25(2):33-6.
9. Alvehag K, Awodele K. Impact of Reward and Penalty Scheme on the Incentives for Distribution System Reliability. *IEEE Transactions on Power Systems*. 2014;29(1):386-94.

10. Amirkhanyan AA, Kim HJ, Lambright KT. Does the public sector outperform the nonprofit and forprofit sectors? Evidence from a national panel study on nursing home quality and access. *Journal of Policy Analysis and Management*. 2008; 27(2):326-53.
11. Ancarani A. Supplier evaluation in local public services: Application of a model of value for customer. *Journal of Purchasing and Supply Management*. 2009; 15(1):33-42.
12. Andreasen AR. Consumer dissatisfaction as a measure of market performance. *Journal of Consumer Policy*. 1977;1(4):311-22.
13. Angulo-Ruiz F, Donthu N, Prior D, Rialp J. The financial contribution of customer-oriented marketing capability. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2013;42(4):380-99.
14. Ardabili FS, Daryani SM, Molaie M, Rasooli E-h, Kheiravar MH. Importance of mutual relations on customer satisfaction in industries with no/low direct contact with customers. *African Journal of Business Management*. 2012;6(29):8637-43. 153
15. Ardielli J, Horak J, Ruzicka J. View Service Quality Testing according to INSPIRE Implementing Rules. *Electronics and Electrical Engineering*. 2012.
16. Armacost RL, Hosseini JC. Identification of Determinant Attributes Using the Analytic HierarchyProcess. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 1994; 22(4):383-92.
17. Ashton C. A focus on information overload. *Managing Service Quality: An International Journal*. 1993; 3(5):33-6.
18. Assis TML, Taranto GN, Falcão DM, Ferreira PMB, Pontes CEV, Mendonça LP. Pilot field test of intentional islanding in distribution network. *Energy Systems*. 2015.
19. Avgelis A, Papadopoulos AM. On the evaluation of heating, ventilating and air conditioning systems. *Advances in Building Energy Research*. 2010; 4(1):23-44.
20. Bai C, Lai F, Chen Y, Hutchinson J. Conceptualising the perceived service quality of public utility services: A multi-level, multi-dimensional model. *Total Quality Management & Business Excellence*. 2008;19(10):1055-70.
21. Balijepalli N, Venkata SS, Christie RD. Predicting Distribution System Performance Against Regulatory Reliability Standards. *IEEE Transactions on Power Delivery*. 2004;19(1):350-6.

22. Bansal AP, Nagadevara V. Understanding Expectations, Perceptions and Satisfaction Levels of Customers of Military Engineer Services in India. *International Journal of Information Systems in the Service Sector*. 2010;2(3):53-73.
23. Baran ME, Kim J, Hart DG, Lubkeman D, Lampley GC, Newell WF. Voltage variation analysis for site-level PQ assessment. *IEEE Transactions on Power Delivery*. 2004;19(4):1956-61.
24. Barbarosoğlu G, Yazgaç T. A decision support model for customer value assessment and supply quota allocation. *Production Planning and Control*. 2000;11(6):608-16.
25. Barjaktarovic L, Jecmenica D. SIX SIGMA CONCEPT. *Acta Technica Corviniensis - Bulletin of Engineering*. 2011;4(4):103-7.
26. Bartl M. The Affordability of Energy: How Much Protection for the Vulnerable Consumers? *Journal of Consumer Policy*. 2010;33(3):225-45.
27. Bearden WO, Durand RM, Mason JB, Tell JE. Dimensions of consumer satisfaction/dissatisfaction with services: The case of electric utilities. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 1978;6(4):278-90.
28. Becker J, Beverungen DF, Knackstedt R. The challenge of conceptual modeling for product-service systems: status-quo and perspectives for reference models and modeling languages. *Information Systems and e-Business Management*. 2009;8(1):33-66.
29. Behar C. Utilising resident feedback to inform energy-saving interventions at the Barbican. *Local Environment*. 2013;19(5):539-59.
30. Belanche D, Casaló LV, Flavián C. Providing online public services successfully: the role of confirmation of citizens' expectations. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*. 2010;7(2):167-84.
31. Beltramini RF. Consumer Client Orientation and Public Service Marketing. *European Journal of Marketing*. 1981;15(4):17-25.154
32. Bharati P, Berg D. Managing information systems for service quality: A study from the other side. *Information Technology & People*. 2003;16(2):183-.
33. Bharati P, Berg D. Service quality from the other side: information systems management at Duquesne Light. *International Journal of Information Management*. 2005;25(4):367-80.

34. Bi J, Yuan H, Tie M, Tan W. SLA-based optimisation of virtualised resource for multi-tier web applications in cloud data centres. *Enterprise Information Systems*. 2013;9(7):743-67.
35. Bobker M. "Management metrics": A way to measure global ESCO effectiveness. *Cogeneration and Competitive Power Journal*. 2001;16(3):23-38.
36. Bodemann M, Olaru M. Responsibility to customers in the context of public value management – A German case study. *Amfiteatru Economic*. 2014;16(35):171-86.
37. Boran E, Etöz M, Dizdar E. Is Nuclear Power an Optimal Option for Electricity Generation in Turkey? *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*. 2013;8(4):382-90.
38. Botero S, Chejne FJ, Deason JP, Romano R. Energy efficiency business options for industrial end users in Colombia's competitive energy market. *Energy Engineering: Journal of the Association of Energy Engineering*. 2003;100(4):58-66+9.
39. Boumarafi B. Knowledge Management Approach to Performance: a United Arab Emirates Experience. *Digest of Middle East Studies*. 2009;18(2):17-26.
40. Boyne GA. Scale, performance and the new public management: an empirical analysis of local authority services. *Journal of Management Studies*. 1996; 33(6):809-26.
41. Brewer B. Citizen or customer? Complaints handling in the public sector. *International Review of Administrative Sciences*. 2007; 73(4):549-56.
42. Brooks DL, Dugan RC, Waclawiak M, Sundaram A. Indices for assessing utility distribution system RMS variation performance. *IEEE Transactions on Power Delivery*. 1998; 13(1):254-9.
43. Brown T. Coercion versus choice: Citizen evaluations of public service quality across methods of consumption. *Public Administration Review*. 2007; 67(3):559-72.
44. Callahan RF, Gilbert GR. End-user satisfaction and design features of public agencies. *American Review of Public Administration*. 2005; 35(1):57-73.
45. Camilleri D, O'Callaghan M. Comparing public and private hospital care service quality. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. 1998; 11(4):127-33.
46. Carvalho C, Brito C, Cabral JS. Towards a conceptual model for assessing the quality of public services. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*. 2010; 7(1):69-86.

