

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

KELLY ANDRE JARDIM

**AVALIAÇÃO DA ADERÊNCIA DE PROJETOS DE INOVAÇÃO
AOS CONCEITOS DA INDÚSTRIA 4.0,
NA DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS**

CURITIBA
2019

KELLY ANDRE JARDIM

**AVALIAÇÃO DA ADERÊNCIA DE PROJETOS DE INOVAÇÃO AOS CONCEITOS
DE INDUSTRIA 4.0, NA DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS**

**Evaluation of adherence of innovation projects to industry 4.0 concepts in fuel
distribution**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Cezar Augusto Romano

CURITIBA

2019



Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho licenciado para fins não comerciais, desde que atribuam ao autor o devido crédito. Os usuários não têm que licenciar os trabalhos derivados sob os mesmos termos estabelecidos pelo autor do trabalho original.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Jardim, Kelly Andre

Avaliação da aderência de projetos de inovação aos conceitos da indústria 4.0, na distribuição de combustíveis [recurso eletrônico] / Kelly Andre Jardim. -- 2019.
1 arquivo texto (78 f.): PDF; 580 KB.

Modo de acesso: World Wide Web.

Título extraído da tela de título (visualizado em 02 jul 2020).

Texto em português com resumo em inglês.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pós-Graduação em Engenharia Civil, Curitiba, 2019.

Bibliografia: f. 75-77.

1. Engenharia civil - Dissertações. 2. Produtividade do trabalho. 3. Projetos - Avaliação. 4. Tecnologia industrial. 5. Combustíveis - Indústrias I. Romano, Cezar Augusto, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, inst. III. Título.

CDD: Ed. 23 -- 624

Biblioteca Ecoville da UTFPR, Câmpus Curitiba
Bibliotecária: Lucia Ferreira Littiere - CRB 9/1271
Aluna de Biblioteconomia: Josiane Mangueira

TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº184

A Dissertação de Mestrado intitulada: **Avaliação da aderência de projetos de inovação aos conceitos da indústria 4.0, na distribuição de combustíveis**, defendida em sessão pública pela Candidata **Kelly Andre Jardim**, no dia 28 de novembro de 2019, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, área de concentração: Mecânica dos Sólidos, linha de pesquisa: Sistemas De Produção, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Cezar Augusto Romano - Presidente - UTFPR

Prof^ª. Dr^ª. Maria Lucia Figueiredo Gomes de Meza - UTFPR

Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima - PUCPR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, **28 de novembro de 2019.**

À minha mãe, Catharina Andre,
e ao meu esposo Uilson Mota, que sempre
me fizeram acreditar ser possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Uilson Mota e à minha mãe Catharina Andre, por terem me apoiado.

Ao orientador Prof. Dr. Cezar Augusto Romano, por ter acreditado neste trabalho, por ter dedicado seu tempo e por toda a contribuição para minha formação como estudante e como profissional.

A todos os professores que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho e para minha formação, em especial aos professores doutores Alfredo Iarozinski Neto, Edson Pinheiro de Lima e Maria Lucia F. Gomes de Meza, que promoveram contribuições relevantes para esta pesquisa.

Ao PPGEC e seus professores e à Secretaria do curso, pela cooperação.

Aos meus colegas de sala, pela cooperação e amizade.

Enfim, a todos que de algum modo contribuíram para a realização desta pesquisa.

*É impossível progredir sem mudança,
e aqueles que não mudam suas mentes
não podem mudar nada.*

George Bernard Shaw

RESUMO

JARDIM, Kelly A. **AValiação da Aderência de Projetos de Inovação aos Conceitos da Indústria 4.0, na Distribuição de Combustíveis.** 2019. 82 fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

A promoção da inovação é condição fundamental para um bom posicionamento no mercado, da mesma forma que estar atento aos novos conceitos e tecnologias, como a indústria 4.0, que traz um novo paradigma para o processo de produção, bem como diversos impactos nos setores produtivos. O segmento de distribuição de combustíveis tem apresentado aumento de competitividade com o encolhimento do mercado. As empresas do segmento têm buscado alternativas para aumentar a produtividade, incentivando a utilização de soluções inovadoras. Empresa do segmento de distribuição de combustíveis implantou concurso de inovação para identificação de boas práticas implementadas no âmbito da empresa. A pesquisa foi desenvolvida com o intuito de identificar a aderência das práticas, constantes no concurso de inovação de uma empresa do segmento de distribuição de combustíveis aos conceitos da indústria 4.0. O levantamento e aplicação do método fez uso do banco de dados do concurso de inovação de empresa de âmbito nacional, do setor de distribuição de combustíveis. Os dados coletados foram submetidos à análise, a fim de observar as convergências entre os conceitos de inovação e os de indústria 4.0 em relação às práticas adotadas. Os resultados apontam para a aderência de algumas práticas ao conceito de indústria 4.0, bem como discute sobre a inter-relação entre os conceitos de inovação e indústria 4.0.

Palavras-chave: Indústria 4.0. Gestão da inovação. Produtividade. Distribuição de combustíveis. Gestão estratégica.

ABSTRACT

JARDIM, KELLY A. **EVALUATION OF ADHERENCE OF INNOVATION PROJECTS TO INDUSTRY 4.0 CONCEPTS IN FUEL DISTRIBUTION**. 2019. 82 fls. Dissertation (Master in Civil Engineering) – Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2019.

The promotion of innovation is a fundamental condition for a good market positioning, as well as being aware of new concepts and technologies, such as 4.0 industry, which brings a new paradigm to the production process, as well as several impacts on the productive sectors. The fuel distribution segment has been increasing in competitiveness with the shrinking market. Companies in the segment have been looking for alternatives to increase productivity, encouraging the use of innovative solutions. Company in the fuel distribution segment implemented an innovation contest to identify good practices implemented within the company. The research was developed in order to identify the adherence of practices, contained in a company's innovation contest, from the fuel distribution segment to 4.0 industry concepts. The survey and application of the method made use of the database of the innovation contest, of a national company, of the fuel distribution sector. The collected data were submitted to analysis in order to observe the convergences between the concepts of innovation and 4.0 industry in relation to the adopted practices. The results point to the adherence of some practices to the 4.0 industry concept, as well as discuss the interrelationship between the innovation and 4.0 industry concepts.

Keywords: 4.0 Industry. Innovation Management. Productivity. Fuel Distribution. Strategic Management.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ESPECTRO DA INOVAÇÃO, SEGUNDO GOVINDARAJAN E TRIMBLE.....	35
FIGURA 2 – RELAÇÃO ENTRE OS CONCEITOS ESSENCIAIS E OS COMPONENTES, SEGUNDO BURGELMAN <i>ET AL.</i>	36
FIGURA 3 – IMPORTÂNCIA DA PRODUTIVIDADE E DA QUALIDADE NA SOBREVIVÊNCIA DAS EMPRESAS	40
FIGURA 4 – ETAPAS DA PESQUISA	45

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PALAVRAS UTILIZADAS NA PESQUISA SCOPUS.....	22
QUADRO 2 – STRING DA PESQUISA.....	22
QUADRO 3 – DOCUMENTOS SELECIONADOS COM BASE NA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA.....	26
QUADRO 4 – REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS	28
QUADRO 5 – MEGATENDÊNCIA DA INDÚSTRIA 4.0, SEGUNDO SCHWAB.....	30
QUADRO 6 – ELEMENTOS DA INDÚSTRIA 4.0, SEGUNDO SACOMANO <i>ET AL.</i>	31
QUADRO 7 – CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	44
QUADRO 8 – MODELO DOS PROJETOS	47
QUADRO 9 – DELIMITAÇÃO DOS AUTORES	48
QUADRO 10 – INFORMAÇÕES COMPILADAS E ANALISADAS.....	50
QUADRO 11 – TIPOS DE INOVAÇÃO, SEGUNDO BURGELMAN <i>ET AL.</i>	55
QUADRO 12 – TIPOS DE INOVAÇÃO, SEGUNDO GOVINDARAJAN E TRIMBLE	55
QUADRO 13 – COMPARATIVO ENTRE PLANOS DA MÁQUINA DE DESEMPENHO E PLANOS DE INOVAÇÃO	59
QUADRO 14 – RELAÇÃO ENTRE OS CONCEITOS DE INOVAÇÃO	61
QUADRO 15 – DISTRIBUIÇÃO DAS EVIDÊNCIAS, POR MEGATENDÊNCIA DE SCHWAB.....	64
QUADRO 16 – DISTRIBUIÇÃO DAS EVIDÊNCIAS, POR ELEMENTO DE SACOMANO <i>ET AL.</i>	66
QUADRO 17 – ANÁLISE DA CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO SCHWAB (2016) E SACOMANO <i>ET AL.</i> (2018)	67
QUADRO 18 – ANÁLISE DA CLASSIFICAÇÃO AO LONGO DOS ANOS, SEGUNDO SCHWAB (2016) E SACOMANO <i>ET AL.</i> (2018)	68
QUADRO 19 – COMPARATIVO DA CLASSIFICAÇÃO DE INOVAÇÃO ENTRE BURGELMAN <i>ET AL.</i> (2012) E GOVINDARAJAN E TRIMBLE (2014) AO LONGO DOS ANOS.	69
QUADRO 20 – COMPARATIVO ENTRE AS CLASSIFICAÇÕES DE INOVAÇÃO ENTRE BURGELMAN <i>ET AL.</i> (2012) E GOVINDARAJAN E TRIMBLE (2014)	71

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – EVOLUÇÃO DO MERCADO NACIONAL DE COMBUSTÍVEIS	17
GRÁFICO 2 – DISTRIBUIÇÃO DOS DOCUMENTOS POR TIPO DE PUBLICAÇÃO	24
GRÁFICO 3 – DISTRIBUIÇÃO DOS DOCUMENTOS POR PAÍSES	24
GRÁFICO 4 – DISTRIBUIÇÃO DOS DOCUMENTOS POR AUTORES MAIS RECORRENTES	25
GRÁFICO 5 – DISTRIBUIÇÃO DOS DOCUMENTOS POR ANO.....	25
GRÁFICO 6 – DISTRIBUIÇÃO DOS DOCUMENTOS POR AFILIAÇÃO.....	26
GRÁFICO 7 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS INSCRITOS POR ANO DE PREMIAÇÃO	54
GRÁFICO 8 – CLASSIFICAÇÃO DA INOVAÇÃO, SEGUNDO BURGELMAN <i>ET AL</i>	57
GRÁFICO 9 – CLASSIFICAÇÃO DA INOVAÇÃO, SEGUNDO GOVINDARAJAN E TRIMBLE.....	58
GRÁFICO 10 – CLASSIFICAÇÃO DAS MEGATENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA 4.0, SEGUNDO SCHWAB.....	63
GRÁFICO 11 – DISTRIBUIÇÃO DAS MEGATENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA 4.0 POR ANO	63
GRÁFICO 12 – CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DA INDÚSTRIA 4.0, SEGUNDO SACOMANO <i>ET AL</i>	65
GRÁFICO 13 – DISTRIBUIÇÃO DOS ELEMENTOS DA INDÚSTRIA 4.0 POR ANO.....	65
GRÁFICO 14 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE INOVAÇÃO TOTAL E PROJETOS IDENTIFICADOS COMO INDÚSTRIA 4.0 POR ANO.....	68

