

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ellen Debastiani da Rocha

**ESTUDO DA PERCEPÇÃO DOS CLIENTES DE SERVIÇOS
TECNOLÓGICOS NO SETOR ELETROELETRÔNICO BRASILEIRO**

Santa Maria, RS
2021

Ellen Debastiani da Rocha

**ESTUDO DA PERCEÇÃO DOS CLIENTES DE SERVIÇOS TECNOLÓGICOS
NO SETOR ELETROELETRÔNICO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de concentração em Gerência da Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção**.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Michels
Coorientador: Prof. Dr. Julio Cezar Mairesse Siluk

Santa Maria, RS
2021

Rocha, Ellen Debastiani da
ESTUDO DA PERCEPÇÃO DOS CLIENTES DE SERVIÇOS
TECNOLÓGICOS NO SETOR ELETROELETRÔNICO BRASILEIRO / Ellen
Debastiani da Rocha.- 2021.
111 p.; 30 cm

Orientador: Leandro Michels
Coorientador: Julio Cezar Mairesse Siluk
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção, RS, 2021

1. Percepção do Consumidor de Serviços 2. Fatores
Importantes para Clientes 3. Serviços Tecnológicos 4.
Setor Eletroeletrônico 5. Método de Apoio Multicritério
I. Michels, Leandro II. Siluk, Julio Cezar Mairesse III.
Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFESM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, ELLEN DEBASTIANI DA ROCHA, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Ellen Debastiani da Rocha

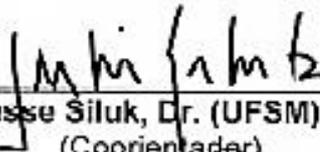
**ESTUDO DA PERCEÇÃO DOS CLIENTES DE SERVIÇOS TECNOLÓGICOS
NO SETOR ELETROELETRÔNICO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de concentração em Gerência da Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção**.

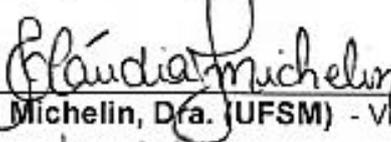
Aprovado em 03 de novembro de 2021:



Leandro Michels, Dr. (UFSM) - Videoconferência
(Presidente/Orientador)



Julio Cezar Mairesse Siluk, Dr. (UFSM) - Videoconferência
(Coorientador)



Cláudia de Freitas Michelin, Dra. (UFSM) - Videoconferência



Elpídio Oscar Benitez Nara, Dr. (UNISC) - Videoconferência

Santa Maria, RS
2021

RESUMO

ESTUDO DA PERCEPÇÃO DOS CLIENTES DE SERVIÇOS TECNOLÓGICOS NO SETOR ELETROELETRÔNICO BRASILEIRO

AUTORA: Ellen Debastiani da Rocha
ORIENTADOR: Prof. Dr. Leandro Michels
COORIENTADOR: Prof. Dr. Julio Cezar Mairesse Siluk

O Brasil é considerado uma das 50 economias mais empreendedoras do mundo segundo o relatório do *Global Entrepreneurship Research Association* (2019/20). E o segmento de serviços destaca-se pelo uso intenso de tecnologias, pela maior empregabilidade do país e pela representatividade na economia de aproximadamente 70% do Produto Interno Bruto. Em decorrência da inovação inserida nos processos comerciais vinculados aos serviços e tecnologias produzidas do setor eletroeletrônico, destacou-se a oportunidade de mercado para a realização de serviços especializados, voltados principalmente às áreas de energia elétrica. As fontes de energias renováveis estão em crescente expansão, devido ao desenvolvimento da tecnologia cada vez mais acelerado, a melhoria dos padrões de vida e ao contínuo crescimento populacional nos países em desenvolvimento, que acarretam no aumento na demanda energética. Dada complexidade deste mercado com alta tecnologia, apresenta-se o desafio de reorganizar as empresas de forma estratégica, onde além da competição de preços, seja construído um relacionamento e conexões com os consumidores dos serviços. Diante disso, identificou-se a necessidade de compreender o olhar do cliente sobre o serviço prestado no contexto tecnológico do setor eletroeletrônico brasileiro, o que direciona à seguinte problemática desta pesquisa: Quais os fatores importantes na percepção dos clientes para a contratação de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, realizados no Brasil? E, desta forma, o objetivo deste estudo é identificar e compreender os fatores importantes da percepção do cliente de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, realizados no Brasil. Para tal, este estudo se utilizou de abordagem quantitativa e qualitativa, natureza aplicada e método indutivo. Primeiramente, realizaram-se revisões da literatura bibliográfica e sistemática, buscando identificar os fatores importantes da percepção de clientes de serviços tecnológicos, bem como situar o cenário do setor eletroeletrônico e de serviço, compreender a percepção dos clientes de serviços e o método de apoio multicritério para a tomada de decisão a ser utilizado. Em segundo momento, parte-se à etapa de aplicação da pesquisa, através do instrumento de coleta aplicado as empresas contratantes de ensaios para certificação de inversores fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil. Neste momento é analisada a caracterização dos respondentes e o grau de importância atribuído a cada fator, através do método *Analytic Hierarchy Process*. Por fim, constatou-se quais os fatores importantes na percepção dos clientes de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil para a contratação de serviços e como o mercado pode utilizar desta informação para fortalecer sua relação com o cliente.

Palavras-chave: Percepção do Consumidor de Serviços. Fatores Importantes para Clientes. Serviços Tecnológicos. Setor Eletroeletrônico. Método de Apoio Multicritério.

ABSTRACT

STUDY OF THE PERCEPTION OF TECHNOLOGICAL SERVICES CUSTOMERS IN THE BRAZILIAN ELECTRONICS SECTOR

AUTHOR: Ellen Debastiani da Rocha
ADVISOR: Prof. Leandro Michels, PhD
COADVISOR: Prof. Julio Cezar Mairesse Siluk, PhD

Brazil is considered one of the 50 most entrepreneurial economies in the world according to the Global Entrepreneurship Research Association report (2019/20). And the services segment stands out for its intense use of technology, for the highest employability in the country, and for its representativeness in the economy of approximately 70% of the Gross Domestic Product. As a result of the innovation inserted in the commercial processes linked to the services and technologies produced in the electro-electronic sector, the market opportunity for specialized services, focused mainly on the areas of electrical energy, stands out. The renewable energy sources are in growing expansion, due to the increasingly accelerated development of technology, the improvement of living standards, and the continuous population growth in developing countries, which leads to an increase in energy demand. Given the complexity of this high-tech market, there is the challenge of reorganizing companies in a strategic way, where, besides price competition, a relationship and connections with service consumers must be built. Given this, it was identified the need to understand the customer's view of the service provided in the technological context of the Brazilian electro-electronic sector, which leads to the following problematic of this research: What are the important factors in the perception of customers for hiring technological services of tests on grid-connected photovoltaic inverters, performed in Brazil? And, thus, the objective of this study is to identify and understand the important factors of customer perception of technological testing services in grid-connected photovoltaic inverters, performed in Brazil. To this end, this study used a quantitative and qualitative approach, an applied nature, and an inductive method. First, a review of the bibliographic and systematic literature was conducted, seeking to identify the important factors in the perception of customers of technological services, as well as to situate the scenario of the electro-electronic and service sector, to understand the perception of service customers and the multicriteria support method for decision making to be used. The second step is the application stage of the research, through the collection instrument applied to companies contracting tests for certification of grid-connected photovoltaic inverters in Brazil. At this point the characterization of the respondents and the degree of importance attributed to each factor is analyzed, through the Analytic Hierarchy Process method. Finally, it was found which factors are important in the perception of customers of technological services for testing grid-connected photovoltaic inverters in Brazil for hiring services and how the market can use this information to strengthen its relationship with the customer.

Keywords: Service Consumer Perception. Important Customer Factors. Technological Services. Electro-electronic Sector. Multicriteria Support Method.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre me amparar e guiar meus passos, a vida toda e também à conclusão deste trabalho, sou grata também pela oportunidade da desconstrução e reconstrução do ser humano que sou e pela dádiva de conhecer tantas pessoas e fazer verdadeiros amigos nesta jornada.

Aos meus pais, Luiz Roberto Souza da Rocha e Evanir Maria Debastiani. Vocês me deram tudo o que eu precisava para desenvolver força, resiliência e vontade de buscar pelo êxito na minha vida. Estendo este agradecimento à toda nossa família, mesmo aos que vieram antes de mim. Esta conquista é de todos nós!

Aos meus professores da Graduação em Ciências Contábeis, da Faculdade de Direito de Santa Maria (FADISMA). Em especial à professora Andréa Oliveira, que foi essencial para meu ingresso no mundo da academia.

Ao professor Hélio Leães Hey, pela oportunidade e por enxergar minha dedicação no trabalho. Além disso, sou grata pelos sábios conselhos e palavras incentivadoras que sempre vieram em boa hora.

Aos meus orientadores, Leandro Michels e Julio Cezar Mairesse Siluk, pelo apoio, compreensão e pela oportunidade e confiança em mim depositada.

Aos professores e colegas do INRI, em especial aos colegas Paulo Roberto Silveira Machado, Ana Paula Moccellin, Henrique Horst Figueira, Ricardo Jochann Bortolini, Alex Cancian e Igor Bitencourt.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) e do Núcleo de Inovação e Competitividade (NIC), em especial as colegas Stéfane Rodrigues, Natália Serpa, Paula Rigo, Graciele Rediske, e às colegas e amigas Virgínia Thomasi e Lauren Lorenzoni.

As minhas amigas pessoais que estiveram presentes e entenderem minha ausência, em especial à minha amiga Juliana Teixeira de Oliveira, por sempre me fazer voltar a acreditar na minha capacidade.

Aos especialistas e empresas que contribuíram com a pesquisa e à banca examinadora. Agradeço o apoio do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Geração Distribuída de Energia Elétrica (INCT-GD) e aos órgãos financiadores (CNPq processo 465640/2014-1, CAPES processo no. 23038.000776/2017-54 e FAPERGS 17/2551-0000517-1); ao Instituto de Redes Inteligentes (INRI/UFSM) e ao Centro de Tecnologias da Universidade Federal de Santa Maria (CT/UFSM).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da apresentação da pesquisa	25
Figura 2 – Zona de tolerância da expectativa do cliente de serviço	37
Figura 3 – Estrutura do <i>AHP</i>	40
Figura 4 – Formulário para cálculo da <i>AHP</i>	42
Figura 5 – Etapas da pesquisa	48
Figura 6 – Perspectivas da Percepção do Cliente	50
Figura 7 – Comparação de perspectivas	51
Figura 8 – Geração de Energia Fotovoltaica conectada à rede – <i>On grid</i>	54
Figura 9 – Exemplo de equipamentos utilizados para a realização dos ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede	57
Figura 10 – Árvore Hierárquica <i>AHP</i>	60
Figura 11 – Contratação de serviço de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede	63
Figura 12 – Relação do respondente com a empresa	64
Figura 13 – Tempo de atuação do respondente junto à empresa	65
Figura 14 – Região da localização da empresa	66
Figura 15 – Localização da empresa em relação ao laboratório que presta o serviço	66
Figura 16 – Número de colaboradores da empresa respondente.....	67
Figura 17 – Fluxograma de condução da Revisão Sistemática da Literatura	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de serviços encontrados nos estudos	23
Quadro 2 – Estrutura CNAE 2.0 – Seção M - Códigos e denominações	34
Quadro 3 – Escala fundamental de preferências de Saaty	40
Quadro 4 – Enquadramento Metodológico	45
Quadro 5 – Etapas do ensaio em inversores fotovoltaicos conectados à rede.....	57
Quadro 6 – <i>Ranking</i> dos fatores importantes para percepção dos clientes	77
Quadro 7 – Sinônimo e palavras mais utilizados na literatura	100
Quadro 8 – Critérios de Inclusão e Exclusão RSL	101
Quadro 9 – Conclusão da Revisão Sistemática da Literatura.....	102
Quadro 10 – Fatores importantes na percepção dos consumidores em relação ao preço dos serviços tecnológicos – Revisão Sistemática	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação pareada de perspectivas.....	61
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	21
1.2	OBJETIVO	21
1.3	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	22
1.4	MAPA DA APRESENTAÇÃO DA PESQUISA	25
2	REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1	O SETOR ELETROELETRÔNICO	27
2.1.1	Áreas e Tecnologias do Setor Eletroeletrônico	31
2.2	OS SERVIÇOS ESPECIALIZADOS E O SETOR ELETROELETRÔNICO	33
2.3	A PERCEPÇÃO DO CLIENTE DE SERVIÇOS	35
2.4	MÉTODOS MULTICRITÉRIO DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO	38
2.4.1	Analytic Hierarchy Process (AHP)	39
3	METODOLOGIA	45
3.1	ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	45
3.2	CENÁRIO	47
3.3	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	48
3.4	COLETA DE DADOS	49
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
4.1	O SERVIÇO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS EM INVERSORES FOTOVOLTAICOS CONECTADOS À REDE	53
4.2	ESTRUTURA HIERÁRQUICA	59
4.3	FORMULAÇÃO MATEMÁTICA PARA PONDERAÇÃO	61
4.4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	62
4.4.1	Caracterização do respondente e da empresa	63
4.5	FATORES DA PERCEPÇÃO DOS CLIENTES DE ENSAIOS EM INVERSORES FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A REDE NO BRASIL	67
4.5.1	Perspectiva Comportamento	68
4.5.1.1	<i>Atitude</i>	68
4.5.1.2	<i>Empatia</i>	69
4.5.1.3	<i>Expectativa de esforço</i>	69
4.5.1.4	<i>Capacidade de resposta</i>	70
4.5.2	Perspectiva Serviço	70
4.5.2.1	<i>Utilidade percebida</i>	70
4.5.2.2	<i>Satisfação</i>	71
4.5.2.3	<i>Expectativa de desempenho</i>	71
4.5.2.4	<i>Tangibilidade</i>	72
4.5.3	Perspectiva Econômica	72
4.5.3.1	<i>Valor percebido</i>	72
4.5.3.2	<i>Preço</i>	73
4.5.3.3	<i>Custo percebido</i>	73
4.5.4	Perspectiva Imagem	74
4.5.4.1	<i>Confiança</i>	74
4.5.4.2	<i>Confiabilidade</i>	74
4.5.4.3	<i>Risco percebido</i>	75
4.5.4.4	<i>Influência social</i>	75
4.5.4.5	<i>Credibilidade</i>	76

4.5.4.6	<i>Imagem de marca</i>	76
4.5.4.7	<i>Segurança</i>	77
4.5.5	Ranking dos fatores da percepção dos clientes	77
5	CONCLUSÕES	81
5.1	LIMITAÇÕES	82
5.2	CONTRIBUIÇÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS.....	82
	REFERÊNCIAS	85
	APÊNDICE A – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	99
	APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS I	104

1 INTRODUÇÃO

O setor de serviços exerce um papel importante na economia global (PUGH; SUBRAMONY, 2016). No Brasil, que é considerado uma das 50 economias mais empreendedoras do mundo segundo o Global Entrepreneurship Monitor (2019/2020) (GEM, 2019), o segmento de serviços destaca-se pelo uso intenso de tecnologias, pela maior empregabilidade do país e pela representatividade na economia de aproximadamente 70% do Produto Interno Bruto (PIB) (ARAÚJO; FERREIRA; PEREIRA, 2020; IBGE, 2014).

Ao tratar do segmento de serviços inovadores, a principal atividade envolvida na formulação e implementação do serviço são os Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Onde, o destaque está na realização de serviços tecnológicos diferenciados, a aquisição de equipamentos inovadores ou atualização de partes de um equipamento já existente e, ainda, o uso do marketing, que interage na implementação e comercialização de produtos tecnologicamente novos ou aprimorados (OSLO, 2018).

Os Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) são cruciais para as organizações que desejam sobreviver no cenário de alta competitividade e inovação tecnológica. Dessa forma, o sucesso de uma empresa depende cada vez mais da capacidade de construir um diferencial competitivo para se manter em um mercado inovador (RAUEN, 2016).

Em decorrência da inovação inserida nos processos comerciais vinculados às tecnologias produzidas do setor eletroeletrônico, destacou-se a oportunidade de mercado para a realização de serviços especializados, voltados principalmente às áreas de energia elétrica (produção, transmissão e distribuição), telecomunicações e automação industrial (ABINEE, 2012). Além disso, identificou-se a necessidade de conhecimento especializado para o gerenciamento de projetos do setor eletroeletrônico, uma vez que não haviam indicações claras na legislação sobre o gerenciamento do conhecimento e recursos capturados com os projetos de P&D, bem como sobre processo de comercialização de bens e serviços tecnológicos (ABINEE, 2012; RAUEN, 2016).

Dada complexidade, a concorrência no mercado de serviços que contenham alta tecnologia, está relacionada tanto com a concorrência de preço quanto com a qualidade, pois depende também das preferências dos consumidores e da

sensibilidade aos preços (SUBRAMONY, 2016). Também, devido à complexidade dos serviços exige-se uma abordagem diferenciada, que identifique a experiência dos consumidores. Neste sentido, há o desafio de reorganizar as empresas de forma estratégica, onde além da competição de preços, seja construído um relacionamento e conexões com os consumidores dos serviços (ARAÚJO; FERREIRA; PEREIRA, 2020; PUGH; SUBRAMONY, 2016).

As empresas apresentam desafios adicionais à medida que os clientes percebem a importância não apenas do que o provedor de serviço oferece, mas também na maneira que a empresa mantém um relacionamento duradouro com seus clientes. Qualquer ponto de contato entre o cliente e o fornecedor é fundamental para fornecer valor ao cliente (CAMBRA-FIERRO et al., 2021; GILBOA et al., 2019).

Nas últimas décadas, as interações dos prestadores com os consumidores de serviço foram alvo de estudos com objetivo de identificar e intensificar a satisfação do cliente, com a intenção de promover a fidelização deste consumidor (KELLEY et al., 1990; KELLOGG et al., 1997; YI; GONG, 2012).

Os consumidores são considerados cocriadores do valor dos ativos de uma empresa, pois a percepção do consumidor sobre o serviço e sobre a empresa prestadora é considerada para o valor de uma empresa diante do mercado, por isso é necessário dar a devida importância ao comportamento do cliente, com a intenção de impulsionar os sentimentos de satisfação e lealdade do cliente em relação às empresas de serviço (BITNER; BOOMS; TETREAULT, 1990; XIE; BAGOZZI; TROYE, 2008; YI; GONG, 2012).

Silva e Pedron (2017) afirmam que as empresas que desejam melhorar sua relação com os clientes precisam monitorar constantemente seu comportamento diante dos serviços prestados. Segundo estes autores, um dos principais benefícios de uma relação próxima com o cliente é a capacidade de inovação que a empresa é capaz de ofertar nos seus processos. Medidas tomadas a partir da percepção da satisfação dos consumidores são essenciais para construir e consolidar a vantagem competitiva da empresa (ROSSI; SLONGO, 1998; YI; GONG, 2102).

Desta forma, esta pesquisa pretende contribuir com o estudo da percepção dos clientes em relação à prestação de serviços tecnológicos do setor eletroeletrônico brasileiro, identificando quais os pontos mais importantes na visão do cliente e, para que os prestadores dos serviços, de posse dos resultados desta pesquisa, possam

melhorar seu desempenho, visando ter como reflexo a melhora na experiência dos clientes na contratação dos serviços.

1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Diante do observado, constata-se a necessidade de compreender o olhar do cliente diante do serviço prestado no contexto tecnológico do setor eletroeletrônico brasileiro, o que direciona à seguinte problemática desta pesquisa: Quais os fatores importantes na percepção dos clientes para a contratação de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, realizados no Brasil?

1.2 OBJETIVO

Em busca da solução para o problema de pesquisa apresentado, objetiva-se identificar e compreender os fatores importantes da percepção do cliente de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, realizados no Brasil.

De modo específico, os objetivos são:

- a) Situar o cenário do setor eletroeletrônico brasileiro e de serviços no contexto tecnológico;
- b) Identificar os fatores importantes da percepção dos clientes de serviços tecnológicos, através de revisão sistemática da literatura;
- c) Compreender os fatores importantes na percepção dos clientes de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil;
- d) Divulgar o *ranking* dos fatores importantes da percepção dos clientes de serviço tecnológico de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Esta seção aborda a justificativa e relevância do presente estudo para o setor eletroeletrônico brasileiro, onde o tema está inserido, bem como acerca da percepção do cliente de serviços.

O setor eletroeletrônico compreende um conjunto de atividades econômicas que fabrica e comercializa produtos e serviços voltados à infraestrutura, onde está presente às áreas de Automação Industrial; Componentes; Equipamentos Industriais, Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica; Informática; Material de Instalação; Telecomunicações e Utilidades Domésticas (ABINEE, 2019).

Por se tratar de um setor de características dinâmicas e inovadoras, a indústria eletroeletrônica tem um papel estratégico para a competitividade dos países (HAUSER et al., 2006). Isto se deve muito ao progresso tecnológico, que vem sendo atribuído aos produtos finais da indústria eletrônica e, ao mesmo tempo, com o crescimento na venda de produtos eletrônicos (ABINEE, 2012; SOUZA; GONÇALVES; PENA, 2017).

Jabbour e Jabbour (2012) referem-se ao setor eletroeletrônico como um dos mais expressivos da economia brasileira, uma vez que correspondendo a 4% do Produto Interno Bruto (PIB). Os autores realizaram uma extensa pesquisa em bases indexadas de artigos científicos e constataram que na maioria dos estudos o setor eletroeletrônico era apenas citado nos estudos, mas não havia aprofundamento em relação ao gerenciamento das suas operações (JABBOUR; JABBOUR, 2012).

No que se refere à prestação do serviço, Zeithalm, Bitner e Gremler (2014), esclarecem sobre as lacunas para a qualidade dos serviços segundo as expectativas e percepções dos clientes, a qual parte do serviço esperado até o serviço percebido. A percepção satisfatória do serviço irá refletir o alcance das expectativas do cliente, em outras palavras, que o serviço reflita o desejado pelo cliente, ou ao menos, que o cliente perceba o serviço como adequado.

Os clientes, segundo Torres Júnior e Miyake (2009), são parte importante na construção e aumento da qualidade dos serviços, seja atuando como agente de inovação, ao utilizar sugestões do cliente sobre o serviço para melhorias. Como cliente comprador, onde é possível criar programas de fidelidade baseados no histórico de consumo do usuário. Também o cliente competidor em potencial, cliente coprodutor, cliente concorrente ou parceiro de outros clientes.

Neste sentido, os autores trazem os conceitos de cliente instrutor, cliente recurso do processo, que se refere ao recurso recebido pelo cliente, como por exemplo informações que serão utilizadas no próprio processo da prestação de serviço. Cliente usuário, cliente auditor, que possui a capacidade de julgamento sobre o serviço contratado, cliente produto do processo ou, até cliente promotor destes serviços (TORRES JÚNIOR; MIYAKE, 2009).

Diante da necessidade de corroborar com a relevância deste estudo em âmbito acadêmico, utilizou-se do apoio na literatura. Assim, foram realizadas buscas em estudos relacionados ao tema da percepção de clientes de serviços, os quais denotam a importância da pesquisa.

Com a busca, foram identificados diversos tipos de serviços que apresentaram as formas de compreensão das percepções dos clientes. A maioria dos achados na literatura, trataram-se de serviços de hotelaria, bancários online, mobile, e-commerce, entre outros. Os quais são relacionados no Quadro 1.

Quadro 1 – Tipos de serviços encontrados nos estudos

(continua)

Tipo de serviço	Autores
Telecomunicação	Moreira, Silva e Moutinho (2016); Tas et al. (2019); Mannan et al. (2017); Negahban e Chung (2014)
Uso de tecnologia de autoatendimento	Robertson et al. (2016); Othman, Hamzah e Hassan (2020)
Escritório móvel	Seol, Lee e Zo (2016)
Tecnologia móvel em hospedaria	Rivera, Gregory e Cobos (2015)
Hospedaria (Hotel)	Alrawadieh e Law (2018); Kim (2016)
Compras online	Liebermann e Stashevsky (2009); Chetioui, Lebdaoui e Chetoui (2020); Kim et al. (2020); Lu e Yu-jen (2009)
Compras omni-channel	Kazancoglu e Aydin (2018)
Comprar móvel	Shao e Li (2009)
Serviços móveis baseado em localização	Schwipper, Peche e Schmitz (2020)
Leilões online	Xu, Lin e Shao (2010)
Tecnologia da informação	Lee, Lee e Liang (2019)
Sistemas biométricos em viagens aéreas	Morosan (2013)
Restaurantes de serviço rápido	Seo (2020)
Empresas de produtos solares	Kumar e Hundal (2018)
B2B	Leek e Christodoulides (2012)

Quadro 1 – Tipos de serviços encontrados nos estudos

(conclusão)

Tipo de serviço	Autores
Banco	Ahmed et al. (2017); Sangle e Adwasthi (2011); Hosen, Lathifah e Jie (2021); Jamshidi e Kazemi (2020); Ganguli e Roy (2010); Madan e Agrawal (2020); Joseph et al. (2005); Gupta, Manrai e Goel (2019)
Banco online	Namahoot e Laohavichien (2018); Yu, Balaji e Khong (2015); Ayo et al. (2016); Loureiro, Kaufmann e Rabino (2014); Sadeghi e Hanzaee (2010); Bashir e Madhavaiah (2015); Kesharwani e Bisht (2012)
Banco Móvel	Chen (2013); Dhingra e Gupta (2020);
Serviços financeiros	Roig, García e Tena (2009); Wibella, Fahmi e Saptono (2018); Lee et al. (2012)
Pagamento móvel QR Code	Dawi (2019)
Mídia realista	Kim, Kang e Moon (2015)
Agente virtual em site	Etemad-Sajadi (2014)
Registros pessoais de saúde eletrônico	Andrews, Gajanayake e Sahama (2014)
Bibliotecas acadêmicas	Suresh e Mohan (2015)
Hospitalar	Sivabrovornvatana et al. (2005)
Internet das coisas	Jayashankar et al. (2018); Wang, MCGill e Klobas (2018)
Publicidade móvel	Trisha e Bautista (2020)
Carteira móvel	Singh e Sinha (2019); Chawla e Joshi (2019)
Redes sociais	Lin e Wang (2017)
Compartilhamento de veículos	Kim et al. (2017)
Entrega de alimentação	Troise et al. (2021)
Impressão 3 D	Halassi, Semeijin e Kiratli (2019)
Aula de ginástica em grupo	Baena-Arroyo et al. (2016)

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos autores citados no quadro.