47. Cascajo R, Monzon A. Assessment of innovative measures implemented in European bus systems using key performance indicators. *Public Transport*. 2014; 6(3):257-82.
48. Casley H. Power of change. *Managing Service Quality: An International Journal*. 1992;2(3):139-41.
49. Cauchick Miguel PA. Quality movement continues growth in Brazil. *Quality Progress*. 2002; 35(2):70-7073.
50. Çelen A, Yalçın N. Performance assessment of Turkish electricity distribution utilities: An application of combined FAHP/TOPSIS/DEA methodology to incorporate quality of service. *Utilities Policy*. 2012;23:59-71.155
51. Celotto A, Loia V, Senatore S. Fuzzy linguistic approach to quality assessment model for electricity network infrastructure. *Information Sciences*. 2015; 304:1-15.
52. Chang S-I, Yen DC, Chang IC, Chou J-C. Study of the digital divide evaluation model for government agencies—a Taiwanese local government's perspective. *Information Systems Frontiers*. 2011; 14(3):693-709.
53. Chatzoglou P, Chatzoudes D, Vraimaki E, Diamantidis A. Service quality in the public sector: the case of the Citizen's Service Centers (CSCs) of Greece. *International Journal of Productivity and Performance Management*. 2013; 62(6):583-605.
54. Chau VS. Benchmarking service quality in UK electricity distribution networks. *Benchmarking: Na International Journal*. 2009; 16(1):47-69.
55. Chen C-K, Yu C-H, Chang H-C. An empirical analysis of customer-oriented service activities in the taiwanese public sector. *Total Quality Management and Business Excellence*. 2005; 16(7):887-901.
56. Chen C-K, Yu C-H, Chang H-C. ERA model: A customer-orientated organizational change model for the public service. *Total Quality Management and Business Excellence*. 2006; 17(10):1301-22.
57. Chen L-H, Ko W-C. A fuzzy nonlinear model for quality function deployment considering Kano's concept. *Mathematical and Computer Modelling*. 2008; 48(3–4):581-93.
58. Chicco G. Overview and performance assessment of the clustering methods for electrical load pattern grouping. *Energy*. 2012; 42(1):68-80.

59. Chicco G, Napoli R, Piglione F, Postolache P, Scutariu M, Toader C. Load pattern-based classification of electricity customers. *IEEE Transactions on Power Systems*. 2004; 19(2):1232-9.
60. Chinomona R, Sandada M. Customers' perceptions on ESKOM's pre-paid billing system and the effects on their satisfaction and trust. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2014; 5(9):119-26.
61. Chittoo H, Ramphul N. Using performance management to meet changing citizen needs in the Mauritian context: a case of the health sector. *International Journal of Public Sector Performance Management*. 2008; 1(2):208-23.
62. Chiu NK. Service targets and methods of redress: the impact of accountability in Malaysia. *Public Administration and Development*. 1997;17(1):175-80.
63. Choknumkij K, Fongsuwan W. Thailand's provincial electricity authority (PEA) electronic customer relationship management (E-CRM) system and how it affects customer satisfaction. *International Journal of Arts & Sciences*. 2014;7(3):223-32.
64. Chowdhury AA, Koval DO. Two views of utility performance indices. *IEEE Industry Applications Magazine*. 2009;15(5):14-20.
65. Clark FA. Public awareness. *The TQM Magazine*. 1992; 4(6).
66. Colapinto C, Jayaraman R, Marsiglio S. Multi-criteria decision analysis with goal programming in engineering, management and social sciences: a state-of-the art review. *Annals of Operations Research*. 2015.
67. Collier SE. Ten Steps to a Smarter Grid. *IEEE Industry Applications Magazine*. 2010; 16(2):62-8.
68. Connor P, Tynan C. In Sickness and In Health: Exploring and Redeveloping a Measure of Marketing Effectiveness. *Journal of Marketing Management*. 1999; 15(8):733-56.156
69. Costa EE, Terra LDB, Jamil GL. Applying mathematical programming elements to answer Market needs: Case studies of optimization of electrical power flow. *WSEAS Transactions on Computer Research*. 2008; 3(1):74-80.
70. Cron WL, Baldauf A, Leigh TW, Grossenbacher S. The strategic role of the sales force: perceptions of senior sales executives. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2014; 42(5):471-89.

71. Cronin FJ, Motluk S. Ten years after restructuring: Degraded distribution reliability and regulatory failure in Ontario. *Utilities Policy*. 2011; 19(4):235-43.
72. Czepiel JA, Rosenberg LJ. Consumer satisfaction: Concept and measurement. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 1977; 5(4):403-11.
73. Dabija D-C, Băbuț R, Pop C-M. A customer-oriented approach to satisfaction with public service providers. Empirical findings from a market undergoing liberalization. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*. 2013 (SPEC. ISSUE):26-49.
74. Davies J. Entrenchment of New Governance in Consumer Policy Formulation: A Platform for European Consumer Citizenship Practice? *Journal of Consumer Policy*. 2009; 32(3):245-67.
75. Davis TJ, Gabris GT. Strategic Compensation Utilizing Efficiency Wages in the Public Sector to Achieve Desirable Organizational Outcomes. *Review of Public Personnel Administration*. 2008; 28(4):327-48.
76. de Barros Filho JP, da Silva CFD, do Nascimento Mélo MA, de Medeiros DD. Evaluating perceived quality of CELPE service: A Brazilian power company case study. *Energy Policy*. 2009; 37(4):1571-9.
77. De Felice M. Short-Term Load Forecasting with Neural Network Ensembles: A Comparative Study [Application Notes]. *IEEE Computational Intelligence Magazine*. 2011; 6(3):47-56.
78. Deichmann U, Lall SV. Citizen Feedback and Delivery of Urban Services. *World Development*. 2007; 35(4):649-62.
79. Deng W-J, Pei W. Fuzzy neural based importance-performance analysis for determining critical service attributes. *Expert Systems with Applications*. 2009; 36(2 PART 2):3774-84.
80. Denguir-Rekik A, Montmain J, Mauris G. A possibilistic-valued multi-criteria decision-making support for marketing activities in e-commerce: Feedback Based Diagnosis System. *European Journal of Operational Research*. 2009; 195(3):876-88.
81. Di Pietro L, Mugion RG, Renzi MF. An integrated approach between Lean and customer feedback tools: An empirical study in the public sector. *Total Quality Management and Business Excellence*. 2013; 24(7-8):899-917.
82. Dialynas EN, Daoutis LG. Modelling and evaluation of microgrids reliability and operational performance and its impact on service quality. *European Transactions on Electrical Power*. 2011; 21(2):1255-70.