LISTA DE SIGLAS

PIB	Produto interno bruto
CLP	Controladores lógicos programáveis
RA	Realidade aumentada
RV	Realidade virtual
3D	3 dimensões

LISTA DE ACRÔNIMOS

IoT	Internet of Things
IoS	Internet of Services
M2M	Machine to Machine

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	16
1.2	OBJETIVO.....	19
1.2.1	Objetivo geral.....	19
1.2.2	Objetivos específicos.....	19
1.3	JUSTIFICATIVA.....	20
1.4	DELIMITAÇÕES.....	21
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	22
2.1	ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	22
2.1.1	Escolha da base	22
2.1.2	Determinação do parâmetro de pesquisa	22
2.1.3	Análise dos resultados obtidos	23
2.1.4	Identificação das publicações	26
2.2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	27
2.2.1	“Indústria 4.0” – Origem do termo	27
2.2.1.1	Indústria 4.0, a quarta revolução industrial.....	28
2.2.1.2	Classificação das megatendências da indústria 4.0, segundo Schwa.....	30
2.2.1.3	Classificação com base nos elementos, segundo Sacomano <i>al.</i>	31
2.2.1.4	Cinco revoluções tecnológicas, segundo Perez (2009)	32
2.2.1.5	Ciência básica e ciência aplicada – Quadrante de Pasteur.....	33
2.2.2	Gestão da inovação	33
2.2.2.1	Classificação da inovação, segundo Govindarajan e Trimble.....	34
2.2.2.2	Classificação da inovação, segundo Burgelman <i>et al.</i>	35
2.2.2.3	Classificação da inovação, segundo o Manual de Oslo (2005).....	37
2.2.3	Conceito de produtividade	39
2.2.4	Segmento de distribuição no Brasil.....	40
3	MÉTODO DA PESQUISA	44
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	44
3.2	ETAPAS DA PESQUISA.....	45
3.3	DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA DA PESQUISA	46
3.4	PLANEJAMENTO DA COLETA DE DADOS	46
3.4.1	Definição das necessidades de informação	46
3.4.2	Definição das variáveis de estudo.....	47
3.4.3	Delimitação das classificações utilizadas.....	48
3.4.4	Definição da amostra	49
3.5	COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	49
3.5.1	Compilação dos dados.....	50

3.5.2	Critérios para análise dos dados.....	51
3.6	ANÁLISE DOS DADOS	52
4	ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÕES	53
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	53
4.2	CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO CONCEITO DE INOVAÇÃO	54
4.2.1	Classificação de inovação, segundo Burgelman <i>et al.</i>	56
4.2.2	Classificação de inovação, segundo Govindarajan e Trimble.....	57
4.2.3	Comparação entre as classificações para o conceito de inovação.....	59
4.3	CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO CONCEITO DE INDÚSTRIA 4.0... ..	61
4.3.1	Classificação das megatendências da indústria 4.0, conforme Schwab.....	62
4.3.2	Classificação da indústria 4.0 com base nos elementos que a compõem, segundo Sacomano <i>et al.</i>	64
4.3.3	Comparação entre as classificações para o conceito de indústria 4.0.....	66
4.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE ANÁLISE DE DADOS... ..	67
5	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
5.1	CONCLUSÃO	72
5.2	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	72
5.3	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	73
	REFERÊNCIAS	74
	APÊNDICE A – ANÁLISE DOS PROJETOS DE INOVAÇÃO QUANTO ÀS CLASSIFICAÇÕES DE INOVAÇÃO E DE INDÚSTRIA 4.0	77

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa está apresentada em cinco partes. Nesta introdução, serão abordados o contexto, os objetivos, as justificativas e contribuições, assim como as delimitações da pesquisa.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As inovações são a força motriz do processo de mudança que caracteriza o desenvolvimento do sistema capitalista. As empresas são os agentes econômicos que fomentam as inovações.

As inovações são caracterizadas pela introdução de novas combinações produtivas, ou a introdução de um novo bem ou ainda um novo método de produção. (SHUMPETER, 1988)

Dessa forma, as empresas buscam a inovação como uma estratégia para promover desenvolvimento, assim como para garantir sua sustentabilidade no mercado.

As inovações podem ser classificadas de diversos modos, como, por exemplo, inovações incrementais e disruptivas. (CHRISTENSEN, 1997)

Atualmente, além do conceito de inovação, outro conceito importante é o de indústria 4.0, que introduz na sociedade e nos meios de produção novas tecnologias, com impacto nos sistemas automatizados e em todo o processo produtivo.

No cenário atual do país, com a retração do mercado, concentração de grandes empresas e forte concorrência, o segmento de distribuição de combustíveis tem a necessidade de reduzir os custos e aumentar a produtividade.

O segmento de distribuição de combustíveis é muito sensível às oscilações de mercado e é fortemente impactado pelo PIB, dada a concentração do modal rodoviário no escoamento de combustíveis no país.

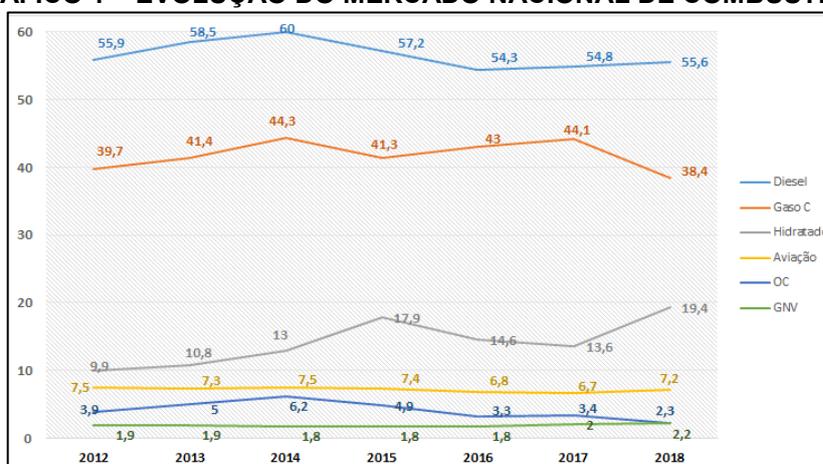
Nesse sentido, as empresas do setor buscam soluções para o incremento de produtividade, e dessa forma a competitividade é o que garante a sobrevivência. A competitividade decorre da produtividade e a produtividade é decorrente da qualidade. (FALCONI, 2014)

Como o setor de distribuição de combustíveis é muito competitivo e sofre com as instabilidades econômicas, é oportuno observar as oscilações do mercado no período de 2012 a 2018, de modo a trazer essa visão para a pesquisa.

Conforme apresentado no gráfico 1, o período de 2012 a 2014 foi de crescimento do mercado, seguido de queda anual de cerca de 3,5%, nos anos de 2015 e 2016.

Apesar dos anos de 2017 e 2018 terem apresentado ligeiro crescimento da demanda, essa recuperação colocou o mercado no patamar de 2012.

GRÁFICO 1 – EVOLUÇÃO DO MERCADO NACIONAL DE COMBUSTÍVEIS



FONTE: Anuário Plural, 2019.

A queda da demanda global de combustíveis a partir de 2015, bem como o aumento de competitividade entre as empresas do setor, impulsionou as empresas a buscarem soluções que promovam redução nos custos e ganho de diferencial competitivo.

Considerando que a produtividade trata do incremento de valor, ou seja, trazer um aumento de satisfação em relação às necessidades dos clientes, a um custo menor, esse assunto se fez cada vez mais presente na estratégia das empresas. (FALCONI, 2014)

O acirramento da competitividade e a necessidade de redução de custos, com aumento de produtividade, levaram as distribuidoras a buscar soluções inovadoras e a implantação de projetos com viés relacionado à adoção de novas tecnologias.

É importante destacar que o cenário atual apresenta uma diversidade de desafios bem maior do que estávamos acostumados nas décadas anteriores, e a nova

modelagem dessa revolução tecnológica implica numa transformação de toda a humanidade. (SCHWAB, 2016)

As distribuidoras de combustíveis são empresas comerciais, que compram derivados de petróleo como gasolina e diesel das refinarias, ou importam bem como compram biocombustíveis como etanol e biodiesel das usinas de biocombustíveis.

As principais atividades das distribuidoras são receber, armazenar e expedir os derivados e biocombustíveis, compondo os produtos conforme percentuais previstos na regulação da ANP. Por exemplo, o diesel é feito a partir do derivado de petróleo (diesel) e do biodiesel vegetal, do mesmo modo que a gasolina, comercializada para os usuários finais, é uma composição da gasolina A (derivado de petróleo) e do etanol vegetal.

Esse estudo de caso analisa as práticas de inovação, com foco em produtividade, adotadas por uma relevante empresa nacional do segmento de distribuição de combustíveis, que tem presença e representatividade nacional.

Em 2009, esta empresa criou iniciativa para desenvolver e disseminar boas práticas, por meio da criação de concurso interno, com o intuito de incentivar a implantação de novas práticas, que estejam alinhadas aos anseios de incremento de produtividade, tanto nos aspectos operacionais quanto de gestão. Esse concurso é uma ferramenta de gestão da inovação no âmbito da empresa.

Esse estudo de caso analisa os 182 projetos de inovação, que participaram desse concurso nacional promovido pela empresa, do setor de distribuição de combustíveis. Essas inovações referem-se às alterações nos processos produtivos, com vistas a ganhos de produtividade, redução de custos e simplificação dos processos.