A partir dos estudos, foi possível compreender que o objeto de pesquisa, a percepção dos clientes de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, não é encontrado facilmente na literatura, pois não houveram retornos das pesquisas envolvendo a percepção de clientes a respeito deste serviço em específico.

Além disso, considera-se a pesquisa de relevância, uma vez que não se encontrou trabalho similar a esta proposta. E, pretende-se que o estudo contribua com o setor de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede no Brasil, de forma a conhecer e compreender a percepção do cliente e fornecer aos prestadores dos serviços a percepção dos clientes diante dos serviços já contratados, bem como suas expectativas em tratativas futuras.

1.4 MAPA DA APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Neste tópico é apresentado um mapa, onde é possível identificar a organização deste estudo. Diante do problema de pesquisa elaborado, compreendeu-se que a organização necessária para o desenvolvimento do trabalho e o alcance dos objetivos propostos é compreendido conforme a Figura 1, a seguir:

Figura 1 – Mapa da apresentação da pesquisa

PROBLEMA	CAPÍTULOS	SEÇÕES	OBJETIVOS	OBJETIVO GERAL
Quais os fatores importantes na percepção dos clientes para a contratação de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, realizados no Brasil?	1.INTRODUÇÃO	Contempla a contextualização do tema, a formulação do problema (1.1), os objetivos (1.2), a justificativa e relevância da pesquisa (1.3) E o mapa da apresentação da pesquisa (1.4)	a) Situar o cenário do setor eletroeletrônico brasileiro e de serviços no contexto tecnológico;	identificar e compreender os fatores importantes da percepção do cliente de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, realizados no Brasil
	2. REFERENCIAL TEÓRICO	É dividido em quatro seções: 2.1 O setor eletroeletrônico; 2.2 Os serviços especializados e o setor eletroeletrônico; 2.3 A percepção de clientes de serviços; e 2.4 Métodos de apoio multicritério à tomada de decisão.	b) Identificar os fatores importantes da percepção dos clientes de serviços tecnológicos, através de revisão sistemática da literatura;	
	3.METODOLOGIA	É dividido em quatro seções: 3.1 Enquadramento metodológico da pesquisa; 3.2 O cenário da pesquisa; 3.3 O desenvolvimento da metodologia; e 3.4 A construção do instrumento de coleta.	c) Compreender os fatores importantes na percepção dos clientes de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil;	
	4.RESULTADOS E DISCUSSÕES	É dividido em cinco seções: 4.1 O serviço tecnológico de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede; 4.2 Estrutura Hierárquica AHP; 4.3 Formulação matemática para ponderação; 4.4 Análise dos Resultados; e 4.5 Fatores da percepção dos clientes de serviços tecnológicos.	d) Divulgar o ranking dos fatores importantes da percepção dos clientes de serviço tecnológico de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil.	
	5.CONCLUSÕES	É dividido em duas seções: 5.1 Limitações; e 5.2 Sugestões de trabalhos futuros.		
	APÊNDICE A	Revisão Sistemática da Literatura (RSL)		
	APÊNDICE B	Instrumento de Coleta		

Fonte: Autora, 2021.

Conforme exibido na Figura 1, este estudo foi organizado em cinco capítulos, Introdução, Referencial Teórico, Metodologia, Resultados e Discussões e Conclusões. Ao final também são apresentadas as seções referentes ao **APÊNDICE A**, onde contém a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e ao **APÊNDICE B**, onde consta o Instrumento de Coleta de Dados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresenta-se o referencial teórico necessário para o andamento deste estudo, que se constituiu por dois vieses: Primeiramente, é apresentado o setor eletroeletrônico brasileiro e de serviços. E, em segundo momento, trata acerca da percepção de clientes de serviços e dos métodos multicritério de apoio à tomada de decisão.

2.1 O SETOR ELETROELETRÔNICO

O setor eletroeletrônico brasileiro representa um papel expressivo no panorama nacional, pois pertence a um complexo de áreas que fabrica e comercializa produtos e serviços voltados à infraestrutura e consumo, que é responsável por fornecer as condições básicas para o desenvolvimento dos demais setores da economia (ABINEE, 2020).

Este setor também é considerado relevante devido à necessidade da prestação de serviços especializados à sociedade. Assim, esta seção contemplará a narrativa do desenvolvimento do setor eletroeletrônico brasileiro diante da inovação e do desenvolvimento tecnológico e a explanação acerca dos serviços especializados que atuam transversalmente com o setor de serviços e eletroeletrônico.

Este setor engloba segmentos que possuem em comum a mesma base tecnológica e consiste em um importante complexo de atividades econômicas com elementos de diferentes funcionalidades, como automação industrial, componentes e bens de consumo em geral. Estas atividades são ligadas diretamente com a fabricação de produtos como celulares, computadores, televisores, equipamentos médicos, máquina de geração de energia, entre outros (SOUZA; GONÇALVES; PENA, 2017).

Até a primeira metade da década de 1970, o Brasil não possuía, estritamente falando, um conjunto de indústrias que mais tarde seriam conhecidas como "complexo eletrônico". Com o objetivo de fomentar as exportações, em meados de 1968 o governo lançou o Plano Estratégico de Desenvolvimento (PED), que também buscava a estabilização da infraestrutura do país e o crescimento do mercado interno, no que se refere à demanda de bens de consumo, sobretudo dos duráveis (ABINEE, 2008; DEISE, 2012).

Por consequência da implementação do Plano Estratégico de Desenvolvimento (PED), o crédito ao consumidor cresceu de forma expressiva na fase do intitulado “Milagre Econômico”, o que acarretou na expansão do setor em 21% ao ano entre 1970 e 1974 (ABINEE, 2008). Segundo Matos (2002), foi um dos planos de desenvolvimento econômico decisivos para a mudança no comportamento da economia brasileira. O plano tinha como finalidade o desenvolvimento econômico social do Brasil através de subsídios fundamentais e investimentos nas áreas estratégicas, bem como o planejamento financeiro e um conjunto de ações a serem implementadas no setor privado.

Com a intensão de aumentar a competitividade da indústria nacional, a política de desenvolvimento industrial visava a expansão dos setores ativos nas categorias de bens de capital e bens intermediários. Assim, a estratégia de desenvolvimento industrial apresentada pelo plano referido determinava que a indústria deveria atingir taxas de crescimento de 8% aproximadamente durante os anos de 1968 a 1972 (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2003).

Gutierrez e Alexandre (2003), referem que a demanda por bens industriais na época dirigiu-se em maior proporção a determinados nichos da indústria que atendiam às necessidades de uma camada da sociedade que vinha em um crescente processo de concentração da renda. Os dados de crescimento deste período indicaram que a produção de bens não-duráveis de consumo cresceu a um ritmo bem menor que a produção de bens duráveis.

A partir dos anos de 1975 e 1976 até meados de 1990, ocorreu a segunda fase da expansão setorial. Através de novos Decretos-leis que implementavam índices de nacionalização de produtos fabricados, a expansão regional do setor foi impulsionada, gerando como resultado cerca de 80 mil novos empregos na Zona Franca de Manaus (ZFM) e faturamento próximo de 8,4 bilhões de dólares (GOMES, 2015).

Stelzer e da Silveira (2016) relatam que, nos anos de 1980, o país tomou novas medidas que buscavam fomentar a indústria brasileiras, mais especificamente no setor de produtos eletroeletrônicos. Destaca-se neste contexto o impedimento de importação de uma extensa lista de bens eletroeletrônicos de consumo, por meio de uma política protecionista adotada pelo governo brasileiro, regulamentada conforme a Lei nº 7.232 de 1984. Contudo, na década de 90 este cenário começou a mudar com a aceleração do processo de abertura comercial, onde, no entendimento de

Kimura Júnior et al. (2018), praticamente todos os setores foram atingidos pelo aumento das importações, sendo que o setor mais afetado foi o de eletroeletrônicos.

Os anos seguintes, segundo Gomes (2015), são acometidos de diversas modificações de ordem política, que impactaram na abertura da economia, e na redução das barreiras às importações, visando a captação de investimentos estrangeiros, para contribuir com a estabilização monetária que era estratégia da política de combate à hiperinflação.

A recuperação deste setor é mais fortemente percebida a partir dos anos 2000, onde houveram investimentos às empresas que realizavam atividades e projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) vinculados à inovação tecnológica no Brasil. Estes investimentos eram frutos da Lei nº 11.196 de 21 de novembro de 2005, conhecida como Lei do Bem. Assim, a partir deste momento, o setor eletroeletrônico apresenta um crescimento constante, conquistando uma grande importância no mercado mundial (STELZER; DA SILVEIRA, 2016).

Entre os anos de 2002 e 2011 o setor eletroeletrônico acumulou crescimento de 145% e crescimento médio anual de 11,51%. Entretanto, mesmo com este crescimento, notou-se maior participação no PIB do setor no PIB brasileiro nos anos de 2002 a 2008, com uma queda identificada a partir do ano de 2009 (DEISE, 2012).

Por se tratar de um país com dimensões continentais e por apresentar um mercado consumidor cada vez mais descentralizado, o Brasil também apresenta outros polos produtores de eletroeletrônicos nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Pernambuco (GOMES, 2015). A indústria elétrica e eletrônica brasileira tem sido considerada responsável pela sustentação de cerca de 300 mil empregos diretos. São destacadas as ocupações de engenheiros, administradores, advogados, economistas, técnicos em diversas áreas do conhecimento, entre outras especialidades (CNI, 2017).

O setor eletroeletrônico brasileiro é representado pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE). A Abinee, é uma sociedade civil sem fins lucrativos, fundada por um grupo de empresários do segmento em 26 de setembro de 1963. E em seu panorama econômico e de desempenho setorial para o ano de 2019, apresenta o setor com mais de 500 indústrias associadas entre nacionais e internacionais distribuídas em áreas, dos mais diversos portes e segmentos (ABINEE, 2018; SOUZA; GONÇALVES; PENA, 2017).

A sede da Abinee é localizada atualmente em São Paulo, entretanto há diretorias regionais em Minas Gerais, Pernambuco, Paraná, Rio Grande do Sul e Brasília. Estas diretorias, apoiadas por equipes de funcionários de diversas especializações como, engenheiros, economistas, advogados, administradores e demais especialistas, ofertam uma variedade de serviços e apoio às empresas do setor (ABINEE, 2020b; GOMES, 2015).

No último Desempenho do Setor, atualizado em abril deste ano pela Abinee, é indicado que o faturamento das indústrias do segmento eletroeletrônico obteve um crescimento nominal de 5% em 2019 na comparação com o alcançado em 2018. Ainda, a produção de bens se manteve estável mesmo com um sutil aumento na capacidade produtiva instalada, cerca de 2% em comparação nos anos referidos (ABINEE, 2020b).

Também, observou-se aumento nas exportações para os Estados Unidos em cerca de 24%, bem como aumento nas importações em 1%. Estes números são impulsionados principalmente pelas importações de itens necessários à Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica (GTD) e pelos Equipamentos Industriais em geral (ABINEE, 2020b).

Para o ano de 2020 estava previsto um crescimento de 8% no faturamento do setor eletroeletrônico e 3% na produção, o que conseqüentemente aumentaria a necessidade da contratação de mão de obra para este setor. E, mesmo diante do cenário de pandemia do Novo Coronavírus (Covid-19) notou-se que estes índices de projeção se mantiveram estáveis no primeiro trimestre de 2020, notando apenas uma pequena diminuição no nível de confiança do setor de 54,2 em junho de 2019 para 40,3 pontos em junho de 2020 (ABINEE, 2020b).

As indústrias do complexo eletroeletrônico brasileiro têm importante destaque nas estratégias utilizadas para a continuidade das atividades de diversos setores em meio a pandemia de Covid-19, desde o apoio às empresas na fabricação especializadas em equipamentos de suporte vital para terapia intensiva, até o atendimento de demandas no âmbito das telecomunicações, viabilizando a realização das atividades, antes presenciais, agora de forma remota (ABINEE, 2020a).

Entretanto, com a maior incidência da Covid-19 no Brasil, as empresas do setor eletroeletrônico sentiram diversas dificuldades. Principalmente no que se refere ao distanciamento social em algumas cidades, bem como relacionadas ao recebimento de componentes, insumos e matérias-primas de diversos países, resultando em uma

redução de até 20% da projeção esperada para a produção no 1º trimestre de 2020. (ABINEE, 2020c).

2.1.1 Áreas e Tecnologias do Setor Eletroeletrônico

O setor eletroeletrônico brasileiro é composto por diversas áreas, as quais possuem ação transversal entre elas. As tecnologias desenvolvidas são principalmente equipamentos e serviços voltados à infraestrutura e ao uso pelo consumidor final, especialmente às áreas de energia elétrica, telecomunicações, automação industrial e informática (ABINEE, 2020b; CNI, 2017).

As áreas do setor eletroeletrônico, citadas no Desempenho Setorial do ano de 2020 da Abinee, são: Automação Industrial, Componentes Elétricos e Eletrônicos, Equipamentos Industriais, GTD (Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica), Informática, Material Elétrico de Instalação, Telecomunicações e Utilidades Domésticas. Como é possível verificar este aglomerado de áreas torna complexa também a caracterização do setor, se fazendo necessário considerar as características de cada área em particular.

Em geral, os produtos fabricados no complexo eletroeletrônico brasileiro, são dos mais variados itens, desde componentes, computadores e celulares, fogões e geladeiras, televisores e equipamentos de áudio, até equipamentos como transformadores, geradores, interruptores, entre outros. São itens projetados no exterior e, como consequência, a atividade limita-se à montagem de componentes na maioria das vezes importados, pois não há fabricação local destes componentes, o que agrega pouco valor aos produtos comercializados (CNI, 2017; GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2003).

Devido à trajetória de desenvolvimento da indústria eletroeletrônica, Jabbour e Jabbour (2012) também se referem às tecnologias vinculadas a este setor com algumas características peculiares, principalmente a respeito do processo produtivo, dos produtos e do ciclo de vida dos produtos ou serviços. Relacionado ao processo produtivo de equipamentos industriais, este é considerado como básico, pois limita-se a montagens de produtos, a partir de componentes elétricos e eletrônicos de maioria importados. Neste sentido, identificou-se prejuízo ao setor eletroeletrônico no contexto atual, motivado por problemas de recebimento de materiais e componentes da China (ABINEE, 2020d; JABBOUR; JABBOUR, 2012).

Segundo a Confederação Nacional da Indústria, CNI (2017), a área da Automação Industrial no Brasil iniciou como ferramenta para os processos fabris, com a intenção de ganhar segurança nas operações. Se considera também, que ela caminha a passos lentos em comparado com outros países, mas é possível identificar que traz inúmeros benefícios às unidades fabris, como movimentação do mercado, oportunidade de empregos melhor remunerados, redução de custos e aumento da produtividade e eficiência.

A área de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica (GTD) é originalmente parte do setor elétrico brasileiro, e devido a transversalidade do setor eletrônico também é presente no complexo eletroeletrônico. E, segundo a Balança Comercial de Produtos do Setor Elétrico e Eletrônico, a GTD foi a única área que não apresentou queda nas vendas externas de bens de forma expressiva, obtendo aumento nas vendas de transformadores, grupos eletrogêneos e torres (ABINEE, 2020e; ANEEL, 2016).

A Geração é responsável pela transformação das fontes primárias em energia elétrica, predominantemente hidráulica no Brasil, mas também há outras fontes, como eólica, fotovoltaica, entre outros. A Transmissão trata acerca do transporte desta energia gerada para os grandes consumidores de carga, como por exemplo as companhias que se encarregam da etapa seguinte, a Distribuição da energia para os consumidores residenciais e industriais (ANEEL, 2016).

Outra importante área do setor eletroeletrônico é a Informática, este segmento segundo Dieese (2012), apresentou destaque principalmente nos anos de 2002 a 2011, impulsionado pela Lei da Informática, a desvalorização do Dólar no período, o que facilitou a aquisição dos insumos importados, bem como as melhores condições e o aumento no poder de compra de classes emergentes, entre outros.

A relevância da área de Telecomunicações é possível de ser identificada facilmente na atualidade e é impulsionado pela demanda dos consumidores finais, que exigem cada vez mais desempenho em Big data, inteligência artificial, softwares e equipamentos de alta performance. Esta área possui uma vantagem em relação a outras, pois os cabos para telecomunicação (bem como os de distribuição de energia elétrica), fios, fibras ópticas e conectores são fabricados no país, o que propiciou um aumento de aproximadamente 50% nas exportações desta área em junho de 2020 (ABINEE, 2020f; DIEESE, 2012).

A área de Material de Instalação é influenciada pelos investimentos na construção civil, por meio de construções e reformas residenciais. E juntamente com a área de Utilidades Domésticas sofreu queda de aproximadamente 30% nas vendas de lâmpadas, aparelhos de som e vídeo, televisores, fornos e refrigeradores (ABINEE, 2020f).

Pode-se considerar que a indústria eletroeletrônica brasileira se utiliza de um espelhamento nas padronizações técnicas e produtos de marcas líderes. Este setor tem como finalidade principal atender ao mercado local, com baixo índice de exportações. Neste sentido, a produção de bens fica condicionada a aquisição de componentes e insumos de maioria importados, o que pode diminuir o valor agregado e aumentar o risco ao processo produtivo (DIEESE, 2012).

2.2 OS SERVIÇOS ESPECIALIZADOS E O SETOR ELETROELETRÔNICO

Com a intensão de explorar os serviços que são vinculados ao setor eletroeletrônico brasileiro, cabe primeiramente situar o segmento de serviços no Brasil. Segundo IBGE (2020), este setor caracteriza-se por atividades heterogêneas em diversos âmbitos, inclusive no uso de tecnologias. Também, nas últimas décadas, nota-se que o desempenho deste setor vem se sobressaindo pela crescente participação na produção econômica brasileira.

No entendimento dos autores Silva, De Negri e Kubota (2006) e de Pereira (2014), o setor de serviços é considerado de relevância no que se refere à criação de pequenas empresas e na geração de empregos no Brasil. Nele têm sido adotadas práticas cada vez mais inovativas e vinculadas ao conhecimento, muito impulsionadas pela evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que impactam neste e em outros setores da economia.

Neste entendimento, compreende-se que o crescimento econômico gerado por este setor, tenha dois principais vieses. Um viés é relacionado à capacitação e novas habilidades do chamado capital humano e à mudança estrutural na produção, onde existem evoluções significativas ao longo do tempo, na força de trabalho empregada nos os diversos setores da economia brasileira. O outro diz respeito às mudanças positivas nas instituições, que são consideradas de ordem sistêmica e impactam no crescimento das atividades econômicas do Brasil (PEREIRA, 2014).

Mais precisamente, a partir da segunda metade do século XX, a participação do setor de serviços tem apresentado destaque na economia nacional, principalmente voltadas a serviços profissionais especializados, atuando como usuários e transmissores das novas tecnologias apresentadas pela inserção das TICs (SILVA; DE NEGRÍ; KUBOTA, 2006).

Neste horizonte, Silva, De Negri e Kubota (2006), referem-se aos serviços de consultorias e treinamentos, de engenharia, de pesquisa, desenvolvimento e Tecnologia da Informação (TI), entre outros que, impactam no desenvolvimento de novas tecnologias e, que são designados como serviços empresariais intensivos em conhecimento.

Esta espécie de serviços é denominada, conforme a tabela de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), na sua seção “M”, como as “atividades especializadas profissionais, científicas e técnicas” e necessitam para sua prestação, uma formação profissional específica e treinamentos contínuos – a chamada *expertise* – considerados o principal diferencial apresentado ao cliente contratante (IBGE, 2007a).

A CNAE trata-se de uma classificação de atividades adotada pela Administração Pública do Brasil, para proporcionar uma base de dados padronizada, com a intenção de realizar coletas, análises e de difundir as estatísticas relativas à atividade econômica nacional (IBGE, 2007b), abaixo, segue quadro desenvolvido a partir da tabela CNAE com as atividades da seção M:

Quadro 2 – Estrutura CNAE 2.0 – Seção M - Códigos e denominações

(continua)

Divisão	Grupo	Denominação (Classe)
69 - Atividades Jurídicas, de Contabilidade e de Auditoria	69.1 - Atividades jurídicas	Contempla as atividades jurídicas (69.11-7) e as atividades de Cartórios (69.12-5)
	69.2 - Atividades de contabilidade, consultoria e auditoria contábil e tributária	Contempla as atividades de contabilidade, consultoria e auditoria contábil e tributária (69.20-6).
70 - Atividades de Sedes de Empresas e de Consultoria em Gestão Empresarial	70.1 - Sedes de empresas e unidades administrativas locais	Contempla as atividades relacionadas a sedes de empresas e unidades administrativas locais (70.10-7)
	70.2 - Atividades de consultoria em gestão empresarial	Contempla as atividades de consultoria em gestão empresarial (70.20-4)

Quadro 2 – Estrutura CNAE 2.0 – Seção M - Códigos e denominações

(conclusão)

Divisão	Grupo	Denominação (Classe)
71 - Serviços de Arquitetura e Engenharia; Testes e Análises Técnicas	71.1 - Serviços de arquitetura e engenharia e atividades técnicas relacionadas	Contempla os serviços de arquitetura (71.11-1)
		Contempla os serviços de engenharia (71.12-0)
		Contempla as atividades técnicas relacionadas à arquitetura e engenharia (71.19-7)
	71.2 - Testes e análises técnicas	Contempla as atividades de testes e análises técnicas (71.20-1)
72 - Pesquisa e Desenvolvimento Científico	72.1 - Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais	Contempla as atividades de pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais (72.10-0)
	72.2 - Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências sociais e humanas	Contempla as atividades de pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências sociais e humanas (72.20-7)

Fonte: Autora, com base em IBGE (2007a).

Conforme Quadro 2, é possível observar as atividades identificadas na seção M da tabela de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Mais especificamente, este estudo se detém nos itens 71 e 72, onde constam os serviços profissionais especializados de arquitetura e engenharia, os serviços vinculados a testes e análises técnicas, bem como, constam as atividades exercidas no âmbito de Pesquisa e Desenvolvimento Científico.

Se pode considerar que estes serviços possuem vinculação com o setor eletroeletrônico, uma vez que são prestados no ambiente tecnológico e em atividades de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias deste setor.

2.3 A PERCEPÇÃO DO CLIENTE DE SERVIÇOS

A realização de um serviço é a essência de qualquer estratégia utilizada para a promoção e ou criação do seu valor e a percepção da qualidade deste serviço é resultado da comparação entre a expectativa gerada e o resultado obtido da prestação do serviço na visão do cliente (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014). Os autores compreendem o cliente como parte indispensável na prestação e organização do serviço e para a criação e percepção do seu valor, pois a própria experiência do cliente

confere uma dimensão social positiva, a depender do grau de participação do cliente no serviço em questão (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014).

Lauterdin, Shulz e Tannenbaum (1994), a partir da influência dos 4 Ps do marketing de Edmund Jerome McCarthy (produto, preço, praça e promoção), desenvolveram a teoria dos Cs (cliente, conveniência, comunicação, custo). Essa abordagem – 4 Cs – compreende que as necessidades dos clientes implicam no desenvolvimento de serviços que alcancem as suas expectativas (COBRA, 2005). O autor relata que a partir das expectativas dos clientes é possível atribuir o valor percebido pelo cliente em relação ao serviço, mesmo que subjetivamente, e que este valor atribuído é útil as empresas para avaliar o grau de satisfação ou insatisfação dos consumidores (COBRA, 2005).

Compreender a expectativa dos clientes é um dos passos mais importantes na prestação de serviço, pois é através do atendimento ou não se suas expectativas que o cliente atribui a qualidade percebida ao serviço, que é embasada em dimensões particulares, como confiabilidade, responsividade, segurança, empatia e tangibilidade, que poderão resultar na satisfação e fidelização do cliente (DÓRIA, COHEN, 2007; ZEITHAML; BITNER; 2000).

Essa expectativa, para Zeithaml, Parasuraman e Berry (1985) e Zeithaml (2014), surge a partir da comunicação interpessoal, necessidades pessoais, experiências passadas e comunicação externa aos clientes. Compreende-se, neste sentido, a utilidade do alinhamento do que o prestador oferece com o que o consumidor pode esperar com o serviço contratado e da comunicação assertiva por parte da organização para diminuir a frustração do cliente em relação ao serviço e, com isso, evitar perder esse cliente em mercados competitivos.