83. Dickson PR. The adoption of customer service improvement practices. *Marketing Letters*. 2013; 26(1):1-15.
84. Dickson PR, Farris PW, Verbeke WJMI. Dynamic Strategic Thinking. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2001;29(3):216-37.157
85. Domberger S, Hensher D. On the performance of competitively tendered, public sector cleaning contracts. *Public Administration*. 1993; 71(3):441-54.
86. Dominguez JS, Cerqueira AJ, Dominguez DS, Frias D, Iglesias SM. Using a multi-agent system for monitoring indicators of quality of service in power distribution networks. *IEEE Latin America Transactions*. 2015; 13(4):1048-54.
87. Dooney J, Summers H. Switched on to quality. *Managing Service Quality: An International Journal*. 1993;3(5):17-20.
88. Eldridge D. Towards a More Culturally Compatible Concept of Civil Service Reform in Developing Countries. *International Journal of Public Sector Management*. 1989; 2(1).
89. English G. Total Quality in the Public Services. *The TQM Magazine*. 1990; 2(3).
90. Ferrari PA, Salini S. Complementary Use of Rasch Models and Nonlinear Principal Components Analysis in the Assessment of the Opinion of Europeans About Utilities. *Journal of Classification*. 2011; 28(1):53-69.
91. Fiorio CV, Florio M. «Would you say that the price you pay for electricity is fair? Consumers' satisfaction and utility reforms in the EU15. *Energy Economics*. 2011; 33(2):178-87.
92. Foley J. Service delivery reform within the Canadian public sector 1990-2002. *Employee Relations*. 2008; 30(3):283-303.
93. Ford L. Clinical governance: the ethical dimension. *Musculoskeletal care*. 2003;1(2):141-5.
94. Frost FA, Pringle A. Benchmarking or the search for industry best-practice: a survey of the western australian public sector. *Australian Journal of Public Administration*. 1993; 52(1):1-11.
95. Frow PE, Payne AF. Customer Relationship Management: A Strategic Perspective. *Journal of business market management*. 2009; 3(1):7-27.

96. Fu H-P, Chang T-H, Chao P, Chiou C-H. A collaborative model for service provision by multiple public-sector agencies. *Internet Research*. 2006; 16(4):365-79.
97. Fuchs M, Peters M, Weiermair K. Tourism Sustainability Through Destination Benchmarking Indicator Systems: The Case of Alpine Tourism. *Tourism Recreation Research*. 2015; 27(3):21-33.
98. Fumagalli E, Black JW, Vogelsang I, Ilic M. Quality of service provision in electric power distribution systems through reliability insurance. *IEEE Transactions on Power Systems*. 2004; 19(3):1286-93.
99. Fumagalli E, Garrone P, Grilli L. Service quality in the electricity industry: The role of privatization and managerial behavior. *Energy Policy*. 2007; 35(12):6212-.
100. Galan JE, Pollitt MG. Inefficiency persistence and heterogeneity in Colombian electricity utilities. *Energy Economics*. 2014; 46:31-44.
101. Galasiu AD, Newsham GR, Suvagau C, Sander DM. Energy Saving Lighting Control Systems for Open-Plan Offices: A Field Study. *Leukos*. 2007; 4(1):7-29.
102. Galloway ID. Strategic Management in Public Sector Research Organisations: A Critical Review. *International Journal of Public Sector Management*. 1990;3(1).
103. Gangadharan GR, Luttighuis PO. BHive: A reference framework for business-driven service design and management. *Journal of Service Science*. 2010; 2(1):81-110. 158
104. Garcia JAM, Caro LM. Understanding customer loyalty through system dynamics: The case of a public sports service in Spain. *Management Decision*. 2009; 47(1):151-72.
105. Garroppo RG, Gendron B, Nencioni G, Tavanti L. Energy efficiency and traffic offloading in wireless mesh networks with delay bounds. *International Journal of Communication Systems*. 2014:n/a-n/a.
106. Gento AM, Minambres MD, Redondo A, Perez ME. QFD application in a service environment: A new approach in risk management in an university. *Operational Research*. 2001; 1(2):115-32.
107. George SA, Chattopadhyay N. An investigative study of operational performance and service quality of Indian public sector banks. *International Journal of Business Performance Management*. 2012; 13(3-4):408-25.

