

Engenharia de Produção: What's Your Plan? 4



Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

Engenharia de Produção:
What's Your Plan? 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharia de produção: what's your plan? 4 [recurso eletrônico] /
Organizador Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Engenharia de Produção:
What's Your Plan?; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-256-2

DOI 10.22533/at.ed.562191204

1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Inovação.
3. Segurança do trabalho. I. Machado, Marcos William Kaspchak.
II. Série.

CDD 620.0072

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia da Produção: What’s your plan?*” é subdividida de 4 volumes. O quarto volume, com 24 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados a inovação em gestão organizacional, gestão de segurança do trabalho, ferramentas de gestão da qualidade e sustentabilidade.

A sequência, os estudos de gestão da qualidade e sustentabilidade apresentam a utilização de princípios e ferramentas para o aumento de produtividade sustentável. Na gestão da qualidade são abordadas ferramentas como QFD, CEP e MASP. Estas ferramentas auxiliam as organizações na melhoria dos processos e redução de desperdícios o que gera um resultado, não só financeiro, mas também ambiental e social.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
QUALITY TOOLS FOR REDUCING THE AVERAGE SERVICE TIME OF NON-SCHEDULED OCCURRENCES IN AN ELECTRIC POWER DISTRIBUTOR	
Amanda da Silva Xavier Raimundo Vinicius Dutra de Souza Ângela Patrícia Linard Carneiro Andersson Alves da Silva Amanda Duarte Feitosa Taynara Siebra Ribeiro Emerson Rodrigues Sabino	
DOI 10.22533/at.ed.5621912041	
CAPÍTULO 2	17
QUALIDADE: SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE DE UMA EMPRESA DO SETOR MOVELEIRO NO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO-PA	
Elaine de Deus Alves Milena Penha da Silva Santos Fábia Maria de Souza Hélio Raymundo Ferreira Filho Aline de Oliveira Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.5621912042	
CAPÍTULO 3	29
ELEMENTOS DA METODOLOGIA ÁGIL PARA O CONTROLE DA QUALIDADE	
Lorena Brenda de Oliveira José Jefferson do Rego	
DOI 10.22533/at.ed.5621912043	
CAPÍTULO 4	42
ELIMINAÇÃO DE ESPERA E TRANSPORTE EM PROCESSO PARA AUMENTO DE PRODUÇÃO COM APLICAÇÃO DE CONCEITOS DO <i>LEAN PRODUCTION</i>	
Ismael Cristofer Baierle Jones Luís Schaefer Matheus Becker da Costa Johanna Dreher Thomas Gustavo Trindade Choaire	
DOI 10.22533/at.ed.5621912044	
CAPÍTULO 5	55
ANÁLISE QUALITATIVA DO SISTEMA DE CHECKOUT CONVENCIONAL: O CASO DE UM SUPERMERCADO EM CAMPINA GRANDE - PB	
Arthur Arcelino de Brito Pablo Veronese de Lima Rocha Paulo Ellery Alves de Oliveira Ellen Mendes de Freitas Jaqueline Marques Rodrigues Marrisson Murilo de Andrade Farias Éder Wilian de Macedo Siqueira Rafael de Azevedo Palhares Mariana Simião Brasil de Oliveira Diego de Melo Cavalcanti Felipe Barros Dantas	

Victor Hugo Arcelino de Brito
Nathaly Silva de Santana
Pedro Osvaldo Alencar Regis

DOI 10.22533/at.ed.5621912045

CAPÍTULO 6 72

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE QUALIDADE PARA ANÁLISE E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA PANIFICADORA LOCALIZADA EM ANGICOS/RN

Otacília Maria Lopes Barbalho
Jonathan Jameli Santos Medeiros
Marcos Antônio Araújo da Costa
Allan Fellipe de Azevedo Pessoa
Taira Morais de Avelino
Paulo Ricardo Fernandes de Lima
Rayane Cabral da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5621912046

CAPÍTULO 7 84

APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS E FERRAMENTAS DA GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL EM UMA EMPRESA FRANCESA DE MANUTENÇÃO EM TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Natália Maria Puggina Bianchesi
Vinícius Renó de Paula
Fabrício Alves de Almeida
Gabriela Belinato
Pedro Paulo Balestrassi

DOI 10.22533/at.ed.5621912047

CAPÍTULO 8 102

GESTÃO DE QUALIDADE, PADRONIZAÇÃO E AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DA SOPRADORA KRONES S12

Andrey Sartori
Bruna Vanessa de Souza
Claudinilson Alves Luczkiewicz
Ederson Fernandes de Souza
Esdras Warley de Jesus
Fabrício César de Moraes
Moisés Phillip Botelho
Rosana Sifuentes Machado
Rosicley Nicolao de Siqueira
Rubens de Oliveira
William Jim Souza da Cunha

DOI 10.22533/at.ed.5621912048

CAPÍTULO 9 117

QFD - DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE APLICADA NA GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Edinilson José Slabei
Alfredo Bruger Junior
Lilian Karine Turek

DOI 10.22533/at.ed.5621912049

CAPÍTULO 10	126
CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO (CEP): IMPLANTAÇÃO EM UMA REFUSORA DE ALUMÍNIO SECUNDÁRIO	
Camila Aparecida Soares de Oliveira Adriano Kulpa	
DOI 10.22533/at.ed.56219120410	
CAPÍTULO 11	142
ESTUDO DE VARIABILIDADE UTILIZANDO GRÁFICO DE CONTROLE PARA MEDIDAS INDIVIDUAIS EM UMA MICROEMPRESA DO SETOR ALIMENTÍCIO	
Maria Carolina Parreiras Gonçalves Peixoto Matheus Albiani Alves César Augusto Ribeiro Henrique Tadeu Castro Mendes Alessandra Lopes Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.56219120411	
CAPÍTULO 12	156
UTILIZAÇÃO DO MÉTODO MASP PARA REDUÇÃO DE REFUGO NUMA INDÚSTRIA MOVELEIRA NO NOROESTE DO PARANÁ	
Nathália Pirani Rubio Thiago Dias Lessa do Nascimento Marília Neumann Couto João Arthur Pirani Rubio	
DOI 10.22533/at.ed.56219120412	
CAPÍTULO 13	164
A APLICAÇÃO DO MASP NUMA EMPRESA DO SETOR DE ENERGIA EÓLICA	
David Cassimiro de Melo Marcel Alison Pimenta Bastos Cabral de Medeiros Marcelle Moreno Moreira Victor Francisco Sabino Araújo Lima Bianca Luanna Barros Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.56219120413	
CAPÍTULO 14	180
AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELO SETOR DE MINERAÇÃO E BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO NO RN	
Andressa Galvão de Araújo Luciana de Figueiredo Lopes Lucena	
DOI 10.22533/at.ed.56219120414	
CAPÍTULO 15	192
PROCESSOS TECNOLÓGICOS SUSTENTÁVEIS: O SISTEMA DE TORREFAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE BIOCÁRVÃO NO BRASIL	
Isabela Mariana Felipelli Barreto Fernando Fabrício Lopes Eller de Oliveira João Evangelista de Almeida Saint'Yves	
DOI 10.22533/at.ed.56219120415	

CAPÍTULO 16	205
SUSTENTABILIDADE DA BIOENERGIA BRASILEIRA E ROTAS DE CONVERSÃO ENERGÉTICA DE BIOMASSAS	
Herbert Carneiro Rangel	
Claudio Luiz Melo de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.56219120416	
CAPÍTULO 17	221
RECICLAGEM DE LAMA FINA DE ACIARIA ATRAVÉS DA TECNOLOGIA DE BRIQUETAGEM PARA REUTILIZAÇÃO NO PROCESSO DA ACIARIA	
Aline Tatiane Nascimento de Oliveira	
Janaina Antônia Alves da Silva	
Pâmella Franciele Pereira	
Leonardo Ayres Cordeiro	
DOI 10.22533/at.ed.56219120417	
CAPÍTULO 18	233
ANÁLISE DE BARREIRAS QUE AFETAM A ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS VOLTADAS À EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	
Moisés Phillip Botelho	
Istefani Carísio de Paula	
DOI 10.22533/at.ed.56219120418	
CAPÍTULO 19	259
A IMPORTÂNCIA DOS INVESTIMENTOS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) PARA A TRAJETÓRIA SUSTENTÁVEL DAS EMPRESAS	
Mariana Simião Brasil de Oliveira	
Rafael de Azevedo Palhares	
Tuíra Morais Avelino Pinheiro	
Paulo Ricardo Fernandes de Lima	
Jéssyca Fabíola Ribeiro Ataliba	
Arthur Arcelino de Brito	
Paulo Ellery Alves de Oliveira	
Nathaly Silva de Santana	
Izaac Paulo Costa Braga	
Hálison Fernandes Bezerra Dantas	
Pedro Osvaldo Alencar Regis	
DOI 10.22533/at.ed.56219120419	
CAPÍTULO 20	273
DESENVOLVIMENTO DE UM SIMULADOR PARA O CÁLCULO DA PEGADA HÍDRICA COM INTERFACE ONLINE PARA FOMENTAR O CONSUMO CONSCIENTE DA ÁGUA EMBUTIDA EM REFEIÇÕES	
Luis Gabriel de Alencar Alves	
Thais Aparecida Ribeiro Clementino	
Caio Vinicius de Araujo Ferreira Gomes	
Ana Caroline Evangelista de Lacerda	
Rodolfo José Sabiá	
DOI 10.22533/at.ed.56219120420	

CAPÍTULO 21	285
DIAGNÓSTICO POR HIERARQUIZAÇÃO DECRESCENTE DE FREQUÊNCIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO CAMPUS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA CEARENSE	
Andresa Dantas de Araújo Vinícius Nascimento Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.56219120421	
CAPÍTULO 22	296
A LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA ESTRATÉGICA DE GESTÃO DE CUSTO E SUSTENTABILIDADE DE UMA EMPRESA	
Laís da Costa Valentim Maria Rita de Cássia Calçada Leopoldino Anderson Vinícius Fontes dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.56219120422	
CAPÍTULO 23	308
INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL E PRÁTICAS DE GOVERNANÇA CORPORATIVA: PROPOSTA DE AVALIAÇÃO PARA PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS	
Guilherme Scheuermann Carlos Cyrne Estela Gausmann Chantreli Schneider	
DOI 10.22533/at.ed.56219120423	
CAPÍTULO 24	319
PRÁTICAS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL POR MICROEMPRESAS: ESTUDO DE CASO EM MARMORARIAS	
Cícero Hermínio do Nascimento Júnior Maria de Lourdes Barreto Gomes Daniel Barros Castor Gabriel Almeida do Nascimento Ana Maria Magalhães Correia	
DOI 10.22533/at.ed.56219120424	
SOBRE O ORGANIZADOR	332

ANÁLISE DE BARREIRAS QUE AFETAM A ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS VOLTADAS À EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Moisés Phillip Botelho

FATEC SENAI MT. Eixo de Gestão e Negócios.
Cuiabá/Mato Grosso.