Existem diferentes níveis da percepção do cliente entre o serviço desejado e o adequado. Essa compreensão gera uma zona de tolerância do cliente, onde o cliente que é surpreendido positivamente se enquadra acima deste limitante o que se surpreende negativamente (frustração), se enquadra abaixo deste limite. Como indica a figura a seguir (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014).

Figura 2 – Zona de tolerância da expectativa do cliente de serviço



Fonte: Zeithaml, Bitner e Gremler, (2014, p. 80).

A zona de tolerância irá variar, movendo-se para cima ou para baixo, de acordo com o tipo de cliente, com o tipo de serviço prestado e com os diferentes fatores que compõem essa negociação, como por exemplo a alteração de preços, que pode gerar ao cliente menor tolerância a erros na prestação do serviço (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014).

A percepção do cliente em relação ao serviço é balizada por meio de um conjunto de fatores importantes que influenciam nas expectativas dos mesmos. Estes fatores variam entre as suas necessidades pessoais, a filosofia do pessoal que presta o serviço, as expectativas sobre o serviço, as alternativas de serviço percebidas. Também compreendem fatores situacionais, o serviço previsto, promessas de serviços sejam explícitas ou implícitas, a comunicação “boca a boca” e as experiências passadas do usuário (ZEITHAML; BITNER; GREMLER, 2014).

Quando a percepção do serviço desejado for superior as expectativas geradas, o cliente considera-se satisfeito. Já quando a percepção for inferior ao que o cliente esperava, considera-se insatisfeito. Desta forma, compreende-se que para uma percepção satisfatória é necessário que as expectativas dos clientes estejam alinhadas ao ofertado pela empresa prestadora de serviço (COBRA, 2005).

Diferentes nichos de clientes possuem diferentes percepções e expectativas sobre os serviços contratados (COBRA, 2005). Um cliente de serviço tecnológico, como o de ensaios em inversores fotovoltaicos, terá uma percepção diferente de um cliente de um serviço de transporte veicular ou de um serviço de hospedagem por

exemplo. Assim, para compreender as expectativas de diferentes clientes, se faz necessária a compreensão dos fatores que importam para cada segmento.

Desta maneira, utiliza-se desta pesquisa para a identificação e compreensão acerca dos fatores importantes da percepção dos clientes do setor eletroeletrônico e emprega-se um método multicritério de apoio à tomada de decisão para a identificação da importância que cada fator representa na percepção dos clientes deste segmento.

2.4 MÉTODOS MULTICRITÉRIO DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO

Os métodos multicritério de apoio à tomada de decisão, tratam-se de um conjunto de abordagens que buscam ordenar os vários critérios identificados, onde cada um possui sua importância relativa diferente, e por consequência recebem atribuição de pesos distintos. Por isso, o MCDA (Análise de Decisão Multicritérios), também chamado de MDCM (Tomada de Decisão Multicritérios) ou MADA (Análise de Decisão Multiatributos), permite abordar problemas complexos de forma a facilitar a avaliação dos fatores (SOUZA, 2016).

Como forma de identificar a melhor ferramenta para promover a hierarquização dos fatores importantes na percepção dos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, buscou-se na literatura os métodos multicritério de apoio à tomada de decisão.

A revisão de Ayala e Frank (2013), apresenta as principais propostas de métodos de análise multicritério (*Multi-Criteria Decision Analysis - MCDA*), descritas na literatura: MAUT (*Multiattribute Utility Theory*), AHP (*Analytic Hierarchy Process*), ANP (*Analytic Network Process*), NCIC (*Non-Traditional Capital Investment Criteria*), MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*), ELECTRE (*ELimination Et Choice Translation REality*), PROMETHEE (*Preference Ranking Organisation METHod for Enrichment Evaluations*), e TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution*).

Após, os autores realizam um comparativo entre os métodos apresentados as forças e fraquezas dos mais populares métodos de auxílio para a tomada de decisão em problemas que consideram múltiplos critérios, quantitativos e qualitativos. Onde identifica-se que o método AHP é o mais indicado para realizar comparações das

prioridades e importância relativa de cada fator, o que se aplica aos objetivos desta pesquisa (AYALA; FRANK, 2013).

Thomasi (2021) apresenta um quadro construído a partir dos estudos de Budak et al. (2020) e Guarnieri (2015), apresentando os métodos MAUT (*Multiattribute Utility Function*), SMART (*Simple Multicriteria - Attribute Rating Technique*), TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution*), AHP (*Analytic Hierarchy Process*) e FUZZY.

Onde constatou-se que o uso do método AHP tem uma abordagem simples de combinação de critérios tanto quantitativos quanto qualitativos na tomada de decisão e converte problemas complexos em uma hierarquia facilitada. Ademais, este método tem sido utilizado amplamente em projetos de energia de fonte renovável (THOMASI, 2021), onde se enquadra o escopo deste estudo.

2.4.1 Analytic Hierarchy Process (AHP)

O *Analytic Hierarchy Process* (AHP), desenvolvido por Thomas Saaty, a partir de 1971, é utilizado para derivar escalar de proporções e comparações pareadas com o objetivo de tomar decisões a partir de uma hierarquização que reflete as preferências de quem analisa (RIGO, 2019). Identifica-se uma lacuna referente a este tipo de pesquisas no setor de serviços tecnológicos, mais especificamente na importância da percepção dos clientes sobre os serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede.

Segundo Saaty (1991) o AHP compreende a decomposição e síntese das relações entre os fatores até identifica a priorização dos seus indicadores. De maneira geral, o AHP é utilizado para uma medição relativa, onde busca-se as proporções entre os pesos de fatores, e não a medida exata dos mesmos.

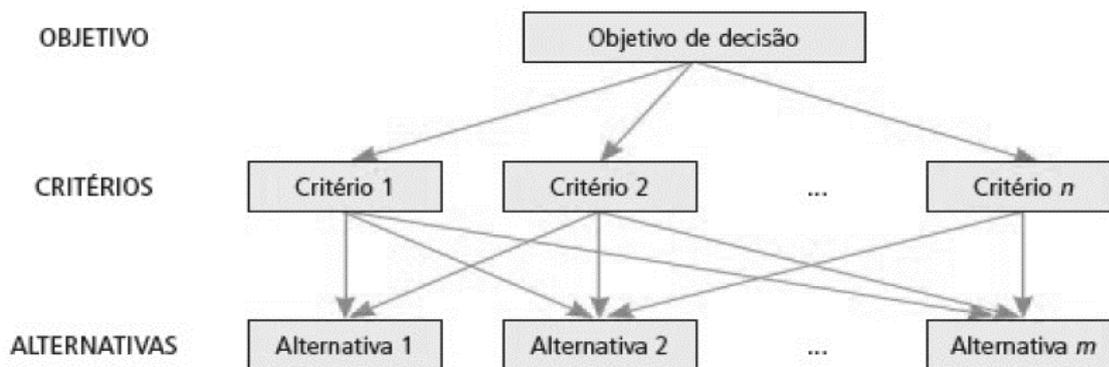
A proposta central do AHP é a redução do estudo a uma sequência de comparações aos pares. E a escolha deste método, motiva-se pela facilidade de sua compreensão e operacionalização, bem como pela possibilidade da realização de atribuição de pesos e da hierarquização de fatores qualitativos, que impactam na percepção dos clientes do serviço escolhido.

Para sua execução, o AHP possui três etapas fundamentais. A primeira refere-se à construção da hierarquia entre fatores e alternativas. A segunda etapa trata-se

da construção de matriz de comparação pareada. E a terceira etapa consiste no cálculo dos valores e pesos atribuídos aos critérios e alternativas (RIGO, 2019).

Como um método de análise de decisão descritiva, o AHP calcula a importância das escolhas dos analistas a partir de uma estrutura hierárquica de vários níveis de metas, padrões e alternativas. Trata-se então, de um método de soma ponderada, onde cada alternativa recebe um peso que serve como multiplicador do seu desempenho, estruturado conforme imagem a seguir (REDISKE, 2019; WANG, 2009).

Figura 3 – Estrutura do AHP



Fonte: Saaty (1991).

Os tomadores de decisão julgam a importância de cada critério em uma série de comparações entre pares de critérios, a partir da escala proposta por Saaty (1991), que estabelece valores de 1 até 9, onde 1 significa a irrelevância e 9 a importância máxima de um critério em relação ao outro, considerando ainda critérios intermediários entre estes valores. Ressalta-se que o critério adotado neste estudo será apenas um, a importância na visão do cliente. (REDISKE, 2019; SAATY, 1991; WANG, 2009).

Quadro 3 – Escala fundamental de preferências de Saaty

Intensidade de importância	Definição
1	Mesma importância
3	Importância pequena de uma sobre a outra
5	Importância grande ou essencial
7	Importância muito grande ou demonstrada
9	Importância absoluta
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes

Fonte: Adaptado de Saaty (1991).

O valor de intensidade da importância 1 denota que os dois critérios em comparação contribuem de forma equivalente para o objetivo, o valor 3 indica uma pequena importância de um critério em relação ao outro, o valor 5 indica uma grande importância de um critério em relação ao outros (SAATY, 1991). Já o valor 7 indica que a importância de um critério é muito grande em relação ao outro, o conceito 9 denota a importância absoluta de um critério em relação ao outro e os critérios 2, 4, 6 e 8 indicam valores intermediários entre os conceitos 1 ao 9 (SAATY, 1991).

Após, utiliza-se de uma matriz quadrada para organizar as comparações em pares, conforme indicado na figura Formulário para Cálculo da AHP a seguir, recomendado em Rigo (2019), Rediske (2019) e Thomasi (2020).

O Formulário para Cálculo da AHP, segundo Thomasi (2021), explica o processo matemático do método AHP para estabelecer o peso de cada um dos critérios para escolha das alternativas, onde considera-se:

A = Matriz de julgamentos de i linhas e j colunas ($\forall i, j = \{1, 2, \dots, n\}$);

w_i = Peso da linha i não normalizada;

W' = Matriz de pesos normalizada;

λ_{max} = Autovalor máximo da matriz de julgamentos;

IC = Índice de consistência da matriz de julgamentos;

IR = Índice Randômico;

RC = Relação de consistência da matriz de julgamentos.

Figura 4 – Formulário para cálculo da AHP

	PROCESSO	DESCRIÇÃO E JULGAMENTO	FÓRMULA
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Construir a matriz de julgamentos A</div>	Os elementos diagonais da matriz são 1. O critério da linha i é melhor do que o critério da coluna j , se o valor do elemento (i, j) for superior a 1. O elemento (j, i) da matriz é recíproco do elemento (i, j) .	$A = \begin{bmatrix} 1 & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & \dots & 1 \end{bmatrix}$
2	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Multiplicam-se os n elementos de cada linha</div>	Após a definição da matriz de julgamentos A , é necessário multiplicar os n elementos em cada linha.	$a_i = \prod_{i=1}^n a_{in}$
3	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Calcular a raiz n-ésima</div>	Após a multiplicação dos n elementos de cada linha, toma-se a raiz n -ésima do termo resultante de cada linha. Isso resultará em uma matriz de peso W .	$w_i = \sqrt[n]{a_i}$
4	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Normalizar a matriz de pesos</div>	Após ter a coluna de matriz de pesos W é necessário normalizá-la.	$w'_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Apresentar a matriz dos pesos das alternativas</div>	Após o cálculo do peso de cada alternativa, os valores de W são representados em uma matriz.	$W' = \begin{bmatrix} w'_1 \\ \vdots \\ w'_n \end{bmatrix}$
6	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Estudar a consistência da matriz A: Calcular a soma produto de cada linha da matriz A.</div>	A consistência de uma matriz é avaliada através de seu autovalor máximo (λ_{max}), que deve ser aproximadamente n . Calcula-se a soma produto de cada linha matriz A pelo valor W' correspondente.	$b_i = \sum_{i=1}^n a_{ij} \cdot w'_i$
7	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Estudar a consistência da matriz A: Dividir os resultados B pelos vetores da matriz W'.</div>	Após o cálculo dos valores de b , os resultados são divididos pelos valores da matriz W' .	$c_i = \frac{b_i}{w'_i}$
8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Estudar a consistência da matriz A: Calcular o autovalor máximo.</div>	Então, o cálculo do autovalor (λ_{max}) é então expresso pela média dos resultados de cada linha. O autovetor mostra a ordem de prioridade e o autovalor é a medida de consistência do julgamento.	$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{n}$
9	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Estudar a consistência da matriz A: Calcular o Índice de Consistência (IC).</div>	Então, é possível calcular o valor do índice de consistência (IC). Onde n é a ordem da matriz de pesos.	$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$
10	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Estudar a consistência da matriz A: Calcular a relação de consistência (RC).</div>	A relação de consistência (RC) é a razão entre o índice de consistência (IC) e um Índice Randômico (IR) médio tabelado. A RC com 0,10 ou menos é considerada aceitável e é desejável que a razão de consistência seja a mais baixa possível.	$RC = \frac{IC}{IR}$

Nas etapas 1 a 5 descritas no formulário, realiza-se a construção da matriz de julgamentos, que é feita a partir da atribuição de pesos para cada fator analisado pelo respondente. Já os passos 6 a 10 consistem no julgamento da consistência dos fatores antes analisados.

O AHP é utilizado neste estudo como método de indicação do peso de cada um dos fatores importantes para a percepção dos clientes do serviço tecnológico de ensaios em inversores fotovoltaicos em cada uma das perspectivas analisadas, bem como para a hierarquização desses dos fatores avaliados por cada respondente.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentado o curso metodológico para a condução desta pesquisa, que é constituída por quatro partes: (1) enquadramento metodológico da pesquisa; (2) descrição do cenário de aplicação; (3) compreensão do desenvolvimento e as etapas; e (4) Coleta de dados.

3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

No entendimento de Gil (2020), no momento em que o pesquisador classifica seu projeto de pesquisa de acordo com um sistema de categorização pré-definido, indica que o seu desenvolvimento terá um maior grau de racionalidade, no que se refere às etapas necessárias à execução. Assim, o presente estudo se propõe ao desenvolvimento através de procedimentos metodológicos de revisão bibliográfica e revisão sistemática da literatura, bem como de estudo de natureza aplicada e método científico indutivo.

O quadro a seguir contempla o quadro resumo do enquadramento metodológico deste estudo, para facilitar a compreensão:

Quadro 4 – Enquadramento Metodológico

Natureza	Método Científico	Abordagem	Objetivos	Procedimentos
Aplicada	Indutivo	Qualitativa Quantitativa	Exploratória Descritiva	Revisão Bibliográfica e Documental Revisão Sistemática Estudo de caso Método <i>AHP</i>

Fonte: Autora, 2021.

A revisão bibliográfica é considerada uma das etapas mais importantes no entendimento de Gil (2020), pois é através dela que é fundamentado todo planejamento de um trabalho e além disso também contribuiu com conhecimentos teóricos e resultados de outros estudos realizados na área abordada. Desta forma, foram realizadas buscas em portais de conteúdo científico *Scopus* e *Web of Science*, bem como utilizou-se livros, documentos e normas relacionados ao tema proposto.

A revisão sistemática da literatura (**APÊNDICE A**), trata-se de uma busca ordenada desenvolvida para responder a perguntas específicas de maneira objetiva e

justa. Deste modo, De-La-Torre-Ugarte-Guanilo, Takahashi e Bertolozzi (2011) relatam que, este procedimento utiliza-se de etapas claras de identificação e filtragem de dados e análise de resultado e difere da revisão tradicional, pois responde a uma pergunta específica. Neste sentido, buscou-se responder à questão inicial sobre os fatores importantes na percepção dos consumidores, a partir de elaboração de termos para a pesquisa nas plataformas *Scopus* e *Web of Science* e definidos filtros para a seleção dos documentos retornados na busca.

Este estudo também se propõe a um estudo de natureza aplicada, uma vez que contempla estudos que têm a finalidade de resolver problemas identificados no meio ambiente em que o pesquisador habita. Desta forma, busca-se com esta pesquisa equacionar os problemas identificados por meio de soluções e propostas de ações para modificação do dia a dia. Assim, o resultado do trabalho será proveniente da troca de saberes entre pesquisas à literatura e da percepção do consumidor de serviços tecnológicos (NUNES; INFANTE, 1996).

No que se refere a abordagem desta pesquisa, enquadra-se como qualitativa e quantitativa. Qualitativa, pois foca nas características do problema e considera sua parte subjetiva. E também quantitativa, pois compreende a estruturação da modelagem matemática para a realização da ponderação e ranqueamento dos pesos, traduzindo em números os conceitos atribuídos aos fatores da percepção do cliente (LAKATOS, 2019).

Quanto ao método deste estudo, é considerado indutivo, que é realizado a partir da observação de casos concretos e reais cujas causas se deseja conhecer. Após, busca-se comparar os casos identificados com a intenção de identificar as relações existentes entre eles. Para que então, por fim, possa proceder à generalização de propriedades comuns (GIL, 2020).

Em relação aos objetivos, a pesquisa enquadra-se como exploratória em um primeiro momento, pois tem a intenção de proporcionar familiaridade com o tema e problema estudado para que o torne explícito. E também se enquadra como descritiva, pois busca descrever as características de determinada população ou o estabelecimento de relações entre variáveis e, para isso, envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados (LAKATOS, 2019).

Além disso, a proposta deste trabalho é utilizar-se de procedimentos como a pesquisa documental, que possibilitou a compreensão acerca do serviço, que é objeto desta pesquisa, bem como o estudo de caso, por onde foram coletadas informações

que propiciaram o detalhamento sobre a realidade dos clientes do segmento eletroeletrônico.

3.2 CENÁRIO

O serviço tecnológico escolhido para servir como objeto deste estudo é o serviço de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede elétrica e o cenário em que esta pesquisa foi aplicada é o setor eletroeletrônico brasileiro, mais especificamente as empresas que fabricam, importam ou comercializam inversores fotovoltaicos e se utilizam da contratação de serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, para a certificação dos equipamentos e posterior comercialização.

A motivação para esta escolha se deu pela importância do serviço ao atual cenário brasileiro, onde novas tecnologias para geração de energia são desenvolvidas, na intenção de abastecer a demanda energética do país e diminuir os custos da geração. E pela crescente busca por tecnologias fotovoltaicas que são utilizadas pelos consumidores finais por meio de um sistema de compensação de créditos de energia, onde são subtraídos da conta na energia o valor gerado pela tecnologia (ROSA et al., 2020).

É importante destacar que a venda de inversores fotovoltaicos não acontece apenas pelos fabricantes. Ela pode ocorrer através de distribuidores, que compram equipamentos e distribuem para clientes finais, ou pelos integradores de sistemas, que são empresas que buscam facilitar o processo entre a distribuidora e os clientes finais, realizando também a instalação e manutenção de sistemas fotovoltaicos nas residências, comércio ou indústrias. E conforme o mapeamento do SEBRAE no ano de 2017 existiam mais de mil empresas integradoras e instaladoras de sistemas fotovoltaicos (RAMOS et al., 2017).

Com base nesse contexto, a busca para identificar o cenário de pesquisa ocorreu por meio do site do INMETRO, na sessão de registro de objeto, onde foram captados os contatos das empresas que possuíam registros concedidos pelo instituto. A partir desta busca identificou-se 91 empresas cadastradas, as quais foram levadas à uma planilha e constatou-se que haviam endereços eletrônicos repetidos, possivelmente por haverem empresas que participam de mesmos grupos econômico,

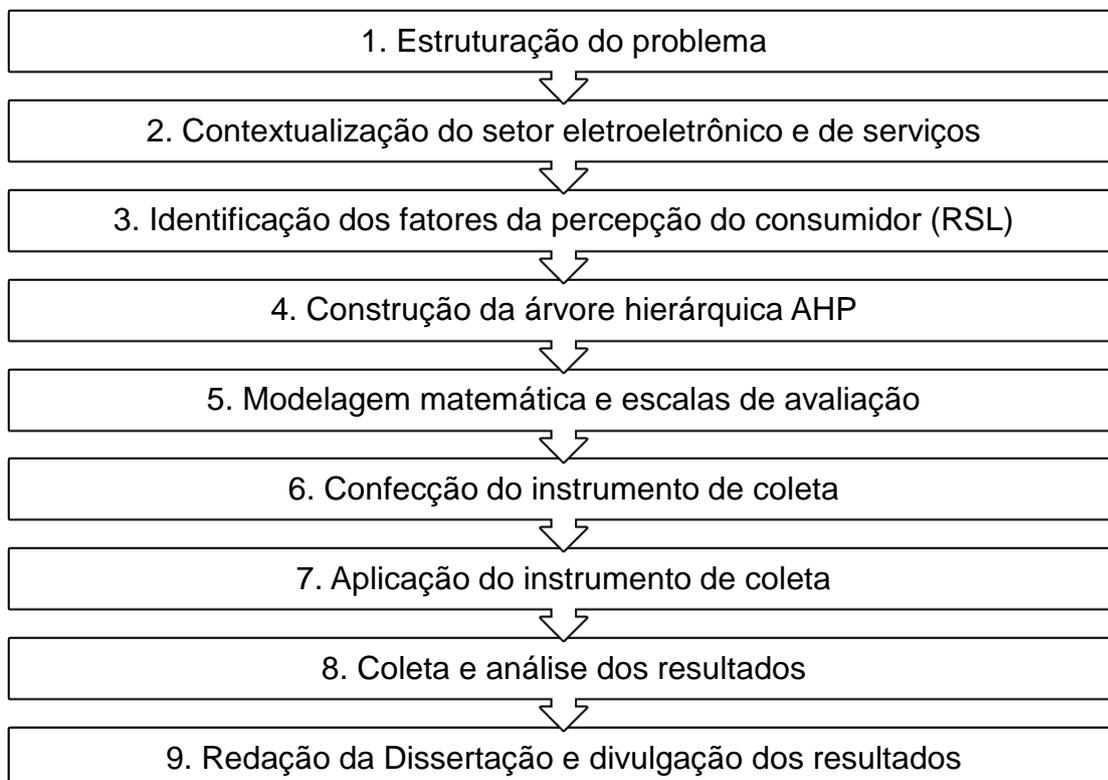
de tal modo resultou em 76 contatos que foram utilizados no envio do Instrumento de Coleta (**APÊNDICE B**) enviado por e-mail.

O envio do instrumento de coleta foi realizado por e-mail para 76 contatos encontrados no registro do objeto e obteve-se 17 respostas. Sendo destas, 16 respostas positivas, de empresas que faziam ensaios no Brasil e 1 negativa. Das 16 respostas utilizou-se para a análise qualitativa dos resultados, indicado na seção 4.41. Sendo que 7 destas respostas passaram no teste de consistência e por isso foram consideradas na seção 4.5.

3.3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Em busca da resposta para o problema de pesquisa e para o alcance dos objetivos propostos, este estudo foi organizado em etapas, as quais são necessárias para o desenvolvimento do estudo. Na figura a seguir, é possível melhor visualizar estas etapas:

Figura 5 – Etapas da pesquisa



Como identificado na Figura 5, a pesquisa possui nove etapas. A primeira etapa compreende a estruturação do problema através de pesquisas à literatura para embasar e justificar a relevância deste estudo no âmbito acadêmico e mercadológico. Na sequência, a segunda etapa contempla o Referencial Teórico, capítulo dois deste trabalho, onde se estabelece o setor eletroeletrônico brasileiro e de serviços, para situar a pesquisa no escopo em que se propôs, bem como identifica-se a percepção de clientes de serviços tecnológicos, por meio de revisão da literatura.

A terceira etapa compreende a identificação dos fatores importantes para a percepção de clientes de serviços tecnológicos, para tal foi utilizada a revisão sistemática da literatura (**APÊNDICE A**). A quarta etapa contempla a organização dos fatores identificados em perspectivas e a construção da árvore hierárquica para a posterior construção e aplicação do instrumento de coleta (**APÊNDICE B**), etapas 6 e 7, aos clientes dos serviços tecnológicos.

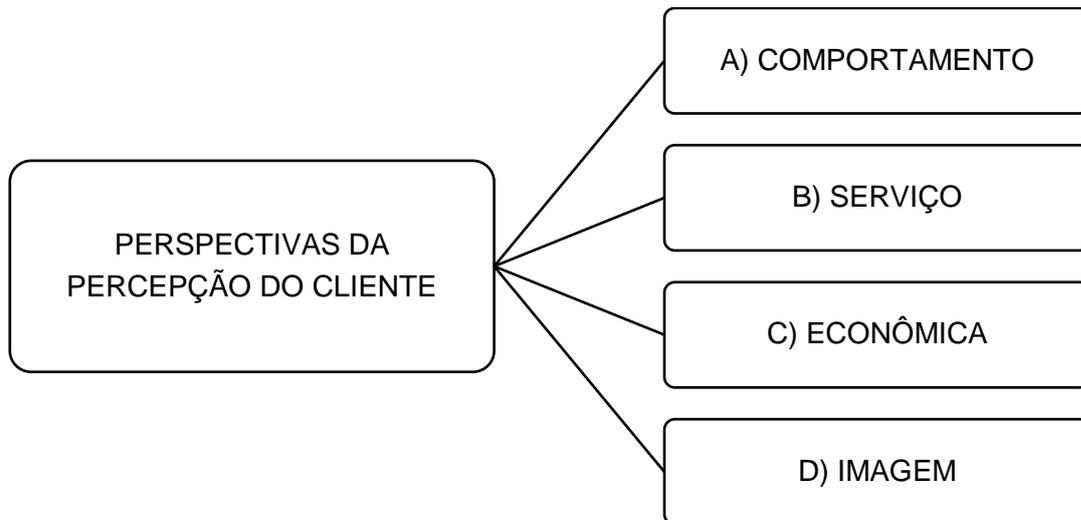
Após a aplicação do questionário, a etapa 8 apresenta a coleta e análise dos dados. Nesta etapa, realizam-se as análises qualitativas e quantitativas a partir das respostas coletadas, bem como o ranqueamento dos fatores importantes da percepção dos respondentes. E, por fim, a etapa 9 compreende a redação final da dissertação, com a divulgação dos resultados obtidos da pesquisa.