108. Gholami M, Moshtagh J, Ghadernejad N. Service restoration in distribution networks using Combination of two heuristic methods considering load shedding. *Journal of Modern Power Systems and Clean Energy*. 2015.
109. Gilbert GR, Nicholls JAF, Roslow S. Measuring public sector customer service satisfaction. *Public Manager*. 1999; 27(4):21-5.
110. Gill ZM, Tierney MJ, Pegg IM, Allan N. Low-energy dwellings: the contribution of behaviours to actual performance. *Building Research & Information*. 2010; 38(5):491-508.
111. Gouveia MC, Dias LC, Antunes CH, Boucinha JM, Inácio CF. Benchmarking of maintenance and outage repair in an electricity distribution company using the value-based DEA method. *Omega*. 2015; 53:104-.
112. Graham P. Technocratic Rationalism in the Australian Public Service. *International Journal of Public Sector Management*. 1990; 3(3).
113. Gudelis D, Guogis A. Integrating public and business management: a model of interaction between public and private sectors. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*. 2010; 8(1):1-9.
114. Gupta S, Datta R. Prioritizing service attributes for quality up-gradation of Indian railway stations. *TQM Journal*. 2012; 24(2):167-80.
115. Gutiérrez Rodríguez P, Vázquez Burguete JL, Vaughan R, Edwards J. Quality dimensions in the public sector: municipal services and citizen's perception. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*. 2009; 6(1):75-90.
116. Ha DL, Ploix S, Zamai E, Jacomino M. Realtimes dynamic optimization for demand-side load management. *International Journal of Management Science and Engineering Management*. 2008; 3(4):243-52.
117. Halachmi A. Service quality in the public sector: An international symposium. *Public Productivity & Management Review*. 1997; 21(1):7-12.
118. Hammons C, Maddux GA. An Obligation to Improve. *Management Decision*. 1989; 27(6).
119. Hamoud G, El-Nahas I. Assessment of Customer Supply Reliability in Performance-Based Contracts. *IEEE Transactions on Power Systems*. 2003; 18(4):1587-93.
120. Healy JD. Policy Review. *Housing Studies*. 2003; 18(3):409-24.159

121. Helden GJv. Measuring the Price Sensitivity of Household Electricity Consumption by Means of Interview Data. *European Journal of Marketing*. 1979; 13(4):183-93.
122. Hellwig RT. Perceived control in indoor environments: a conceptual approach. *Building Research & Information*. 2015; 43(3):302-15.
123. Hepworth NP. Measuring Performance in Non-market Organisations. *International Journal of Public Sector Management*. 1988; 1(1):16-26.
124. Hillebrand B, Nijholt JJ, Nijssen EJ. Exploring CRM effectiveness: an institutional theory perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2011; 39(4):592-608.
125. Hirschmann D. "Customer service" in the United States Agency for International Development. *Administration & Society*. 1999; 31(1):95-119.
126. Ho C-Y, Lee T-E, Lin C-H. Optimal placement of fault indicators using the immune algorithm. *IEEE Transactions on Power Systems*. 2011; 26(1):38-45.
127. Hoggett P. New modes of control in the public service. *Public Administration*. 1996; 74(1):9-32.
128. Holt L. Utility service quality—Telecommunications, electricity, water. *Utilities Policy*. 2005; 13(3):189-200.
129. Holzer M, Charbonneau E, Kim Y. Mapping the terrain of public service quality improvement: twenty-five years of trends and practices in the United States. *International Review of Administrative Sciences*. 2009; 75(3):403-18.
130. Hsu H-H, Lin C-F, Liu Y-D. Determining improvement priorities of public leisure facilities by revised Importance-Performance Analysis. *International Journal of Services and Operations Management*. 2011; 8(4):471-86.
131. Iancu A. User's role in public service rendering and the measurement of his satisfaction. *Quality - Access to Success*. 2013;14(SUPPL.2):454-63.
132. Iancu A. Quality of Public Services: Case Study: Local Public Transport Service (I). *Calitatea*. 2013;14(134):88-.

133. Ibáñez VA, Hartmann P, Calvo PZ. Antecedents of customer loyalty in residential energy markets: Service quality, satisfaction, trust and switching costs. *The Service Industries Journal*. 2006; 26(6):633-50.
134. Ichinose M, Tokunaga H. Study on customer complaint handling system. *IEICE Transactions on Communications*. 1994;E77-B(2):261-4.
135. Iivari J, Ervasti I. User information satisfaction: IS implementability and effectiveness. *Information and Management*. 1994; 27(4):205-20.
136. Im T, Lee SJ. Does Management Performance Impact Citizen Satisfaction? *American Review of Public Administration*. 2012; 42(4):419-36.
137. Isgrove R, Patel A. Quality Progress in UK Social Services Departments: An Exploratory Study. *International Journal of Public Sector Management*. 1993;6(6).
138. Jakpattanajit C, Hoonchareon N, Yokoyama A. On-line Estimation of Power System Low Frequency Oscillatory Modes in Large Power Systems. *Journal of International Council on Electrical Engineering*. 2014; 1(3):352-8.160
139. Jamasb T, Orea L, Pollitt M. Estimating the marginal cost of quality improvements: The case of the UK electricity distribution companies. *Energy Economics*. 2012; 34(5):1498-506.
140. Jang JH, Kim SW, Lee YS, Kim J. The effects of relationship benefit on relationship quality and store loyalty from convergence environments—NPS analysis and moderating effects. *Electronic Commerce Research*. 2013; 13(3):291-315.
141. Jannadi OA, Al-Saggaf H. Measurement of quality in Saudi Arabian service industry. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 2000;17(9).
142. Jannadi OA, Assaf S, Maghraby HM, Al-Saggaf H. Service Quality Gaps Analysis at SCECOEast, Saudi Arabia. *Journal of Energy Engineering*. 2000; 126(3):116-31.
143. Jing C, Zhu Y, Li M. Customer satisfaction-aware scheduling for utility maximization on geodistributed data centers. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*. 2015; 27(5):1334-54.
144. Johannsen F, Leist S, Zellner G. Six sigma as a business process management method in services: analysis of the key application problems. *Information Systems and e-Business Management*. 2010; 9(3):307-32.
145. Jung H, Lee C-G, White CC. Socially responsible service operations management: an overview. *Operational Research*. 2015; 230(1):1-16.