Istefani Carísio de Paula

UFRGS. Engenharia de Produção. Porto Alegre/
Rio Grande do Sul.

RESUMO: O estudo de caso de uma Unidade Operacional do Serviço Nacional de Educação Industrial (SENAI), localizada em Cuiabá, Mato Grosso, requer uma pesquisa aplicada de como decidir qual matriz energética a ser adotada. Uma de suas maiores despesas é o consumo de energia elétrica, e até o momento não conseguiu soluções para diminuir sua conta de energia. A escolha desta instituição como estudo piloto, abre espaço para que o procedimento adotado neste primeiro caso seja posteriormente replicado nas diversas unidades do SENAI, existentes no Brasil, que são em número de 448 unidades. O objetivo geral deste artigo é compreender aspectos que influenciam a tomada de decisão sobre implantação de Eficiência Energética em empresas. Trata-se de uma pesquisa em profundidade, qualitativa envolvendo o uso de entrevista semiestruturada, onde as informações colhidas em campo foram tratadas através de Análise do Conteúdo e de Ranking Médio. Foram entrevistados 07 profissionais da Unidade

Operacional SENAI Cuiabá e 07 proprietários de revendas de sistemas fotovoltaicos localizadas na capital e no interior do Estado de Mato Grosso. Seus resultados são surpreendentes, pois descobriu perante seus entrevistados novos obstáculos e facilitadores para medidas em eficiência energética no contexto atual da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência Energética, Barreiras, tomada de decisão, Facilitadores.

ABSTRACT: The case study of an Operational Unit of the National Industrial Education Service (SENAI), located in Cuiabá, Mato Grosso, requires an applied research on how to decide which energy matrix to adopt. One of his biggest expenses is the consumption of electricity, and so far he has not been able to find solutions to lower his energy bill. The choice of this institution as a pilot study opens the way for the procedure adopted in this first case to be subsequently replicated in the various SENAI units in Brazil, which are 448 units. The general objective of this article is to understand aspects that influence the decision making about implementation of Energy Efficiency in companies. It is an in-depth, qualitative-quantitative research involving the use of a semi-structured interview, where information collected in the field was treated through Content Analysis and Medium Ranking. We interviewed 07 professionals from

the SENAI Cuiabá Operational Unit and 07 photovoltaic system resellers located in the capital and in the interior of the state of Mato Grosso. Its results are surprising, as it discovered to its interviewees new obstacles and facilitators for measures in energy efficiency in the current context of the company.

KEYWORDS: Energy Efficiency, Barriers, Decision Making, Facilitators.

1 | INTRODUÇÃO

A energia desempenha um grande papel no desenvolvimento tecnológico, industrial, econômico e social de uma nação, sendo um dos principais meios para aumentar a competitividade empresarial. Mas olhando para a crescente demanda de energia no mundo e recursos limitados, os futuros parâmetros de desenvolvimento dependerão do uso eficiente e do desenvolvimento sustentável da energia. Ressalva-se que a diversificação da matriz energética através de energias renováveis é estratégia de alto valor agregado para o desenvolvimento sustentável (DOVI, 2009; LOPEZ, 2012; TRIANNI, CAGNO, FARNÉ, 2016).

Atenta-se para a geração de energia fotovoltaica, como a opção mais promissora para geração de energia elétrica, porém dificultada por barreiras classificadas como de ordem técnica, econômica e institucional (OLUWOLE, A. O., IBIKUNLE, O. S., & TEMITOPE, O. O., 2015). Ao tomar decisões para investir em eficiência energética é relevante identificar e compreender as barreiras à difusão de medidas de eficiência energética nas organizações, pois elas podem impedir o progresso de ações que reduzam custo relacionado ao consumo de energia elétrica (VENMANS, 2014; GUPTA, ANAND, GUPTA, 2017). Assim, um problema enfrentado pelas empresas é: como decidir qual matriz energética a ser adotada?

Ressalva-se ao tratar de empresas que além de consumo energético também desenvolvem educação profissional, a questão se torna mais relevante, pois precisam por um lado preparar profissionais dentro de uma perspectiva ambiental para atuarem em outras empresas ou desenvolverem soluções (produtos, serviços, processos alinhados com o baixo consumo de energia) e ao mesmo tempo, dar o exemplo, utilizando matrizes energéticas renováveis em sua própria operação.

O objetivo geral deste artigo é compreender aspectos que influenciam a tomada de decisão sobre implantação de Eficiência Energética em empresas. A unidade de estudo escolhida é a Unidade Operacional SENAI CUIABÁ. A contribuição prática deste trabalho é de conseguir encontrar um caminho, processo que favoreça a tomadas de decisões de gestores organizacionais em assuntos pertinentes a medidas de eficiência energética.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

As fontes de energia renováveis (FER) também apresentam desvantagens notáveis, como a dependência do clima para gerar energia, portanto, sua exploração requer um projeto complexo e um planejamento bem efetivo para o alcance de resultados sustentáveis (VILLALVA, 2015; BANOS, et al., 2011).

País	Fator	Descrição dos fatores que influenciam na tomada de decisões de medidas em eficiência energética
França	Indicadores em eficiência energética	Levam-se em conta melhores resultados mensurados através de indicadores de sustentabilidade e de eficiência energética (HOANG, DO, IUNG, 2017);
Portugal	Proprietário, usuários de edifícios	O proprietário, usuários do edifício são os fatores principais na tomada de decisão durante o processo de reforma do edifício (ABREU, OLIVEIRA, LOPES, 2017);
Canadá França	Contexto organizacional para o uso de energia	Regulamentação, finanças, apoio governamental, redução de incertezas e a forma como os projetos, políticas, planos programas em eficiência energética são avaliados (FEURTEY, et al., 2016);
Brasil	Crítérios de desempenho energético no edifício	Consumo de energia, conforto térmico do edifício (SILVA, ALMEIDA, GHISI, 2016);
Estados Unidos da América México	Seleção de medidas em eficiência energética	Seleção de medidas que sejam viáveis economicamente para modernizar as instalações e aperfeiçoar eficiência energética do edifício (JAFARI, 2017);
Estados Unidos da América	Processo de auditoria em energia	Procedimentos para o percurso, inquerito do edifício resultam em informações para o processo, ações de medidas em eficiência energética a ser adotado. Como também os resultados da auditoria podem influenciar na tomada de decisão (KELSEY, PEARSON, 2011).

Tabela 1. Fatores que podem influenciar a decisão em medidas de eficiência energética

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

O Campo de Decisão de Planejamento de Energia requer processos complexos de tomada de decisão para o gerenciamento de energia e de soluções estratégicas para problemas em eficiência energética. Todavia, as atuais soluções são incapazes de superar a crescente complexidade do planejamento estratégico de energia, devido a situações que envolvem grande número de partes interessadas, legislações pertinentes em ambientes incertos e dinâmicos (SELLAK, et al., 2017).

Os proprietários dos edifícios desempenham papel crítico no processo de tomada de decisão para renovação de práticas em uso de energia durante o período de ocupação, reforma ou construção. Desta forma, durante a reforma podem aperfeiçoar a eficiência energética em residências e empresas (GALVIN, SUNIKKA-BLANK, 2014; STIEB, DUNKELBERG, 2013; RISHOLT, BERKER, 2013; ABREU, OLIVEIRA, LOPES, 2017). Uma maneira de melhorar a eficiência energética do edifício é através da seleção de medidas que visem modernizar as instalações.

Este aperfeiçoamento requer processo de tomada de decisão que percorre critérios para o desempenho energético, como indicadores de sustentabilidade e de

eficiência energética, consumo de energia, conforto térmico, previsão econômica e do consumo de energia planejado, e levantamento de incertezas que podem impactar o alcance de resultados (JAFARI, 2017; SILVA, ALMEIDA, GHISI, 2016; HOANG, DO, IUNG, 2017).

A Sociedade Americanade Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar Condicionado recomenda o seguinte percurso para inquerito do edifício: Pesquisa detalhada a respeito do consumo de energia, estimativa de potenciais economias com medidas de baixo ou nenhum custo em eficiência energética, levantamento de necessidade de projetos mais intensivos com análise financeira (KELSEY, PEARSON, 2011). Porém, é realmente crucial conhecer as barreiras como às econômicas e comportamentais que podem dificultar o processo de tomada de decisão de adoção de medidas em eficiência energética (TRIANNI, CAGNO, FARNÉ, 2016). Enfatiza-se a importância dos estudos de barreiras relacionadas com a tomada de decisão sobre eficiência energética. E ao ver autores que estudaram 686 organizações, conforme a tabela 02, verifica-se a importância de detectá-las antes de adotar medidas em eficiência energética:

Setor	Reino Unido	Irlanda	Alemanha	Itália	França	Suécia	Chad	Total
Ensino Superior	6	5	6					17
Fábrica de Cerveja	5	5	5					15
Indústria Mecânica	5	7	4					16
Pequenas e Médias Empresas			8	2	8	20		38
Indústria de fundição, alimentos, têxteis, químicas, cimento, refinaria e petróleo							600	600
Total	16	17	23	2	8	20	600	686

Tabela 2. Identificação das barreiras em algumas empresas

Fonte: Trianni, et al., (2013), Sorrell et al., (2000), Apeaning, Thollander (2013)