3.4 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados através do Instrumento de Coleta I (**APÊNDICE B**), que foi aplicado via e-mail aos respondentes por meio da plataforma *Google Forms*, no período de julho à setembro de 2021. A construção do instrumento de coleta teve origem a partir da identificação dos fatores importantes da percepção dos clientes de serviços tecnológicos, através de Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**) e da construção da árvore hierárquica (Figura 10).

De posse dos fatores identificados na revisão sistemática (**APÊNDICE A**), foi realizado o agrupamento dos mesmos em quatro perspectivas: Comportamento, Serviço, Econômica e Imagem. Este agrupamento em perspectiva foi realizado com base nas características e especificidades comuns dos fatores, conforme figura a seguir.

Figura 6 – Perspectivas da Percepção do Cliente



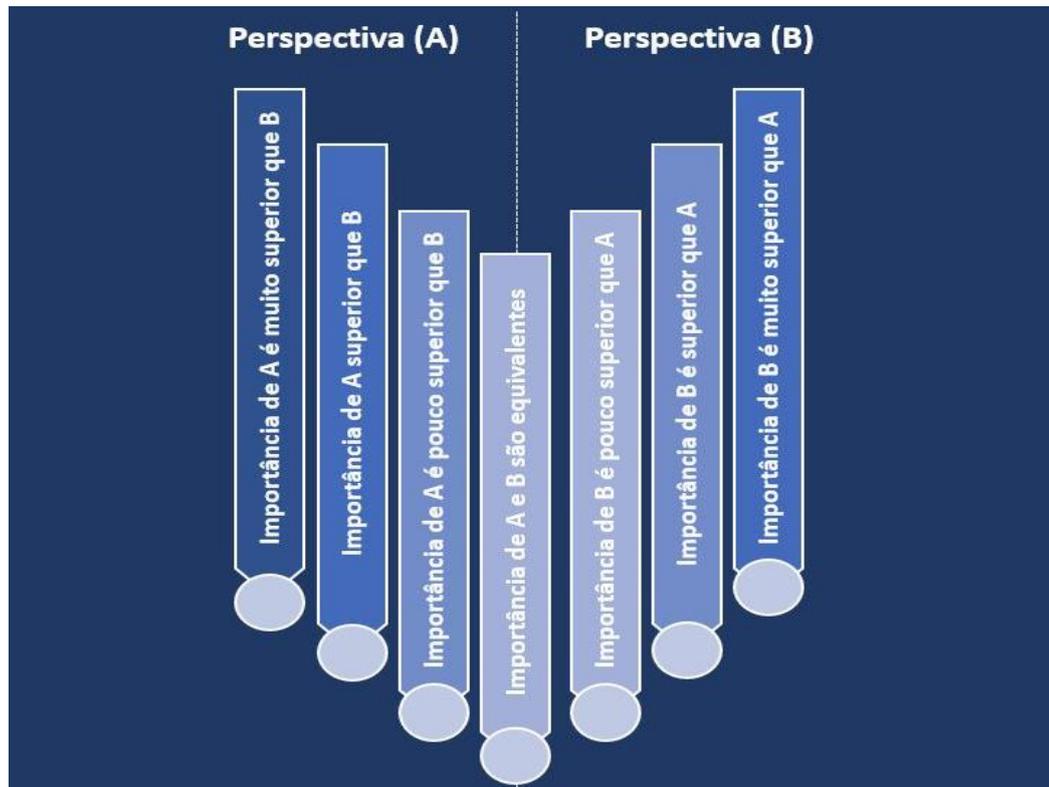
Fonte: Autora, 2021.

A primeira seção do questionário, serviu para fazer a seleção dos respondentes. Nela foi realizado um filtro e só seguiram às próximas perguntas os respondentes que participassem de empresas que contratam serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede em laboratório no Brasil. As duas próximas seções tratam acerca da caracterização do respondente e da empresa. Nesta parte do questionário optou-se por perguntas que não comprometessem o anonimato dos respondentes e das empresas que eles pertencem.

Após as seções iniciais, foi construída a seção para a atribuição pelo respondente da importância dos fatores, isso possibilitou a atribuição do peso dos fatores. Nesta seção foram elencados 18 fatores (escolhidos conforme protocolo da RSL - **APÊNDICE A**) divididos nas quatro perspectivas mencionadas acima. Para melhor compreensão foram construídas afirmações e solicitado ao respondente “indique o quanto você acha importante cada uma das afirmativas a seguir”.

A penúltima seção foi construída para a atribuição do grau de importância em comparação ao seu par, como na Figura 7.

Figura 7 – Comparação de perspectivas



Fonte: Autora, 2021.

Nesta sessão, o respondente comparou as quatro perspectivas da percepção do cliente, atribuindo a importância de uma perspectiva em comparação ao seu par. Desta forma é possível realizar o ranqueamento das perspectivas e dos 18 fatores encontrados na literatura.

A finalidade do instrumento de coleta foi a captação do nível de importância que o cliente dos serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede atribui aos fatores trazidos pela revisão sistemática. Também foram estipuladas perguntas abertas e não obrigatórias, para que o respondente pudesse contribuir livremente com sua percepção e adicionar informações que achasse pertinente, quanto ao serviço e quanto ao questionário em si.

Observa-se que o formulário foi enviado à um especialista da área, antes da aplicação aos clientes, visando verificar se as questões trazidas pela autora condiziam com a realidade dos futuros respondesse e se o instrumento de coleta não estaria cansativo para o mesmo, ao qual houve retorno positivo com pequenas sugestões de estrutura que foram acatadas na integralidade. No próximo tópico serão detalhadas as perspectivas, fatores e a análise das respostas obtidas pela aplicação do instrumento de coleta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico são abordados os resultados da pesquisa, que são apresentados em cinco seções: O serviço tecnológico de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede (4.1); Estrutura Hierárquica para AHP (4.2); Formulação matemática para ponderação (4.3); Análise dos Resultados (4.4); Fatores da percepção do cliente de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede no Brasil (4.5).

4.1 O SERVIÇO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS EM INVERSORES FOTOVOLTAICOS CONECTADOS À REDE

Essa seção apresenta um detalhamento sobre o funcionamento do serviço tecnológico de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede. Para isso, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o assunto e uma entrevista com um engenheiro eletricitista.

As fontes de energias renováveis estão em crescente expansão, atualmente compreendem 23,7% da demanda mundial. Essa crescente representação ocorre devido ao desenvolvimento da tecnologia cada vez mais acelerado, a melhoria dos padrões de vida e ao contínuo crescimento populacional nos países em desenvolvimento, que acarretam no aumento na demanda da demanda energética (HUSSAIN; ARIF; ASLAN, 2017).

Segundo o Relatório de Status Global das Energias Renováveis do ano de 2021, o Brasil atingiu a marca do sétimo ano consecutivo de crescimento em energias renováveis, os investimentos em capacidade nesta fonte cresceram 23%. Ainda, conforme o relatório, o Brasil também foi responsável por 2,9% do total dos investimentos globais em capacidade de energia renovável em 2020, resultando no terceiro lugar no *ranking* global de capacidade total de energia renovável, no referido ano (REN21, 2021).

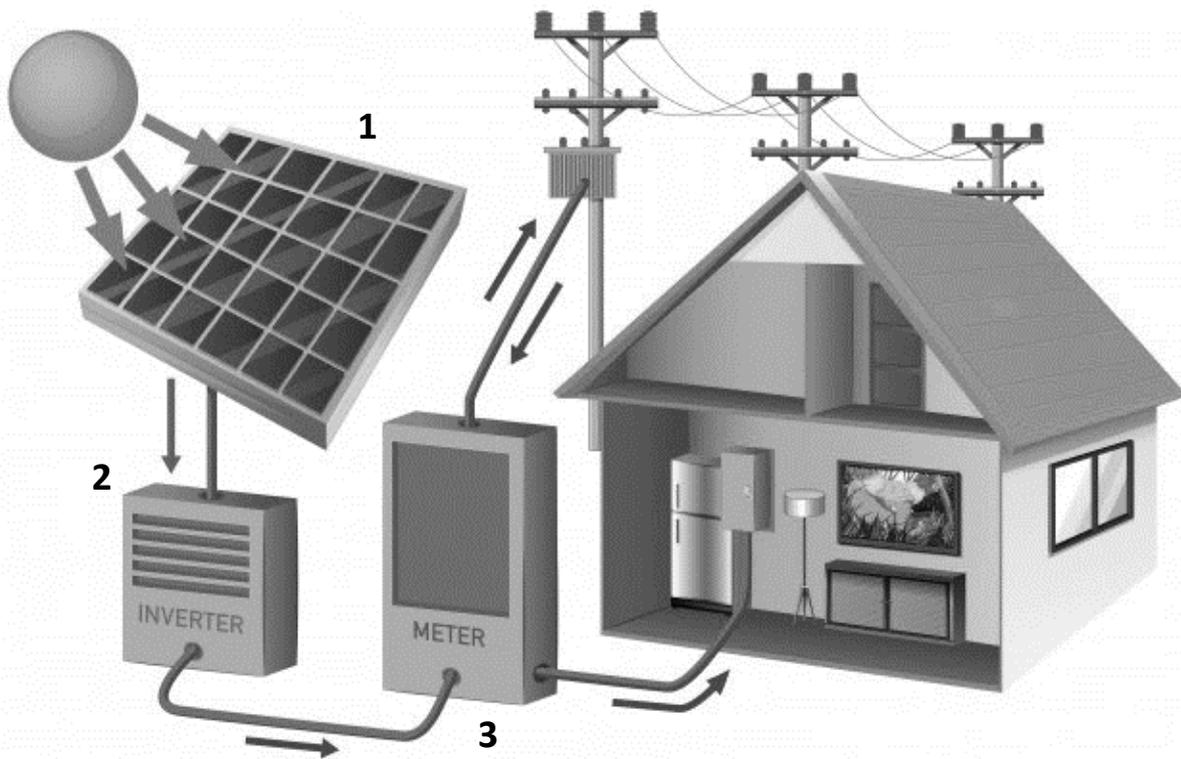
Com a diversificação na matriz energética brasileira e devido à crescente demanda por energias renováveis, destaca-se a energia solar, que utiliza do aproveitamento da energia transmitida pelo sol por meio da radiação solar (ROSA, 2017). A geração da energia elétrica fotovoltaica ocorre a partir de um sistema fotovoltaico, onde há um módulo ou placa fotovoltaica que capta a luz solar acoplado

a um inversor, que se trata de um componente responsável pela conversão da energia elétrica de corrente contínua para alternada (RIGO, 2019).

Só a geração de energia fotovoltaica contribui com o Brasil desde 2012, contribui com mais de R\$ 30,6 bilhões em novos investimentos e gerando cerca de 180 mil empregos neste período, atingindo 4 GW de capacidade instalada no ano de 2020 (SAUAIA, R, 2021). E, de acordo com levantamentos do Portal Solar, atualmente o Brasil computa mais de 20 mil empresas que atuam em energia fotovoltaica e os setores que mais se destacam são os serviços de instalação para a geração distribuída e os fabricantes de equipamentos (PORTALSOLAR, 2021).

Em relação à geração dessa energia, existem três modalidades quanto a sua classificação: *On grid* ou conectada à rede elétrica, *Off grid* ou isolada e o modelo Híbrido, que se comporta ora conectada à rede ora isolada. Na figura a seguir é possível identificar o sistema de geração fotovoltaica conectada à rede elétrica, ou *On grid*, que é o escopo deste estudo (GOMES et al., 2018).

Figura 8 – Geração de Energia Fotovoltaica conectada à rede – *On grid*



Na imagem da Figura 8, identifica-se o módulo ou placa fotovoltaica (1), o inversor fotovoltaico (2) e o medidor do fluxo de potência (3). O inversor fotovoltaico é responsável por fazer a conversão da energia de corrente contínua (CC) para corrente alternada (CA), que após é direcionada ao abastecimento da residência e à rede de distribuição (GOMES et al., 2018).

Para a segurança do consumidor final o inversor fotovoltaico precisa passar por um processo de certificação concedido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), a partir de empresas ou laboratórios acreditados junto ao instituto. Assim, as empresas que importam ou comercializam inversores no Brasil, necessitam utilizar dos serviços tecnológicos de ensaios em inversores para a certificação e posterior comercialização dos mesmos (ALMEIDA NETO et al., 2018).

A conformidade dos inversores utilizados na conversão da energia é certificada através de ensaios realizados pelos laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Estes ensaios fotovoltaicos surgiram da necessidade de certificação da qualidade e segurança dos equipamentos enviados à sociedade. Assim, foram estabelecidos através do Inmetro, os critérios para avaliação de conformidade de inversores de diversos equipamentos com base em normas ABNT e no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) (ALMEIDA NETO et al., 2018).

O PBE é um programa de etiquetagem de desempenho coordenado pelo Inmetro, com foco especial na eficiência energética e foi criado oficialmente em 1984, com a finalidade de contribuir para a racionalização no uso da energia no país. Este programa tem como objetivo a promoção de informações úteis para a tomada de decisão de dos consumidores na compra, bem como o estimula à competitividade da indústria, através da indução do processo de inovação e desenvolvimento tecnológico promovido pela escolha consciente dos consumidores (INMETRO, 2020, 2021a).

O PBE Fotovoltaico, instituído através da Portaria Inmetro nº 004/2011, tem a finalidade de estabelecer os requisitos técnicos para certificar a segurança e o desempenho dos equipamentos fotovoltaicos, para fabricantes ou importadores destes equipamentos para energia fotovoltaica (INMETRO, 2020). O fabricante ou importador que deseje homologar um modelo ou marca de inversor deve enviar duas amostras do produto a algum dos laboratórios designados ou acreditados pelo INMETRO (VILLALVA, 2020).

Os laboratórios podem ter status de acreditação ou designação. Os laboratórios acreditados, ou credenciados, possuem o reconhecimento formal de operação com um Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) segundo critérios estabelecidos por normas internacionais. Já os laboratórios designados, ocupam este status de forma provisória, enquanto estão em processo de acreditação, segundo critérios definidos pelo Inmetro e operando por delegação supervisionada (SARON, 2019).

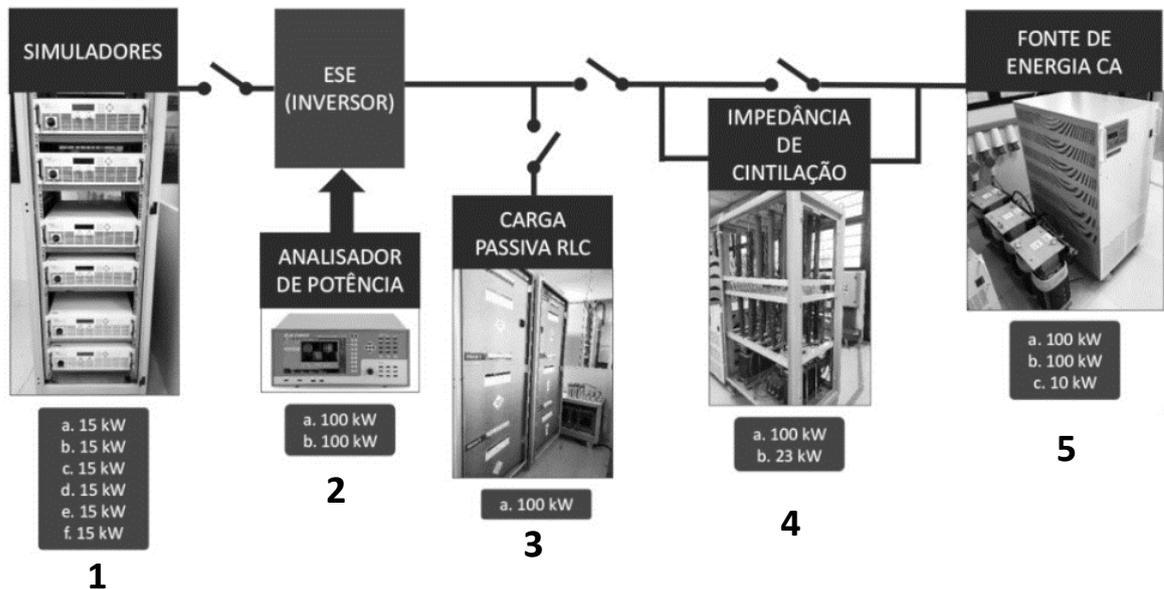
Segundo o Anexo III da Portaria Inmetro Nº 004/ 2011, os ensaios de inversores fotovoltaicos conectados à rede realizados no Instituto passam por 17 etapas, onde ocorrem 17 tipos de ensaios para cada amostra de inversor recebida.

Conforme entrevista realizada com o engenheiro electricista para compreender o processo do ensaio fotovoltaico, o início do processo começa na negociação do cliente com a equipe do laboratório. Neste momento são necessárias algumas informações sobre a amostra que se pretende ensaiar, para verificar a compatibilidade com a bancada montada para o ensaio, como por exemplo: modelo, potência nominal (W), número de SPMP, forma de conexão (Monofásica/trifásica), tensão em fase nominal de operação CA da rede elétrica (V), tensão CC de partida (VOC), tensão CC mínima de entrada de MPPT do arranjo fotovoltaico ($V_{mppt\ min}$), tensão CC mínima de entrada de MPPT do arranjo fotovoltaico ($V_{mppt\ max}$), tensão CC máxima de entrada (VOC), Corrente CC máxima (A) (FIGUEIRA, 2021).

Após esta primeira análise parte-se ao processo comercial, onde são definidos as datas e o pagamento para a realização do ensaio. O cliente, então, envia duas amostras de inversores para a realização dos ensaios, conforme previsto na portaria 04 de 2011 do Inmetro. Na ocorrência de a primeira amostra não passar no teste, há uma segunda oportunidade de realização com a outra amostra. Após a execução dos ensaios é feita a confecção, conferência e emissão do relatório de conformidade (FIGUEIRA, 2021; INMETRO, 2011).

A seguir ilustra-se um exemplo de uma bancada utilizada para a realização dos ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, que dispõe dos seguintes equipamentos: Simuladores (1), Analisador de potência (2), Carga passiva RLC (3) Impedância de Cintilação (4), e fonte de energia CA (5).

Figura 9 – Exemplo de equipamentos utilizados para a realização dos ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede



Fonte: INRI (c2021).

O processo ocorre quando o inversor do cliente é acoplado à bancada previamente montada, como na Figura 9 e, então parte-se para o momento do ensaio fotovoltaico. Este processo pode durar aproximadamente 14 horas para a realização de todas as etapas, como identificado no quadro a seguir (FIGUEIRA, 2021; INMETRO, 2011).

Quadro 5 – Etapas do ensaio em inversores fotovoltaicos conectados à rede

(continua)

	Ensaio	Tempo em hora
1	Cintilação	0,50
2	Injeção de componente contínua	0,16
3	Harmônicos e distorção de forma de onda	0,16
4.1	Fator de potência: Fator de potência fixo	0,33
4.2	Fator de potência: Fator de potência com curva PF	0,20
5	Injeção/demanda de potência reativa	0,33
6.1	Sobre/sub tensão: Tensão de desconexão por sobretensão	0,16
6.2	Sobre/sub tensão: Tensão de desconexão por sobretensão	0,16
6.3	Sobre/sub tensão: Tensão de desconexão por subtensão	0,16
6.4	Sobre/sub tensão: Tensão de desconexão por subtensão	0,16
7.1	Sobre/sub frequência: Frequência de desconexão por sobrefrequência	0,16

Quadro 5 – Etapas do ensaio em inversores fotovoltaicos conectados à rede

		(conclusão)
	Ensaio	Tempo em hora
7.2	Sobre/sub frequência: Frequência de desconexão por sobrefrequência	0,16
7.3	Sobre/sub frequência: Frequência de desconexão por subfrequência	0,16
7.4	Sobre/sub frequência: Frequência de desconexão por subfrequência	0,16
8	Controle de potência ativa em sobrefrequência	1,00
9	Reconexão	0,16
10	Religamento automático fora de fase	0,16
11	Modulação de potência ativa	0,16
12	Modulação de potência relativa	0,16
13	Desconexão do sistema fotovoltaico da rede	0,16
14	Requisitos de suportabilidade a sobtensões decorrentes de falta na rede	0,50
15	Proteção contra inversão de polaridade	0,33
16	Sobrecarga	0,50
17	Anti-ilhamento	8,00
	Tempo total em horas	14,09

Fonte: Figueira (2021); INMETRO (2011).

A equipe do laboratório de ensaios em inversores fotovoltaicos é composta por profissionais responsáveis por realizar os ensaios, coletar os dados do analisador de potência e repassar às informações para a confecção dos relatórios. Esses profissionais são os metrologistas, que precisam estar capacitados para desempenhar as atividades e sob a supervisão dos gerentes do laboratório (FIGUEIRA, 2021).

O gerente técnico é responsável pelo treinamento e supervisão dos metrologistas, pelo controle e manutenção dos equipamentos do laboratório e pela confecção do relatório final de conformidade. Após a confecção, o relatório é enviado a um signatário (o gerente técnico substituto) que confere e emite o relatório final de conformidade. De posse desse relatório o cliente pode proceder com o pedido de certificação do seu inversor junto ao Inmetro (FIGUEIRA, 2021).

Destaca-se que os ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede elétrica estão sujeitos à regulamentação das Portarias nº 004 de 4 de janeiro de 2011 e nº 17 de 14 de janeiro de 2016 do Inmetro, onde trazem a obrigatoriedade da ocorrência do ensaio anualmente, como forma de avaliação de manutenção. Assim, para continuar com o produto no mercado o cliente precisa efetuar novos ensaios,

onde a amostra passará por todas as 17 etapas apresentadas anteriormente (INMETRO, 2011).

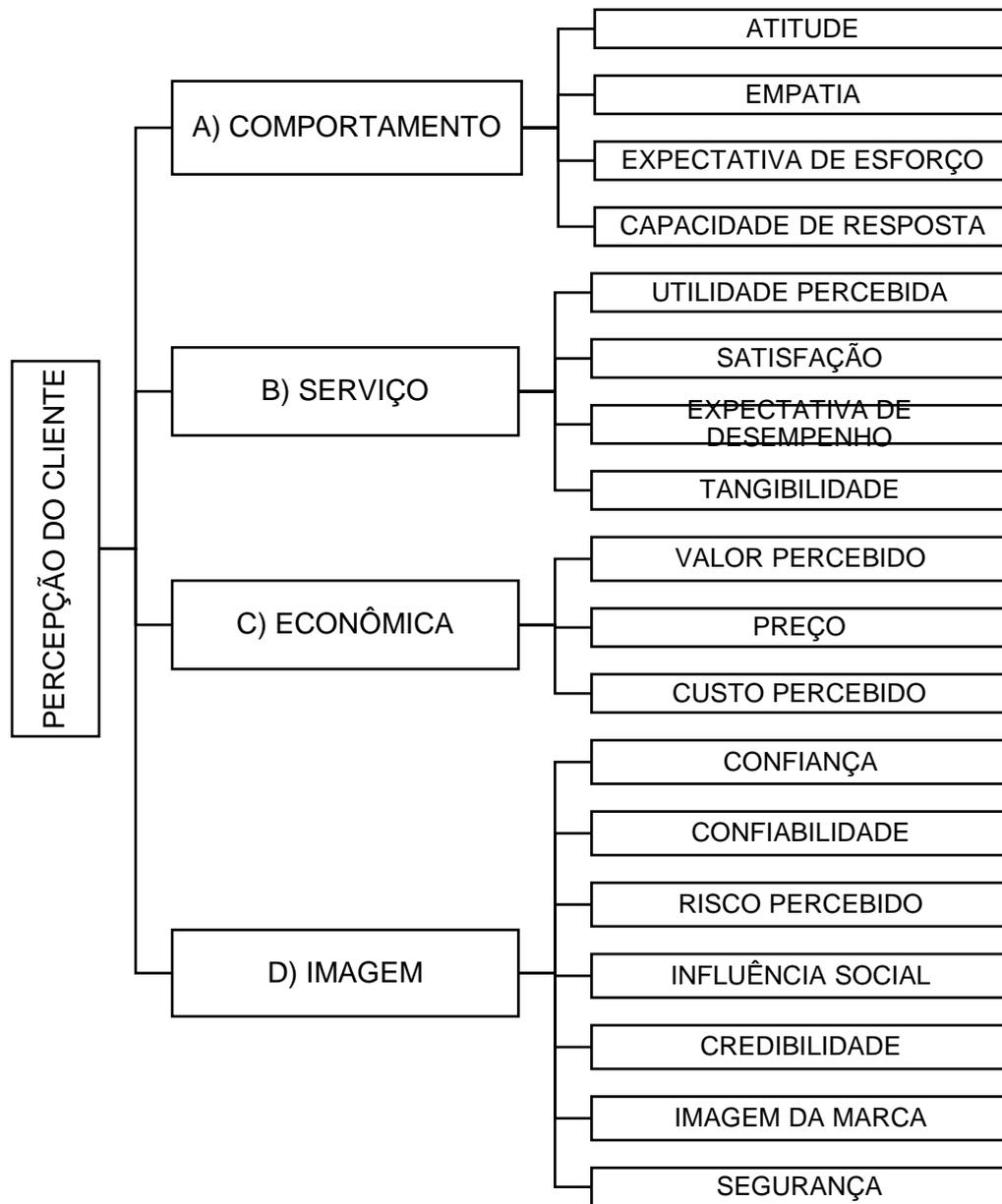
Os ensaios 1 a 14 são englobados nas normas ABNT NBR 16149:2013 – Sistemas Fotovoltaicos – Características de interface de conexão com a rede elétrica de distribuição, e ABNT NBR 16150:2013 – Sistemas Fotovoltaicos – Características de interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimento de ensaio e conformidade (VILLALVA, 2020).