146. Kablan S, Oulai A, Elliott E. Legal aspects of accessibility and usability of online public services in Quebec and Canada. *Electronic Commerce Research*. 2015; 15(3):387-406.
147. Kealesitse B, O'Mahony B, Lloyd-Walker B, Jay Polonsky M. Developing customer-focused public sector reward schemes. *The International Journal of Public Sector Management*. 2013; 26(1):33-55.
148. Kelly JM. The Dilemma of the Unsatisfied Customer in a Market Model of Public Administration. *Public Administration Review*. 2005; 65(1):76-84.
149. Kennedy T. A system operator's view of evolving applications. *IEEE Computer Applications in Power*. 1995; 8(2):25-9.
150. Khalil OEM, Ghanim HGA. Perceived technical service quality and information satisfaction at the Ministry of Communications, Kuwait. *Information Resources Management Journal*. 2013; 26(2):64-90.
151. Khoshkbarforousha A, Jamshidi P, Nikraves A, Shams F. Metrics for BPEL process contextindependency analysis. *Service Oriented Computing and Applications*. 2011; 5(3):139-57.
152. Kolokotsa D-D, Kalaitzakis K, Stavrakakis GS, Sutherland G, Eytaxias G. Local operating networks technology aiming to improve building energy management system performance satisfying the users preferences. *International Journal of Solar Energy*. 2007; 21(2-3):219-42.
153. Kryvinska N, Olexova R, Dohmen P, Strauss C. The S-D logic phenomenon-conceptualization and systematization by reviewing the literature of a decade(2004–2013). *Journal of Service Science Research*. 2013; 5(1):35-94.
154. Kuehl PG. Marketing perspectives for “ERIC-like” information systems. *Journal of the American Society for Information Science*. 1972; 23(6):359-64. 161
155. Kumbhakar SC, Amundsveen R, Kvile HM, Lien G. Scale economies, technical change and efficiency in Norwegian electricity distribution, 1998–2010. *Journal of Productivity Analysis*. 2014; 43(3):295-305.
156. Kwoka JE. The comparative advantage of public ownership: evidence from U.S. electric utilities. *Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne d'Economique*. 2005; 38(2):622-40.

157. Lai TL. Service Quality and Perceived Value's Impact on Satisfaction, Intention and Usage of Short Message Service (SMS). *Information Systems Frontiers*. 2004; 6(4):353-68.
158. Langan-Fox J, Tan P. Images of a culture in transition: Personal constructs of organizational stability and change. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*. 1997; 70(3):273-93.
159. Lee J-Y, Kozlenkova IV, Palmatier RW. Structural marketing: using organizational structure to achieve marketing objectives. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2014; 43(1):73-99.
160. Lee N. Measuring the performance of public sector organisations: a case study on public schools in Malaysia. *Measuring Business Excellence*. 2006; 10(4):50-64.
161. Lee V-H, Ooi K-B, Tan B-I, Chong AY-L. A Structural Analysis of the Relationship between TQM Practices and Product Innovation. *Asian Journal of Technology Innovation*. 2010; 18(1):73-96.
162. Leite da Silva AM, Schmitt WF, Cassula AM, Sacramento CE. Analytical and Monte Carlo approaches to evaluate probability distributions of interruption duration. *IEEE Transactions on Power Systems*. 2005; 20(3):1341-8.
163. Levitin G. Reliability of multi-state systems with common bus performance sharing. *IIE Transactions*. 2011; 43(7):518-24.
164. Li H, Arditi D, Wang Z. Transaction-related issues and construction project performance. *Construction Management and Economics*. 2012; 30(2):151-64.
165. Li Y, Luo Z, Yin J, Xu L, Yin Y, Wu Z. Enterprise Pattern: integrating the business process into a unified enterprise model of modern service company. *Enterprise Information Systems*. 2015:1-21.
166. Lin C, Berg SV. Incorporating Service Quality into Yardstick Regulation: An Application to the Peru Water Sector. *Review of Industrial Organization*. 2008; 32(1):53-75.
167. Lin K-J, Chang SH. A service accountability framework for QoS service management and engineering. *Information Systems and e-Business Management*. 2009; 7(4):429-46.
168. Lin K-J, Zhang J, Zhai Y, Xu B. The design and implementation of service process reconFigureation with end-to-end QoS constraints in SOA. *Service Oriented Computing and Applications*. 2010; 4(3):157-68.

169. Liu H-Y, Huang S-Y. Fostering a customer-centric e-government through customer relationship management readiness assessment. *International Journal of Business and Systems Research (IBSR)*. 2013; 8(1):51-71.
170. Lonti Z, Gregory R. Accountability or Countability? Performance Measurement in the New Zealand Public Service, 1992–2002. *Australian Journal of Public Administration*. 2007; 66(4):468-84.
171. Lusch RF, Vargo SL, Tanniru M. Service, value networks and learning. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2009; 38(1):19-31.
172. Lye JM. An exploratory study of organizational learning from a performance measurement system: a grounded theory approach. *Journal of Accounting & Organizational Change*. 2011;7(1). 162
173. Marchetti R, Prado PHM. Avaliação da Satisfação do Consumidor Utilizando o Método de Equações Estruturais: um Modelo Aplicado ao Setor Elétrico Brasileiro(1). *Revista de Administração Contemporânea*. 2004; 8(4):9-32,218.
174. Marson B. Building customer-focused organizations in British Columbia. *Public Administration Quarterly*. 1993;17(1):30-.
175. Martinez-Tur V, Peiro JM, Ramos J. Linking service structural complexity to customer satisfaction - The moderating role of type of ownership. *International Journal of Service Industry Management*. 2001; 12(3-4):295-306.
176. Matei L, Matei A. Integrated approach of the citizen's role in relation to the public services. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*. 2010; 8(1):11-24.
177. Matsatsinis NF, Grigoroudis E, Delias P. User satisfaction and e-learning systems: Towards a multi-criteria evaluation methodology. *Operational Research*. 2003; 3(3):249-59.
178. McGranaghan MF. Quantifying reliability and service quality for distribution systems. *IEEE Transactions on Industry Applications*. 2007; 43(1):188-95.
179. Medina-Borja A, Triantis K. A conceptual framework to evaluate performance of non-profit social service organisations. *International Journal of Technology Management*. 2007; 37(1-2):147-61.
180. Medjoudj R, Aissani D, Haim KD. Power customer satisfaction and profitability analysis using multi-criteria decision making methods. *International Journal of Electrical Power and Energy Systems*. 2013; 45(1):331-9.