Com base na análise dos projetos de inovação, é importante avaliar a aderência em relação aos conceitos mais emergentes, no que se refere à inovação tecnológica, que são as tecnologias relacionadas ao conceito de indústria 4.0.

Assim, estar atento ao mercado e às tendências trazidas pela indústria 4.0 é uma necessidade de todos os segmentos de mercado que objetivam a sustentabilidade de seus negócios.

Considerando as mudanças promovidas, com a implantação do concurso nacional de inovações, é oportuno avaliar se tais projetos de inovação, implementados na distribuição de combustíveis, estão aderentes aos conceitos da indústria 4.0.

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é identificar quais práticas de inovação, implementadas na área de operações de uma empresa do setor de distribuição de combustíveis, estão aderentes aos conceitos da indústria 4.0.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do trabalho são os listados a seguir.

- Classificar os projetos implantados segundo os conceitos de inovação utilizados no trabalho.
- Classificar os projetos implantados segundo os conceitos de indústria 4.0 utilizados no trabalho.
- Avaliar a aderência dos projetos adotados pela empresa, em comparação com os conceitos da indústria 4.0 utilizados no trabalho.
- Identificar a relação entre os conceitos de inovação e os conceitos de indústria 4.0 com base nos projetos analisados neste trabalho.

1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES

Atualmente, observa-se um grande número de estudos relacionados aos conceitos e fundamentos da indústria 4.0, também chamada de a quarta revolução industrial, tanto em relação à delimitação dos conceitos como à aplicação destes em diversos segmentos no Brasil e no exterior.

Nesse sentido, a oportunidade deste trabalho reside em identificar quais dos conceitos da indústria 4.0 estão sendo aplicados ao segmento de distribuição de combustíveis em empresa brasileira.

Considerando as incertezas que compreendem a adoção de tecnologias emergentes e que ainda não é de pleno conhecimento quais são os desdobramentos possíveis das transformações geradas por essa revolução industrial, devido à complexidade e à interconexão entre os setores, é muito importante que todos os entes (governos, empresas, universidades e sociedade civil) atuem juntos para melhor entender essas tendências emergentes. (SCHWAB, 2016)

Assim, é importante considerar todos os *stakeholders*, como empresas e universidades com importante papel na análise do cenário atual e na construção de novos modelos e práticas de gestão das organizações.

A indústria 4.0 deverá alterar os modelos de negócios e as relações de emprego, além de provocar uma série de mudanças para a sociedade de modo geral. Nesse contexto, estar atendo às novas tendências é condição de sobrevivência para as empresas. (SACOMANO *et al.*, 2018)

Assim, tendo em vista que os conceitos da indústria 4.0 têm sido discutidos e implantados em vários segmentos do mercado, a contribuição deste trabalho reside no fato de avaliar a aplicação dos referidos conceitos, no segmento de distribuição de combustíveis no Brasil, em empresa relevante do setor, contribuindo para analisar a aplicabilidade dos conceitos, além de possibilitar a replicabilidade do modo de pesquisa em outros segmentos.

Adicionalmente, a contribuição deste estudo para a área de engenharia refere-se à análise comparativa entre os conceitos de inovação e os conceitos de indústria 4.0, fundamentada em casos práticos.

1.4 DELIMITAÇÕES

O trabalho foi desenvolvido com base nas iniciativas adotadas por empresa nacional relevante, que atua no segmento de distribuição de combustíveis (diesel, gasolina, etanol e outros), em território nacional, realizada no ano de 2019, considerando as práticas constantes no concurso interno de inovação.

As 182 práticas (projetos de inovação de processo) constantes no concurso são relativas ao período de 2010 a 2019, e todas foram analisadas à luz dos conceitos de inovação e de indústria 4.0, segundo referencial teórico que fundamenta a pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Esta revisão da literatura divide-se em duas partes. A primeira refere-se ao estudo bibliométrico e à análise das principais publicações identificadas. A segunda parte consiste na fundamentação teórica utilizada para desenvolvimento deste estudo, abrangendo os termos indústria 4.0, gestão da inovação, produtividade e distribuição de combustíveis.

2.1 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Segundo Fonseca (1986), a análise bibliométrica é uma técnica quantitativa e estatística para medição dos índices de produção e de disseminação do conhecimento científico.

Para fins da realização da análise bibliométrica, este trabalho foi dividido nas seguintes etapas:

- escolha da base;
- determinação do parâmetro de pesquisa;
- análise dos resultados obtidos;
- identificação das publicações a serem selecionadas.

2.1.1 Escolha da base

A base de dados selecionada foi a Scopus, pois, segundo o MEC (2019), trata-se de um banco de dados e de busca refinada de documentos científicos de todo o mundo, pelo qual o usuário tem acesso a mais de 200 milhões de páginas de conteúdo e também a 15 mil títulos científicos, de 4 mil editoras, que estão indexados.

2.1.2 Determinação do parâmetro de pesquisa

Para orientação da pesquisa na base de dados, foram selecionadas palavras e expressões que contemplam os principais assuntos relacionados ao objeto deste trabalho, conforme quadro 1.

QUADRO 1 – PALAVRAS UTILIZADAS NA PESQUISA SCOPUS

PALAVRAS PESQUISADAS – PORTUGUÊS	PALAVRAS PESQUISADAS – INGLÊS	TERMOS EQUIVALENTES PESQUISADOS
indústria 4.0	industry 4.0	industry 4.0 industry 4.0 classify revolution 4.0 industry 4.0 concept
produtividade	productivity	productivity
eficiência	efficiency	efficiency
inovação	innovation	innovation innovation classify innovation concept

FONTE: Autoria própria, 2019.

Com base nas palavras apresentadas no quadro 1, foi estabelecida a *string* de pesquisa constante no quadro 2.

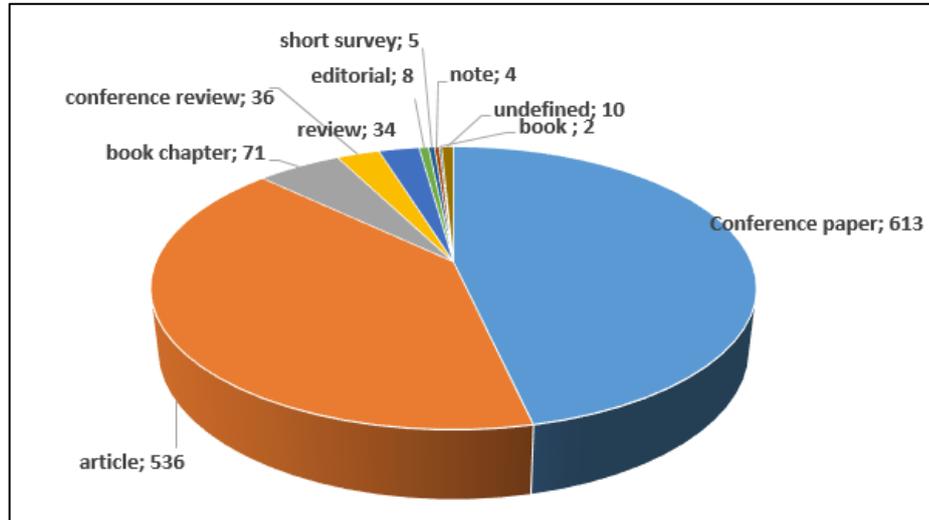
QUADRO 2 – *STRING* DE PESQUISA

TITLE-ABS-KEY (("industry 4.0" OR "industry 4.0 classify" OR "revolution 4.0" OR "industry 4.0 concept") AND ("productivity" OR "efficiency") OR ("innovation" OR "innovation classify" OR "innovation concept"))

FONTE: Autoria Própria, 2019.

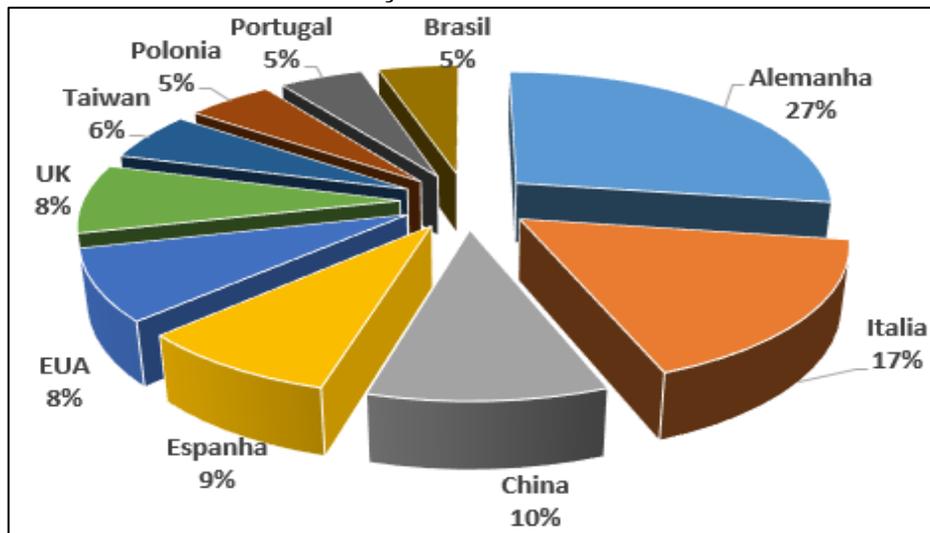
2.1.3 Análise dos resultados obtidos

O resultado obtido com a pesquisa feita com a *string* apresentada no quadro 2 foram 1.319 documentos na base do Scopus, distribuídos conforme apresentado no gráfico 2.

GRÁFICO 2 – DISTRIBUIÇÃO DOS DOCUMENTOS POR TIPO DE PUBLICAÇÃO

FONTE: Autoria própria, 2019.