Já o ensaio 17 é realizado de acordo com a norma específica ABNT NBR IEC 62116:2012 – Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica. E diz respeito ao comportamento do inversor quando a fonte primária de tensão é desconectada (de forma intencional ou não), com risco de operação de forma ilhada do inversor (situação que deve ser evitada por mecanismos de proteção embarcados no equipamento) (VILLALVA, 2020).

Após a definição e estudo acerca do serviço escolhido para a aplicação da pesquisa, foi realizada a organização dos fatores importantes na percepção dos clientes de serviços tecnológicos, em uma estrutura que permitisse a aplicação do método *AHP*. Conforme descrita na próxima seção.

4.2 ESTRUTURA HIERÁRQUICA

Os fatores identificados por meio da revisão sistemática da literatura (**APÊNDICE A**) abordados anteriormente, foram distribuídos nas perspectivas e organizados, conforme estrutura hierárquica apresentada na Figura 10.

Figura 10 – Árvore Hierárquica *AHP*

Fonte: Autora, 2021. Com base em Rigo (2019).

Essa estrutura foi elaborada a partir da identificação dos fatores mais citados nos 59 estudos selecionados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Onde foram encontrados 125 fatores de percepção, dos quais foram selecionados 18 fatores, considerando a maior quantidade de citação e maior afinidade com o tipo de serviço desta pesquisa. E organizada conforme suas características, para propiciar à construção do Instrumento de Coleta enviado aos respondentes, para sua avaliação do grau de importância (**APÊNDICE B**).

4.3 FORMULAÇÃO MATEMÁTICA PARA PONDERAÇÃO

Para a realização dos cálculos para a ponderação e o ranqueamento dos fatores da percepção dos clientes foram utilizadas as equações contidas no formulário para cálculo da AHP (Figura 4).

A partir da árvore hierárquica (Figura 10) foram estruturados os 18 fatores e compostas 24 questões com afirmativas para a atribuição do grau de importância dos respondentes. Após foram propostas 6 comparações pareadas para o julgamento dos respondentes a respeito da importância atribuída a cada uma das 4 perspectivas, como indicado no Instrumento de coleta (**APÊNDICE B**).

Para cada afirmativa referente a um fator, foi indicada a necessidade de atribuição de um grau de importância, a saber: Indiferente (peso 1), não é importante (peso 2), pouco importante (peso 3), muito importante (peso 4), extremamente importante (peso 5).

Inicialmente, a matriz é normalizada, a partir da realização de dois passos: Primeiro obter o somatório de cada coluna da matriz de julgamentos; E segundo realizar a divisão de todos os elementos pelo produto da soma obtida na etapa anterior. Na multiplicação da matriz de julgamentos pelo vetor de prioridades e, em seguida, na divisão do produto da multiplicação pelo vetor de encontra-se valor máximo, a partir da média aritmética da divisão realizada anteriormente (Saaty, 1991).

Após a atribuição do peso ao fator, é realizada a comparação das perspectivas, como indicado na Tabela 1, a seguir. Para cada comparação de perspectiva, o respondente contou com 4 alternativas de julgamento, são elas: Equivalentes (peso 1), pouco superior (peso 3), superior (peso 5) e muito superior (peso 7). Essa escala é proposta por Saaty (1991).

Tabela 1 – Comparação pareada de perspectivas

Comparação pareada de Perspectivas
1. Comportamento x Serviço
2. Comportamento x Econômica
3. Comportamento x Imagem
4. Serviço x Econômica
5. Serviço x Imagem
6. Econômica x Imagem

Entretanto não foi considerada a (alternativa extremamente relevante peso 9) para a comparação pareada, devido ao nível de complexidade do problema observado neste estudo e por compreender que este detalhamento poderia causar dificuldades aos respondentes.

Para garantir a consistência no instrumento de coleta, primeiro foi realizada a validação das questões por um especialista e, após aplicado o questionário às empresas, foram realizados cálculos de Razões de Consistência (RC), Índice de Consistência (IC) dos julgamentos e o Índice Randômico (IR), como descrito no formulário (Figura 4). Como a matriz é de ordem 4, o Índice Randômico (Random Index - IR) utilizado para o cálculo da Relação de Consistência (RC) é de 0,90 (FRANCISCHINI, 2017).

A Relação de Consistência (RC) encontrada para os 16 respondentes que informaram positivamente sobre a realização de ensaios na Brasil, ficou com média de 17,42% e o desvio padrão 14,07%, devido ao valor superior de alguns respondentes. Após a filtragem dos respondentes que tinham RC superior a 10%, obteve-se uma média de 6,01% e desvio padrão de 2,39%, o que qualificou 7 respostas válidas nesta análise quantitativa.

Reitera-se que o modelo matemático descrito foi realizado para cada um dos respondentes e, após a obtenção dos pesos globais e percentuais de importância dos fatores e perspectivas, foi realizada a média aritmética de todas as repostas válidas.

4.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O instrumento de coleta (**APÊNDICE B**) foi enviado por e-mail aos 76 contatos das empresas de inversores fotovoltaicos registradas no site do INMETRO, no campo "Registro de Objeto", no período de julho à setembro de 2021. O retorno deste questionário foi de 17 respostas, das quais uma foi negativa, onde foi indicado pelo respondente que a única razão para a não realização de ensaios no Brasil seria a obrigatoriedade para importação dos equipamentos. As demais 16 respostas foram positivas quanto a realização de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede no Brasil.

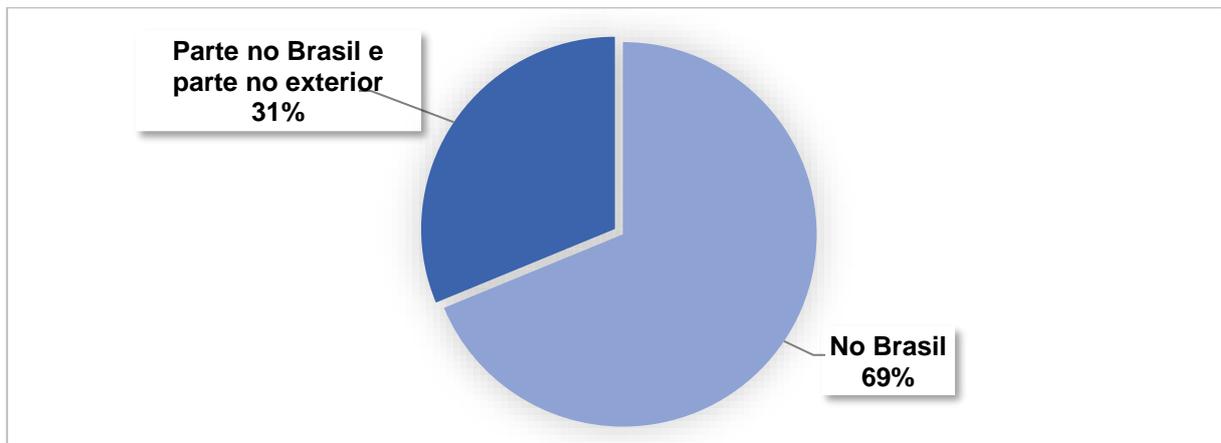
Ainda, cabe salientar, que após a análise qualitativa das 16 respostas, foram realizados cálculos de consistência, os quais filtraram 7 respostas válidas (com índice

de consistência <1) para a análise quantitativa, conforme indicado nas etapas 7 a 10 do Formulário para cálculo da *AHP* (Figura 4).

O próprio instrumento de coleta foi configurado para fazer o filtro para esta situação. Onde a primeira pergunta era: “A empresa em que você atua contrata ou contratou serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, em laboratórios localizados no Brasil?”. Em caso positivo seguiria para à caracterização de respondente e empresa e após atribuição do grau de importância. Em caso negativo o mesmo era encaminhado ao final do questionário.

Após este primeiro filtro, aos respondentes que se enquadravam em contratantes de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede no Brasil, foi questionado se a contratação era realizada exclusivamente no território brasileiro ou de forma parcial, como indicado a seguir:

Figura 11 – Contratação de serviço de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede



Fonte: Autora, 2021.

Conforme gráfico da Figura 11, foi coletada a informação de que 31% contratam serviços parcialmente no Brasil e exterior, enquanto 69% contratam esse tipo de serviço apenas no Brasil.

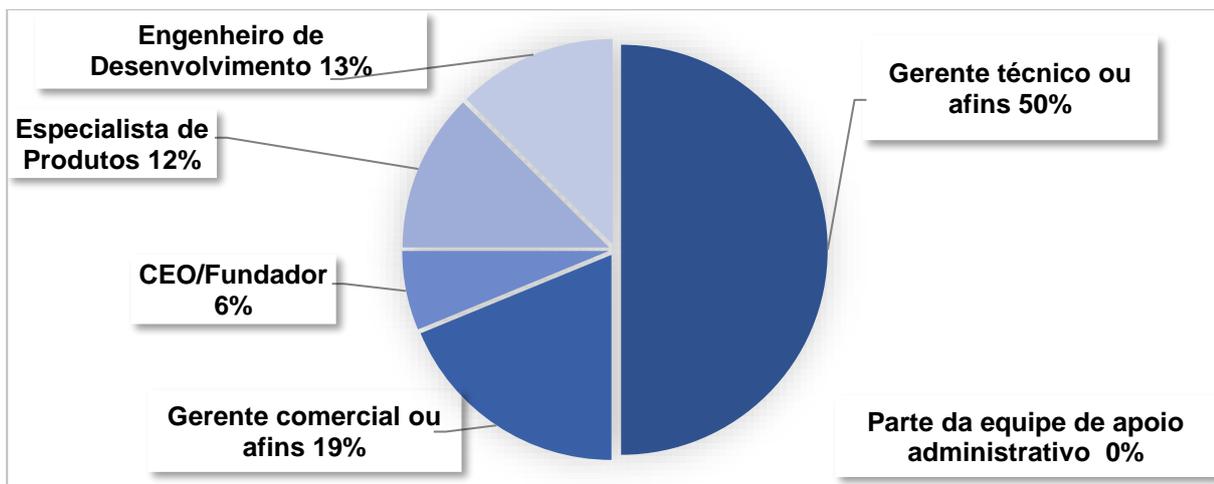
4.4.1 Caracterização do respondente e da empresa

Quanto ao respondente foram realizadas duas perguntas para compreender o nível de envolvimento com a contratação dos serviços. A primeira a respeito da função

exercida na empresa que representava e a segunda a respeito de quanto tempo atua na mesma.

Quanto à função, foram fornecidas as alternativas: Gerente técnico ou afins; Gerente comercial ou afins; Parte da equipe de apoio administrativo; CEO/Fundador; e Outro. A seguir gráfico com as porcentagens das respostas desta pergunta.

Figura 12 – Relação do respondente com a empresa

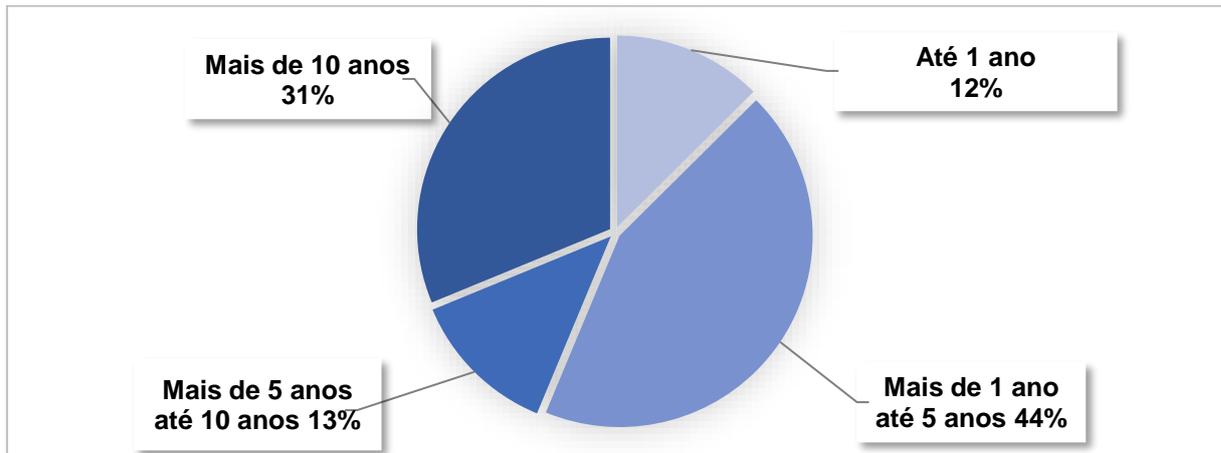


Fonte: Autora, 2021.

Ressalta-se que ao escolher a opção “Outro” foi exigida a indicação da função ou cargo, nesta foram incluídas pelos respondentes a funções: Especialista de produtos, que atingiu 12% dos respondentes e Engenheiro de desenvolvimento, que compreende 13%. A opção de Parte da equipe de apoio administrativo não obteve pontuação.

Também foi questionado aos respondentes quanto ao tempo de atuação junto à empresa, dando quatro opções de respostas: Até 1 ano; Mais de 1 ano até 5 anos; Mais de 5 anos até 10 anos; e Mais de 10 anos. O qual observamos no gráfico a seguir a distribuição.

Figura 13 – Tempo de atuação do respondente junto à empresa



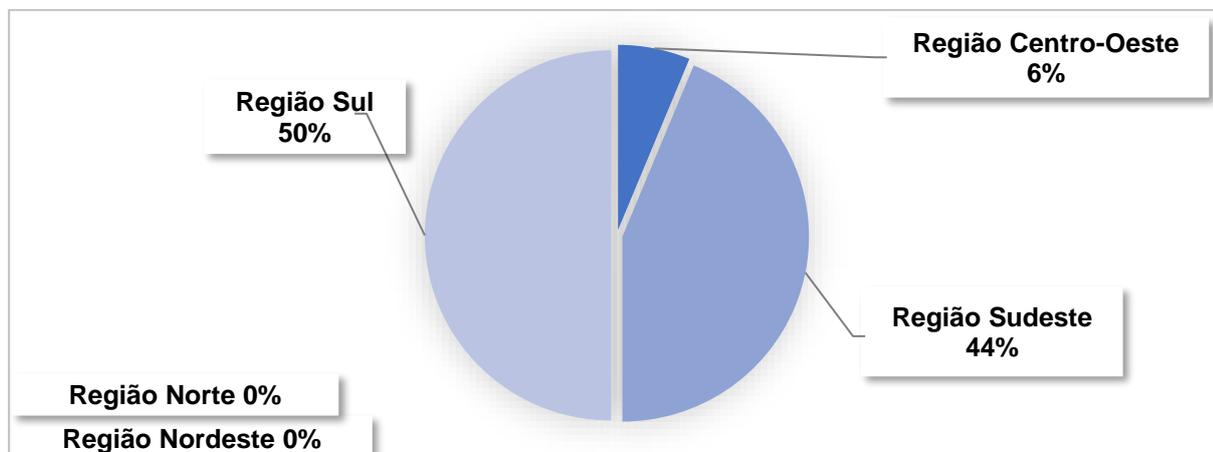
Fonte: Autora, 2021.

A maior parte dos respondentes (44%) atuam entre 1 a 5 anos junto à empresa, seguido de colaboradores que estão há mais de 10 anos atuando junto à empresa respondente (31%).

Também foram realizadas perguntas para compreender minimamente sobre a empresa representada pelos respondentes. A primeira pergunta foi a respeito da localização geográfica da empresa, optou-se por não o estado ou cidade, para evitar que os respondentes tivessem dúvidas quanto à anonimidade das respostas e não quisessem prosseguir com o formulário. Então questionou-se apenas a região pertencente e se a mesma estava localizada no mesmo estado do prestador que costuma contratar os serviços de ensaios.

A respeito da região, obteve-se respostas de três regiões diferentes. Sul, onde está a maior parte dos respondentes (50%), seguido por Sudeste (44%) e Região Centro-Oeste com menor pontuação (6%), conforme indicado no gráfico da Figura 14, a seguir.

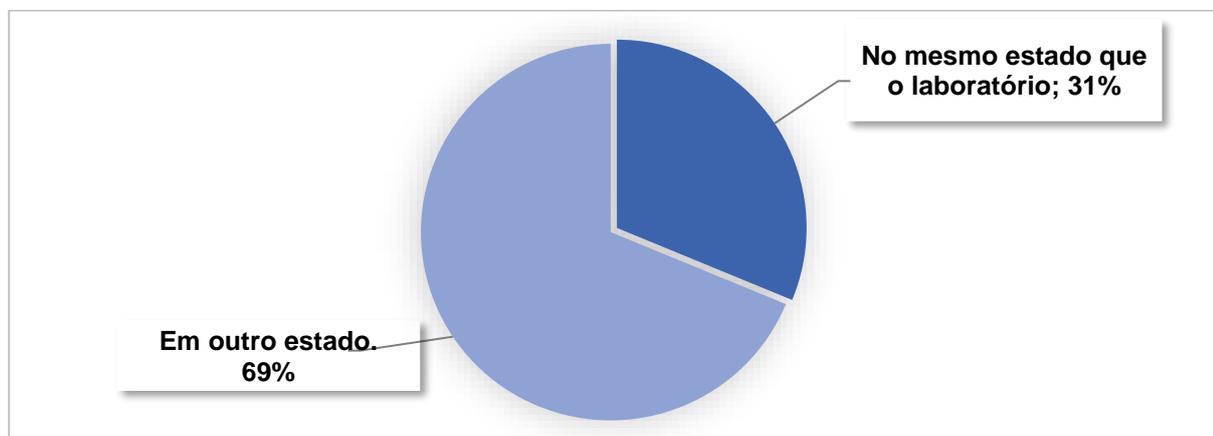
Figura 14 – Região da localização da empresa



Fonte: Autora, 2021.

Quanto a localização em relação ao prestador de serviço, 69% das empresas estão localizadas em outro estado e 37% no mesmo estado, como o gráfico a seguir indica.

Figura 15 – Localização da empresa em relação ao laboratório que presta o serviço



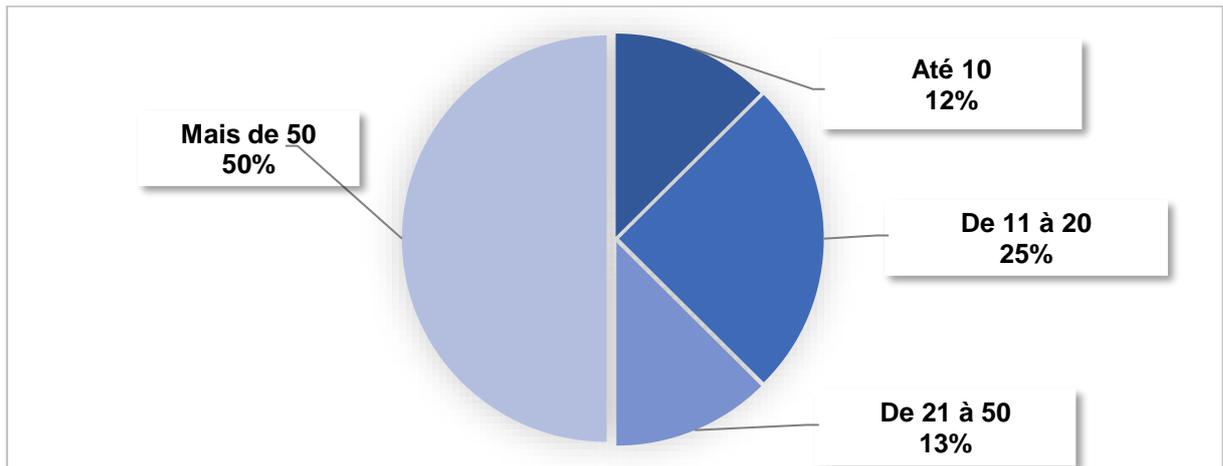
Fonte: Autora, 2021.

Essa pergunta foi realizada para identificar se impactaria na avaliação de importância do fator Custo percebido (item 4.5.3.3), pois um dos custos é o envio da amostra do inversor a ser ensaiado, e poderia ser mais oneroso o custo de envio para empresas que estão em outro estado, do que para empresas que estão localizadas no mesmo estado que o laboratório.

Para compreender o tamanho da empresa vinculada ao respondente foi questionado o número de colaboradores atuantes na mesma. Constatou-se que a

50% das empresas possuem mais de 50 colaboradores, e os outros 50% estão divididas em empresas com até 10 colaboradores, de 11 a 20 colaboradores e empresas de 21 à 50 colaboradores, conforme gráfico a seguir.

Figura 16 – Número de colaboradores da empresa respondente



Fonte: Autora, 2021.

Após esta primeira parte de análise do perfil dos respondentes e das empresas as quais representam, parte-se para a análise dos cálculos realizados através do método AHP. Neste momento é importante ressaltar que, ainda que 16 respondentes contratem serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede no Brasil, para o cálculo da ponderação e o ranqueamento dos fatores foram consideradas apenas 7 respostas válidas, uma vez que foram realizados cálculos de consistência das respostas, indicado nas etapas 7 a 10 do Formulário para cálculo da AHP (Figura 4) e somente 7 respostas apresentaram índice de consistência <1.

A seguir será apresentada a análise dos resultados coletados com o instrumento de coleta, bem como a apresentação do *ranking* dos fatores importantes para percepção dos clientes de serviço tecnológico de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil, objetivo principal final deste estudo.

4.5 FATORES DA PERCEPÇÃO DOS CLIENTES DE ENSAIOS EM INVERSORES FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A REDE NO BRASIL

Conforme Quadro 10, da Revisão Sistemática da Literatura, identificou-se 18 fatores importantes na percepção dos clientes de serviços tecnológicos, considerados

nas pesquisas mundiais, encontrados através da Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**).

Após a identificação, realizou-se o agrupamento dos fatores em quatro perspectivas, conforme suas características. Os fatores atitude, empatia, expectativa de esforço e capacidade de resposta foram agrupados na perspectiva comportamento. Os fatores utilidade percebida, satisfação, expectativa de desempenho e tangibilidade foram reunidos na perspectiva do serviço.

Já os fatores valor percebido, preço e custo percebido foram agrupados na perspectiva econômica e os fatores confiança, confiabilidade, risco percebido, influência social, credibilidade, imagem de marca e segurança foram reunidos na perspectiva de imagem. A seguir serão abordados os fatores em suas perspectivas, bem como as análises das respostas coletadas através do Instrumento de Coleta aplicado (**APÊNDICE B**).

4.5.1 Perspectiva Comportamento

Na perspectiva Comportamento foram agrupados os fatores relacionados ao relacionamento do cliente com a equipe do laboratório ou empresa que presta o serviço de ensaios em inversores. Esta perspectiva, juntamente com a perspectiva Serviço, foi avaliada pelos respondentes com relevância em comparação com as demais, atingindo 32,27% e ficando em 2º lugar na comparação pareada das perspectivas. Fazem parte os fatores: Atitude, Empatia, Expectativa de esforço e Capacidade de resposta, os quais serão abordados individualmente a seguir.

4.5.1.1 Atitude

O fator Atitude é citado em sete trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). De acordo com Rezaei et al. (2016), este fator refere-se ao nível de percepção do comportamento de uma pessoa em relação avaliação favorável ou desfavorável de certa tarefa, e quando a atitude é percebida positivamente por quem observa pode tornar as pessoas mais inclinadas a adotar conduta específica.

Este fator foi avaliado pelos respondentes através da seguinte afirmação “Os laboratórios respondem às solicitações de orçamento de forma rápida e eficiente”.

Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 3º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.1.2 *Empatia*

O fator Empatia é citado em seis trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). De acordo com DeLone e McLean (2003) a empatia é a capacidade de entregar o que os clientes precisam, fornecendo a cada cliente um serviço personalizado, onde o laboratório se preocupa com o cliente e deixa claro esse cuidado.

Este fator foi avaliado pelos respondentes através de duas afirmações “Os laboratórios tratam com atenção especial os problemas ou dúvidas dos clientes” e “Os laboratórios possuem os registros dos clientes e realiza pós-venda”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 7º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.1.3 *Expectativa de esforço*

O fator Expectativa de esforço é citado em seis trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Segundo Venkatesh et al. (2003) este fator refere-se ao grau de facilidade associado ao acesso do serviço pelos consumidores. Miltgen et al. (2013) indica que devido à natureza particular de certos serviços, a expectativa de esforço pode e contribui para a intensão do cliente em retornar a contratar certo serviço.