181. Medjoudj R, Laifa A, Aissani D. Decision making on power customer satisfaction and enterprise profitability analysis using the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Production Research*. 2012; 50(17):4793-805.
182. Mendes EL, Soares TM, Souza RC. Escores de Variáveis Latentes: Uma Opção para o Índice ANEEL de Satisfação do Consumidor. *Investigação Operacional*. 2006; 26(2):211-25.
183. Mersha T, Sriram V, Yeshanew H, Gebre Y. Perceived service quality in Ethiopian retail banks. *Thunderbird International Business Review*. 2012; 54(4):551-65.
184. Messac A, Martinez MP, Simpson TW. Effective Product Family Design Using Physical Programming. *Engineering Optimization*. 2002; 34(3):245-61.
185. Milakovich ME. Total quality management in the public sector. *National Productivity Review*. 1991; 10(2):195-213.
186. Mishra P, Satapathy S, Patel SK. A methodology for evaluation of e-electricity service quality using neural networks. *International Journal of Indian Culture and Business Management*. 2013; 7(2):152-70.
187. Modell S, Wiesel F. Marketization and performance measurement in Swedish central government: A comparative institutionalist study. *Abacus*. 2008; 44(3):251-83.
188. Mohammadnezhad-Shourkaei H, Fotuhi-Firuzabad M. Impact of penalty-reward mechanism on the performance of electric distribution systems and regulator budget. *IET Generation, Transmission and Distribution*. 2010; 4(7):770-.
189. Moussa S, Touzani M. A literature review of service research since 1993. *Journal of Service Science*. 2010; 2(2):173-212.
190. Mugion RG, Musella F. Customer satisfaction and statistical techniques for the implementation of benchmarking in the public sector. *Total Quality Management & Business Excellence*. 2013; 24(5-6,SI):619-40.
191. Mui K-W, Wong L. Acceptable Illumination Levels for Office Occupants. *Architectural Science Review*. 2006; 49(2):116-9.
192. Mukherjee A, Nath P, Pal MN. Resource, service quality and performance triad: a framework for measuring efficiency of banking services. *The Journal of the Operational Research Society*. 2003; 54(7):723-.

193. Mushkat M. Towards Non-Incremental Strategies in Developing Public Products and Services. *European Journal of Marketing*. 1987; 21(1):66-73.
194. Mutua J, Ngui D, Osiolo H, Aligula E, Gachanja J. Consumers satisfaction in the energy sector in Kenya. *Energy Policy*. 2012; 48:702-.
195. Myers R, Lacey R. Consumer satisfaction, performance and accountability in the public sector. 1996; 62(3):331-50.
196. Nadiri H, Kandampully J, Hussain K. Zone of tolerance for banks: A diagnostic model of service quality. *Service Industries Journal*. 2009; 29(11):1547-64.
197. Najafi M, Ehsan M, Fotuhi-Firuzabad M, Akhavein A, Afshar K. Optimal reserve capacity allocation with consideration of customer reliability requirements. *Energy*. 2010; 35(9):3883-90.
198. Navaratnam KK, Harris B. Customer Service in an Australian Quality Award Winning Public Sector Service Industry. *International Journal of Public Sector Management*. 1994; 7(2):42-9.
199. Nie X, Huang G, Li Y, Liu L. Interval Fuzzy Robust Dynamic Programming for Nonrenewable Energy Resources Management with Chance Constraints. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*. 2013; 9(4):425-41.
200. Nizar AH, Dong Z, Wang Y. Power utility nontechnical loss analysis with extreme learning machine method. *IEEE Transactions on Power Systems*. 2008; 23(3):946-55.
201. Njoh AJ. A client-satisfaction-based model of urban public service delivery organizational effectiveness. *Social Indicators Research*. 1994; 32(3):263-96.
202. Octon CM. A Re-Examination of Marketing for British Non-Profit Organisations. *European Journal of Marketing*. 1983; 17(5):33-43.
203. Ölander F. Can consumer dissatisfaction and complaints guide public consumer policy? *Journal of Consumer Policy*. 1977; 1(2):124-37.
204. Olexova R, Kubickova V. The evolution of the S-D logic approach and its impact on service science. *Journal of Service Science Research*. 2014; 6(1):99-124.
205. Oliva TA, Oliver RL, Macmillan IC. A Catastrophe Model for Developing Service Satisfaction Strategies. *Journal of Marketing*. 1992; 56(3):83-95.

206. Olivette MJ, Watkins MF. A Weighted Multi-Attribute Customer Satisfaction Index for Commercial and Industrial Electric Utility Customers. *Journal of Nonprofit & Public Sector Marketing*. 1995; 2(4):97- 107.
207. Pagani GA, Aiello M. Service Orientation and the Smart Grid state and trends. *Service Oriented Computing and Applications*. 2012; 6(3):267-82.
208. Palaneeswaran E, Ng T, Kumaraswamy M. Client satisfaction and quality management systems in contractor organizations. *Building and Environment*. 2006; 41(11):1557-70.
209. Palmlund T. UNDP's Management Development Programme. *Journal of Management Development*. 1991; 10(6):48-51.
210. Park S, Cho YJ. The Influence of Executive Selection Factors on the Performance of Public Sector Organizations in Korea. *Public Performance & Management Review*. 2014; 37(3):412-.
211. Park Y-J, Heo P-S, Rim M-H. Measurement of a customer satisfaction index for improvement of mobile RFID services in Korea. *ETRI Journal*. 2008; 30(5):634-43.
212. Pieters W. On thinging things and serving services: technological mediation and inseparable goods. *Ethics and Information Technology*. 2013; 15(3):195-208.
213. Pin-Yu C, Hsuan-Jung W. Benefits, critical process factors, and optimum strategies of successful ISO 9000 implementation in the public sector. *Public Performance & Management Review*. 2001; 25(1):105-21.
214. Pina V, Torres L, Bachiller P. Service quality in utility industries: the European telecommunications sector. *Managing Service Quality*. 2014; 24(1):2-22.
215. Poister TH, Thomas JC. The effect of expectations and expectancy confirmation/disconfirmation on motorists' satisfaction with state highways. *Journal of Public Administration Research and Theory*. 2011; 21(4):601-17.
216. Poister TH, Van Slyke DM. Strategic management innovations in state transportation departments. *Public Performance & Management Review*. 2002; 26(1):58-74.
217. Prabhu VB, Robson A, Mitchell E. Business excellence in the public sector - A comparison of two sub-groups with the "private" service sector. *TQM Magazine*. 2002; 14(1):34-42.