Para facilitar a interação com o leitor, optou-se em classificá-las em Econômica, Comportamental, Organizacional, Conhecimento e Aprendizagem, Tecnológica e Governamental, classificações estas também utilizadas por Sorrell et al. (2000), Cagno et al. (2013), Gupta, Anand, Gupta (2017). Cada uma será apresentada a seguir:

Barreiras		Descrição
Econômica	Heterogeneidade	A complexidade em padronizar tecnologias a clientes, devido a necessidades diferentes no setor energético;
	Custo Oculto	Substituição e treinamento de pessoas; Interrupções; coleta, análise e aplicação de informações para intervenções necessárias;
	Acesso ao capital	As altas taxas de agentes financeiros para liberação do capital financeiro, outras prioridades de maior precedência na organização e preocupação como seus índices de endividamento;
	Procedimentos Rigorosos	Procedimentos organizacionais que visam diminuir o risco financeiro através da diminuição de prazos de retorno em projetos de eficiência energética;
	Benefícios Interdepartamentais	Se uma pessoa ou departamento não se beneficia de ganhos em investimentos em eficiência energética, provável que a implementação seja de menor interesse;
Falta de Conhecimento e Aprendizagem		Pessoas desqualificadas por falta de orientação profissional em eficiência energética podem aumentar o risco no investimento de tecnologias em fontes de energia renovável;
Tecnológicas		A falta de implementação de medidas preliminares que visem viabilizar economicamente a implantação de projetos mais robustas em eficiência energética, da facilidade em substituir tecnologias existentes;
Comportamentais	Racionalidade limitada	O hábito mental, procedimento organizacional pode levar as pessoas a apresentarem resistência à melhores padrões que venham a facilitar a implantação de medidas em eficiência energética;
	Valores Ambientais	Os líderes precisam ter ambição por valores ambientais nas organizações para poderem estimular negócios mais sustentáveis e mais lucrativos, em decorrência da adoção de medidas em eficiência energética;
Organizacionais	Poder	As pessoas chaves da organização precisam ter um forte poder para tomada de decisão, caso contrário, as oportunidades de eficiência energética, embora tecnicamente e economicamente viáveis, podem ser perdidas na esfera organizacional;
	Falta de Tempo	Falta de tempo da organização para estudo de viabilidade técnica e financeira podem maximizar tomadas de decisões equivocadas, as quais podem não permitir a adoção de medidas em eficiência energética na empresa;
Governamentais		A falta de coordenação política no nível internacional, nacional e estadual em relação à padronização adequada de normas para testes os quais classificam e revisa o desempenho energético nos rótulos de tecnologias em eficiência energética, a falta de apoio político em não manipular de forma inadequada os custos de energia elétrica, desfavorecendo a adoção de medidas em eficiência energética no mercado.

Tabela 3. Barreiras para adoção de medidas em eficiência energética

Fonte: Sorrell et al., (2000); Okazaki, Yamaguchi, (2011); Cagno et al., (2013); Langlois-Bertrand et al., (2015); Junior (2016); Gupta, Anand, Gupta (2017)

A contratação adicional de pessoas não prevista no orçamento, o custo de interrupções na energia, a identificação e correção de falhas, conseqüentes da má qualidade e má gestão na tomada de decisão são classificados como barreiras econômicas nominadas como custos ocultos (PINTO, 2012; DE MELO, 2012; GOMES, 2015; SORRELL et al, 2000; ANDRIANESIS, LIBEROPOULOS, 2012).

Em países em desenvolvimento é mais presente a complexidade em padronizar tecnologias e serviços, devido a necessidades diferentes dos clientes, sendo assim mais predominante a barreira da heterogeneidade. Situação a qual pode ficar mais crítica nas pequenas e médias Empresas, onde há falta de conhecimento em medidas de eficiência energética é mais latente (BARKI, BOTELHO, PARENTE, 2013; WANG, et al., 2016).

Procedimentos rigorosos organizacionais que visam diminuir o risco técnico e financeiro através da diminuição de prazos de retorno, precisam passar por um processo de aprendizagem, para diminuir uma rotina, comportamento organizacional de resistência à melhores padrões, procedimentos para tomada de decisões, assim

facilitando a implantação de medidas em eficiência energética em empresas (SORRELL, et al., 2000; CAGNO, WORRELL, PRUGLIES, 2013; GAZHELI, ANTAL, VAN DEN BERGH, 2015).

A existência de um processo organizacional, o qual assimile a implementação de medidas preliminares em eficiência energética, com tempo de análise adequado, viabilizam economicamente a implantação de projetos mais robustos e podem diminuir a preocupação como índices de endividamento da empresa e facilitar o acesso do capital em agentes financeiros (OKAZAKI, YAMAGUCHI, 2011; CAGNO et al., 2013; GUPTA, ANAND, GUPTA, 2017).

A desestimulação de investimentos em eficiência energética, por causa da incapacidade das empresas de se apropriarem integralmente de tecnologias em eficiência energética, devido ao conflito de interesses entre setores organizacionais pode estimular a barreira econômica a benefícios interdepartamentais. Barreira pode ganhar mais força, caso as pessoas, seus colaboradores sejam menos motivadas por valores ambientais (TRIANNI et al., 2013; APEANING, THOLLANDER, 2013; DI BARTOLOMEO, DA SILVA, DA COSTA FONSECA, 2014).

Para a implementação de medidas de eficiência energética em uma organização, o gerente de energia precisa ter uma autoridade forte para tomada de decisão, caso contrário, as oportunidades de eficiência energética, embora tecnicamente e economicamente viáveis, podem ser perdidas na esfera organizacional. Logo, a falta de poder pode maximizar a barreira organizacional a medidas em eficiência energética (SORRELL, et al., 2000; CAGNO, et al., 2013; GUPTA, ANAND, GUPTA, 2017;).

Entende-se que os políticos são fundamentais para apoiar melhorias em eficiência energética para uma sociedade, devido as metas de redução à emissão dos gases para efeito estufa em seus países. Porém, eles podem afetar o aumento ou diminuição dos custos do consumo de energia elétrica, assim, inviabilizando implementações de tecnologias conservadoras de energia (HARMELINK, NILSSON, HARMSEN, 2008; BRUNNER, BORG, 2009; LANGLOIS-BERTRAND et al., 2015; CAGNO, et al., 2013).

A falta de coordenação política no nível internacional, nacional e estadual em relação à padronização de normas para testes, classificações da eficiência das tecnologias em rótulos pode ser uma barreira governamental a medidas em eficiência energética, devido à complexidade que teriam as empresas multinacionais e nacionais para selecionarem tecnologias em fontes renováveis de energia (LANGLOIS-BERTRAND et al., 2015).

Existem regulamentações para o desempenho energético que proíbem produtos menos eficientes, sob ponto de vista do padrão mínimo necessário de uma tecnologia em fontes de recursos renováveis. E dependendo do padrão mínimo comunicado nos rótulos nessas tecnologias (rótulos de aprovação, comparação e de desempenho da tecnologia), os fabricantes, revendedores podem utilizar uma regulamentação inadequada para vender tecnologias de menor eficiência energética (CAGNO et al., 2013; WIEL, MCMAHON, 2003).

3 | PROCEDIMENTOS

3.1 Método de Trabalho

O planejamento de um estudo de caso se realiza através das etapas descritas na figura 1 e desdobradas a seguir. Trata-se de caso único, sendo escolhida como unidade de análise a Unidade Operacional SENAI CUIABÁ. A escolha desta instituição como estudo piloto, abre espaço para que o procedimento adotado neste primeiro caso seja posteriormente replicados nas diversas unidades do SENAI, existentes no Brasil, que são em número de 448 unidades.

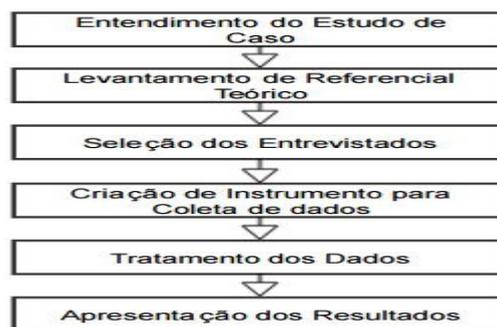


Imagem1: Método de Trabalho Artigo 1 – protocolo de estudo de caso

Fonte: Criado pelo Autor (2017)

3.2 Método de Pesquisa

Trata-se de pesquisa aplicada, quali quantitativa, descritiva tendo como um procedimento adotado um estudo de caso. Classificação de pesquisa que irá gerar conhecimentos necessárias ao desenvolvimento do estudo de ordem estratégica, portanto, exigindo uma abertura gerencial e profundidade para práticas dirigidas à solução de problemas em eficiência energética de como decidir qual matriz energética a ser adotada.

3.3 Entendimento do Estudo de Caso

A Faculdade de Tecnologia SENAIMT – FATEC SENAI MT é uma Instituição de Ensino Superior Particular, mantida pelo SENAI MT e sediada na Unidade Operacional SENAI CUIABÁ, na cidade de Cuiabá, em Mato Grosso.

O SENAI CUIABÁ está localizada na Avenida XV de Novembro, região estratégica de Cuiabá, e possui a tradição no atendimento às indústrias nas áreas de alimentos e bebidas, gestão, tecnologia da informação, saúde e segurança no trabalho, têxtil e vestuário, através da realização de eventos, consultorias, palestras, treinamentos e cursos de Formação Inicial e Continuada, Habilitação Técnica de Nível Médio e de Educação Superior.

Os seus blocos A, B, C, D e E tem seu funcionamento das 07:30 às 11:30, das 13:30 às 17:30, das 18:00 às 22:00, os quais assimilam salas de aulas, setores

administrativos, pedagógicos, tesouraria, sala dos professores e de reuniões, contando com laboratórios de informática e de alimentos. Verifica-se uma variação de energia de 11500 KW a 59108 KW, em faturas que perfazem valores de R\$ 10.852,52 a R\$ 51.483,90, já inclusos PIS, COFINS, ICMS e contribuição com a iluminação pública, entre os meses de Janeiro de 2016 a Abril de 2017.