Este fator foi avaliado pelos respondentes através da seguinte afirmação “Os laboratórios atendem os clientes em dias e horários diferenciados, visando proporcionar ao cliente facilidade na contratação do serviço”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 4º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.1.4 Capacidade de resposta

O fator Capacidade de resposta é citado em seis trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Para Namahoot e Laohavichien (2018) este fator refere-se à disposição e disponibilidade das empresas para responder os consumidores de forma ágil e eficiente, de acordo com as necessidades dos mesmos.

Este fator foi avaliado pelos respondentes através da seguinte afirmação “Os laboratórios possuem disponibilidade para atender de forma ágil e eficiente, de acordo com as necessidades”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 1º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.2 Perspectiva Serviço

Na perspectiva Serviço foram agrupados os fatores relacionados à realização do serviço de ensaios em inversores conectados à rede no Brasil. Esta perspectiva, juntamente com a perspectiva Serviço, foi avaliada pelos respondentes com relevância em comparação com as demais, atingindo 35,96% e ficando em 1º lugar na comparação pareada das perspectivas. Fazem parte os fatores: Utilidade percebida, Satisfação, Expectativa de desempenho e Tangibilidade, os quais serão abordados individualmente a seguir.

4.5.2.1 Utilidade percebida

O fator Utilidade percebida é citado em dezoito trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Segundo Davis (1989) este fator refere-se ao quanto o consumidor acredita que o serviço contratado é útil ao que necessita, e indica que quando um serviço é considerado útil tem maior probabilidade de atrair a intenção de uso do cliente.

Este fator foi avaliado pelos respondentes através da seguinte afirmação “Os laboratórios realizam o serviço de forma que seja útil ao cliente”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como

8º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.2.2 Satisfação

O fator Satisfação é citado em oito trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). A satisfação é amplamente considerada como um precedente da intenção do cliente de contratar algum serviço, continuar a usar ou fidelizar. Este fator pode ser visto como julgamentos baseados em comparações entre desempenho e expectativas, os quais servem como ponto de partida para identificar se os clientes estão satisfeitos e se suas expectativas em relação aos serviços forem atendidas ou superadas (CHIU et al., 2009; JIN et al., 2010a; LOUREIRO, 2009; OLDENBURGER et al., 2008).

Este fator foi avaliado pelos respondentes através da seguinte afirmação “Os laboratórios atendem ou superam as expectativas dos clientes em relação ao serviço prestado”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 8º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.2.3 Expectativa de desempenho

O fator Expectativa de desempenho é citado em cinco trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). A Expectativa de desempenho ocorre na medida em que um cliente identifica que o prestador do serviço se esforça para completar suas tarefas com eficiência, podendo assim ajudá-lo a com o resultado do seu serviço. Os pesquisadores descobriram que a expectativa de desempenho é o fator mais confiável para influenciar a intenção comportamental de um indivíduo em relação a aquisição de algum bem ou serviço (HUSSAIN et al., 2019; SLADE et al., 2015; VENKATESH et al., 2003).

Este fator foi avaliado pelos respondentes através da seguinte afirmação “As equipes dos laboratórios recebem treinamento adequado para a boa realização do serviço”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 5º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.2.4 Tangibilidade

O fator Tangibilidade é citado em sete trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). E indica quanto a capacidade de uma empresa de promover um ambiente que seja eficaz e representativo de serviços. A Tangibilidade consiste em equipamentos, instalações físicas, aparência de serviços e ambientes agradáveis, e tem uma relação positiva com a satisfação do cliente (SIDDIQI, 2011).

Este fator foi avaliado pelos respondentes através de duas afirmações “Os equipamentos dos laboratórios são modernos e estão com a manutenção em dia” e “As instalações físicas dos laboratórios estão adequadas ao tipo de serviço prestado”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 2º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.3 Perspectiva Econômica

Na perspectiva Econômica foram agrupados os fatores relacionados ao custo, preço e valor atribuído pelo cliente em relação ao serviço de ensaios em inversores conectados à rede no Brasil. Esta perspectiva foi avaliada pelos respondentes com importância de 17,14% e ficando em 3º lugar na comparação pareada com as demais perspectivas. Fazem parte os fatores: Valor percebido, Preço, Custo percebido, os quais serão abordados individualmente a seguir.

4.5.3.1 Valor percebido

O fator Valor percebido é citado em doze trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Esse fator ocorre na medida em que o cliente sente que foi favorecido na troca do dinheiro aplicado em razão do serviço recebido. O nível de satisfação oscila na medida em que o cliente percebe este valor. Quanto mais valor é percebido, mais alta a probabilidade de satisfação do cliente e menor a percepção e custo (ANDREWS; GAJANAYAKE; SAHAMA, 2014; KUMAR; HUNDAL, 2020).

Este fator foi avaliado pelos respondentes através da afirmação “Os laboratórios entregam valor superior ao preço que é cobrado pela realização dos ensaios.”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 11º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.3.2 Preço

O fator Preço é citado em seis trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). O Preço é uma variável de mix de marketing, muitas vezes tem sido utilizada como um fator da qualidade do serviço. Neste contexto é compreendido como a proporcionalidade entre os valores dispendidos pelos clientes e a contrapartida de prestação dos serviços pela empresa diretamente (AL-HAWARI et al., 2005; VOSS et al., 1998).

Este fator foi avaliado pelos respondentes através de duas afirmações “O preço dos serviços é o menor que o mercado oferece” e “O preço dos serviços é compatível com o mercado”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 9º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.3.3 Custo percebido

O fator Custo percebido é citado em cinco trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Este fator compreende a percepção do custo do cliente em relação ao benefício percebido por ele (KUMAR; HUNDAL, 2020; MOROSAN, 2013). No caso dos ensaios em inversores compreendeu-se como o custo do cliente para o envio das amostras de inversores.

Este fator foi avaliado pelos respondentes através de duas afirmações “O custo do cliente na contratação do serviço do laboratório é inferior ao do mercado (por exemplo custo de envio da amostra, etc.)” e “O custo do cliente na contratação do serviço do laboratório é compatível ao do mercado (por exemplo custo de envio da amostra, etc.)”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 10º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.4 Perspectiva Imagem

Na perspectiva Imagem foram agrupados os fatores relacionados à imagem do laboratório na percepção do cliente. Esta perspectiva foi avaliada pelos respondentes com importância de 10,01% e ficando em 4º (e último) lugar na comparação pareada com as demais perspectivas. Fazem parte os fatores: Confiança, Confiabilidade, Risco percebido, Influência Social, Credibilidade, Imagem de marca e Segurança, os quais serão abordados individualmente a seguir.

4.5.4.1 Confiança

O fator Confiança é o mais citado nos trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Esse fator esteve presente em vinte e um trabalhos achados e é considerado como um gerador de valor complementar às principais qualidades funcionais de produtos ou serviços. Cabe ressaltar a diferença entre os fatores Confiança Confiabilidade: Confiança é qualidade emocional e Confiabilidade qualidade funcional. A confiança é o fator mais pertinente em qualquer ambiente de trabalho. Do ponto de vista do cliente, a confiança é uma demonstração da quantidade de crença no prestador de serviço (ANDREWS; GAJANAYAKE; SAHAMA, 2014; DAWI, 2019; KIM et al., 2020).

Este fator foi avaliado pelos respondentes através da afirmação “Os laboratórios e o cliente possuem uma relação de confiança no processo de contratação e prestação do serviço”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 15º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.4.2 Confiabilidade

O fator Confiabilidade foi citado em quatorze trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Esse fator é considerado como a capacidade de os laboratórios fornecerem serviços com promessas confiáveis. Inclui a execução correta do serviço, registros corretos; faturamento preciso; bem como resultados compatíveis com os serviços prometidos. Diferente do fator Confiança, a Confiabilidade é a qualidade funcional, trata-se da crença na execução do serviço pelo

prestador (ANDREWS; GAJANAYAKE; SAHAMA, 2014; DAWI, 2019; KIM et al., 2020).

Este fator foi avaliado pelos respondentes através da afirmação “Os laboratórios realizam os ensaios sem erros na sua execução”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 13º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.4.3 *Risco percebido*

O fator Risco percebido foi citado em treze trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Esse fator é a expectativa de uma possível perda e reflete a percepção do consumidor sobre a incerteza dos resultados dos serviços, o que move o consumidor a buscar informações prévias quanto ao prestador do serviço antes de tomar qualquer decisão de contratação (SEOL et al., 2016; KESHARWANI; BISHT, 2011; MADHAVIAH, 2015).

Este fator foi avaliado pelos respondentes através das afirmações “Os laboratórios realizam pesquisas para identificar os possíveis riscos na realização dos ensaios” e “Os laboratórios realizam procedimentos para o gerenciamento e mitigação dos riscos dos ensaios”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 16º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.4.4 *Influência social*

O fator Influência social foi citado em sete trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Esse fator é compreendido como a atividade de “boca a boca” em relação ao prestador do serviço, onde uns clientes expressam seu apreço pelos prestadores a outros clientes. A Influência social refere-se também à forma como os agentes (concorrentes, consumidores) enxergam os prestadores, ocasionado efeitos claros nas intenções e decisões de compra e contratação (CHILDERS; RAO, 1992; VENKATESH et al., 2012).

Este fator foi avaliado pelos respondentes através da afirmação “Os pesquisadores que atuam nos laboratórios são reconhecidos no mercado”. Após a

atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 18º e último colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.4.5 Credibilidade

O fator Credibilidade foi citado em cinco trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Esse fator é definido como a impressão de que o prestador de serviço é confiável e possui os conhecimentos necessários para entregar os resultados (ERDEM; SWAIT, 2004). Wang et al., (2003) trazem outra definição para credibilidade, compreendem como o nível em que um cliente em potencial acredita que o serviço estará livre de ameaças e com total privacidade.

Este fator foi avaliado pelos respondentes através da afirmação “Os laboratórios cumprem com o estabelecido na contratação do serviço”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 14º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.4.6 Imagem de marca

O fator Imagem de marca foi citado em cinco trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Para Berry (2000), uma imagem forte induzirá a uma melhor satisfação do consumidor. Além disso, uma imagem de marca forte aumenta a confiança do cliente e impacta na melhora de relacionamento dos clientes com os prestadores de serviço, que interfere no nível de satisfação (GEYSKENS et al., 1996). Esta facilidade de relacionamento pode construir clientes que se tornem parte da marca (LANNON; COOPER, 1983).

Este fator foi avaliado pelos respondentes através das afirmações “Os laboratórios fazem parte de uma Instituição de Ensino” e “Os laboratórios são acreditados pelo INMETRO e não apenas designados”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 17º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.4.7 Segurança

O fator Segurança foi citado em nove trabalhos encontrados na Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**). Esse fator refere-se ao nível percebido de proteção contra ameaças de segurança, como por exemplo fraude e perdas de pessoal e dados. Enck et al. (2009) definiu Segurança como a sensação de que os dados dos clientes não serão visualizados, armazenados ou manipulados por usuários não autorizados (KIM; KANG; MOON, 2015; TANEJA, 2018).

Este fator foi avaliado pelos respondentes através da afirmação “Os laboratórios protegem os dados dos clientes envolvidos na contratação, prestação e pagamento dos serviços”. Após a atribuição do grau de importância pelos clientes e cálculo aplicado, esse fator foi considerado como 12º colocado no *ranking* de importância dado pelos clientes de ensaios em inversores fotovoltaicos.

4.5.5 *Ranking* dos fatores da percepção dos clientes

De posse dos resultados do cálculo realizado através do método AHP, a partir do grau de importância atribuída e comparação realizada pelos respondentes, foi possível fornecer o *Ranking* dos fatores de percepção dos clientes de serviço tecnológico de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil. O qual é indicado no quadro 6, a seguir.

Quadro 6 – *Ranking* dos fatores importantes para percepção dos clientes

(continua)

	Perspectiva	Fatores	<i>Ranking</i>
1º	Comportamento	Capacidade de resposta	10,03%
2º	Serviço	Tangibilidade	9,54%
3º	Comportamento	Atitude	9,34%
4º	Serviço	Expectativa de desempenho	9,33%
5º	Comportamento	Expectativa de esforço	8,84%
6º	Serviço	Satisfação	8,76%
7º	Comportamento	Empatia	8,67%
8º	Serviço	Utilidade percebida	8,33%
9º	Econômica	Preço	6,00%
10º		Custo percebido	5,83%
11º		Valor percebido	5,32%

Quadro 6 – *Ranking* dos fatores importantes para percepção dos clientes

(conclusão)

	Perspectiva	Fatores	Ranking
12º	Imagem	Segurança	1,71%
13º		Confiabilidade	1,63%
14º		Credibilidade	1,62%
15º		Confiança	1,58%
16º		Risco percebido	1,52%
17º		Imagem da Marca	1,08%
18º		Influência social	0,88%

Fonte: Autora, 2021.

Percebe-se com o Quadro 6, que os fatores das perspectivas Imagem e Econômica foram piores colocados no *Ranking* o que indica que o foco deste tipo de cliente em específico é voltado tanto ao comportamento junto à empresa, ou seja, no tratamento que o laboratório fornece ao cliente, quanto a realização do serviço em si.

Devido ao perfil de cliente identificado e como a maioria dos laboratórios estão localizados junto à Instituições de Ensino Superior, é comum que haja alta rotatividade de mão de obra, o chamado *Turnover*. Fica como sugestão aos laboratórios e empresas prestadores do serviço, a atenção e investimento em treinamento constante da equipe que presta o serviço, como a equipe de apoio.

Cabe, neste íterim, aos gestores utilizarem-se de estratégias para manter o interesse da equipe em permanecer, bem como ter treinamentos e reuniões constantes, visando a capacitação e atualização sobre a realização dos serviços e outras informações que possam ser de importância ao consumidor.

Além dos fatores analisados pelos respondentes, que foram trazidos através da Revisão Sistemática da Literatura (**APÊNDICE A**), foram disponibilizadas questões abertas e não obrigatórias ao longo do questionário. Nas quais pode-se coletar outras percepções dos respondentes que não tinham sido atingidas por esta revisão.

Houveram sugestões indicando a importância da comunicação externa do laboratório relacionada a quais serviços o laboratório realiza e os que pode realizar. Também foi alertado sobre a importância da comunicação interna, no que se refere à processos e datas dos ensaios. Outro item trazido como sugestão pelos respondentes foi o prazo. Foi indicado que caberia o melhoramento do prazo de agendamento, que atualmente é percebido como demorado pelos respondentes.

Foi reforçada a importância de o prestador dos serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos ser competente, rápido, preciso na realização dos ensaios. Bem como foi trazido a importância da competitividade para a permanência no mercado, visto que, na interpretação do respondente ser competitivo é vital no mercado globalizado, que este serviço se enquadra.

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho estudou a percepção dos clientes de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil e teve como primeiro objetivo situar este o cenário do setor eletroeletrônico brasileiro e de serviços no contexto tecnológico, o que foi atingido no capítulo 2 deste estudo.

Para o alcance do segundo objetivo de pesquisa, identificar os fatores importantes da percepção dos clientes de serviços tecnológicos, utilizou-se da revisão sistemática da literatura (**APÊNDICE A**), bem como da revisão à literatura e documentas, que também consta no segundo capítulo.

Os dois últimos objetivos foram atingidos na aplicação da pesquisa aos clientes, são: Compreender os fatores importantes da percepção dos clientes de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil. E, por fim, divulgar o ranking dos fatores importantes da percepção dos clientes de serviço tecnológico de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil. Ambos apresentados no capítulo 4 deste trabalho.

Assim, atendidos os objetivos do trabalho, pode-se partir para a resposta da pergunta desta pesquisa: Quais os fatores importantes na percepção dos clientes para a contratação de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, realizados no Brasil?

Dada a complexidade do cliente deste setor, antes abordada abrangentemente, considera-se que os fatores compreendidos na perspectiva Econômica e de Imagem são os de menor importância na avaliação dos clientes ao realizar a contratação de um serviço, pois foram os piores colocados nas respostas dos clientes participantes da pesquisa. O que reforça que para este perfil de cliente em especial, o viés de julgamento direciona a importância atribuída à realização do serviço e ao comportamento da equipe de trabalho das empresas prestadores do serviço de ensaios.

Os oito fatores mais bem colocados no *ranking* da percepção do cliente foram: 1º Capacidade de resposta, com 10,03% (perspectiva Comportamento); 2º Tangibilidade, com 9,54% (perspectiva Serviço); 3º Atitude, com 9,34% (perspectiva Comportamento); 4º Expectativa de desempenho, com 9,33% (perspectiva Serviço); 5º Expectativa de esforço, com 8,84% (perspectiva Comportamento); 6º Satisfação, com 8,76% (perspectiva Serviço); 7º Empatia, com 8,67% (perspectiva

Comportamento); e 8º Utilidade percebida, com 8,33% (perspectiva Serviço). Não ficou claro, no entanto, qual dessas duas perspectivas (Serviço, Comportamento) seria a determinante no julgamento do cliente, pois os fatores de ambas atingiram pontuações parecidas.

5.1 LIMITAÇÕES

No que se refere a limitações desta pesquisa, a principal questão a ressaltar foi a baixa audiência ao formulário enviado, o que foi um limitante na elaboração dos resultados apresentados, visto que além do baixo retorno, muitas respostas não passaram pelo cálculo de consistência o que invalidou a alternativa para os cálculos realizados pelo método *AHP*.

Caso tivesse maior retorno, e menores reprovações de consistência das respostas, os resultados desta pesquisa poderiam representar a percepção do que os clientes deste segmento compreendem como importante, como não foi o caso, tal comparação não procede, e o estudo se detém apenas em apresentar os resultados referente aos clientes respondentes participantes.

Também houve limitação quanto ao acesso de informações sobre o cenário de pesquisa. Ainda que seja um mercado em expansão as informações encontradas sobre as empresas de energia solar são em maioria de sites de associações ou notícias veiculadas na internet, o que indicou uma carência de fontes robustas na academia, bem como órgãos envolvidos.

Não se pode deixar de relatar a limitação imposta pela situação pandêmica em que este estudo foi desenvolvido. Ainda que a coleta de dados não necessite de presencialidade para ocorrer, o Covid-19 dificultou o contato com os representantes de empresas que poderia ter contribuído no maior retorno do instrumento de coleta.

5.2 CONTRIBUIÇÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Como não foi identificado trabalho semelhante, compreende-se que este estudo contribui como ponto de partida para o estudo da percepção de clientes de serviços tecnológicos de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil. Desta forma, abre um leque de possibilidades para estudos futuros.

Ainda, este estudo contribui para a compreensão da percepção dos clientes do serviço em específico e viabiliza aos prestadores deste serviço traçar estratégias organizacionais que atinjam as necessidades dos seus clientes. Promovendo assim maior possibilidade de contratação e melhor relacionamento, uma vez que o laboratório compreende antecipadamente o que é mais importante pra o cliente.

Contribui também ao cliente do serviço de ensaios, uma vez que estes possuem visão abrangente dos processos realizados nos ensaios e do nível de conhecimento que os prestadores possuem a seu respeito.

Sugere-se em próximos estudos, fazer a pesquisa juntamente com alguma associação ou empresa reguladora, para que o público de pesquisa possa ver maior valor e ter interesse em participar.

Posteriormente sugere-se um estudo englobando os aspectos indicados pelos respondentes nas questões abertas (vide item 4.5.5), que não foram considerados nesta pesquisa, pois a mesma foi fiel a metodologia e como este estudo não foi encontrado nas buscas, fatores mais específicos não se enquadrariam.

Sugere-se ainda, a realização de pesquisas por perspectivas, ou seja, estudo apenas sobre os fatores da perspectiva Comportamento e fatores da perspectiva Serviço, primeiras colocadas no julgamento dos respondentes.

REFERÊNCIAS

- ABINEE. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. **A Voz da Indústria Elétrica e Eletrônica do Brasil**. São Paulo: Bellini Cultural, 2008. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/programas/imagens/livro.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2020.
- ABINEE. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. **Comportamento da Indústria Elétrica e Eletrônica**. São Paulo: Bellini Cultural. Abinee, 2019. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/dados19.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2020.
- ABINEE. Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica. **A Indústria Elétrica e Eletrônica em meio à Pandemia do Novo Coronavírus**. São Paulo: Abinee, 2020a. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/noticias/com213.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2020.
- ABINEE. Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica. **Desempenho Setorial**. São Paulo: Abinee, 2020b. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon15.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2020.
- ABINEE. Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica. **Estudos Econômicos**. São Paulo: Abinee, 2020c. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/dados/estudos.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2020.
- ABINEE. Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica. **Pesquisa Industrial Mensal - Produção Física Brasil - IBGE Maio/2020**. São Paulo: Abinee, 2020d. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon80.htm>>. Acesso em: 03 ago. 2020.
- ABINEE. Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica. **Balança Comercial de Produtos do Setor Elétrico e Eletrônico Janeiro a Abril/2020**. São Paulo: Abinee, 2020e. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon13.htm>>. Acesso em: 05 ago. 2020.
- ABINEE. Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica. **Balança Comercial de Produtos do Setor Elétrico e Eletrônico Janeiro a Junho/2020**. São Paulo: Abinee, 2020f. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon10.htm>>. Acesso em: 05 ago. 2020.
- SAUAIA, R. **Energia solar por que não aproveitar?** ABR SOLAR. Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. 2021. Disponível em: <<https://www.absolar.org.br/artigos/energia-solar-por-que-nao-aproveitar/>>. Acesso em: 10 set. 2020.
- AHMED, R. R. et al. Modified SERVQUAL model and effects of customer attitude and technology on customer satisfaction in banking industry: mediation, moderation and conditional process analysis. **Journal of Business Economics and Management**, v. 18, n. 5, p. 974-1004, oct. 2017.
- ALMEIDA NETO, J. C. S. et al. Ensaio de Inversores para Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede: Resultados e Análise de Conformidade. In: Congresso

Brasileiro de Energia Solar, 7., 2018, Gramado. **Anais...** Gramado, RS: Abens, 2018. Disponível em: <<https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/article/view/297/297>>. Acesso em: 10 nov. 2020.

ALRAWADIEH, Z.; LAW, R. Determinants of hotel guests' satisfaction from the perspective of online hotel reviewers. **International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research**, v. 13, n. 1, p. 84-97, 2018. DOI <https://doi.org/10.1108/IJCTHR-08-2018-0104>.

ANDREWS, L.; GAJANAYAKE, R.; SAHAMA, T. The Australian general public's perceptions of having a personally controlled electronic health record (PCEHR). **International Journal of Medical Informatics**, v. 83, n. 12, p. 889-900, 2014. ISSN: 1386-5056. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2014.08.002>.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Por Dentro da Conta de Luz**. 7 ed. Brasília: ANEEL, 2016. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/documents/656877/14913578/Por+dentro+da+conta+de+luz/9b8bd858-809d-478d-b4c4-42ae2e10b514>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

ARAÚJO, F. B.; FERREIRA, L. F. P.; PEREIRA, V. R. P. Qualidade Percebida do Serviço de Plano de Internet: Uma Perspectiva Brasil e Canadá. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 40., 2020, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** Foz do Iguaçu, PR: Abepro, 2020. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_347_1782_40069.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000: 2018**: Gestão de riscos – Diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 31010: 2012**: Gestão de riscos – Técnicas para o processo de avaliação de riscos. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

AYALA, N. F.; FRANK, A. G. Métodos de análise multicritério: uma revisão das forças e fraquezas. In: SEPROSUL – SEMANA DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SUL-AMERICANA, 13., 2013, Gramado. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2013. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/196504/000903880.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 01 jul. 2021.

AYO, C. K. et al. E-banking users' behaviour: e-service quality, attitude, and customer satisfaction. **International Journal of Bank Marketing**, v. 34, n. 3, p. 347-367, 2016. DOI <https://doi.org/10.1108/IJBM-12-2014-0175>.

AZEVEDO, R. S.; NEGREIROS, A. B.; OLIVEIRA JUNIOR, A. M. de. Análise da produção tecnológica no setor de energia solar através das patentes. **R. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 14, n. 33, p. 107-130, jul./set. 2018.

BAENA-ARROYO, M. J. et al. The relationship among service experience, perceived value and behavioural intentions of customers in a group fitness class. **Revista de Psicología del Deporte**, v. 25, n. 1, p. 89-92, 2016. ISSN: 1132-239X. ISSN: 1988-5636. DOI <https://www.redalyc.org/pdf/2351/235146293021.pdf>.

BAPTISTA, M. N.; CAMPOS, D. C. **Metodologias de pesquisa em ciências: análises quantitativa e qualitativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. ISBN: 978-85-216-3046-3.

BARROS, B. F.; BORELLI, R.; GEDRA, L. R. **Gerenciamento de Energia - Ações Administrativas e Técnicas de Uso Adequado da Energia Elétrica**. São Paulo: Érica, 2016. ISBN: 978-85-365-1748-3. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536517483/>>. Acesso em: 4 abr. 2020.

BASHIR, I.; MADHAVIAH, C. Consumer attitude and behavioural intention towards Internet banking adoption in India. **Journal of Indian Business Research**, v. 7, n. 1, p. 67-102, 2015. DOI <https://doi.org/10.1108/JIBR-02-2014-0013>.