218. Pretto CO, Lemos FAB, Rosa MAd. Brazilian Field Crews Record Fault Data. *Transmission & Distribution World*. 2007; 59(5):40-3.
219. Pullen JW. The Case Group: Setting up a Case Programme in Management Development. *Journal of Management Development*. 1991; 10(3):53-63.
220. Pullen W. Reliability and Failure in Public Organisations. *International Journal of Public Sector Management*. 1991;4(2).
221. Pyon CU, Lee MJ, Park SC. Decision support system for service quality management using customer knowledge in public service organization. *Expert Systems with Applications*. 2009; 36(4):8227-38.
222. Radulovic D, Skok S, Kirincic V. Cogeneration – Investment dilemma. *Energy*. 2012; 48(1):177-187.
223. Raharjo H, Mugion RG, Eriksson H, Gremyr I, Di Pietro L, Renzi MF. Excellence models in the public sector. Relationships between enablers and results. *International Journal of Quality and Service Sciences*. 2015; 7(1):120-35.
224. Reisch LA, Micklitz H-W. Consumers and deregulation of the electricity market in Germany. *Journal of Consumer Policy*. 2007; 29(4):399-415.
225. Resende Junior PC, Guimarães TA. Service Innovation: The state of the art and a proposal of a research agenda. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*. 2012; 14(44):293-313.
226. Rhee S-K, Rha J-Y. Public service quality and customer satisfaction: exploring the attributes of service quality in the public sector. *Service Industries Journal*. 2009; 29(11):1491-512.
227. Roe B, Teisl MF, Rong H, Levy AS. Characteristics of consumer-preferred labeling policies: Experimental evidence from price and environmental disclosure for deregulated electricity services. *The Journal of Consumer Affairs*. 2001; 35(1):1-26.
228. Rowley J. Making sense of the quality maze: perspectives for public and academic libraries. *Library Management*. 2005; 26(8-9):508-18.
229. Royo MP, Tricás J, Tomás X. Improving quality in the spanish electrical sector: A QFD application. *Total Quality Management & Business Excellence*. 2005; 16(4):555-69.
230. Saastamoinen A, Kuosmanen T. Quality frontier of electricity distribution: Supply security, best practices, and underground cabling in Finland. *Energy Economics*. 2014.

231. Sabin DD, Brooks DL, Sundaram A. Indices for assessing harmonic distortion from power quality measurements: definitions and benchmark data. *IEEE Transactions on Power Delivery*. 1999; 14(2):489-96.
232. Sánchez Hernández MI. Internal marketing as a factor of success in new service development: an empirical approach. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*. 2008; 5(1):81-2.
233. Sastry P. Identifying leaders and laggards-A method and application to US local telephone companies. *Telecommunications Policy*. 2009; 33(3-4):146-63.
234. Satapathy S, Mahapatra SS, Patel SK, Mishra PD. Analysis of e-service of electricity utility provider: an Indian perspective. *International Journal of Logistics Systems and Management*. 2013; 15(1):18-31.
235. Satapathy S, Patel SK, Biswas A, Mishra P. Interpretive structural modeling for E-electricity utility service. *Service Business*. 2012; 6(3):349-67.
236. Savoie DJ. Public Management Development: A Comparative Perspective. *International Journal of Public Sector Management*. 1990;3(3).
237. Shah MA, Keller AZ, Sohal AS. Overcoming Problems Facing a Power Generating Company in a Developing Country. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 1988; 5(2):60-70.
238. Shan S, Wang L, Li L. Modeling of emergency response decision-making process using stochastic Petri net: an e-service perspective. *Information Technology and Management*. 2012; 13(4):363-76.
239. Sheikh S, Komaki M, Malakooti B. Multiple objective energy operation problem using Z utility theory. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 2014; 74(9-12):1303-21.
240. Sikorski D. Methodology for Analysis of Decision Making in Public Enterprises. *International Journal of Public Sector Management*. 1991;4(4).
241. Sikorski D. A General Critique of the Theory on Public Enterprise: Part I. *International Journal of Public Sector Management*. 1993;6(2).
242. Sikorski D. A General Critique of the Theory on Public Enterprise: Part II – How Is Public Enterprise Different from Private? *International Journal of Public Sector Management*. 1993;6(5).

243. Silvestre B, Hall J, Matos S, Figueira LA. Privatization of electricity distribution in the Northeast of Brazil: The good, the bad, the ugly or the naïve? *Energy Policy*. 2010; 38(11):7001-.
244. Smith AD. Service quality programme developments and lean management aspects: A multicase study. *International Journal of Services and Operations Management*. 2010; 7(1):1-23.
245. Smith G. Applying Marketing to the Public Sector: The Case of Local Authority Leisure Centres. *International Journal of Public Sector Management*. 1988; 1(3):36-45.
246. Speller S, Ghobadian A. Change for the Public Sector. *Managing Service Quality: An International Journal*. 1993; 3(6):29-34.
247. Srđević B, Pipan M, Melo P, Law EL-C. Analytic hierarchy process-based group assessment of quality-in-use model characteristics. *Universal Access in the Information Society*. 2015.
248. Stock N, Davies R, Bland J. Sparked by initiative. *Managing Service Quality: An International Journal*. 1993; 3(4):45-8.
249. Strand J. Low-level versus high-level equilibrium in public utility services. *Journal of Public Economics*. 2012; 96(1–2):163-72.
250. Strbac G, Allan RN. Performance regulation of distribution systems using reference networks. *Power Engineering Journal*. 2001; 15(6):295-303.
251. Sullivan B, Estes C. Measuring Customer Service Quality in Local Government. *Public Manager*. 2007; 36(1):37-9.
252. Sullivan MJ, Suddeth BN, Vardell T, Vojdani A. Interruption Costs, Customer Satisfaction and Expectations for Service Reliability. *IEEE Transactions on Power Systems*. 1996; 11(2):989-95.
253. Sum Chau V, Kao Y-Y. Bridge over troubled water or long and winding road?: Gap-5 in airline service quality performance measures. *Managing Service Quality*. 2009; 19(1):106-34.
254. Sunghoon K, Fong DKH, Desarbo WS. Model-Based segmentation featuring simultaneous segment-level variable selection. *Journal of Marketing Research*. 2012; 49(5):725-36.
255. Swindell D, Kelly J. Performance Measurement Versus City Service Satisfaction: Intra-City Variations in Quality? *Social Science* 4. 2005; 86(3):704-23.