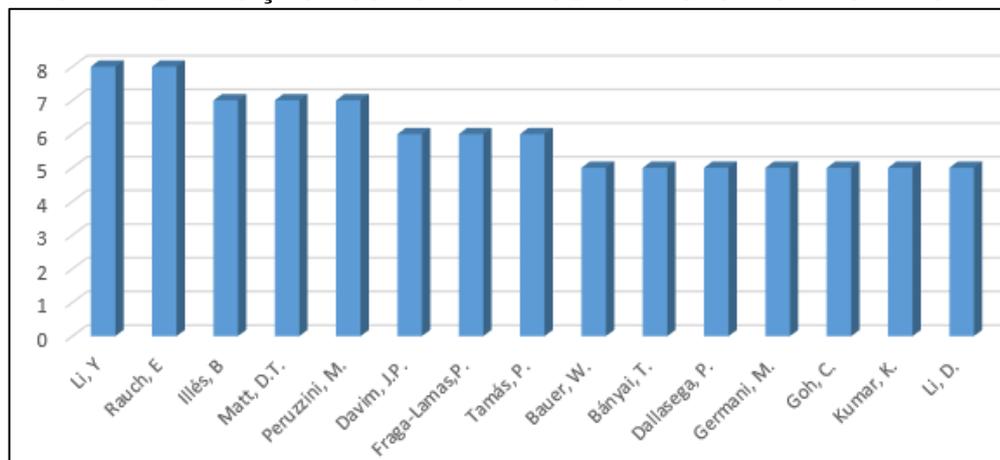
Avaliando o resultado dos 10 principais países em número de publicações, observamos que o Brasil aparece em 10º lugar, conforme apresentado no gráfico 3.

GRÁFICO 3 – DISTRIBUIÇÃO DOS DOCUMENTOS POR PAÍSES

FONTE: Autoria própria, 2019.

O gráfico 4 permite identificar a relação dos autores com maior recorrência na pesquisa realizada.

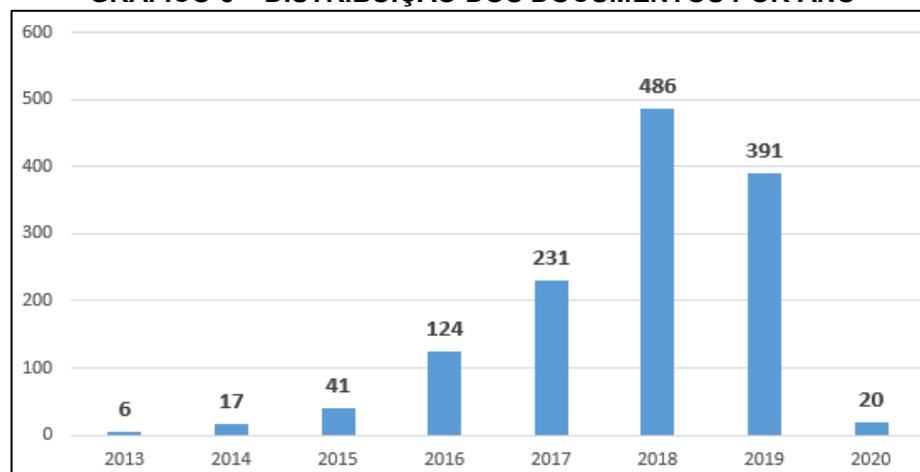
GRÁFICO 4 – DISTRIBUIÇÃO DOS DOCUMENTOS POR AUTORES MAIS RECORRENTES



FONTE: Autoria própria, 2019.

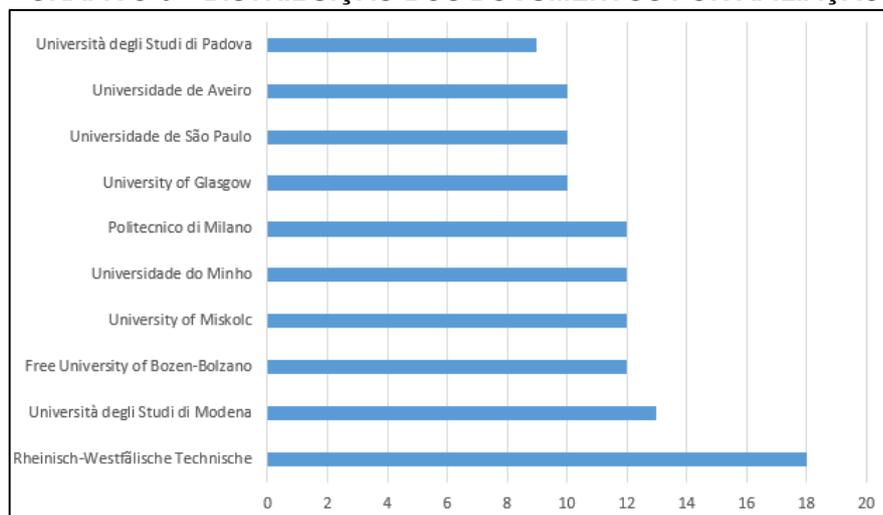
Pelo gráfico 5, é possível verificar a frequência com que os termos, constantes na *string*, aparecem ao longo dos anos de 2013 a 2020. Dessa forma, é possível concluir que são assuntos recentes e de crescente interesse.

GRÁFICO 5 – DISTRIBUIÇÃO DOS DOCUMENTOS POR ANO



FONTE: Autoria própria, 2019.

Na distribuição dos documentos, segundo afiliação, conforme apresentado no gráfico 6, é possível observar que a Universidade Técnica de Aachen (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen) é a que apresenta maior recorrência de documentos relativos ao tema pesquisado.

GRÁFICO 6 – DISTRIBUIÇÃO DOS DOCUMENTOS POR AFILIAÇÃO

FONTE: Autoria própria, 2019.

2.1.4 Identificação das publicações

A avaliação dos 1.319 documentos foi feita inicialmente com a leitura do título do artigo, a fim de observar a aderência ao tema deste trabalho. Posteriormente à seleção dos documentos com maior aderência ao escopo do trabalho, foi feita outra avaliação com base na leitura do resumo dos documentos.

Adicionalmente, foi realizada a leitura de documentos com maior aderência ao tema do trabalho, até a identificação dos documentos constantes no quadro 3 para compor a referência deste trabalho.

QUADRO 3 – DOCUMENTOS SELECIONADOS COM BASE NA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

AADITYA, D.; RAI, S. **Knowledge Management for Downstream Supply Chain Management of India Public Sector Oil Companies**. 7th International Conference on Communication, Computing and Virtualization, 2016.

ADEYERI, M.; MPOFU, K.; ADENUGA, O. **Integration of agent technology into manufacturing enterprise: a review and platform for industry 4.0**. Proceeding of the 2015 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Dubai, United Arab Emirates (UAE), March 3-5, 2015.

BRETTEL, M.; FRIEDERICHSEN, N.; KELLER, M.; ROSENBERG, M. **How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: an Industry 4.0 Perspective**. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Information and Communication Engineering, v. 8, n. 1, 2014, Germany.

GÜNTHER, S. *et al.* **Collaboration Mechanisms to increase Productivity in the Context of Industrie 4.0**, Robust Manufacturing Conference (RoMac), 2014.

ROMERO, F.; PEREIRA, A. C. **A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 Concept**. Manufacturing Engineering Society International Conference 2017, MESIC 2017, 28-30 June 2017, Vigo (Pontevedra), Spain.

SCHUH, G.; POTENTE, T.; WESCH-POTENTE, C.; WEBER, A. R.; PROTE, J. P. **Collaboration Mechanisms to increase Productivity in the Context of Industry 4.0**. Robust Manufacturing Conference (RoMaC), 2014, Germany.

FONTE: Autoria própria, 2019.

2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.2.1 Indústria 4.0 - Origem do termo

Em 2011, o governo na Alemanha lançou um projeto, durante a Feira de Hannover, denominado Plataforma Indústria 4.0 (Plattform Industrie 4.0), com o objetivo de desenvolver tecnologia para que os sistemas automatizados que controlam os equipamentos industriais pudessem se comunicar, trocando assim informações/dados entre máquinas e seres humanos, de forma a otimizar todo o processo de produção. A partir desse termo cunhado como indústria 4.0, houve o desdobramento para o entendimento de que se trata além de uma revolução nos modos de produção, ou seja, a quarta revolução industrial (SACOMANO *et al.*, 2018).

Sob essa ótica, a primeira revolução industrial teve como principal marca o desenvolvimento do tear hidráulico, que possibilitou o desenvolvimento da indústria de tecidos. A segunda revolução industrial iniciou no século XIX e foi marcada pelo uso da energia elétrica, que impulsionou a manufatura em larga escala, assim como a construção de estradas e ferrovias. Nos idos de 1960, foi iniciada a terceira revolução industrial, marcada pelo aparecimento de controladores lógicos programáveis (CLP), com a popularização dos computadores e da internet. Já a quarta revolução industrial tem como principal marco a integração da tecnologia e da comunicação, com um modelo virtual de linha de produção, pelo qual as otimizações da linha de produção podem ser testadas virtualmente, antes de serem implantadas. (SACOMANO *et al.*, 2018)

QUADRO 4 – REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

1.ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	2.ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	3.ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	4.ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL
Tear mecânico, energia a vapor, hidráulica.	Eletricidade, produção em massa e linha de montagem.	Uso de sistemas computacionais e controladores lógicos programáveis (CLP) na manufatura. Avanços da eletrônica.	Integração da tecnologia e da comunicação, com um modelo virtual de linha de produção (descentralização dos processos de manufatura).

FONTE: Autoria própria, 2019.

Diante do acirramento da competitividade e das mudanças decorrentes do mercado, é oportuno afirmar que a indústria 4.0 representa a adoção de um novo modelo de negócios, relações de emprego, assim como grandes mudanças para a sociedade. (SACOMANO *et al.*, 2018)

2.2.1.1 Indústria 4.0, a quarta revolução industrial

A primeira revolução industrial ocorreu entre 1760 e 1840, e foi provocada pela construção de ferrovias, assim como pela invenção da máquina a vapor, que deu início à produção mecânica.

A segunda revolução industrial, iniciada no final do século XIX, entrou no século XX, sendo marcada pelo uso da eletricidade como força motriz e pela linha de montagem, que possibilitou a produção em larga escala.