A Unidade Operacional SENAI CUIABÁ presenciou no ano de 2015 um projeto de inovação na área de eficiência energética, tendo como estudo de caso o alto consumo de seus sistemas de refrigeração, iluminação e computadores em seus 12 laboratórios de informática com 600 computadores (uma análise do consumo atual de energia na operação dos laboratórios indicou um consumo mensal de 12.102 KWh, que equivale a R\$ 11.038,34 por mês), os quais tem seu uso compartilhado com a FATEC SENAI MT nos períodos matutino, vespertino e noturno.

O projeto tinha como objetivo desenvolver um Sistema de Gestão de Energia Elétrica, considerando geração fotovoltaica local, utilizando-se o Energyplus para simulação termo energética e algoritmos genéticos na otimização do consumo de energia. O software conseguiu avaliar a economia gerada pelo Sistema de Gestão de Energia Elétrica desenvolvido, com resultados preliminares que demonstram a viabilidade prática do sistema proposto, o qual sempre busca o gerenciamento das cargas visando a otimização do uso da geração fotovoltaica e atendimento da demanda contratada da concessionária.

Este trabalho disseminou o uso da energia solar fotovoltaica na Unidade Operacional SENAI CUIABÁ entre estudantes, professores e gestores. Desta forma, visando compreender quais aspectos que influenciam a tomada de decisão sobre medidas em Eficiência Energética, e como decidir qual matriz energética a ser adotada, será realizado um estudo de caso na Unidade Operacional SENAI CUIABÁ.

3.4 Levantamento do Referencial Teórico

Foram levantados referências teóricas que dizem respeito a aspectos que podem influenciar na tomada de decisão, como também em obstáculos de ordem Econômica, Comportamental, Organizacional, Conhecimento e Aprendizagem, Tecnológica e Governamental que podem impactar a implantação de medidas em eficiência energética.

Assim, há necessidade de identificar as barreiras a medidas de eficiência energética antes de adotar ações que visem minimizar o consumo de energia elétrica e conseqüentemente reduzir despesas em contas de energia elétrica. E para resolver o problema proposto foi realizada revisão de literatura que respaldasse e estimula-se a resolver o problema proposto.

Informações que irão compactuar com o entendimento do caminho a ser percorrido para facilitar as tomadas de decisões em medidas em eficiência energética, a qual será também exposta em resultados em discussões.

3.5 Levantamento dos Entrevistados

Ao entender as barreiras para adotar medidas de eficiência energética, verifica-se a importância de selecionar 14 entrevistados descritos no Apêndice A, com conhecimento, perfil o qual venha a facilitar entendimento durante a pesquisa de campo.

3.6 Proposição do Instrumento de coleta de dados

A primeira parte do roteiroos entrevistados irão dar seu ponto de vistaatravés de duas questões abertas, as quais buscam informações de quais barreiras poderiam dificultar e facilitar a tomada de decisão de gestores em adotar painéis solares como fonte de geração de energia na unidade de estudo.Na segunda parte da entrevista constam as barreiras encontradas na literatura, conforme instrumento de coleta de dados do Apêndice B.

Nesta etapa, os entrevistadosda Unidade Operacional SENAI CUIABÁe dos revendedores de Sistema Fotovoltaico (dois pontos de vistas) deverão indicar se esta é ou não uma barreira à tomada de decisão em eficiência energética no momento atual da empresa. Foi escolhida uma escala de 9 pontos e sempre que o entrevistado assinalar acima do valor 6 deverá explicar porque da sua escolha.

3.7 Tratamento dos dados e apresentação de resultados

Os entrevistados terão que dar seu ponto de vista das 12 barreiras encontradas na literatura:

Barreiras		Diretrizes de Pesquisa	
Econômicas	B1	Heterogeneidade	Tecnologia em Eficiência Energética adequada as suas instalações e necessidades financeiras;
	B2	Custo Oculto	Identificação de Custos Ocultos organizacionais;
	B3	Acesso ao Capital	Acesso ao capital financeiro de terceiros para assimilar Tecnologia em Eficiência Energética;
	B4	Procedimentos Rigorosos	Procedimentos existentes, prazos estreitos de retorno financeiro para assimilar Tecnologia em Eficiência Energética;
	B5	Benefícios Interdepartamentais	Benefícios interdepartamentais em relação à Tecnologia em Eficiência Energética;
Conhecimento e aprendizagem	B6	Falta de Conhecimento e Aprendizagem	Pessoas capacitadas para analisar Tecnologia em Eficiência Energética;
Tecnológicas	B7	Tecnológicas	Necessidade de novo processo organizacional para assimilar Tecnologia em Eficiência Energética;
Comportamentais	B8	Racionalidade limitada	Melhoria procedimental para assimilar Tecnologia em Eficiência Energética;
	B9	Valores Ambientais	Valores Ambientais entre os profisisonais chave da organização para assimilar Tecnologia em Eficiência Energética;
Organizacionais	B10	Poder	Lideranças com poder, influência nas tomadas de decisão para assimilar Tecnologia em Eficiência Energética;
	B11	Falta de Tempo	Tempo para analisar Tecnologia em Eficiência Energética.
Governamentais	B12	Governamentais	Apoio, legislação, incentivo e coordenação política para programas de eficiência energética.

Tabela 4. Diretrizes de Pesquisa para as questões fechadas

Fonte: Criado pelo autor (2017)

Primeiramente serão apresentados dois quadros, em uma única análise dos dois pontos de vistas, através do agrupamento progressivo das categorias (5ª etapa da análise do conteúdo) dos dificultores e facilitadores para tomadas de decisão em eficiência energética, os quais serão interpretados e discutidos. Segundo Silva, Fossa (2015) a análise do conteúdo (Apêndice C) é uma metodologia constituída pelas seguintes etapas:

- a. Leitura das informações coletadas;
- b. Transformação do conteúdo em unidades;
- c. Estabelecimento de categorias que se diferenciam, tematicamente, nas unidades de registro;
- d. Agrupamento das unidades de registro em categorias comuns;
- e. Agrupamento progressivo das categorias (iniciais → intermediárias → finais) e interpretação respaldada do material teórico.

Logo após, será apresentado o tratamento de dados da segunda parte do roteiro. Far-se-á através de média ponderada, as quais se ponderam pela escala de pontos assinaladas de 1 a 9. Então, realizar-se-á Ranking Médio utilizado por Lima (2012) para mensuração do grau de relevância respondido pelos entrevistados perante os dois pontos de vistas. Para o método de cálculo do Ranking Médio (RM) utilizará forma semelhante a tabela 5:

QUESTÕES	FREQUENCIA DE SUJEITOS					RM
	1	2	3	4	5	
E necessária uma grande área de terra para entrar no negócio de Sementes de soja?						
		3	2	1		2,7

Tabela 5. Calculo do Ranking Médio

Fonte: Adaptado de LIMA(2012)

Para base de discussões, serão apresentadas em dois quadros, os dois pontos de vistas, as porcentagens médias obtidas de cada escala de relevância assinalada que incide sobre as barreiras para tomada de decisão em eficiência energética, ordenando o Ranking Médio atribuído de forma decrescente às respostas de cada ponto de vista. Logo após, serão apresentados as explicações dos entrevistados que assinalaram entre as escalas de 7 a 9.

Ponto de vista das barreiras para tomadas de decisão em eficiência energética										
Tipo de barreira para tomada de decisão em eficiência energética	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Barreira é pouco relevante para tomada de decisão no contexto atual da empresa Pode ser uma barreira relevante, no contexto atual da empresa Barreira muito relevante para tomada de decisão no contexto atual da empresa </div>									Ranking Médio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Barreira 1	0%	0%	0%	0%	0%	14%	29%	29%	29%	7,71
Barreira 2	0%	0%	0%	0%	14%	0%	29%	43%	14%	7,43
Barreira 3	0%	0%	0%	0%	14%	0%	29%	43%	14%	7,43
Barreira 4	0%	0%	0%	0%	0%	29%	14%	43%	14%	7,43

Tabela 6: Modelo para porcentagens médias de cada escala de relevância e Ranking Médio

Fonte: Criado pelo autor (2017)

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 14 entrevistas no mês de Agosto de 2017, sendo sete entrevistados da Unidade Operacional SENAI CUIABÁ e os demais com os proprietários de revendas de sistemas fotovoltaicos situados em Mato Grosso. Através da análise do conteúdo foi possível levantar categorias que contextualizassem as informações obtidas em pesquisa de campo sob os dois pontos de vistas. Categorias que também sintetizam os dificultadores e facilitadores a tomada de decisão dos gestores a adotarem painéis solares com fonte de energia.

ANALISE DO CONTEUDO - SINTESE DA PROGRESSAO DE CATEGORIAS		
FACILITADORES PARA TOMADA DE DECISAO		
CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CATEGORIAS FINAIS
1. Legislação pertinente favorável	Benefícios Técnicos, Econômicos e Legislativos	Contexto organizacional com ambiente externo favorável_a aquisição de placas solares e capital financeiro
2. Benefícios Econômicos		
3. Benefícios da Tecnologia		
4. Acesso ao capital Financeiro		
5. Parceria do BNDS		
6. Revendedores de placas solares		
7. Percepção de economia imediata		
8. Fatores Climáticos		
9. Fomecimento de placas solares	Facilidade de fornecimento de placas solares	Grandes centros com condições em atender demanda nacional de placas solares
10. Sustentabilidade Econômica	Sustentabilidade econômica e ambiental	Ser referencia nacional em eficiência energética
11. Responsabilidade Ambiental		
12. Acompanhamento de professores e estudantes	Fatores acadêmicos	Estimulo a iniciação científica
13. Conta de Energia expressiva	Conta de Energia expressiva	Oportunidades em eficiência energética

Tabela 7. Facilitadores para Tomada de decisão no contexto atual da empresa

Fonte: Criado pelo autor (2017)

A tabela 7 demonstra que a empresa estudada tem facilidade de acesso ao capital financeiro, e ambiente externo favorável à aquisição de placas solares com os revendedores locais conciliados a grandes centros de distribuição nacional, para fornecimento de tecnologia adequada à unidade de estudo, e legislação pertinente como suporte legal para compensar sua geração de energia fotovoltaica a partir do mês subsequente a sua implantação.