BORGES NETO, M. R.; CARVALHO, P. **Geração de Energia Elétrica - Fundamentos**. São Paulo: Érica. 1. ed. 2012. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518572/>>. Acesso em: 4 abr. 2020. ISBN: 978-85-365-1857-2.

BRASIL. Lei 11.196, de 21 de novembro de 2005. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; [...] e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 nov. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/L11196compilado.htm>. Acesso em: 20 maio 2020.

BRASIL. Lei 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação [...]. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jan. 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm>. Acesso em: 2 abr. 2020.

BRASIL. Lei 6.404, de 15 de dezembro de 1976. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 dez. 1976. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6404compilada.htm>. Acesso em: 17 abr. 2020.

BRASIL. Lei 7.232, de 29 de outubro de 1984. Dispõe sobre a Política Nacional de Informática, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 out. 1984. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7232.htm#art45>. Acesso em: 20 maio 2020.

CAMBRA-FIERRO, J.; POLO-REDONDO, Y.; TRIFU, A. Short-term and long-term effects of touchpoints on customer perceptions, **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 61, n. 102520, 2021. ISSN: 0969-6989. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102520>.

CHAWLA, D.; JOSHI, H. Consumer attitude and intention to adopt mobile wallet in India – An empirical study. **International Journal of Bank Marketing**, v. 37, n. 7, p. 1590-1618, 2019. DOI <https://doi.org/10.1108/IJBM-09-2018-0256>.

CHEN, C. Perceived risk, usage frequency of mobile banking services. **Managing Service Quality: An International Journal**, v. 23, n. 5, p. 410-436, 2013. DOI <https://doi.org/10.1108/MSQ-10-2012-0137>.

CHETIOUI, Y.; LEBDAOUI, H.; CHETIOUI, H. Factors influencing consumer attitudes toward online shopping: the mediating effect of trust. **EuroMed Journal of Business**, v. 16, n. 4, 2020. DOI <https://doi.org/10.1108/EMJB-05-2020-0046>.

CHIAVENATO, I. **Gestão de vendas**: uma abordagem introdutória. 3. ed. São Paulo: Manole, 2014. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520445501/>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

CNAE. Classificação Nacional de Atividades Econômicas. **Diário Fiscal**. Disponível em: <<https://diariofiscal.com.br/m.htm?ms=lgaAAAACEBA%3D&st=MA%3D%3D&sct=NDQx&mw=MjQw>>. Acesso em: 17 ago. 2020.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. **A indústria elétrica e eletrônica impulsionando a economia verde e a sustentabilidade**. Brasília: CNI, 2017. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/fasci17.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2020.

COBRA, M. **Marketing de Serviços**. [S.l.]: Grupo GEN, 2020. 9788597026146. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597026146/>>. Acesso em: 21 jul. 2021.

DAROIT, D. J.; FEIL, A. A. Modelo de gestão de riscos em uma prestadora de serviços. **Revista Ciências Administrativas**, v. 22, n. 2, p. 637-668, jul./dic. 2016. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475655251011>>. Acesso em 03 maio 2020.

DAWI, N. Factors Influencing Consumers Intention to Use QR Code Mobile Payment – A Proposed Framework. **International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)**, v. 8, n. 2S, July 2019. ISSN: 2277-3878.

DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. C.; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R. Revisão sistemática: noções gerais. **Rev. esc. Enferm. USP**, São Paulo, v. 45, n. 5 p. 1260-1266, out. 2011. DOI 10.1590/S0080-62342011000500033. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342011000500033&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 jun. 2020.

DHINGRA, S.; GUPTA, S. Behavioural Intention to Use Mobile Banking: An Extension of UTAUT2 Model. **International Journal of Mobile Human Computer Interaction (IJMHCI)**, v. 12, n. 3, p. 1-20, 2020. DOI <http://doi.org/10.4018/IJMHCI.2020070101>.

DIEESE. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. Confederação Nacional dos Metalúrgicos – CNM/CUT. **A Indústria de Eletroeletrônico no Brasil**: Diagnóstico e Propostas elaboradas pelos Metalúrgicos da CUT. [S.l.]: CNM/CUT, 2012. Disponível em: <<http://www.cnmcut.org.br/midias/arquivo/184-diagnostico-eletroeletronico.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2020.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design Science Research**: método de pesquisa par avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2020. ISBN 978-85-8260-553-0.

ETEMAD-SAJADI, R. The influence of a virtual agent on web-users' desire to visit the company: The case of restaurant's web site. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 31, n. 4, p. 419-434, 2014. DOI <https://doi.org/10.1108/IJQRM-05-2013-0077>.

FRANCISCHINI, P. G. **Indicadores de desempenho**: dos objetivos à ação – métodos para elaborar KPIs e obter resultados. Rio de Janeiro: Atlas, 2017.

GANGULI, S.; ROY, S. K. Service quality dimensions of hybrid services. **Managing Service Quality: An International Journal**, v. 20, n. 5, p. 404-424, 2010. DOI <https://doi.org/10.1108/09604521011073713>.

GEM. **Global Entrepreneurship Monitor 2019/2020 Global Report**. Disponível em: <<https://www.gemconsortium.org/report/gem-2019-2020-global-report>>. Acesso em 10 nov. 2020.

GIL, A. C. **Metodologia do ensino superior**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2020. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597023954>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

GOMES, A. C. A. et al. Utilização de sistemas de geração de energia solar Fotovoltaica híbrida (off grid e on grid) em caminhões Frigoríficos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA SOLAR, 7., 2018, Gramado. **Anais...** Gramado, RS: Abens, 2018.

GOMES, M. A indústria eletroeletrônica do Brasil: Levantamento de dados. **Repórter Brasil**, mar. 2015. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/wp-content/uploads/2016/05/Mapa_Eletr%C3%B4nicos2015.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2020.

GUPTA, K. P.; MANRAI, R.; GOEL, U. Factors influencing adoption of payments banks by Indian customers: extending UTAUT with perceived credibility. **Journal of Asia Business Studies**, v. 13, n. 2, p. 173-195, 2019. DOI <https://doi.org/10.1108/JABS-07-2017-0111>.

GUTIERREZ, R. M. V.; ALEXANDRE, P. V. M. Complexo Eletrônico Brasileiro e Competitividade. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 18, p. 165-192, set. 2003. Disponível em: <<http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1298>>. Acesso em: 27 jun. 2020.

HALASSI, S.; SEMEIJN, J.; KIRATLI, N. From consumer to prosumer: a supply chain revolution in 3D printing. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 49, n. 2, p. 200-216, 2019. DOI <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-03-2018-0139>.

HAUSER, G. et al. A indústria eletrônica no Brasil e na China: um estudo comparativo e a análise das políticas públicas utilizadas no caso brasileiro. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 24., 2006, Gramado.

Anais... Maringá, PR: Anpad, 2006. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/DCT521.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2020.

HERNÁNDEZ, Y.; GONZÁLEZ-CASTRO, S.; ARROYO-FIGUEROA, G. Communities of practice supporting research and technological development- a practical case at electrical sector in Mexico. **Proceedings of the 10th International Conference on Web Information Systems and Technologies**, v. 2, p. 332-337, abr. 2014. ISBN 978-989-758-023-9. DOI 10.5220/0004858303320337. Disponível em: <<http://scitepress.net/PublicationsDetail.aspx?ID=3fZlutiYD2A=&t=1>>. Acesso em: 2 abr. 2020.

HOSEN, M. N.; LATHIFAH, F.; JIE, F. Perception and expectation of customers in Islamic bank perspective. **Journal of Islamic Marketing**, v. 12, n. 1, p. 1-19, 2021. DOI <https://doi.org/10.1108/JIMA-12-2018-0235>.

HUSSAIN, A.; ARIF, S. M.; ASLAM, M. Emerging renewable and sustainable energy technologies: State of the art. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 71, p. 12-28, 2017. DOI 10.1016/j.rser.2016.12.033.

IBGC. Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. **Código das melhores práticas de governança corporativa**. 5. ed. São Paulo: IBGC, 2015. ISBN 978-85-99645-38-3.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em Síntese: Serviços**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://brasilemsintese.ibge.gov.br/servicos.html>>. Acesso em: 17 ago. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estrutura detalhada da CNAE 2.0: seções, divisões, grupos e classes**. Documentação CNAE 2.0. Rio de Janeiro: IBGE, 2007a. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/images/concla/documentacao/CNAE20_EstruturaDetalhada.xls>. Acesso em: 17 ago. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores IBGE: contas nacionais trimestrais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2121/cnt_2019_4tri.pdf>. Acesso em: 30 maio 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Introdução à Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE versão 2.0**. Documentação CNAE 2.0. Rio de Janeiro: IBGE, 2007b. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/images/concla/documentacao/CNAE20_Introducao.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2020.

INGENBLEEK, P. Value-informed pricing in its organizational context: literature review, conceptual framework, and directions for future research. **Journal of Product & Brand Management**, v. 16, n. 7, p. 441-458, 2007.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Histórico do Programa Brasileiro de Etiquetagem**. [S.l.]: INMETRO, 2021a. Disponível em: <https://www2.inmetro.gov.br/pbe/conheca_o_programa.php>. Acesso em: 1 maio 2021.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **O Programa Brasileiro de Etiquetagem**. [S.l.]: INMETRO, 2021b. Disponível em: <<https://www2.inmetro.gov.br/pbe/historico.php>> Acesso em: 1 maio 2021.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Orientações Gerais para Fabricantes e Importadores sobre a Regulamentação de Equipamentos para Geração de Energia Fotovoltaica**. [S.l.]: INMETRO, 10 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://www2.inmetro.gov.br/pbe/pdf/guia_de_orientacoes_PBE_fotovoltaico.pdf> Acesso em: 1 maio 2021.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Portaria nº 004, de 04 de janeiro de 2011**. Brasília, DF: INMETRO, 2011. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/rtac001652.pdf>> Acesso em: 1 maio 2021.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Registro de objeto**. Disponível em: <<http://registro.inmetro.gov.br/consulta/>>. Acesso em: 10 maio 2021.

INRI. Instituto de Redes Inteligentes. **Ensaios em Inversores Fotovoltaicos: Estrutura para realização dos ensaios**. Santa Maria, RS: INRI, c2020. Disponível em: <<https://inriufsm.com.br/ensaios-fv/>>. Acesso em: 1 maio 2021.

IUDÍCIBUS, S.; MARION, J. C.; FARIA, A. C. **Introdução à teoria da contabilidade: para graduação**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C. Lançando luzes sobre a gestão de operações do setor eletroeletrônico brasileiro. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 3, p. 817-840, jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122012000300010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 maio 2020. DOI <https://doi.org/10.1590/S0034-76122012000300010>.

JAMSHIDI, D.; KAZEMI, F. Teoria de difusão de inovação e intenção comportamental dos clientes para cartão de crédito islâmico: Implicações para consciência e satisfação. **Journal of Islamic Marketing**, v. 11, n. 6, p. 1245-1275, 2020. DOI <https://doi.org/10.1108/JIMA-02-2018-0039>.

JAYASHANKAR, P. et al. IoT adoption in agriculture: the role of trust, perceived value and risk. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 33, n. 6, p. 804-821, 2018. DOI <https://doi.org/10.1108/JBIM-01-2018-0023>.

JOSEPH, M. et al. An exploratory study on the use of banking technology in the UK: A *ranking* of importance of selected technology on consumer perception of service delivery performance. **International Journal of Bank Marketing**, v. 23, n. 5, p. 397-413, 2005. DOI <https://doi.org/10.1108/02652320510612474>.

KAZANCOGLU, I.; AYDIN, H. An investigation of consumers' purchase intentions towards omni-channel shopping: A qualitative exploratory study. **International Journal of Retail & Distribution Management**, v. 46, n. 10, p. 959-976, 2018. DOI <https://doi.org/10.1108/IJRDM-04-2018-0074>.

KESHARWANI, A.; SINGH BISHT, S. The impact of trust and perceived risk on internet banking adoption in India: An extension of technology acceptance model. **International Journal of Bank Marketing**, v. 30, n. 4, p. 303-322, 2012. DOI <https://doi.org/10.1108/02652321211236923>.

KIM, D.; KANG, S.; MOON, T. Technology Acceptance and Perceived Reliability of Realistic Media Service. **Indian Journal of Science and Technology**, v. 8, n. 25, p. 1-7, 2015. DOI <https://dx.doi.org/10.17485/ijst/2015/v8i25/80040>.

KIM, H. et al. **From owning to sharing: understanding the emergence of social sharing services**, Program: electronic library and information systems, v. 51, n. 2, p. 102-115, 2017. DOI <https://doi.org/10.1108/PROG-02-2016-0010>.

KIM, J. (S). An extended technology acceptance model in behavioral intention toward hotel tablet apps with moderating effects of gender and age. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 28, n. 8, p. 1535-1553, 2016. DOI <https://doi.org/10.1108/IJCHM-06-2015-0289>.

KIM, K. et al. The Effects of the Antecedents of “Buy-Online-Pick-Up-In-Store” Service on Consumer’s BOPIS Choice Behaviour. **Sustainability**, v. 12, n. 23, p. 9989, 2020. DOI <https://doi.org/10.3390/su12239989>.

KIMURA JÚNIOR, A. et al. As Empresas do Ramo Eletroeletrônico do Polo Industrial de Manaus Sob o Olhar Conceitual dos Clusters. **Amazon Business Research**. n. 1, p. 74-85, jan. 2018. ISSN 2595-8909. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/abr/article/view/1078>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

KUMAR, V.; HUNDAL, B. S. Evaluating the service quality of solar product companies using SERVQUAL model. **International Journal of Energy Sector Management**, v. 13, n. 3, p. 670-693, 2020. DOI <https://doi.org/10.1108/IJESM-07-2017-0007>.

LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2019. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597010770/>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

LEE, H. N.; LEE, A. S.; LIANG, Y.W. An Empirical Analysis of Brand as Symbol, Perceived Transaction Value, Perceived Acquisition Value and Customer Loyalty Using Structural Equation Modeling. **Sustainability**, v. 11, n. 7, p. 2116, 2019. DOI <https://doi.org/10.3390/su11072116>.

LEE, Y.-K. et al. A unified perspective on the factors influencing usage intention toward mobile financial services. **Journal of Business Research**, v. 65, n. 11, p. 1590-1599, 2012. ISSN 0148-2963. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.02.044>.

LEEK, S.; CHRISTODOULIDES, G. A framework of brand value in B2B markets: The contributing role of functional and emotional components. **Industrial Marketing Management**, v. 41, n. 1, p. 106-114, 2012. ISSN 0019-8501. DOI <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2011.11.009>.

- LEITE, J. Q. **O efeito mediador da percepção de risco e preço nas relações entre vulnerabilidade situacional e intenção de compra.** 2017. 134f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.
- LEITNER, A., SCHAUMULLER-BICHL, I. ARIMA - A new approach to implement ISO/IEC 27005. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON LOGISTICS AND INDUSTRIAL INFORMATICS, 2., 2009, Linz. **Proceedings...** Linz, Austria: IEEE, 2009.
- LIEBARMANN, Y.; STASHEVSKY, S. Determinants of Online Shopping: Examination of an Early-Stage Online Market. **Canadian Journal of Administrative Sciences**, v. 26, n. 4, p. 316-331, 2009. DOI 10.1002/CJAS.121.
- LIN, C.-N.; WANG, H.-Y. Understanding users' switching intentions and switching behavior on social networking sites. **Aslib Journal of Information Management**, v. 69, n. 2, p. 201-214, 2017. DOI <https://doi.org/10.1108/AJIM-08-2016-0127>.
- LIN, T. T. C.; BAUTISTA, J. R. Content-related factors influence perceived value of location-based mobile advertising. **Journal of Computer Information Systems**, v. 60, n. 2, p. 184-193, 2020. DOI 10.1080/08874417.2018.1432995.
- LIU, X.; LI, X. Design and Implement of Distributed Database-based Pricing Management System. In: WORLD CONGRESS ON INTELLIGENT CONTROL AND AUTOMATION, 6., 2006, Dalian. **Proceedings...** Dalian, China: IEEE, out. 2006. DOI 10.1109/WCICA.2006.1714403. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/1714403>>. Acesso em: 12 abr. 2020.
- LOUREIRO, M. C.; KAUFMANN, R.; RABINO, S. Intentions to use and recommend to others: An empirical study of online banking practices in Portugal and Austria. **Online Information Review**, v. 38, n. 2, p. 186-208, 2014. DOI <https://doi.org/10.1108/OIR-01-2012-0100>.
- LOZADA, G. **Metodologia científica.** Porto Alegre: Sagah, 2018. ISBN 978-85-9502-957-6. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595029576/>>. Acesso em: 13 jun. 2020.
- LSP. Lightning and Surge Protection. **At present, LSP has successfully developed T1+T2 Class B+C, Class I+II PV surge protective device SPD 1500Vdc, 1200Vdc, 1000Vdc, 600Vdc are widely used in solar photovoltaic power generation.** Zhejiang, China: LSP, 2021. Disponível em: <<https://www.lsp-international.com/1500vdc-application-in-the-photovoltaic-system/>>. Acesso em: 10 ago. 2021.
- LU, H.; YU-JEN SU, P. Factors affecting purchase intention on mobile shopping web sites. **Internet Research**, v. 19, n. 4, p. 442-458, 2009. DOI <https://doi.org/10.1108/10662240910981399>.
- MACHADO, P. R. S. **Modelo de Gestão de Compras em Institutos de Pesquisa.** Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2018.
- MADAN, R.; AGRAWAL, R. A Study of Effects of Relationship Marketing Strategies on Customer Satisfaction: Public and Private Sector Banks in India. **Pacific**

Business Review International, 2017. ISSN: 0974-438X. Disponível em: <<http://www.pbr.co.in/2020/May10.aspx>>. Acesso em: 15 mai. 2021.

MANNAN, M. et al. Customer satisfaction, switching intentions, perceived switching costs, and perceived alternative attractiveness in Bangladesh mobile telecommunications market. **South Asian Journal of Business Studies**, v. 6, n. 2, p. 142-160, 2017. DOI <https://doi.org/10.1108/SAJBS-06-2016-0049>.

MANUAL DE OSLO. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. **Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica**. 5. ed. [S.l.]: FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), 2018. Disponível em: <http://finep.gov.br/images/biblioteca/manual_de_oslo.pdf>. Acesso em 2 abr. 2020.

MONAHAN, G. E.; PETRUZZI, N. C.; ZHAO, W. The Dynamic Pricing Problem from a Newsvendor's Perspective. **Manufacturing & Service Operations Management**, v. 6, n. 1, p. 73-91, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1287/msom.1030.0026>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

MOREIRA, A. C.; SILVA, P. M.; MOUTINHO, V. F. Differences between stayers, switchers, and heavy switchers: A study in the telecommunications service market. **Marketing Intelligence & Planning**, v. 34, n. 6, p. 843-862, 2016. DOI <https://doi.org/10.1108/MIP-07-2015-0128>.

MOROSAN, C. An analysis of the relationship between travel preferences and intentions to use registered traveler biometric systems in air travel. **Journal of Hospitality and Tourism Technology**, v. 4, n. 1, p. 23-39, 2013. DOI <https://doi.org/10.1108/17579881311302338>.

NAKAGAWA, E. **Revisão Sistemática da Literatura em Engenharia de Software**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, Grupo GEN, 2017.

NAMAHOOT, K. S.; LAOHAVICHIEEN, T. Assessing the intentions to use internet banking: The role of perceived risk and trust as mediating factors. **International Journal of Bank Marketing**, v. 36, n. 2, p. 256-276, 2018. DOI <https://doi.org/10.1108/IJBM-11-2016-0159>.

NEGAHBAN, A.; CHUNG, C.-H. Discovering determinants of users perception of mobile device functionality fit. **Computers in Human Behavior**, v. 35, p. 75-84, 2014. DOI [10.1016/j.chb.2014.02.020](https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.02.020).

OTHMAN, A. K.; HAMZAH, M. I.; ABU HASSAN, L. F. Modeling the contingent role of technological optimism on customer satisfaction with self-service technologies: A case of cash-recycling ATMs. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 33, n. 3, p. 559-578, 2020. DOI <https://doi.org/10.1108/JEIM-09-2019-0295>.

PEREIRA, V. R. P. **O Setor Serviços no Brasil**. 2014. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Araraquara, SP, 2014.

PORTALSOLAR. **Maiores Empresas de Energia Solar Fotovoltaica no Brasil**. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/maiores-empresas-energia-solar-fotovoltaica-brasil>>. Acesso em: 01 jul. 2021.

PUGH, S. D.; SUBRAMONY, M. Taking services seriously: New directions in services management theory and research. **Human Resource Management Review**, v. 26, n. 1, p. 1-3, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1053482215000492>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

RAUEN, C. V. O Novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-empresa? **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, v. 43, p. 21-36, fev. 2016. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6051>>. Acesso em: 3 abr. 2020.

REDISKE, G. **Modelagem para avaliação de locais adequados para a instalação de usinas fotovoltaicas**. 2019. 95 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2019.

REN21. **Tendências no Brasil. Fatos sobre o Relatório de Status Global das Energias Renováveis**. Relatório de Status Global de Renewables 2021. Paris, França: REN21, 2021. Disponível em: <https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21_GSR2021_Factsheet_Brazil_PT.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

RIGO, P. D. **Modelo de diagnóstico para projetos de micro e minigeração distribuída de energia fotovoltaica**. 2019. 142 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2019.

RIVERA, M.; GREGORY, A.; COBOS, L. Mobile application for the timeshare industry: The influence of technology experience, usefulness, and attitude on behavioral intentions. **Journal of Hospitality and Tourism Technology**, v. 6, n. 3, p. 242-257, 2015. DOI <https://doi.org/10.1108/JHTT-01-2015-0002>.

ROBERTSON, N. et al. Examining customer evaluations across different self-service technologies. **Journal of Services Marketing**, v. 30, n. 1, p. 88-102, 2016. DOI <https://doi.org/10.1108/JSM-07-2014-0263>.

ROCHA, A. M. D.; OLIVEIRA, S. L. I. **Gestão estratégica de marcas**. São Paulo: Saraiva, 2017. (Coleção Marketing em Tempos Modernos). Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547218164/>>. Acesso em: 5 maio 2020.

ROIG, J. C. F.; GARCÍA, J. S.; TENA, M. A. N. Perceived value and customer loyalty in financial services. **The Service Industries. Journal**, v. 29, n. 6, p. 775-789, 2009. DOI 10.1080/02642060902749286.

ROSA, C. B. et al. Mathematical modeling for the measurement of the competitiveness index of Brazil south urban sectors for installation of photovoltaic systems. **Energy Policy**, v. 136, jan. 2020. DOI: 10.1016/j.enpol.2019.111048.

ROSA, M. L. **Laboratório para ensaios de certificação em inversores conectados à rede elétrica**. 2017. 89 p. Monografia (Especialização em Energias Renováveis) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2017.

ROTONDARO, R. G. et al. **Seis Sigma. Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**. São Paulo: Atlas, 2006.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. Tradução de Wainer da Silveira e Silva. São Paulo, SP: McGraw-Hill, Makron, 1991.

SADEGHI, T.; HANZAEI, K. H. Customer satisfaction factors (CSFs) with online banking services in an Islamic country: I.R. Iran. **Journal of Islamic Marketing**, v. 1, n. 3, p. 249-267, 2010. DOI <https://doi.org/10.1108/17590831011082428>.

SANGLE, P. S.; AWASTHI, P. Consumer's expectations from mobile CRM services: a banking context. **Business Process Management Journal**, v. 17, n. 6, p. 898-918, 2011. DOI <https://doi.org/10.1108/14637151111182684>.

SARON. Saron Certificações. **Laboratórios Acreditados (Credenciados pelo INMETRO)**. 2019. Disponível em: <<https://saroncertificacoes.com.br/laboratorios-acreditados-credenciados-pelo-inmetro/>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

SCHWIPPER, S.; PECHE, S.; SCHMITZ, G. Mobile Location-Based Services' Value-in-Use in Inner Cities: Do a Customer's Shopping Patterns, Prior User Experience, and Sales Promotions Matter? **Schmalenbach Bus Rev**, v. 72, p. 511-564, 2020. DOI <https://doi.org/10.1007/s41464-020-00103-0>.

SEO, K. H. A study on the application of kiosk service as the workplace flexibility: the determinants of expanded technology adoption and trust of quick service restaurant customers. **Sustainability**, v. 12, n. 21, p. 8790, 2020. DOI <https://doi.org/10.3390/su12218790>.

SEOL, S.; LEE, H.; ZO, H. Exploring factors affecting the adoption of mobile office in business: an integration of TPB with perceived value. **International Journal of Mobile Communications (IJMC)**, v. 14, n. 1, 2016. Disponível em: <<https://www.inderscience.com/info/inarticle.php?artid=73341>>. Acesso em: dia 11 mai. 2021.

SHAO, Y.; LI, Y. Building trust in m-commerce: contributions from quality and satisfaction. **Online Information Review**, v. 33, n. 6, p. 1066-1086, 2009. DOI <https://doi.org/10.1108/14684520911011016>.

SILVA, A. M.; DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. **Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil**. [S.l.]: IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2006. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/capitulo_1_estrutura.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2020.

SILVA, C. R. L. **Economia e mercados**: introdução à economia. 20. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. ISBN 978-85-472-2771-5.

SINGH, N.; SINHA, N. How perceived trust mediates merchant's intention to use a mobile wallet technology. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 52, 2020. ISSN 0969-6989. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101894>.