A terceira revolução industrial, que começou na década de 1960, costuma ser chamada de revolução digital ou do computador, pois foi impulsionada pelo desenvolvimento dos semicondutores, da computação em *mainframe*. (SCHWAB, 2016)

Nesse contexto, a quarta revolução, que teve início na virada deste século, baseia-se na revolução digital trazida pela presença da internet móvel, sensores menores, mais baratos e cada vez com maior capacidade de processamento, assim como pela inteligência artificial e o aprendizado de máquinas. (SCHWAB, 2016)

Outro aspecto acerca da indústria 4.0 é que ela se concentra no estabelecimento de soluções inteligentes de produtos e processos de produção. As empresas precisam lidar com a necessidade de produtos de rápido desenvolvimento, produção flexível e ambiente complexo. (BRETTEL *et al.*, 2014)

No futuro, novas formas de cooperação permitirão alocar de forma flexível a capacidade de produção dentro da cadeia de valor e, para isso, as informações devem estar acessíveis em todas as redes colaborativas, possivelmente chegando a divulgar as informações sobre seus processos de produção e estrutura de custos a seus parceiros para manter forte posição de barganha. (BRETTEL *et al.*, 2014)

O aumento da produtividade é o núcleo de toda revolução industrial. As três primeiras revoluções industriais tiveram forte impacto nos processos industriais, permitindo aumentar a produtividade e a eficiência pelo uso de desenvolvimentos tecnológicos, como a máquina a vapor, a eletricidade ou a tecnologia digital. Assim, a indústria 4.0 representa uma quarta revolução industrial, com sistema tecnológico complexo que tem sido amplamente discutido e pesquisado. (PEREIRA; ROMERO, 2017)

2.2.1.2 A classificação das megatendências da indústria 4.0, segundo Schwab (2016)

As megatendências, adotadas por Schwab, referem-se às tecnologias e aos avanços no conhecimento que impulsionam as tecnologias.

A categoria física inclui as tendências de equipamentos tecnológicos como sensores e outros equipamentos que proporcionam o desenvolvimento de soluções integradas, como veículos autônomos, impressão 3D, robótica avançada e novos materiais.

A categoria digital trata da integração de sistemas e desenvolvimentos relacionados à programação e redes virtuais. São exemplos dessa categoria a internet das coisas (IoT) e o *blockchain* (livro compartilhado, programável e criptografado).

A categoria biológica refere-se aos desenvolvimentos tecnológicos relacionados ao sequenciamento genético, à biologia sintética e à fabricação de tecidos vivos com a utilização de equipamentos como a impressora 3D. Assim, essa categoria se refere às questões relacionados aos seres vivos (tecidos, estruturas, mapeamento genéticos, entre outras).

Nesse contexto, é importante observar que as três megatendências estão “profundamente inter-relacionadas e as tecnologias beneficiam-se umas das outras com base em descobertas e progressos realizados por cada uma delas” (SCHWAB, 2016).

QUADRO 5 – MEGATENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA 4.0 – EXEMPLOS, SEGUNDO SCHWAB (2016)

CATEGORIA FÍSICA	CATEGORIA DIGITAL	CATEGORIA BIOLÓGICA
Refere-se a equipamentos físicos, que promovem uma solução integrada de equipamentos e sistemas, como, por exemplo, veículos autônomos, impressão 3D, robótica avançada e novos materiais.	Refere-se a integração de sistemas, relacionados à programação e redes virtuais, como por exemplo: internet das coisas (IoT), sensores e meios de comunicar as coisas do mundo físico às redes virtuais, <i>blockchain</i> .	Refere-se a desenvolvimentos tecnológicos aplicados ao sequenciamento genético e biologia sintética, como, por exemplo, tratamento genético e biologia sintética.

FONTE: Autoria própria, 2019.

Nesse sentido, as principais inovações trazidas pela indústria 4.0 seriam abarcadas dentro dessas megatendências, que são classificações acerca das linhas principais em que as inovações são encontradas.

Essas grandes tendências compreendem linhas de desenvolvimento de tecnologias que causam impacto significativo no modelo de negócio para as empresas, bem como em toda a sociedade e nas relações sociais.

Essa revolução tecnológica deverá desdobrar-se em mudanças significativas na economia, nas questões sociais e culturais de grandes proporções, de modo que é impossível prevêê-las. (SCHWAB, 2016)

O impacto dessa revolução industrial será monumental na economia global e tão vasto e multifacetado que fica difícil separar determinado efeito do outro.

Segundo esse entendimento, a combinação de fatores estruturais e sistêmicos irá reescrever o modelo de sociedade em que vivemos, de tal modo que devemos estar atentos para aproveitar os aspectos positivos e minimizar os aspectos negativos. (SCHWAB, 2016)

2.2.1.3 A classificação com base nos elementos, segundo Sacomano *et al.* (2018)

O conceito de indústria 4.0 ainda está em formação e, nesse sentido, o estabelecimento de uma classificação é complexa, mas Sacomano *et al.* (2018) fazem uma proposta de classificação quanto aos elementos formadores da indústria 4.0: elementos base ou fundamentais, elementos estruturantes e elementos complementares.

A classificação segundo os elementos formadores da indústria 4.0, enquanto elementos base ou fundamentais, representa a base tecnológica fundamental, ou seja, o conhecimento tecnológico, sobre o qual o próprio conceito de indústria 4.0 se apoia e sem o qual não poderia existir.

Os elementos estruturantes são as tecnologias que permitem a construção de aplicações da indústria 4.0. Para que alguma unidade de produção seja enquadrada no conceito de indústria 4.0, pelo menos boa parte dos elementos estruturantes, ou seja, tecnologias aplicadas, devem estar presentes.

Adicionalmente, existem os elementos complementares, que são exemplos de tecnologias aplicadas com menor grau de complexidade, que ampliam as possibilidades da indústria 4.0, mas que não tornam 4.0 as aplicações industriais que os utilizam.

O quadro a seguir apresenta exemplos de cada um dos elementos formadores da indústria 4.0. (SACOMANO *et al.*, 2018)

**QUADRO 6 – ELEMENTOS DA INDÚSTRIA 4.0 – EXEMPLOS,
SEGUNDO SACOMANO ET AL. (2018)**

ELEMENTOS BASE OU FUNDAMENTAIS	ELEMENTOS ESTRUTURANTES	ELEMENTOS COMPLEMENTARES
Sistemas ciber físicos (exoesqueleto), internet das coisas (IoT) e internet dos serviços (IoS).	Automação, comunicação máquina a máquina (M2M), inteligência artificial (AI), Big Data Analytics, computação em nuvem, integração de sistemas, segurança cibernética.	Etiquetas RFID, QR Code, Realidade Aumentada (RA), Realidade Virtual (RV) e Manufatura Aditiva (impressora 3D).

FONTE: Autoria própria, 2019.

2.2.1.4 Cinco revoluções tecnológicas, segundo Perez (2009)

O conceito das revoluções tecnológicas trazido por Perez apresenta 5 revoluções, descritas a seguir.

- Primeira Revolução – Início em 1771, marcada pela mecanização da indústria têxtil e por grandes obras de infraestrutura como vias fluviais e estradas, bem como com a utilização da energia hidráulica.
- Segunda Revolução – Início em 1829, marcada pela máquina a vapor, construção de ferrovias, serviços postais e grandes portos e depósitos.
- Terceira Revolução – Início em 1875, marcada pela utilização da eletricidade, o desenvolvimento do motor a vapor para barcos, indústria de equipamentos elétricos e alimentos embalados, desenvolvimento de infraestrutura de redes elétricas, telégrafo, telefone e navegação em escala mundial.
- Quarta Revolução – Início em 1908, conhecida como a Era do Petróleo, com produção em massa de veículos, petroquímica sintética, motor a combustão, ampla utilização de eletricidade e telecomunicações.
- Quinta Revolução – Era da informática e das telecomunicações, com a microeletrônica barata, computadores e *software*, marcada pela comunicação digital e a internet. (PEREZ, 2009)

Para fins deste trabalho, consideramos a distribuição das revoluções adotadas por Schwab e Sacomano *et al.*, na medida em que essa classificação tem viés tecnológico e aplicado à engenharia, diferentemente da visão de Perez, que apresenta viés econômico, relacionado a aspectos como infraestrutura de modais e força motriz.

Além disso, Perez não apresenta classificação de tecnologias, como apresentam Schwab e Sacomano *et al.*, com exemplos de tecnologias que permitem uma tipificação quanto à revolução industrial mais recente, a fim de verificar o quão atual é a tecnologia utilizada.

2.2.1.5 Ciência básica e ciência aplicada – Quadrante de Pasteur

Stokes (2005), apresentando a dicotomia entre ciência básica e ciência aplicada (tecnologia), classifica em uma tabela 2x2 o conhecimento básico e o conhecimento científico. Nessa tabela, no quadrante superior esquerdo, há o quadrante de Bohr, em que a busca pelo conhecimento não se prende às considerações evidentes sobre seu uso, pois trata-se de pesquisa básica pura cuja geração de conhecimento não tinha compromisso com considerações de uso. No quadrante inferior esquerdo, estão apresentadas pesquisas particulares, em que não há motivação clara para busca de novos conhecimentos, nem seus usos. O quadrante inferior direito, ou quadrante de Edson, a preocupação predominante é com o uso do conhecimento existente que não busca o conhecimento, só tem interesse na aplicação. O quadrante superior direito, ou quadrante de Pasteur, foi mais enfatizado na obra, pois busca novos conhecimentos, mas inspirados pelo uso.

A obra se detém ao quadrante de Pasteur, em que o trabalho é guiado pela inovação e pelo desenvolvimento de um conhecimento que tenha aplicação na vida real. (STOKES, 2005)

Este trabalho refere-se ao quadrante inferior direito, ou quadrante de Edson, em que a preocupação se concentra na aplicação do conhecimento.

2.2.2 Gestão da inovação

O conceito de inovação está relacionado à utilização de novas tecnologias para desenvolvimento de novos produtos ou da combinação mais eficiente dos fatores de produção. As combinações inovadoras se configuram em cinco tipos:

- introdução de um novo bem;
- introdução de um novo método de produção, baseado em descoberta inovadora;
- abertura de um novo mercado;
- conquista de uma nova fonte de matérias-primas;
- estabelecimento de um novo modo de organização de uma indústria (criação ou fragmentação de uma posição de monopólio). (SCHUMPETER, 1988)

À medida que as inovações são assimiladas e seu consumo se intensifica, há redução dos ganhos inicialmente proporcionados e a taxa de crescimento diminui, assim é necessário que os ciclos de inovação se alternem para garantir a expansão da produção e o aumento do consumo. Nesse sentido, a inovação é a força motriz para o crescimento econômico e para o estabelecimento de um novo paradigma. (SCHUMPETER, 1988)

O termo *inovação* é amplamente utilizado. Para fins deste trabalho, consideramos inovação como o resultado do processo de inovação, que combina novas tecnologias para o desenvolvimento de novos produtos e serviços, ou novos sistemas de produção e distribuição. (BURGELMAN *et al.*, 2012)

A inovação também é entendida como qualquer projeto novo para a sua organização (não necessariamente nova para o mundo) e que tenha resultado incerto. Existem três modelos distintos para execução das iniciativas da inovação: Modelo S, Modelo R e Modelo C, em referência a iniciativas simples, repetíveis e customizadas. Esses modelos são definidos conforme o grau de facilidade ou dificuldade de implantação. (GOVINDARAJAN; TRIMBLE, 2014)

Considerando que a inovação, escopo deste trabalho, refere-se a inovações de processo e que o caráter inovador se dá em relação ao que é novo para a empresa, e não para o mundo, considera-se inovação o desenvolvimento de um projeto novo, com utilização de tecnologia nova, sob a ótica da empresa estudada.