A parceria existente com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS) minimizam o impedimento em investir em tecnologias de eficiência energética, devido a altas taxas de agentes financeiros para liberação do capital financeiro, e outras prioridades de maior precedência na organização, como a preocupação com seus índices de endividamento, comunicados por Sorrellet al., (2000), Cagno et al., (2013) e Gupta, Anand, Gupta, (2017). A Unidade Operacional SENAI CUIABÁ assimila como uma das maiores despesas sua conta de energia elétrica, fator o qual é visto como oportunidade para medidas em eficiência energética pelos entrevistados. A unidade de estudo também pode ser favorecida por taxas de juros mais atrativas por agentes financeiros as quais já é parceiro.

Muito embora, tenham obstáculos logísticos para pronta entrega de placas solares, seus grandes centros de distribuição podem atender demandas significativas de placas solares através de revendedores de sistemas fotovoltaicos no Estado de Mato Grosso com conhecimento técnico e econômico para melhor aplicabilidade predial.

Segundo os entrevistados a região é privilegiada por fatores climáticos, pois a incidência do sol pode maximizar ainda mais a aplicação da energia solar fotovoltaica, aperfeiçoando desempenhos significativos para geração de energia e de créditos para compensações futuras com a concessionária de energia.

Sua adoção de medidas em eficiência energética, com aplicação de placas solares para geração de energia ligada à rede elétrica, podem estimular o reconhecimento nacional em ser referência em sustentabilidade econômica e ambiental, servindo de exemplo para a comunidade industrial, e favorecer a iniciação científica de estudantes e professores da FATEC SENAI MT.

Cagno et al.,(2013) e Wiel, McMahon (2003) atentam a regulamentações para o desempenho energético que proíbem produtos menos eficientes, pois dependendo do padrão mínimo regulado, os fabricantes, revendedores podem utilizar uma regulamentação inadequada para vender tecnologias de menor eficiência energética. Langlois-Bertrand et al.,(2015) relembra que a falta de coordenação política em relação à padronização, classificações da eficiência das tecnologias em seus rótulos nas esferas internacional, nacional e estadual pode ser um fator complicador para seleção de tecnologias em empresas multinacionais, nacionais e revendedoras de sistemas fotovoltaicos. Há também de se atentar a tabela 8, aos seguintes dificultadores para a tomada de decisão dos gestores:

ANÁLISE DO CONTEÚDO - SÍNTESE DA PROGRESSÃO DE CATEGORIAS		
DIFICULTADORES PARA TOMADA DE DECISÃO		
CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CATEGORIAS FINAIS
1. Mão de obra desqualificada	Falta de projeto consistente e prioritário	Critérios para aprovação de projeto em eficiência energética para a unidade de estudo
2. Projeto inconsistente		
3. Informações financeiras inverídicas		
4. Insegurança no Planejamento Orçamentário		
5. Payback inadequado		
6. Solução incompleta		
7. Análise ruim da Tarifa de energia elétrica		
8. Edifício sem eficiência energética	Ineficiência Energética do Edifício	Necessidade de medidas preliminares em eficiência energética
9. Contratos ruins de Energia		
10. Desfavorável Investimento a curto prazo		
11. Excesso de documentação para acesso financeiro	Análise e documentação	Tempo de análise do cliente e burocracia documental em bancos
12. Tempo para análise		
13. Prazo de Entrega desfavorável	Impacto em serviços a pronta entrega de tecnologias	Impacto em serviços a pronta entrega de placas solares
14. Necessidade de testes em clientes de grande porte	Necessidade de testes em clientes de grande porte	Descrédito de clientes de grande porte ao funcionamento da tecnologia

Tabela 8. Dificultadores para Tomada de decisão no contexto atual da empresa

Fonte: Criado pelo autor (2017)

A tabela 8 apresenta o agrupamento progressivo das categorias iniciais, intermediárias e finais norteadoras para aspectos que dificultam a tomada de decisão dos gestores sob ponto de vista da Unidade Operacional SENAI CUIABÁ e de revendedores de sistemas fotovoltaicos. As categorias iniciais e intermediárias comunicam informações que norteiam os pontos de vista dos entrevistados a respeito do contexto predial, dificultadores internos e externos da unidade de estudo a tomada de decisão em adotar painéis solar como fonte de energia. Os critérios para aprovação de projeto precisarão ser superados para se adotar medidas em eficiência energética que sejam adequados a Unidade Operacional SENAI CUIABÁ.

Os dificultadores a serem superados para realização de aprovação de projeto relacionam-se a mão de obra desqualificada, informações inverídicas de custos e fluxo de manutenções, estudo de viabilidade técnica e econômica inconsistente, prazo de retorno inadequado, soluções incompletas em eficiência energética, análise ruim da tarifa de energia elétrica, conseqüentemente estimulando previsões orçamentárias inseguras para antes, durante e depois da implantação das placas solares. Informações, as quais vem ao encontro de Wang, et al., (2016) e Barki, Botelho, Parente (2013), pois colaboradores desqualificados em conhecimentos relacionados a eficiência energética podem aumentar o risco no investimento de tecnologias em fontes de energia renovável. Risco, que fica mais atenuado em pequenas e médias

empresas, devida a falta de incentivo a treinamentos e estudos para implementar medidas em eficiência energética.

Requer-se a necessidade de medidas preliminares em eficiência energética na unidade de estudo para depois poder implantar placas solares com melhor viabilidade econômica. O tempo de análise de projeto pode impactar aspectos de preços dessas tecnologias, que são importadas e distribuídas pelos grandes centros do Brasil e devido à cotação do dólar, os revendedores só podem garantir mensalmente o orçamento apresentado.

Na revisão de literatura Cagno et al.,(2013) relaciona a falta de tempo em análises de viabilidade econômica e financeira a tomadas de decisões equivocadas, as quais não permitem a adoção de medidas em eficiência energética. Associa-se também a esta barreira, como resultado, análise em tempo adequado para não impactar prazos mensais da cotação do dólar comunicadas pelos fornecedores de sistemas fotovoltaicos.

Okazaki ,Yamaguchi (2011) e Gupta, Anand, Gupta, (2017) também relacionam a necessidade de um processo organizacional, o qual estimule medidas preliminares em eficiência energética, antes da implantação de projetos mais robustos, por exemplo, adoção de placas solares, situação que pode diminuir índices de endividamento da empresa e facilitar o acesso do capital em agentes financeiros.

A implementação de medidas preliminares podem diminuir o impacto em serviços a pronta entrega de placas solares, uma vez que esta última medida iria assimilar necessidades de economias de consumo de energia elétrica restantes, após a implementação das medidas preliminares, requerendo menos serviços a pronta entrega, em comparação se esta medida tivesse sido a única implementada.

Segundo alguns revendedores entrevistados ainda há descrédito ao funcionamento dessa tecnologia em grandes empresas, logo, precisam realizar testes, implantando sistemas fotovoltaicos menores, para maximizar a fé no funcionamento das energia solar fotovoltaica ligada a rede de energia. Em seguida, através das tabelas 9 e 10 de Ranking Médio, apresentam-se os pontos de vistas de forma separada, dos entrevistados da Unidade Operacional SENAI CUIABÁ e dos demais proprietários de vendas de sistemas fotovoltaicos:

Unidade Operacional SENAI CUIABÁ											
Tipo de barreira para tomada de decisão em eficiência energética	Não é uma barreira relevante para os gestores no contexto atual da empresa				Pode ser uma barreira relevante, no contexto atual da empresa			Certamente é uma barreira para os gestores, no contexto atual da empresa			Ranking Médio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
B12.Governamentais	0%	0%	14%	0%	29%	29%	0%	0%	29%	6,14	
B1. Heterogeneidade	14%	0%	14%	14%	14%	0%	14%	14%	14%	5,29	
B10.Poder	0%	14%	0%	14%	43%	14%	0%	14%	0%	5,00	
B4.Procedimentos Rigorosos	0%	14%	14%	14%	29%	0%	0%	29%	0%	5,00	
B2.Custo Oculto	14%	14%	0%	29%	14%	0%	0%	14%	14%	4,71	
B9.Valores Ambientais	14%	14%	0%	0%	43%	14%	0%	14%	0%	4,57	
B3.Acesso ao Capital	29%	14%	0%	0%	14%	14%	14%	0%	14%	4,43	
B7.Tecnológicas	14%	0%	43%	0%	14%	0%	14%	14%	0%	4,29	
B5.Benefícios Interdepartamentais	29%	0%	0%	14%	43%	14%	0%	0%	0%	3,86	
B6.Falta de Conhecimento e Aprendizagem	0%	14%	43%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	3,71	
B11.Falta de Tempo	14%	29%	0%	14%	43%	0%	0%	0%	0%	3,43	
B8.Racionalidade limitada	14%	43%	14%	14%	14%	0%	0%	0%	0%	2,71	

Tabela 9. Ranking Médio de Barreiras - Unidade Operacional SENAI CUIABÁ

Fonte: Criado pelo autor (2017)

Levando ainda em conta os pontos de vistas dos entrevistados, as tabelas 9 e 10 apresentam as porcentagens médias obtidas das escalas de relevância de 1 a 9 e Ranking Médio de cada barreira para tomada de decisão em eficiência energética. A tabela 9, referente ao Ranking Médio da Unidade Operacional SENAI CUIABÁ, apresenta concentrações das porcentagens médias entre as escalas de 1 a 4 de 43,34 %, de 6 a 9 de 24,39%, e na escala 5 de 29,27%. Orienta-se atenção às barreiras B12(6,14), B1 (5,29), B10(5,00), B4(5,00), B2(4,71), B9(4,57), B3 (4,43) e B7 (4,29) por possuírem percentuais médios distribuídos entre as escalas de relevância de 7 a 9, desta forma, sendo relevantes para tomada de decisão dos gestores no contexto atual da empresa.

As barreiras governamentais, heterogeneidade, poder e de procedimentos rigorosos são as mais atenuantes na apresentação do ranking médio, sob o ponto de vista dos entrevistados da Unidade Operacional SENAI CUIABÁ. Os autores Langlois-Bertrand et al.,(2015), Sorrell et al., (2000) e Gupta, Anand, Gupta (2017), comunicam o quanto essas barreiras podem complicar a tomada de decisão dos gestores na adoção de medidas em eficiência energética.