SIVABROVORNATANA, N. et al. Technology usage, quality management system, and service quality in Thailand. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 18, n. 6, p. 413-423, 2005. DOI <https://doi.org/10.1108/09526860510619417>.

SOUZA, A. B. **Análise de decisão multicritérios (MCDA) como apoio à tomada de decisão no SUS pela Conitec**. Dissertação (Mestrado Profissional em Avaliação de Tecnologias em Saúde) – Instituto Nacional de Cardiologia, Rio de Janeiro, RJ, 2016.

SOUZA, B. C. L.; GONÇALVES, L. L.; PENA, H. W. A. Análise do setor de eletroeletrônicos no Brasil em função da receita líquida no ano de 2016. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, 2017. ISSN 1696-8352. Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/2017/setor-eletronicos-brasil.html>>. Acesso em 26. maio 2020.

STELZER, J.; DA SILVEIRA, A. K. O Comércio Internacional de Eletroeletrônicos e a Lei Nº 8.248/1991. **Revista da Faculdade de Direito da UERJ**, Rio de Janeiro, n. 30, dez. 2016. DOI 10.12957/rfd.2016.2770.

SURESH, M.; MOHAN, D. Service quality and its impact on user satisfaction in Indian University Library. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND COMPUTING RESEARCH (ICCIC), 2015, Madurai. **Proceedings...** Madurai, India: IEEE, 2015. p. 1-3. DOI 10.1109/ICCIC.2015.7435792.

TAS, A. et al. Tackling service quality in the telecommunication B2B market. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 34, n. 7, p. 1580-1591, 2019. DOI <https://doi.org/10.1108/JBIM-05-2018-0160>.

THOMASI, V. **Mensuração do nível de desempenho de projetos de geração de energia fotovoltaica para comercialização de energia**. 2021. 94 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2021.

TORRES JÚNIOR, N.; MIYAKE, D. I. **Os papéis do cliente nos serviços**: uma discussão acerca das possibilidades de participação do cliente na criação de valor e melhoria da qualidade. *Revista Gestão Industrial*, v. 5, n. 2, p. 176-191, 2009. ISSN 1808-0448. DOI 10.3895/S1808-04482009000200010.

TROISE, C. et al. Online food delivery services and behavioural intention – a test of an integrated TAM and TPB framework. **British Food Journal**, v. 123, n. 2, p. 664-683, 2021. DOI <https://doi.org/10.1108/BFJ-05-2020-0418>.

VILLALVA, M. Como são homologados os inversores fotovoltaicos no Brasil? **Canal Solar**, 30 nov. 2020. Disponível em: <<https://canalsolar.com.br/como-sao-homologados-os-inversores-fotovoltaicos-no-brasil/>>. Acesso em: 1 maio 2021.

WANG, J. -J. et al. Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], v. 13, n. 9, p 2263-2278, 2009. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032109001166>>. Acesso em: 20 jun. 2021.

WANG, X.; MCGILL T. J.; KLOBAS J. E. I Want It Anyway: Consumer Perceptions of Smart Home Devices. **Journal of Computer Information Systems**, v. 60, n. 5, p. 437-447, 2020. DOI 10.1080/08874417.2018.1528486.

WIBELLA, N.; FAHMI, I.; SAPTONO, I. T. Factors affecting consumer acceptance of digital financial inclusion; an anecdotal evidence from Bogor city. **Independent Journal Of Management & Production**, v. 9, n. 4, 2018. DOI <https://doi.org/10.14807/ijmp.v9i4.824>.

WORLD ENERGY COUNCIL. **World Energy Trilemma Index 2019**, published by the World Energy Council. 2019. Disponível em: <<https://trilemma.worldenergy.org/>>. Acesso em: 9 maio 2020,

XU, B.; LIN, Z.; SHAO, B. Factors affecting consumer behaviors in online buy-it-now auctions. **Internet Research**, v. 20, n. 5, p. 509-526, 2010. DOI <https://doi.org/10.1108/10662241011084086>.

YU, P. L.; BALAJI, M. S.; KHONG, K. W. Building trust in internet banking: a trustworthiness perspective. **Industrial Management & Data Systems**, v. 115, n. 2, p. 235-252, 2015. DOI <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2014-0262>.

ZEITHAML, V. A. **A Excelência em Serviços - Como Superar as Expectativas e Garantir a Satisfação Completa de Seus Clientes**. [S.l.]: Editora Saraiva, 2014. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502225572/>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

ZEITHAML, V. A.; BITNER, M. J.; GREMLER, D. D. **Marketing de Serviços**. [S.l.]: Grupo A, 2014. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580553628/>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

ZEITHAML, V. A.; PARASURAMAN, A.; BERRY, L. L. A conceptual model of service quality and implications for future research. **Journal of Marketing**, v. 49, n. 4, p. 41-50, 1985. DOI: <https://doi.org/10.2307/1251430>.

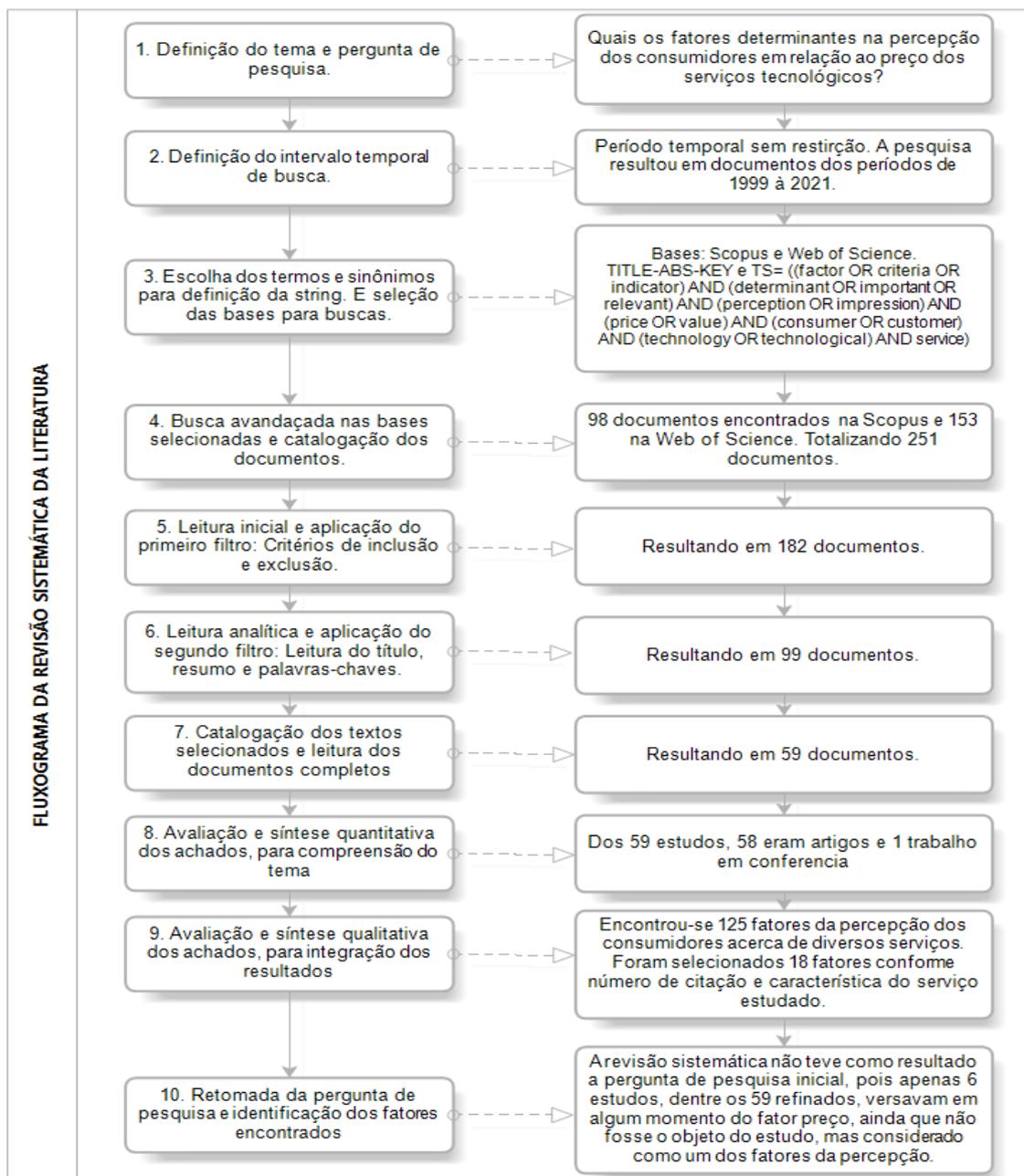
ZEITHAML, V.; BITNER, M. **Marketing de Serviços: a Empresa com Foco no Cliente**. São Paulo: Editora Bookman, 2000.

ZHANG, Q. et al. Deep Learning Based Dynamic Pricing Model for Hotel Revenue Management. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DATA MINING WORKSHOPS (ICDMW), 2019, Beijing, China. **Proceedings...** Beijing, China: IEEE, jan. 2020. p. 370-375. DOI 10.1109/ICDMW.2019.00061. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8955571>>. Acesso em: 4 abr. 2020.

APÊNDICE A – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) foi utilizada para buscar na nas bases mundiais a compreensão acerca dos fatores importantes na percepção dos consumidores em relação ao preço dos serviços tecnológicos, conforme fluxograma a seguir.

Figura 17 – Fluxograma de condução da Revisão Sistemática da Literatura



Fonte: Autora, 2021, com base em Baptista e Campos (2018); Dresch; Lacerda e Antunes Júnior (2020); Nakagawa (2017), Rigo (2019).

A pesquisa buscou, a resolução da seguinte questão: Quais os fatores importantes na percepção dos consumidores em relação ao preço dos serviços tecnológicos? A Figura anterior apresenta o fluxograma que aponta os passos para a condução da revisão sistemática da literatura, elaborado a partir dos estudos de BAPTISTA; CAMPOS, 2018; DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2020; NAKAGAWA, 2017.

O primeiro passo foi a definição da temática e pergunta de pesquisa. Na etapa dois, conforme sugerido em Baptista e Campos (2018), realiza-se a definição do intervalo temporal para as buscas. Neste estudo, optou-se por deixar sem restrição de período, a fim de verificar com qual frequência os estudos estão sendo publicados nas bases escolhidas.

Após, na etapa três, realizou-se a definição dos termos e sinônimos, bem como a definição das bases de busca. Nesta etapa buscou-se termo a termo nas bases definidas, conforme quadro a seguir.

Quadro 7 – Sinônimo e palavras mais utilizados na literatura

Origem	Scopus	Web of Science
Factor	9.538.668	88.037
Criteria	1.578.113	27.164
Indicator	846.305	20.142
Combinação: factor OR criteria OR indicator	11.434,715	125.408
Determinant	419.818	6.874
Important	5.794.893	74.877
Relevant	1.334.765	20.166
Combinação: determinant OR important OR relevant	7.245.674	97.182
Perception	948.368	20.598
Impression	93.602	1.079
Combinação: perception OR impression	1.034.738	21.601
Price	433.865	5.012
Value	6.853.407	81.909
Combinação: price OR value	7.215.077	85.736
Consumer	478.915	6.173
Customer	316.628	59

Combinação: consumer OR customer	759.644	7.883
Technology	3.387.262	22.559
Technological	419.120	10.167
Combinação: technology OR technological	3.640.312	29.151
Service	2.742.109	39.211

Fonte: Autora, 2021.

A busca resultou na seguinte *string*: TITLE-ABS-KEY ou TS= ((factor OR criteria OR indicator) AND (determinant OR important OR relevant) AND (perception OR impression) AND (price OR value) AND (consumer OR customer) AND (technology OR technological) AND service).

Foi realizado teste com os termos “*technological service*” e “*Inverter testing*” e não retornou um número considerável de documentos, por isso optou-se por utilizar serviços de forma geral.

Após a definição dos termos, o quarto passo foi a realização das buscas avançadas nas bases: Scopus e Web of Science, a partir do domínio da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A busca na base Scopus retornou 98 documentos. E, busca na base Web of Science teve um retorno de 153 documentos. Totalizando 251 documentos.

A etapa número cinco foi a leitura inicial e aplicação dos critérios de exclusão e inclusão para a pesquisa. Não foram considerados limitações de ano de publicação, nem limitação por Qualis, Fator de Impacto ou H-Index. Os tipos de documentos considerados foram artigos e trabalhos em conferência. Foi limitado o idioma para publicações em inglês, português e espanhol. Conforme quando a seguir.

Quadro 8 – Critérios de Inclusão e Exclusão RSL

Critérios de inclusão	Artigos de Jornais e trabalhos em conferências (todas bases pesquisadas)
	língua inglesa, portuguesa ou espanhola
Critérios de exclusão	Outros documentos, que não Artigos de Jornais e trabalhos em conferências
	Documentos em outras linguagens que não língua inglesa, portuguesa ou espanhola
	Documentos repetidos (Scopus e Web of Science)

Fonte: Autora, 2021.

Após os critérios de inclusão e exclusão citados acima, resultaram 182 documentos, os quais foram tabelados em planilha Excel. Na sequência, a partir do sexto passo começou a leitura analítica dos documentos encontrados para identificar se aderem à temática. Primeiramente com leitura de título, resumo e palavras-chave. E como sétima etapa da revisão, foi então a leitura completa dos documentos, buscando responder à pergunta de pesquisa.

Quadro 9 – Conclusão da Revisão Sistemática da Literatura

Passo 5	Passo 6	Passo 7
Tabulação dos documentos e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.	Leitura de título, abstract e keywords	Leitura dos documentos completos
Nº documentos retornados	Nº documentos retornados	Nº documentos retornados
182	99	59

Fonte: Autora, 2021.

A oitava etapa foi a avaliação e síntese quantitativa dos achados, para compreensão do tema. Foram refinados 59 estudos de publicações entre os anos de 2005 a 2020. Destes estudos 58 eram artigos e 1 trabalho em conferência.

Na etapa número nove realizou-se a avaliação e síntese qualitativa dos achados, para integração dos resultados. Diante dos 59 estudos refinados, foi possível identificar que a questão da percepção dos consumidores é tratada em diversos serviços, como: Serviço de Banco, serviço de telecomunicações, práticas de CRM móvel no setor bancário, Internet Banking, consumidores no mercado C2C online em leilões, adoção da Internet das Coisas (IoT) entre agricultores, publicidade móvel baseada em localização, compra online, serviços baseados em localização móvel (LBS), sites de redes sociais (SNSs), serviço de hospedaria - avaliação online.

Do mesmo modo, serviços de operadoras do setor de telecomunicações, cartão de crédito, serviços de compartilhamento de carros, serviços híbridos, tecnologias de autoatendimento, mobile banking, mercado de serviços financeiros, compra online, mercados b2b, serviço financeiro digital omni-channel para compras no setor de vestuário, uso do celular em serviços financeiros, aplicativos de entrega de comida, mobile commerce, uso de dispositivos domésticos inteligentes, aplicativos para tablets para serviço de hotéis, tecnologias impressão tridimensional 3dp pelo, aula de ginástica, bancos do setor público e privado, uso de dispositivos móveis, tecnologias

de autoatendimento, serviço de escritório móvel, tecnologia móvel no setor de hospitalidade, serviço compre online retire na loja, serviços de pagamento móvel QR Code, produtos e serviços no ambiente de tecnologia da informação da internet, uso de sistemas biométricos em viagens aéreas, restaurantes de serviço rápido (QSR), serviço das empresas de produtos solares, tecnologia de carteira móvel, tecnologia de carteira móvel, serviço de mídia realista, serviço agente virtual em um site, registros pessoais de saúde eletrônicos (e-PHRs), serviço de bibliotecas acadêmicas, serviço hospitalar.

Na décima e última fase da revisão, foi retomada a pergunta de pesquisa para a identificação dos fatores importantes na percepção dos consumidores em relação ao preço dos serviços tecnológicos. Constata-se que os 59 estudos encontrados tratam acerca da percepção dos consumidores sobre diversos tipos de serviços.

Dessa forma, foram encontrados 125 fatores de percepção citados nos 59 estudos, dos quais foram selecionados 18 fatores, considerando a maior quantidade de citação e maior afinidade com o tipo de serviço desta pesquisa, a seguir no Quadro estão presentes os fatores selecionados.

Quadro 10 – Fatores importantes na percepção dos consumidores em relação ao preço dos serviços tecnológicos – Revisão Sistemática

Fator	Número de trabalhos citados
Atitude	7
Empatia	6
Expectativa de esforço	6
Capacidade de resposta	6
Utilidade percebida	18
Satisfação	8
Expectativa de desempenho	5
Tangibilidade	7
Valor percebido	12
Preço	6
Custo percebido	5
Confiança	21
Confiabilidade	14
Risco percebido	13
Influência social	7
Credibilidade	5
Imagem da marca	5
Segurança	9

Fonte: Autora, 2021.

APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS I

Link do Formulário Google: <https://forms.gle/2aYfTKCyqjcWWUUf9>



Análise da percepção do cliente sobre os serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede (exclusivo para laboratórios no Brasil).

Gostaria de convidá-lo a participar de uma pesquisa de caráter acadêmico, conduzida pela estudante de mestrado Ellen Debastiani da Rocha, pertencente ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

O objetivo deste instrumento de pesquisa é analisar a percepção do cliente sobre os serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, fornecidos por laboratórios localizados no Brasil.

As empresas não serão identificadas em nenhum momento do trabalho ou trabalhos futuros.

Após a finalização da pesquisa e publicação do trabalho final será remetido aos respondentes o link para acesso à dissertação junto ao repositório da UFSM.

TEMPO DE RESPOSTA ESTIMADO: 5 MINUTOS.

Desde já agradeço sua contribuição!
Cordialmente,
Ellen Debastiani da Rocha.

E-mail:

II.

1. A empresa em que você atua contrata ou contratou serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, em laboratórios localizados no Brasil?
 Sim; (vai para seção IV)
 Parcialmente; (vai para seção IV)
 Não. (vai para seção III)

III. NO CASO DA RESPOSTA ANTERIOR SER "NÃO".

2. Quais os motivos para que a empresa em que você atua só contrate de serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, em laboratórios localizados fora do Brasil?

3. Há interesse para que a empresa em que você atua venha a contratar serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, em laboratórios localizados no Brasil?
- Sim;
 - Não;
 - Talvez.

(Fim do questionário em caso de resposta “não” para pergunta número 1)

IV. CARACTERIZAÇÃO DO RESPONDENTE:

4. Qual a sua relação com a empresa?
- Gerente técnico ou afins;
 - Gerente comercial ou afins;
 - Parte da equipe de apoio administrativo;
 - CEO/Fundador;
 - Outro _____
5. Há quanto tempo atua junto à empresa?
- Até 1 ano
 - Mais de 1 ano até 5 anos
 - Mais de 5 anos até 10 anos
 - Mais de 10 anos

V. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA:

6. Em que região está situada a empresa que você atua?
- Região Norte;
 - Região Nordeste;
 - Região Centro-Oeste;
 - Região Sudeste;
 - Região Sul.
7. Com relação aos laboratórios onde são realizados os ensaios dos inversores, a sua empresa está localizada:
- No mesmo estado que Os laboratórios;
 - Em outro estado;
8. Qual o Número de colaboradores na empresa em que você atua?
- Até 10;
 - de 11 a 20;
 - de 21 a 50;
 - mais de 50.

VI. GRAU DE IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDO PELA EMPRESA:

Realizou-se uma pesquisa onde foram identificados 18 fatores da percepção dos clientes de serviços tecnológicos, os quais estão traduzidos em forma de afirmativas nas questões seguintes.

Para compreender a percepção dos clientes diante dos serviços de ensaios em inversores fotovoltaicos conectados à rede, indique o quanto você acha importante cada uma das afirmativas a seguir

PERSPECTIVA: COMPORTAMENTO

Atitude

9. Os laboratórios respondem às solicitações de orçamento de forma rápida e eficiente.
- Não é importante;
 - Pouco importante;
 - Indiferente;
 - Muito importante;
 - Extremamente importante;

Empatia

10. Os laboratórios tratam com atenção especial os problemas ou dúvidas dos clientes.
- Não é importante;
 - Pouco importante;
 - Indiferente;
 - Muito importante;
 - Extremamente importante;
11. Os laboratórios possuem os registros dos clientes e realiza pós-venda.
- Não é importante;
 - Pouco importante;
 - Indiferente;
 - Muito importante;
 - Extremamente importante;

Expectativa de Esforço

12. Os laboratórios atendem os clientes em dias e horários diferenciados, visando proporcionar ao cliente facilidade na contratação do serviço.
- Não é importante;
 - Pouco importante;
 - Indiferente;
 - Muito importante;
 - Extremamente importante;

Capacidade de Resposta

13. Os laboratórios possuem disponibilidade para atender de forma ágil e eficiente, de acordo com as necessidades.
- Não é importante;
 - Pouco importante;
 - Indiferente;
 - Muito importante;
 - Extremamente importante;

PERSPECTIVA: SERVIÇO

Utilidade percebida

14. Os laboratórios realizam o serviço de forma que seja útil ao cliente.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

Satisfação

15. Os laboratórios atendem ou superam as expectativas dos clientes em relação ao serviço prestado.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

Expectativa de desempenho:

16. As equipes dos laboratórios recebem treinamento adequado para a boa realização do serviço.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

Tangibilidade:

17. Os equipamentos dos laboratórios são modernos e estão com a manutenção em dia.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

18. As instalações físicas dos laboratórios estão adequadas ao tipo de serviço prestado.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

PERSPECTIVA: ECONÔMICA

Valor Percebido

19. Os laboratórios entregam valor superior ao preço que é cobrado pela realização dos ensaios.

- Não é importante;
- Pouco importante;

- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

Preço

20. O preço dos serviços é o menor que o mercado oferece.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

21. O preço dos serviços é compatível com o mercado.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

Custo percebido

22. O custo do cliente na contratação do serviço do laboratório é inferior ao do mercado (por exemplo custo de envio da amostra, etc.).

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

23. O custo do cliente na contratação do serviço com o laboratório é compatível com o mercado (por exemplo custo de envio da amostra, etc.).

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

PERSPECTIVA: IMAGEM

Confiança

24. Os laboratórios e o cliente possuem uma relação de confiança no processo de contratação e prestação do serviço.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

Confiabilidade

25. Os laboratórios realizam os ensaios sem erros na sua execução.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

Risco percebido

26. Os laboratórios realizam pesquisas para identificar os possíveis riscos na realização dos ensaios.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

27. Os laboratórios realizam procedimentos para o gerenciamento e mitigação dos riscos dos ensaios.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

Influência Social

28. Os pesquisadores que atuam nos laboratórios são reconhecidos no mercado.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

Credibilidade

29. Os laboratórios cumprem com o estabelecido na contratação do serviço.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

Imagem da marca

30. Os laboratórios fazem parte de uma Instituição de Ensino.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

31. Os laboratórios são acreditados pelo Inmetro e não apenas designados.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

Segurança

32. Os laboratórios protegem os dados dos clientes envolvidos na contratação, prestação e pagamento dos serviços.

- Não é importante;
- Pouco importante;
- Indiferente;
- Muito importante;
- Extremamente importante;

VII. COMPARAÇÃO DOS FATORES:

As afirmativas anteriores estão norteadas em 18 fatores que foram agrupados em 4 perspectivas, conforme suas características. Para identificar a relevância destas perspectivas e dos fatores investigados se faz necessária a comparação par a par entre: COMPORTAMENTO (A), SERVIÇO (B), ECONÔMICA (C) E IMAGEM (D).

33. Compare a importância de COMPORTAMENTO (A) e SERVIÇO (B):

- A é muito superior que B
- A é superior que B
- A é pouco superior que B
- São equivalentes
- B é pouco superior que A
- B é superior que A
- B é muito superior que A

34. Compare a importância de COMPORTAMENTO (A) e ECONÔMICA (C):

- A é muito superior que C
- A é superior que C
- A é pouco superior que C
- São equivalentes
- C é pouco superior que A
- C é superior que A
- C é muito superior que A

35. Compare a importância de COMPORTAMENTO (A) e IMAGEM (D):

- A é muito superior que D
- A é superior que D
- A é pouco superior que D
- São equivalentes
- D é pouco superior que A
- D é superior que A
- D é muito superior que A

36. Compare a importância de SERVIÇO (B) e ECONÔMICA (C):

- B é muito superior que C
- B é superior que C
- B é pouco superior que C
- São equivalentes
- C é pouco superior que B
- C é superior que B
- C é muito superior que B

37. Compare a importância de SERVIÇO (B) e IMAGEM (D):

- B é muito superior que D
- B é superior que D
- B é pouco superior que D
- São equivalentes
- D é pouco superior que B
- D é superior que B
- D é muito superior que B

38. Compare a importância de ECONÔMICA (C) e IMAGEM (D):

- C é muito superior que D
- C é superior que D
- C é pouco superior que D
- São equivalentes
- D é pouco superior que C
- D é superior que C
- D é muito superior que C

VIII. ÚLTIMA QUESTÃO:

Esta é a última questão. Nela possui um espaço livre para colocar sua percepção do questionário, das perguntas e qualquer sugestão/expectativa sobre a pesquisa em si.

39. Qual a sua percepção do questionário e das perguntas? Fique à vontade para discorrer sobre o instrumento de coleta e sobre a pesquisa. Ficarei grata por seu feedback.