2.2.2.1 Classificação da inovação, segundo Govindarajan e Trimble (2014)

A inovação está associada à experimentação. As iniciativas de inovação são lançadas com total entendimento de que seus resultados são incertos e o fracasso é uma opção. O objetivo é aprender rapidamente, de modo que, se o fracasso ocorrer, que seja rápido e a baixo custo”. (GOVINDARAJAN; TRIMBLE, 2014)

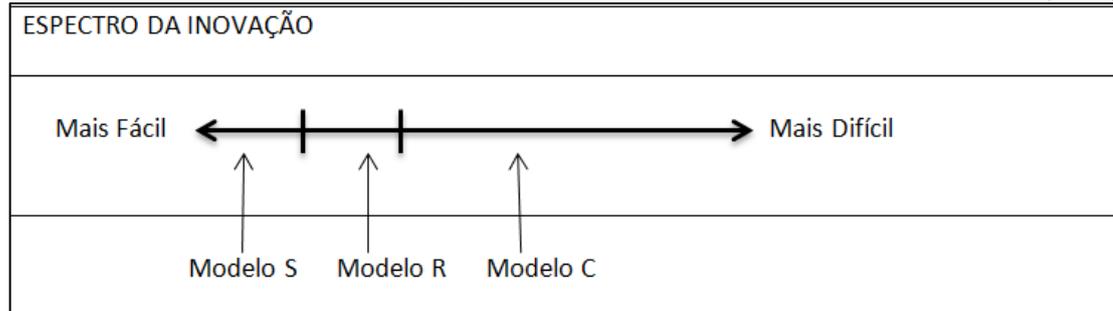
Segundo Govindarajan e Trimble (2014), existem três modelos para execução de iniciativas de inovação, conforme descritos a seguir.

- Simples (Modelo S) – Utiliza esforços da equipe envolvida em trabalho rotineiro e é desenvolvido no tempo ocioso da equipe. Tem prazo de duração inferior a um ano.
- Repetível (Modelo R) – Utiliza esforços da equipe envolvida na operação rotineira, mas com a necessidade de maior esforço. Caracteriza-se pelo

desenvolvimento de uma série de iniciativas similares, com operações diárias tão semelhantes quanto possível.

- Customizado (Modelo C) – Utiliza esforços dedicados. A equipe que desenvolve esse tipo de modelo de inovação precisa estar dedicada e sem a realização de operações cotidianas.

FIGURA 1 – ESPECTRO DA INOVAÇÃO, SEGUNDO GOVINDARAJAN E TRIMBLE (2014)



FONTE: GOVINDARAJAN; TRIMBLE, 2014.

A figura 1 apresenta o espectro da inovação, posicionando os Modelos S, R e C de implementação da inovação conforme o grau de dificuldade. Dessa forma, o Modelo S de inovação é de mais fácil implementação que o Modelo R e o Modelo C e, do mesmo modo, o Modelo C é o mais difícil modelo em termos de dificuldade de implementação. (GOVINDARAJAN; TRIMBLE, 2014)

2.2.2.2 Classificação da inovação, segundo Burgelman *et al.* (2012)

Segundo Burgelman *et al.* (2012), existem quatro tipos de inovação, conforme segue.

- Incremental – Refere-se a melhorias no desempenho, sob o conceito tecnológico estabelecido, ou aos refinamentos do sistema que não implicam em mudança significativa nas relações técnicas ou entre os componentes.
- Modular – É uma mudança essencial na abordagem tecnológica empregada em um componente, sem alterar a arquitetura do produto.
- Arquitetura – Implica em rearranjo da maneira como os componentes se relacionam dentro do projeto de sistema de um produto, mas sem alterar a base tecnológica.

- Radical ou disruptiva – Abrange uma mudança na arquitetura e na base tecnológica de modo decisivo.

FIGURA 2 – RELAÇÃO ENTRE OS CONCEITOS ESSENCIAIS E OS COMPONENTES

		Conceitos essenciais	
		Reforçados	Revogados
Componente	Inalterada	Inovação Incremental	Inovação modular
	Alterada	Inovação de arquitetura	Inovação radical

FONTE: BURGELMAN *et al.*, 2012.

A figura 2 apresenta as formas de classificar a inovação com base nos conceitos quanto à alteração nos componentes e ao reforço ou revogação dos conceitos essenciais. Assim, observamos que na inovação incremental os componentes permanecem inalterados e os conceitos essenciais são reforçados. A inovação incremental refere-se a uma melhoria no produto ou no processo sem alteração de base tecnológica ou na organização dos componentes de produção.

O conceito de inovação modular, como apresentado na figura 2, deixa claro que a alteração ocorre na base tecnológica ou em conceitos essenciais que são revogados, ou seja, novos conceitos essenciais ou base tecnológica são criados, mas sem alterar os componentes. De maneira oposta, a mudança de arquitetura altera a organização dos componentes sem alterar os conceitos essenciais ou a base tecnológica.

Na classificação de inovação disruptiva ou radical, há uma ruptura tanto nos componentes quanto nos conceitos essenciais ou na base tecnológica.

As inovações são o resultado do processo de inovação, que é definido com base em atividades que, se combinadas, podem levar a novos produtos e serviços ou a novos sistemas de distribuição e de produção. Nesse sentido, o entendimento sobre a relação entre os conceitos essenciais e os componentes das inovações ajuda a compreender a forma com que as inovações acontecem e a desenvolver sistemáticas para a gestão das inovações.

A inovação é condição fundamental tanto para o desenvolvimento quanto para a manutenção das empresas no mercado. Nos ambientes de alta tecnologia, a

velocidade da mudança é extrema, e uma consequência é que essa velocidade pode servir de desculpa para negligenciar a disciplina na criação de estratégia. Introduzir a disciplina estratégica logo no início pode impedir que as empresas de alta tecnologia fracassem na armadilha dos sonhos, sem construir uma visão pragmática.

O incentivo à inovação passa pela disciplina estratégica de definição de métodos e métrica para sua promoção. É de fundamental importância que haja a disseminação da importância e da valorização da inovação em toda a estrutura organizacional, de modo a incentivar a participação de toda a força de trabalho.

Dessa forma, estabelecer uma sistemática de promoção e gerenciamento da inovação é fundamental para o sucesso de uma empresa.

A empresa objeto deste estudo criou um concurso anual de inovação para promover iniciativas inovadoras, bem como reconhecer e disseminar essas boas práticas.

Outro ponto importante a ser destacado é que todas as inovações objetos deste estudo são do processo produtivo, visto que se referem às inovações na área de operações.

2.2.2.3 Classificação da inovação, segundo o Manual de Oslo (2005)

Inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) melhorado ou novo, ou ainda um novo processo, um novo método de marketing, um novo método organizacional das práticas de negócio, nas relações externas ou na organização do local de trabalho. (Manual de Oslo, 2005)

Essa conceituação é abrangente, mas é preciso delimitá-la. O requisito mínimo para que uma iniciativa seja classificada como inovação é que o produto seja novo ou tenha sofrido modificação no processo ou no método de marketing ou organizacional. Outro ponto fundamental de uma inovação é que ela deve ter sido implementada.

A forma como as empresas inserem-se em projetos de inovação é diversa. Algumas empresas podem implementar uma única mudança significativa ou uma série de pequenas mudanças incrementais que juntas podem significar uma mudança significativa. (Manual de Oslo, 2005)

Segundo o Manual de Oslo, existem quatro tipos de inovação, como segue.

- Inovação de produto – Refere-se à introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que se refere às suas características principais ou aos seus usos. Essa melhoria pode ter origem em especificações técnicas, componentes e materiais, como facilidade de uso ou outras características funcionais.
- Inovação de processo – Refere-se à implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Essa mudança significativa pode ocorrer em técnicas, equipamentos e/ou *softwares*. O resultado dessa inovação pode implicar em redução dos custos de produção ou distribuição, bem como em melhoria na qualidade.
- Inovação de marketing – Refere-se à implementação de um novo método de marketing, com significativas mudanças na concepção do produto ou na sua embalagem, ou no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços. A inovação de marketing passa pela utilização de instrumentos de marketing que não tenham sido utilizados previamente. Mudanças na embalagem dos produtos, bem como mudanças no produto que não alterem a característica funcional ou de uso do produto, também são classificadas como inovação de marketing.
- Inovação organizacional – Refere-se à implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócio das empresas, nas suas relações externas ou na organização do seu local de trabalho. A inovação organizacional objetiva a melhoria no desempenho de uma empresa por meio da redução de custos administrativos, custos de suprimentos, satisfação no local de trabalho a fim de promover produtividade. A diferença entre uma inovação organizacional e outras mudanças organizacionais é a implementação de um método organizacional que não tenha sido usado anteriormente na empresa e que seja resultado de decisões estratégicas tomadas pela alta administração. (Manual de Oslo, 2005)

As inovações objetos deste estudo referem-se unicamente a mudanças de processo, por isso são classificadas como inovações de processo. Assim, como o Manual de Oslo engloba todas as inovações numa única classificação, essa fonte não foi utilizada no desenvolvimento do estudo.

2.2.3 Conceito de produtividade

O conceito de produtividade está relacionado ao objeto deste estudo na medida em que, por tratar de inovações de processo, o objetivo principal é o ganho de produtividade.