Assim, há necessidade dos fornecedores apresentarem suas melhores tecnologias para eficiência energética, como também da Unidade Operacional SENAI CUIABÁ, comunicarem seus procedimentos internos para o processo de aquisição de produtos, conforme suas normativas internas, e os gestores responsáveis para a tomada de decisão. Uma vez, que não se apresentam de forma atenuada as barreiras da falta de conhecimento e aprendizagem, falta de tempo para análise e racionalidade limitada comunicadas de forma respectiva por Wang, et al., (2016), Cagno et al.,(2013) e Sorrell et al, (2000).

Revendedores de Sistemas Fotovoltaicos										
Tipo de barreira para tomada de decisão em eficiência energética	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Barreira é pouco relevante para tomada de decisão no contexto atual da empresa</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Pode ser uma barreira relevante, no contexto atual da empresa</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Barreira muito relevante para tomada de decisão no contexto atual da empresa</p> </div> </div>									Ranking Médio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	B12.Governamentais	14%	0%	0%	0%	29%	0%	14%	14%	
B10.Poder	14%	0%	0%	29%	0%	0%	29%	29%	0%	5,57
B3.Acesso ao Capital	29%	0%	14%	0%	0%	0%	29%	14%	14%	5,14
B1. Heterogeneidade	0%	29%	14%	14%	0%	29%	0%	0%	14%	4,57
B11.Falta de Tempo	14%	0%	0%	14%	57%	0%	14%	0%	0%	4,57
B6.Falta de Conhecimento e Aprendizagem	14%	0%	14%	14%	43%	0%	14%	0%	0%	4,29
B8.Racionalidade limitada	0%	0%	29%	29%	43%	0%	0%	0%	0%	4,14
B9.Valores Ambientais	29%	0%	0%	29%	29%	0%	0%	14%	0%	4,00
B4.Procedimentos Rigorosos	14%	29%	14%	14%	0%	0%	29%	0%	0%	3,71
B2.Custo Oculto	29%	0%	29%	29%	0%	0%	14%	0%	0%	3,29
B5.Benefícios Interdepartamentais	43%	0%	0%	14%	43%	0%	0%	0%	0%	3,14
B7.Tecnológicas	29%	14%	14%	14%	29%	0%	0%	0%	0%	3,00

Tabela 10. Ranking Médio de Barreiras - Revendedores de Sistemas Fotovoltaicos

Fonte: Criado pelo autor (2017)

A tabela 10, referente ao Ranking Médio dos revendedores de sistemas fotovoltaicos, apresenta concentrações das porcentagens médias entre as escalas de 1 a 4 de 54,32%, de 6 a 9 de 25,93%, e na escala 5 de 19,75%. Orienta-se a levar em conta as barreiras B12(6,29), B10 (5,29), B3(5,57), B1(4,57), B11 (4,57), B6 (4,29), B9 (4,00), B4 (3,71) e B2 (3,29) por possuírem percentuais médios distribuídos entre as escalas de relevância de 7 a 9, sendo também relevantes para tomada de decisão dos gestores no contexto atual da empresa.

As barreiras governamentais, de poder e de acesso ao capital financeiro são as mais atenuantes na apresentação do ranking médio, sob o ponto de vista dos revendedores de sistemas fotovoltaicos. Os autores Langlois-Bertrand et al., (2015), Gupta, Anand, Gupta, (2017) e Sorrell et al, (2000) comunicam o quanto essas barreiras podem complicar a tomada de decisão dos gestores na adoção de medidas em eficiência energética.

As escalas de relevância entre os valores 7 a 9 assinaladas pelos entrevistados diante os dois pontos de vista, também explicam os motivos das barreiras governamentais, de poder e de acesso ao capital serem mais atenuantes pelos revendedores de sistemas fotovoltaicos. Estas informações tem relevância, uma vez que compreendem as barreiras para tomada de decisão, e que podem impedir a adoção de medidas em eficiência energética no contexto atual da empresa:

Barreiras	Motivo por terem assinalados entre as escalas de relevância de 7 a 9
Heterogeneidade	Há necessidade de serviços completos em eficiência energética: serviços de adequações de tecnologias ao cliente, assessoria em projetos de viabilidade técnica e econômica, agenciamento para acesso a capital financeiro, implantação e manutenção das placas solares;

Custo Oculto	Trata-se de um complexo processo de aquisição, assim a estratégia em se ter uma equipe multidisciplinar (engenheiros, eletricitas, economistas, administradores) por ambas as partes pode ajudar a minimizar erros de previsão de gastos;
Acesso ao Capital	Muito embora a unidade de estudo possa ter maior facilidade de acesso ao capital financeiro em bancos, este processo ainda é muito burocrático, de difícil aprovação, pois depende de contextos de documentais e fiscais do cliente e do revendedor de sistemas fotovoltaicos. Ressalva-se que a concessionária precisa de um prazo de 90 dias para validação de projetos em eficiência energética;
Procedimentos Rigorosos	Neste mercado os longos prazos para retorno financeiro assustam o cliente. Mas para empresas com tenham perfis sustentáveis seria apenas uma questão de análise do projeto e adequação ao planejamento orçamentário;
Falta de Conhecimento e Aprendizagem	A falta de pessoas capacitadas prejudicam a construção e análise de projetos em eficiência energética, como também a implantação e manutenção de placas solares.
Benefícios Interdepartamentais	Trata-se de processo organizacional para adotar painéis solares que depende de características culturais interdepartamentais da organização. Contexto que pode inviabilizar a adoção de tecnologias em eficiência energética, caso o processo organizacional não esteja maduro para assimilar benefícios em eficiência energética;
Valores Ambientais	Muito embora, uma organização favoreça a adoção de medidas em eficiência energética por realizar práticas de conscientização para o uso de fontes de energia renováveis e tenha líderes com perfis ambientais, ainda o fator mais decisivo são os fatores relacionados ao lado financeiros. Há necessidade de ter um projeto consistente que supere este fator, logo depois, questões de sustentabilidade é uma consequência;
Poder	Nas organizações, muitas vezes quem compra a ideia de adotar medidas de eficiência energética, não é quem decide. Assim, dependendo de como é repassado às informações para outras pessoas, podem vir a ter uma vaga ideia do projeto, impossibilitando a execução do projeto em eficiência energética.
Falta de Tempo	Após entrega do projeto ao cliente ocorre o processo de análise, o qual pode inviabilizar informações do projeto se tiver um período de análise superior a 30 dias, devido a tabelas de preço de produtos dos revendedores serem fixadas em dólar. A equipe multidisciplinar precisa estar focada para analisar o projeto em tempo hábil;
Governamentais	As grandes organizações possuem maior facilidade em acessar o capital financeiro. No entanto, os pequenos empresários necessitariam dar 60% de entrada ou financiar 100% do valor da tecnologia, sem nenhum subsídio governamental. Em alguns Estados como Minas Gerais e Goiás já vigoram benefícios como o IPTU verde, o qual o cliente pode ter 30% de desconto no imposto. Reclamam pela falta da popularização da tecnologia e de linhas de crédito existentes para maximizar suas vendas.

Tabela 11. Motivo de todos os entrevistados terem assinalados entre as escalas de relevância de 7 a 9

Fonte: Criado pelo autor (2017)

Barki, Botelho, Parente (2013) informa que há maior complexidade em padronizar tecnologias em países em desenvolvimento, sendo assim mais heterogêneos. E as informações pertinentes a essa barreira na tabela 11 explicam ainda mais, quando enfatiza a necessidade de serviços, soluções mais completas para venda e pós-venda de sistemas fotovoltaicos.

Também podem minimizar barreiras relacionadas a custos ocultos, de conhecimento e aprendizagem e de falta de tempo comunicadas por Pinto (2012), De Melo (2012), Gomes (2015), Sorrell et al, (2000) , Andrianesis, Liberopoulos (2012), Cagno et al.,(2013) e Wang, et al., (2016), ao propor equipes multidisciplinares por ambas a partes (Unidade Operacional SENAI CUIABÁ e revendedores de sistemas fotovoltaicos), para se ter melhor previsão de investimento.

Muito embora a Unidade Operacional SENAI CUIABÁ possua maior facilidade em se ter acesso ao capital financeiro, barreira comunicada por Sorrell et al., (2000), ela precisa atentar-se a questões burocráticas, documentações e prazos de validação da concessionária de energia, para beneficiar-se da economia de energia provinda da adoção de sistema fotovoltaicos ligados e rede de energia elétrica.

Há necessidade em se ter o equilíbrio na equipe disciplinar da unidade de estudo, através da presença de líderes com poder e com valores ambientais comunicados por Gupta, Anand, Gupta, (2017), Sorrell et al, (2000) e Di Bartolomeo, Da Silva, Da Costa Fonseca (2014) com outros líderes de perfil mais econômico, no sentido de prevalecer tomadas de decisões relacionadas a sustentabilidade econômica e ambiental.

Para questões relacionadas a barreiras governamentais, conforme comentadas por Langlois-Bertrand et al.,(2015) na revisão de literatura, as equipes multidisciplinares de ambas as partes precisam monitorar suas regulamentações e benefícios, incentivos financeiros e de tributações que podem vir a aparecer no cenário estadual e nacional.

As informações associadas às barreiras de benefícios interdepartamentais comunicadas por Trianni et al.,(2013) e Apeaning, Thollander (2013) e complementadas na tabela 11 revelam aspectos culturais que podem dificultar a adoção de medidas em eficiência energética. Porém, não foram muito externalidades nos Rankings Médios de barreiras sob os pontos de vista de ambas as partes.

O próximo passo será decidir qual matriz energética usar. Logo, haverá necessidade de estudos futuros que incluam estudos de fontes de energia renováveis ,análise de viabilidade de implantação para minimizar as barreiras, conforme explicadas nas considerações finais.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito embora, a empresa estudada tenha facilidade de acesso ao capital financeiro, com ambiente externo favorável à aquisição de placas solares com os revendedores locais conciliados a grandes centros de distribuição nacional, para fornecimento de tecnologia adequada à unidade de estudo, e legislação pertinente como suporte legal para compensar sua geração de energia fotovoltaica a partir do mês subsequente a sua implantação, a organização precisa atentar aos dificultadores para tomada de decisão.