256. Szymanski DM, Henard DH. Customer Satisfaction: A Meta-Analysis of the Empirical Evidence. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2001; 29(1):16-35.
257. Tajima H. Improvement of passenger services by the Odakyu Electric Railway Co., Ltd. *Japanese Railway Engineering*. 2008(160):15-7.
258. Tanure JEPd, Tahan CMV, Marangon Lima JW. Establishing quality performance of distribution companies based on yardstick regulation. *IEEE Transactions on Power Systems*. 2006; 21(3):1148-53.
259. Taylor T. IT/OT convergence: How their coming together increases distribution system performance. *ABB Review*. 2012(3):23-7.
260. Tumlinson K, Speizer IS, Curtis SL, Pence BW. Accuracy of standard measures of Family planning service quality: findings from the simulated client method. *Studies in family planning*. 2014; 45(4):443-70.
261. Vakalopoulou MA, Tsiotras G, Gotzamani K. Implementing CAF in public administration: Best practices in Europe - obstacles and challenges. *Benchmarking*. 2013; 20(6):744-64.
262. Van Ryzin GG. Expectations, performance, and citizen satisfaction with urban services. *Journal of Policy Analysis and Management*. 2004; 23(3):433-48.
263. Van Ryzin GG. An Experimental Test of the Expectancy-Disconfirmation Theory of Citizen Satisfaction. *Journal of Policy Analysis and Management*. 2013;32(3):597-614.
264. Van Ryzin GG, Charbonneau É. Public service use and perceived performance: an empirical note on the nature of the relationship. *Public Administration*. 2010; 88(2):551-63.
265. Vanhala S, Stavrou E. Human resource management practices and the HRM-performance link in public and private sector organizations in three Western societal clusters. *Baltic Journal of Management*. 2013; 8(4):416-37.
266. Vargo SL, Lusch RF. Why "service"? *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2007; 36(1):25-38.
267. Vásquez WF, Trudeau J. External and Internal Consistency of User Evaluations. *International Journal of Public Administration*. 2011; 34(14):918-25.

268. Verma R, Louviere JJ, Burke P. Using a market-utility-based approach to designing public services: A case illustration from United States Forest Service. *Journal of Operations Management*. 2006; 24(4 SPEC. ISS.):407-16.
269. Voges KW. Improving performance in for-profit contracts: A study of buyer-seller communication and red tape. *Management and Marketing*. 2014; 9(4):385-402.
270. Vogt MW. T2 ACSR conductors: lessons learned. *IEEE Industry Applications Magazine*. 1998; 4(3):37-9.
271. Voss C, Tsiriktsis N, Funk B, Yarrow D, Owen J. Managerial choice and performance in service management - a comparison of private sector organizations with further education colleges. *Journal of Operations Management*. 2005; 23(2):179-95.
272. Walker RM, Brewer GA, Boyne GA, Avellaneda CN. Market Orientation and Public Service Performance: New Public Management Gone Mad? *Public Administration Review*. 2011;
273. Wallnerström CJ, Bertling L, Tuan LA. Risk and reliability assessment for electrical distribution systems and impacts of regulations with examples from Sweden. *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*. 2010; 1(2):87-95.
274. Walsh MJ, Hayes MJ, Nelson JA. Robust performance for an energy sensitive wireless body area network – an anti-windup approach. *International Journal of Control*. 2009; 82(1):59-73.
275. Wang Y. Examination on Philosophy-Based Management of Contemporary Japanese Corporations: Philosophy, Value Orientation and Performance. *Journal of Business Ethics*. 2009; 85(1):1-12.
276. Wilding P. Maintaining Quality in Human Services. *Social Policy & Administration*. 1994;28(1):57- 72.
277. Willis PG, Brown KA, Prussia GE. Does employee safety influence customer satisfaction? Evidence from the electric utility industry. *Journal of Safety Research*. 2012; 43(5-6):389-.
278. Wiltshire TJ, Hardy CA. Swedish Homes in an English Climate. *Batiment International, Building Research and Practice*. 2012; 11(5):305-10.
279. Wisniewski M, Donnelly M. Measuring service quality in the public sector: The potential for SERVQUAL. *Total Quality Management*. 1996; 7(4):357-65.

280. Wu JC-T, Tsaib H-T, Shih M-H, Fu H-H. Government performance evaluation using a balanced scorecard with a fuzzy linguistic scale. *Service Industries Journal*. 2010; 30(3):449-62.
281. Wysoczańska K. Sino-Indian co-operation in Africa: Joint efforts in the oil sector. *Journal of Contemporary African Studies*. 2011; 29(2):193-201.
282. Yaacob Z. The direct and indirect effects of customer focus on performance in public firms. *International Journal for Quality Research*. 2014; 8(2):265-76.
283. Yagil D. The relationship of service provider power motivation, empowerment and burnout to customer satisfaction. *International Journal of Service Industry Management*. 2006; 17(3):258-70.
284. Yam RCM, Tam AYK, Tang EPY, Mok CK. TQM: A change management model for Market orientation. *Total Quality Management & Business Excellence*. 2005; 16(4):439-61.
285. You W, Xia M, Liu L, Liu D. Customer knowledge discovery from online reviews. *Electronic Markets*. 2012; 22(3):131-42.
286. Young DR. Consumer problems in the public sector: A framework for research. *Journal of Consumer Policy*. 1977; 1(3):205-26.