A produtividade se refere à taxa de valor agregado, ou seja, à relação entre o valor produzido e o valor consumido. (FALCONI, 2014)

Aumentar a produtividade passa por produzir cada vez mais ou melhor com cada vez menos, de modo que podemos representar a produtividade pelo quociente entre o que a empresa produz (*output*) e o que ela consome (*input*). (FALCONI, 2014)

Atualmente, com o cenário de grande concorrência, o ganho de produtividade é necessário para a sobrevivência das empresas. Assim, a sobrevivência das empresas frente ao cenário de acirramento da concorrência demanda que as empresas sejam cada vez mais produtivas, e o ganho de produtividade é a garantia para a sobrevivência da empresa. (FALCONI, 2014)

Outro aspecto importante a ser observado em relação ao incremento de produtividade é que o núcleo para as melhorias de produtividade passa pela capacidade de tomada de decisão. Com uma melhoria de processo que simplifique o processo produtivo, a peça produzida terá menor custo, e cadeias de processo mais curtas diminuem o custo de cada unidade fabricada. (SCHUT *et al.*, 2014)

Outro ponto importante acerca do ganho de produtividade e sobre a utilização de novas tecnologias, conforme a indústria 4.0, é a existência de mecanismos que promovam a colaboração. (SCHUT *et al.*, 2014)

A figura 3 representa graficamente como a produtividade é fator essencial para a sobrevivência das empresas. Nesse sentido, são base de sustentação para a sobrevivência das empresas: projeto perfeito, fabricação perfeita, segurança do cliente, assistência perfeita, entrega no prazo certo, custo baixo, qualidade (conforme apresentado para o cliente) e produtividade. Se a empresa não apresentar os pré-requisitos necessários para dar sustentação ao negócio, não é possível se manter competitiva e não é possível garantir a sobrevivência a longo prazo.

FIGURA 3 – IMPORTÂNCIA DA PRODUTIVIDADE E DA QUALIDADE NA SOBREVIVÊNCIA DAS EMPRESAS



FONTE: FALCONI, 2014.

Atualmente, com o grande avanço na produção industrial, inovações tecnológicas e mudanças sociais muito rápidas, é exigido das empresas muita flexibilidade e baixo tempo de resposta a essas mudanças. Gerenciar as empresas nos dias de hoje implica em promover a melhoria e o desenvolvimento contínuo, com o intuito de sobreviver. A busca pela produtividade, com o aumento da taxa de valor agregado, sempre pode ser melhorada. (FALCONI, 2014)

2.2.4 Segmento de distribuição no Brasil

O Brasil está em sétimo lugar em relação ao consumo de combustíveis no mundo. O segmento de distribuição de combustíveis no Brasil tem grande relevância em escala nacional e, segundo projeção do Ministério de Minas e Energia e da Agência Nacional de Petróleo, o Brasil deve aumentar o consumo de combustíveis em 19% até 2026.

O segmento de distribuição de combustíveis contempla as distribuidoras de combustíveis, que compram os combustíveis derivados de petróleo, como gasolina e diesel, das refinarias, ou ainda importam tais combustíveis de produtores internacionais, e, compram os biocombustíveis, como biodiesel e etanol, de usinas de biocombustíveis.

A cadeia de produção é composta de refinarias e produtores internacionais de combustíveis derivados de petróleo (diesel e gasolina) e de usinas de biocombustíveis (etanol e biodiesel), distribuidoras de combustíveis que compram das refinarias ou

importam de produtores internacionais e de usinas de biocombustíveis e vendem para grandes empresas, postos de gasolina e transportadores retalhistas (TRR).

Os três principais combustíveis consumidos no país são diesel, gasolina C e etanol hidratado. O diesel é um produto resultante da mistura do diesel com o biodiesel e a gasolina C é resultante da mistura da gasolina A com o etanol anidro.

O papel das distribuidoras de combustíveis é comprar os combustíveis derivados de petróleo e de biocombustíveis, efetuar as misturas para a formação dos combustíveis compostos, aditivação em alguns produtos especiais, bem como a distribuição de tais produtos finais para os postos de combustíveis, grandes clientes consumidores como mineradoras, termelétricas, empresas aéreas, fabricantes de veículos, entre outros.

As distribuidoras atuam no *business to business* (B2B), ou seja, vendem os combustíveis para outras empresas que irão consumir tal combustível ou irão vender para o cliente final. As distribuidoras de combustíveis não efetuam venda para o cliente final.

Atualmente, há 156 distribuidoras de combustíveis no Brasil, que são em sua maioria empresas regionais, e desse quantitativo só cerca de cinco empresas têm maior relevância nacionalmente.

As distribuidoras de combustíveis têm unidades designadas bases de distribuição de combustíveis, onde recebem, armazenam e expedem os combustíveis. A localização dessas bases de distribuição determina a área de atuação e abrangência dessas distribuidoras.

Como grande parte da movimentação de combustíveis para atendimento aos clientes é feita pelo modal rodoviário, a localização das bases de distribuição determina a área geográfica atendida por determinada distribuidora e, apesar da existência de mais de 150 distribuidoras no país, grande parte delas tem atuação regional.

As distribuidoras de combustíveis de grande porte e de abrangência nacional têm bases de distribuição na maioria dos estados do país.

Os produtos adquiridos pelas distribuidoras junto às refinarias e usinas e os produtos importados têm custos de aquisição muito similares. O preço de venda praticado também é muito próximo, de modo que a eficiência logística e operacional são fatores determinantes na competitividade das empresas desse segmento.

A logística de operação das distribuidoras é feita nas bases de distribuição, que são unidades operacionais onde se recebe os combustíveis de refinarias e usinas de etanol ou biodiesel e que realizam o armazenamento, assim como os controles relativos a estoque e qualidade do produto, para posterior carregamento nos veículos-tanque, a fim de que tais combustíveis sejam distribuídos aos clientes.

Assim, as bases de distribuição atuam no recebimento, no armazenamento e na expedição de combustíveis, por isso as iniciativas de inovação referem-se exclusivamente às melhorias no processo produtivo. Não foi escopo deste trabalho nenhuma iniciativa relacionada a desenvolvimento de novos produtos.

Os processos principais das bases de distribuição são o recebimento, o armazenamento e a expedição de combustíveis. São atividades relacionadas ou secundárias o controle de estoque, o controle de custos e a gestão da qualidade do processo e do produto, entre outras.

A ferramenta de gestão de inovação, objeto deste estudo, é originária de empresa nacional de distribuição de combustíveis (diesel, gasolina, etanol, entre outros), na área de operações e distribuição. As práticas de inovação referem-se aos processos compreendidos na área de operações e distribuição, isto é, as unidades operacionais denominadas bases de distribuição.

A delimitação do conceito de bases de distribuição é necessária a fim de entendermos a natureza das inovações do projeto objeto deste trabalho. As bases de distribuição, para fins deste estudo, referem-se a unidades operacionais que recebem combustíveis derivados de petróleo ou biocombustíveis, armazenam e expedem para grandes clientes consumidores (empresas) ou para postos que realizam a comercialização para o cliente final.

Para realização das atividades principais, as bases de distribuição apresentam diversos processos, como:

- controle de qualidade;
- controle de estoque;
- controle de veículos e motoristas;
- inspeção de veículos;
- treinamento da equipe interna e externa;
- processos de segurança e confiabilidade;
- processos de recebimento;

- processos de expedição.

As bases de distribuição são compostas por uma equipe interna, que realiza a operação das referidas bases, e uma equipe externa, responsável pelo transporte dos produtos. Em termos de estrutura física, as bases de distribuição têm equipamentos como tanques, plataformas de carregamento e descarga, bombas, tubulações, bem como os veículos-tanque.

Assim, os projetos de inovação objeto deste estudo referem-se a inovações de processo que promoveram o aumento de produtividade nos processos compreendidos nessas bases de distribuição.

3 MÉTODO DA PESQUISA

O procedimento utilizado nesta pesquisa é o método científico indutivo, formulando uma hipótese e utilizando o estudo de caso, com coleta e análise de dados a fim de responder às questões orientadoras.

Um estudo de caso investiga um fenômeno contemporâneo, no mundo real, observando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto. (YIN, 2015)

Tendo em vista que a pesquisa tem como foco o estudo de uma conjuntura particular, qual seja, identificar quais práticas de inovação, implementadas na área de operações de uma empresa do setor de distribuição de combustíveis, estão aderentes aos conceitos da indústria 4.0, optou-se pelo estudo de caso como método de pesquisa.

Severino (2007) informa que o caso escolhido para pesquisa deve ter como características a “significância” e a “representatividade”, além de estar apto a possibilitar “generalizações” e “inferências”. Assim, com base nesse autor, justifica-se a escolha desse método de pesquisa tanto pela relevância do tema no contexto atual quanto por se acreditar que os resultados alcançados possam ser estendidos a outras empresas nas quais a inovação seja elemento diferencial para a competitividade.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Quanto à finalidade ou objetivo, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois se preocupa em analisar um problema real. (RETO; NUNES, 1999).

Quanto ao método de investigação, trata-se de um estudo de caso, uma vez que analisa a realidade presente. (RETO; NUNES, 1999).

Quanto à profundidade da pesquisa, trata-se de uma pesquisa exploratória e, no que se refere à principal técnica de pesquisa, será feita coleta e análise de dados.

QUADRO 7 – CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

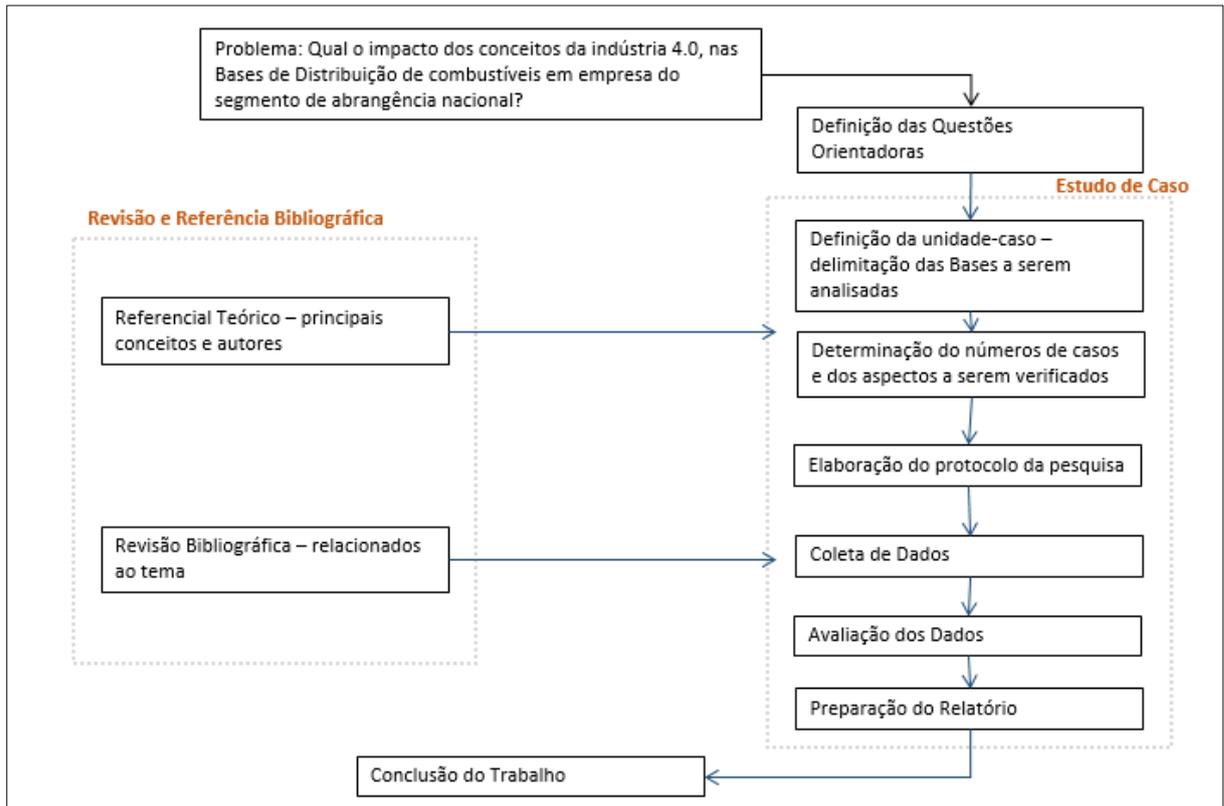
CLASSIFICAÇÃO	PESQUISA ADOTADA
Quanto à finalidade	Aplicada
Quanto ao método de investigação	Estudo de caso
Quanto à profundidade	Exploratória
Principal técnica de pesquisa	Coleta e análise de dados