Pois, investimentos em eficiência energética são considerados como partes do processo de tomada de decisões, assim, precisam ser analisadas com ferramentas

de avaliação econômica, além de uma análise de risco financeiro. Ressalva-se que se diferenciam de outros investimentos, uma vez que se geram receitas através das economias de energia. Há necessidade de buscar metodologias que tenham o propósito de fazer a caracterização energética, análise quantitativa de como a empresa faz uso de energia requerido no processo produtivo, estabelecendo indicadores energéticos de controle, avaliando o consumo e identificando os desperdícios e potenciais economias de energia por meio de medidas preliminares em eficiência energética antes de adotar painéis solares.

Tais aspectos, conhecimentos poderão qualificar a equipe de energia, minimizará dificultadores, barreiras comunicados na tabela 8 e 11, e facilitará tempo de análise mais hábil a tomada de decisão dos gestores, favorecendo maior tempo para providenciar documentações, tanto de sua parte e do revendedor, necessários para o acesso ao capital financeiro e poder melhor assimilar os prazos de entregas das placas solares provenientes dos grandes centros de distribuição da tecnologia em nosso país.

Ao caracterizar e controlar o uso de energia e utilizar ferramentas de análise comunicadas, a empresa poderá minimizar riscos financeiros de forma antecipada e poderá evidenciar pós implantação das medidas em eficiência energética as melhorias de sua eficiência energética através de seus controles de energia, amenizando barreiras e aumentando a confiança neste tipo de tecnologia.

REFERÊNCIAS

ABREU, Maria Isabel; OLIVEIRA, Rui; LOPES, Jorge. Attitudes and Practices of Homeowners in the Decision-making Process for Building Energy Renovation. *Procedia Engineering*, v. 172, p. 52-59, 2017.

APEANING, Raphael Wentemi; THOLLANDER, Patrik. Barriers to and driving forces for industrial energy efficiency improvements in African industries—a case study of Ghana's largest industrial area. *Journal of Cleaner Production*, v. 53, p. 204-213, 2013.

CAGNO et al. A novel approach for barriers to industrial energy efficiency. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 19, p. 290-308, 2013.

DOVÌ, Vincenzo Giorgio et al. Cleaner energy for sustainable future. *Journal of Cleaner Production*, v. 17, n. 10, p. 889-895, 2009.

FEURTEY, Évariste et al. Institutional factors influencing strategic decision-making in energy policy; a case study of wind energy in France and Quebec (Canada). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 59, p. 1455-1470, 2016.

GALVIN, Ray; SUNIKKA-BLANK, Minna. The UK homeowner-retrofit as an innovator in a socio-technical system. *Energy policy*, v. 74, p. 655-662, 2014

GUPTA, Parmarth; ANAND, Sanjeev; GUPTA, Himanshu. Developing a roadmap to overcome barriers to energy efficiency in buildings using best worst method. *Sustainable Cities and Society*, 2017.

HOANG, Anh; DO, Phuc; IUNG, Benoît. Energy efficiency performance-based prognostics for aided maintenance decision-making: Application to a manufacturing platform. *Journal of Cleaner Production*,

v. 142, p. 2838-2857, 2017.

JAFARI, Amirhosein; VALENTIN, Vanessa. An optimization framework for building energy retrofits decision-making. *Building and Environment*, v. 115, p. 118-129, 2017.

JUNIOR, Edison Alves Portela et al. Guia Prático para Realização de Diagnósticos Energéticos em Edificações. São Paulo: Concelho brasileiro de construção sustentável, 2016.

KELSEY, Jim; PEARSON, Dick. Updated Procedures for Commercial Building Energy Audits. *ASHRAE Transactions*, v. 117, n. 2, 2011.

LANGLOIS-BERTRAND, Simon et al. Political-institutional barriers to energy efficiency. *Energy Strategy Reviews*, v. 8, p. 30-38, 2015.

LIMA, Luiz Cesar Santos et al. A Satisfação do mantenedor na área industrial: O Caso em uma indústria frigorífica. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 6, n. 2, 2012.

LOPEZ, Ricardo Aldabó. Energia solar para produção de eletricidade. 1ª Edição, São Paulo, SP: Artliber, 2012.

SILVA, Andressa Hennig; FOSSÁ, Maria Ivete Trevisan. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. *Dados em Big Data*, v. 1, n. 1, p. 23-42, 2017.

SORRELL, Steve et al. Reducing barriers to energy efficiency in public and private organizations. Science and Policy Technology Research (SPRU), University of Sussex, Sussex, UK, 2000.

TRIANNI, Andrea et al. Barriers to industrial energy efficiency in foundries: a European comparison. *Journal of Cleaner Production*, v. 40, p. 161-176, 2013.

TRIANNI, Andrea; CAGNO, Enrico; FARNÉ, Stefano. Barriers, drivers and decision-making process for industrial energy efficiency: a broad study among manufacturing small and medium-sized enterprises. *Applied Energy*, v. 162, p. 1537-1551, 2016.

OLUWOLE, Arobieke O.; IBIKUNLE, Osafehinti S.; TEMITOPE, Oni O. Modelling of Renewable Energy System (Photovoltaic). *International Journal of Engineering Innovations and Research*, v. 4, n. 3, p. 379, 2015.

OKAZAKI, Teruo; YAMAGUCHI, Mitsutsune. Accelerating the transfer and diffusion of energy saving technologies steel sector experience—Lessons learned. *Energy Policy*, v. 39, n. 3, p. 1296-1304, 2011. RISHOLT, Birgit;

BERKER, Thomas. Success for energy efficient renovation of dwellings—Learning from private homeowners. *Energy Policy*, v. 61, p. 1022-1030, 2013.

SILVA, Arthur Santos; ALMEIDA, Laiane Susan Silva; GHISI, Enedir. Decision-making process for improving thermal and energy performance of residential buildings: A case study of constructive systems in Brazil. *Energy and Buildings*, v. 128, p. 270-286, 2016.

STIEß, Immanuel; DUNKELBERG, Elisa. Objectives, barriers and occasions for energy efficient refurbishment by private homeowners. *Journal of Cleaner Production*, v. 48, p. 250-259, 2013.

SELLAK, Hamza et al. Towards next-generation energy planning decision-making: An expert-based framework for intelligent decision support. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 80, p. 1544-1577, 2017.

VENMANS, Frank. Triggers and barriers to energy efficiency measures in the ceramic, cement and

lime sectors. JournalofCleanerProduction, v. 69, p. 133-142, 2014.

APÊNDICE

Apêndice A – Tabela Descrição dos Entrevistados

Profissional	Quantidade	FORMAÇÃO	DESCRIÇÃO DO PERFIL	Tempo de Empresa	Conhecimento sobre eficiência energética	Interesse em adotar fontes de energia renováveis
Profissional área de TI	1	Professsor Mestre da área de TI, com curso de Mestrado voltadas a ciências ambientais;	Conhecimentos nas áreas de tecnologia e ambiental e é atualmente o interlecutor de Inovação da FATEC SENAI MT	01 ano	Alto	Alto
Profissionais área de TI	1	Professsor Mestre da área de TI, com curso de Mestrado voltadas a ciências ambientais;	Conhecimentos nas áreas de tecnologia e ambiental	06 meses	Médio	Alto
Profissional da Engenharia Elétrica	1	Professsor com Mestrado Profissional em Engenharia Elétrica, possui conhecimento em sistemas fotovoltaicos e eficiência energética;	Conhecimentos na área de engenharia elétrica e sistemas fotovoltaicos	06 meses	Médio	Alto
Diretor Acadêmico	1	Formado em Pedagogia e em Administração de Empresas	Possui conhecimento profundo em custos e da estrutura organizacional da FATEC e do SENAI	11 anos	Médio	Alto
Supervisor Eixo TI	1	Graduado em rede de computadores, pós-graduado em engenharia do software, mestre em ciências da computação aplicada	Linha de pesquisa de mestrado relacionada a eficiência energética e possui conhecimento da estrutura organizacional e da inovação da FATEC e do SENAI	06 anos	Médio	Alto
Diretor Financeiro	1	Graduado em Administração	Responsável pelo setor de aquisição, possui conhecimento profundo em custos, procedimentos financeiros e da estrutura organizacional da FATEC e do SENAI .	16 anos	Baixo	Alto
Gerente Executivo da UO SENAI CUIABÁ	1	Graduado em Administração	Possui conhecimento profundo em custos e da estrutura organizacional do SENAI	10 anos	Médio	Alto
Revendedor 1	2	Empresas especializada no ramo de micro geração de energia solar conectada a rede elétrica a partir de painéis fotovoltaicos	As vendas possuem profissionais engenheiros, Eletricista, economistas	02 anos	Alto	Alto
Revendedor 2	1			06 meses	Alto	Alto
Revendedor 3	1			10 anos	Alto	Alto
Revendedor 4	1			01 ano	Alto	Alto
Revendedor 5	1			03 anos	Alto	Alto
Revendedor 6	1			04 anos	Alto	Alto

Apêndice B– Tabela Instrumento Coleta de Dados

Afirmação	Barreira é pouco relevante para tomada de decisão no contexto atual da empresa			Pode ser uma barreira relevante, no contexto atual da empresa			Barreira muito relevante para tomada de decisão no contexto atual da empresa			Se assinalar valores acima de 6 dizer o porque da sua afirmação
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Tecnologia em eficiência energética adequada as instalações e necessidades financeiras da organização.										
Previsão dos custos ocultos organizacionais para assimilar tecnologias em eficiência energética.										
Acesso ao capital de agentes financeiros para assimilar tecnologia em Eficiência Energética.										
Procedimentos relacionados a prazos estreitos de retorno financeiro na organização.										
Capacidade da organização de apropriarem-se interdepartamentalmente dos benefícios da implementação de tecnologias em eficiência energética.										
Pessoas capacitadas para analisar e conscientizar a organização em relação a benefícios de tecnologias em eficiência energética.										
Necessidade de criar novo processo organizacional para assimilar tecnologias em eficiência energética.										
Melhorar procedimentos, rotinas organizacionais para assimilar tecnologias em eficiência energética.										
Valores ambientais nos líderes, profissionais chaves da organização para assimilar tecnologias em eficiência energética.										
Poder, influência de líderes, profisionais chave da organização nas tomadas de decisão para assimilar tecnologia em eficiência energética.										
Tempo adequado de análise de informações para selecionar tecnologias em eficiência energética na organização										
Apoio, regulamentação e coordenação política para programas de eficiência energética para a classe empresarial.										

Apêndice C – Tabelas Análise do Conteúdo

LEVANTAMENTO DE CATEGORIAS INICIAS	
CATEGORIAIS INICIAIS DIFICULTADORES	CATEGORIAIS INICIAIS FACILITADORES
1. Mão de Obra desqualificada	1. Legislação pertinente favorável
2. Projeto inconsistente	2. Benefícios Econômicos
3. Informações financeiras inverídicas	3. Benefícios da Tecnologia
4. Insegurança no Planejamento Orçamentário	4. Acesso ao capital Financeiro
5. Payback inadequado	5. Parceria do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
6. Solução incompleta	6. Revendedores de placas solares
7. Análise ruim da Tarifa de energia elétrica	7. Percepção de economia imediata
8. Edifício sem eficiência energética	8. Fatores Climáticos
9. Contratos ruins de Energia	9. Fornecimento de placas solares
10. Desfavorável Investimento a curto prazo	10. Sustentabilidade
11. Excesso de documentação para acesso financeiro	11. Responsabilidade Ambiental
12. Tempo para análise	12. Acompanhamento de professores e estudantes
13. Prazo de Entrega desfavorável	13. Conta de Energia expressiva
14. Descrédito de clientes de grande porte	

LEVANTAMENTO DE CATEGORIAS INTERMEDIARIAS		
DIFICULTADORES PARA TOMADA DE DECISÃO		
CATEGORIAS INICIAIS	CONCEITOS NORTEADORES	CATEGORIAS INTERMEDIARIAS
1. Mão de obra desqualificada	Falta de mão de obra qualificada para produção de projeto em eficiência energética	1. Necessidade de projeto consistente e prioritário
2. Projeto inconsistente	Falta de um projeto prioritário de viabilidade técnica e econômica	
3. Informações financeiras inverídicas	Planilha com informações inverídicas de custos e fluxo de manutenção	
4. Insegurança no Planejamento Orçamentário	Informações inseguras para o planejamento do orçamento	
5. Payback inadequado	Prazo de retorno inadequado às necessidades orçamentárias	
6. Solução incompleta	Falta de serviços completos em eficiência energética	
7. Análise ruim da Tarifa de energia elétrica	Necessidade de análise do consumo e tarifa de energia elétrica	2. Edifício com ineficiência energética
8. Edifício sem eficiência energética	Edifício precisa ser mais eficiente para depois adotar painéis solares	
9. Contratos ruins de Energia	Demanda contratada favorece multas em horários que se usa na ponta	
10. Desfavorável Investimento a curto prazo	Em curto prazo há necessidade um alto investimento nessa tecnologia	3. Análise e documentação
11. Excesso de documentação para acesso financeiro	Burocracia em documentações para o Financiamento bancário	
12. Tempo para análise	Necessidade de maior tempo de análise do cliente	4. Prazo de Entrega
13. Prazo de Entrega desfavorável	Impacto nos serviços de pronta entrega devido distancia dos centros nacionais	
14. Dificuldades com Clientes de grande Porte	Em grandes clientes potenciais instalam-se sistemas menores para realização de testes	5. Necessidade de testes em clientes de grande porte

LEVANTAMENTO DE CATEGORIAS INTERMEDIARIAS		
FACILITADORES PARA A TOMADA DE DECISAO		
CATEGORIA INICIAL	CONCEITOS NORTEADORES	CATEGORIA INTERMEDIARIA
1. Legislaçao pertinente favoravel	Se apoiar na norma de 482 da ANEEL	1. Beneficios Técnicos, Econômicos e Legislativos.
2. Beneficios Econômicos	O investimento se pagar com a própria economia na conta de energia elétrica	
3. Beneficios da Tecnologia	Qualidade e garantias em relação ao fornecimento de placas solares	
4. Acesso ao capital Financeiro	Facilidade para captação de recursos financeiros	
5. Parceria do BNDS	Acesso ao capital com taxas de juros atrativas	
6. Revendedores de placas solares	Revendedores com disponibilidade de catalogo de preços para melhor aplicação de painéis solares	
7. Percepção de economia imediata	Percebe-se a economia em despesas de energia no próximo mês após implantação das placas solares	
8. Fatores Climáticos	Região com incidência de sol privilegia desempenho da tecnologia de placas solares	
9. Fornecimento de placas solares	Fornecedores de grandes centros brasileiros em condições tranquilas para ofertar quantidade de placas solares	2. Facilidade de fornecimento de placas solares
10. Sustentabilidade Econômica	Sustentabilidade econômica através da eficiência energética	3. Sustentabilidade econômica e ambiental
11. Responsabilidade Ambiental	Adoção de placas solares reduz impactos provenientes de hidroelétricas e termoelétricas	
12. Acompanhamento de professores e estudantes	Promoção de pesquisas, seminários, e painéis realizados pelos estudantes	4. Fatores Acadêmicos
13. Conta de Energia expressiva	Não se conseguiu reduzir o consumo de energia	5. Oportunidades em eficiência energética

LEVANTAMENTO DE CATEGORIAS FINAIS		
DIFICULTADORES PARA TOMADA DE DECISAO		
CATEGORIAS INTERMEDIARIAS	CONCEITOS NORTEADORES	CATEGORIAS FINAIS
1. Necessidade de projeto consistente e prioritário	Falta de um projeto que contenha análise consistente e informações financeiras, econômica com prazo de retorno e serviços em eficiência energética adequados a unidade de estudo	1. Critérios para aprovação de projeto em eficiência energética para unidade de estudo
2. Edifício com ineficiência energética	Edifício com ineficiência energética e demanda contratada de energia favorável a multas	2. Necessidade de medidas preliminares em eficiência energética na unidade de estudo
3. Análise e documentação	Maior tempo de análise pelo cliente e burocracia documental excessiva de agentes financeiros	3. Tempo de análise do cliente e burocracia documental em bancos
4. Prazo de Entrega	Impacto nos serviços de pronta entrega de grandes volumes de placas solares devido distancia dos grandes centros nacionais	4. Impacto em serviços a pronta entrega de placas solares
5. Necessidade de testes em clientes de grande porte	Em grandes clientes potenciais instalam-se sistemas menores para realização de testes;	5. Descrédito de clientes de grande porte ao funcionamento da tecnologia

LEVANTAMENTO DE CATEGORIAS FINAIS		
FACILITADORES PARA A TOMADA DE DECISÃO		
CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CONCEITOS NORTEADORES	CATEGORIAS FINAIS
1. Benefícios Técnicos, Econômicos e Legislativos.	Fatores de legislação, clima e de acesso ao capital financeiro favorável à aquisição de placas solares com melhor aplicação em eficiência energética predial, com garantias de produtos de revendedores na região.	1. Contexto organizacional com ambiente externo favorável a aquisição de placas solares e capital financeiro
2. Facilidade de Fornecimento de placas solares	Fornecedores de grandes centros brasileiros em condições tranquilas para ofertar quantidades significativas de placas solares.	2. Grandes centros com condições em atender demanda nacional de placas solares
3. Sustentabilidade econômica e ambiental	Sustentabilidade econômica e ambiental por fatores de redução de custo e de impactos ao meio ambiente.	3. Ser referencia nacional em eficiência energética
4. Fatores acadêmicos	Promoção de pesquisas, seminários, e painéis realizados pelos estudantes	4. Estimulo a iniciação científica
5. Conta de Energia expressiva	Não se conseguiu reduzir o consumo de energia.	5. Oportunidades em eficiência energética

SINTESE DA PROGRESSÃO DE CATEGORIAS		
DIFICULTADORES PARA TOMADA DE DECISÃO		
CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIARIAS	CATEGORIAS FINAIS
1. Mão de obra desqualificada	Falta de projeto consistente e prioritário	1. Critérios para aprovação de projeto em eficiência energética para a unidade de estudo
2. Projeto inconsistente		
3. Informações financeiras inverídicas		
4. Insegurança no Planejamento Orçamentário		
5. Payback inadequado		
6. Solução incompleta		
7. Análise ruim da Tarifa de energia elétrica		
8. Edifício sem eficiência energética	Ineficiência Energética do Edifício	2. Necessidade de medidas preliminares em eficiência energética
9. Contratos ruins de Energia		
10. Desfavorável Investimento a curto prazo		
11. Excesso de documentação para acesso financeiro	Análise e documentação	3. Tempo de análise do cliente e burocracia documental em bancos
12. Tempo para análise		
13. Prazo de Entrega desfavorável	Impacto em serviços a pronta entrega de tecnologias	4. Impacto em serviços a pronta entrega de placas solares
14. Necessidade de testes em clientes de grande porte	Necessidade de testes em clientes de grande porte	5. Descrédito de clientes de grande porte ao funcionamento da tecnologia

ANÁLISE DO CONTEÚDO SÍNTESE DA PROGRESSÃO DE CATEGORIAS		
FACILITADORES PARA TOMADA DE DECISÃO		
CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIARIAS	CATEGORIAS FINAIS
1. Legislação pertinente favorável	Benefícios Técnicos, Econômicos e Legislativos	1.Contexto organizacional com ambiente externo favorável a aquisição de placas solares e capital financeiro
2. Benefícios Econômicos		
3. Benefícios da Tecnologia		
4. Acesso ao capital Financeiro		
5. Parceria do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social		
6. Revendedores de placas solares		
7. Percepção de economia imediata		
8. Fatores Climáticos		
9. Fornecimento de placas solares	Facilidade de fornecimento de placas solares	2.Grandes centros com condições em atender demanda nacional de placas solares
10.Sustentabilidade Econômica	Sustentabilidade econômica e ambiental	3.Ser referencia nacional em eficiência energética
11.Responsabilidade Ambiental		
12.Acompanhamento de professores e estudantes	Fatores acadêmicos	4.Estímulo a iniciação científica
13.Conta de Energia expressiva	Conta de Energia expressiva	5.Oportunidades em eficiência energética

SOBRE O ORGANIZADOR

MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-256-2



9 788572 472562