FONTE: Autoria própria, 2019.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram estabelecidas etapas, conforme apresentado na figura 4.

FIGURA 4 – ETAPAS DA PESQUISA



FONTE: Autoria própria, 2019.

Foi definido o problema de pesquisa e, com base nele, foram formuladas questões orientadoras. Pela compilação e tabulação dos dados relativos aos projetos inscritos em concurso de empresa relevante do segmento de distribuição, foi feita a avaliação desses dados com base nos conceitos relacionados à bibliografia relativa ao tema.

Com a análise dos projetos constantes no levantamento, foi avaliada a aderência de tais projetos aos conceitos de inovação e de indústria 4.0, constantes na bibliografia. O intuito foi estabelecer conclusões sobre a aderência ou a divergência entre os conceitos estudados no caso prático avaliado. Assim, realizou-se a análise dos dados, tendo em vista o objetivo desta pesquisa.

3.3 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

A delimitação desta pesquisa reside no intuito de responder ao problema da pesquisa: Qual a aderência dos projetos de inovação aos conceitos da indústria 4.0, em empresa nacional do segmento de distribuição de combustíveis?

3.4 PLANEJAMENTO DA COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi feita por meio da compilação dos projetos inscritos, em concurso nacional e anual, de empresa do segmento de distribuição de combustíveis de relevância nacional. Esses projetos referem-se à iniciativa pontual que pretende responder a um problema local ou abrangente, no âmbito da empresa.

O intuito desse concurso é promover soluções diferenciadas, bem como avaliar tais iniciativas com base em critérios estabelecidos, além de reconhecer a atuação diferenciada dos colaboradores.

Foram coletados 182 projetos inscritos, no período compreendido entre os anos de 2009 e 2018. O período de premiação refere-se ao intervalo entre os anos de 2010 e 2019, visto que a premiação ocorre no ano subsequente ao da implantação do projeto.

3.4.1 Definição das necessidades de informação

Todas as informações disponíveis no concurso de inovação foram utilizadas para fins desta pesquisa. Essas informações detalham as principais questões relativas ao projeto implementado.

Os projetos coletados são textos descritivos, acrescidos de gráficos, imagens e informações quantitativas, que apresentam estrutura conforme quadro 8 a seguir.

QUADRO 8 – MODELO DOS PROJETOS

MODELO DE APLICAÇÃO DE PROJETOS
Resumo: explicação sintética do escopo do projeto
I – Introdução: contextualização do cenário em que o projeto se deu
II – Situação-problema: relato da situação problema que motivou o desenvolvimento do projeto. O projeto visa mitigar o problema relatado nesse tópico.
III – Solução Adotada: relata a solução adotada para responder ao problema identificado. Nesse relato há o detalhamento da solução adotada, bem como a caracterização das ferramentas utilizadas.
IV – Aplicação/Replicação: esse ponto informa a abrangência do problema identificado, bem como da solução adotada. Assim, observa-se a possibilidade de replicação dessa solução para outras unidades onde exista o mesmo problema inicial.
V – Resultados Obtidos: os resultados são informados neste tópico informando os ganhos operacionais, financeiros e de produtividade com a solução adotada.

FONTE: Autoria própria, 2019.

Os projetos foram compilados e tabulados, com as principais informações inseridas em planilhas, nas quais foram feitas as classificações dos conceitos de inovação e indústria 4.0, conforme os autores utilizados como referência neste estudo.

3.4.2 Definição das variáveis do estudo

Com o intuito de definir o tipo de inovação e o tipo de indústria 4.0, conforme características e requisitos definidos pelos autores referência deste estudo, foram consideradas as informações disponíveis nos projetos e elencadas no quadro 5, para observar as características indicadas pelos autores, com vistas a classificar os projetos com base em tais características.

3.4.3 Delimitação das classificações utilizadas

Para fins deste estudo, foram utilizados dois autores por conceito. A definição dos autores se deu por relevância do estudo, por meio de mensuração bibliográfica, além de aderência à natureza das atividades descritas nos projetos.

QUADRO 9 – DELIMITAÇÃO DOS AUTORES

DEFINIÇÃO DE INOVAÇÃO	
AUTOR	RELEVÂNCIA/ADERÊNCIA AO TRABALHO
Burgelman <i>et al.</i> (2012)	A conceituação de inovação constante em Burgelman <i>et al.</i> traz a ampliação do conceito proposto por Christensen, que é um dos autores do livro. Assim, esse livro de 2012 detalha e amplia os conceitos de inovação apresentados anteriormente por Christensen em seu livro <i>O dilema da inovação</i> , de 1997.
Govindarajan e Trimble (2014)	Traz o conceito de inovação sob uma ótica diferente da apresentada pelos autores anteriormente citados, com diversas citações, e é uma obra recente (2014).
DEFINIÇÃO DE INDÚSTRIA 4.0	
AUTOR	RELEVÂNCIA/ADERÊNCIA AO TRABALHO
Schwab (2016)	Schwab foi um dos autores que popularizou a utilização da indústria 4.0 e que trouxe a relevância desse tema para o cenário internacional, principalmente com o Fórum Econômico Mundial, de que é um dos fundadores.
Sacomano <i>et al.</i> (2018)	Sacomano coordena um grupo de pesquisa da USP que estuda o tema de indústria 4.0 no Brasil, e trata-se de obra recente (2016).

FONTE: Autoria própria, 2019.

Desse modo, a delimitação dos conceitos utilizados nessa pesquisa passou por três questões fundamentais: a primeira é que os autores deveriam ter classificações e visões diferentes para o conceito; a segunda, que um dos autores deveria ser a grande referência para o assunto, na medida em que foi um dos primeiros estudiosos a trazer ou a popularizar tais conceitos; a terceira, um dos autores deveria ser mais recente, ou seja, sua conceituação deve ter sido definida até 2014.

Com essa delimitação, foi possível avaliar os aspectos apresentados pelos autores mais tradicionais, como Burgelman *et al.* (2012) e Schwab (2016), para cada um dos temas estudados, e comparar com a visão apresentada pelos autores recentes, como Govindarajan e Trimble (2014) e Sacomano *et al.* (2018), de modo a estabelecer linhas de convergência ou divergência entre os conceitos apresentados.

3.4.4 Definição da amostra

Foram considerados todos os projetos existentes no concurso nacional da empresa estudada. O lançamento do concurso ocorreu em 2009 e a premiação dos projetos inscritos foi realizada em 2010. O período de 2009 a 2018 compreende os 10 anos de projetos implementados.

Os projetos premiados em determinado ano referem-se ao projeto implementado no ano anterior. Esse lapso temporal é necessário para implantação do projeto e mensuração do resultado.

Destaca-se que alguns dos projetos implementados tiveram duração superior a um ano e, nesses casos, eles concorreram no período posterior da conclusão do projeto e mensuração dos resultados.

3.5 COLETA DE DADOS

No que se refere aos procedimentos técnicos utilizados para a obtenção de dados, esta pesquisa pode ser classificada como um estudo bibliográfico e documental.

De acordo com Cervo, Bervian e Silva (2007), a pesquisa bibliográfica busca explorar determinado assunto tendo como ponto de partida discussões preexistentes. Por sua vez, a pesquisa documental é caracterizada pela primariedade dos dados,

possibilitando ao pesquisador tratá-los e analisá-los de forma a construir sua investigação. (SEVERINO, 2007)

A coleta de dados aconteceu em três etapas. Inicialmente foi compilado o material disponível no concurso, em seguida foram analisados todos os 182 projetos, distribuídos nos anos do concurso, e a última etapa foi a tabulação dos principais dados de cada um dos projetos.

Após a compilação das informações necessárias, foi feita a classificação de cada projeto com base nos dois conceitos de inovação e nos dois conceitos de indústria 4.0, segundo bibliografia referenciada.

É importante destacar que não houve nenhuma escala de avaliação da aderência, mas simplesmente a avaliação se o projeto é ou não aderente ao conceito analisado. Para tanto, foram considerados os atributos apresentados pelos autores e, caso tais atributos fossem expressamente citados no projeto, tal projeto seria considerado aderente e incluído na planilha no campo “evidência”, de cada um dos conceitos, conforme apresentado no quadro 10.

3.5.1 Compilação dos dados

As principais informações disponíveis no material do concurso foram compiladas em planilha, conforme quadro 10.

QUADRO 10 – INFORMAÇÕES COMPILADAS E ANALISADAS

INFORMAÇÃO COMPILADA	DESCRIÇÃO DA INFORMAÇÃO
Número	Ordem sequencial dos projetos conforme data e ano de inscrição
Título	Título do projeto conforme inscrição no concurso
Resumo	Síntese do projeto implementado com as principais informações de modo resumido
Ano	Ano de premiação
Classificação de inovação, segundo Burgelman <i>et al.</i>	Tipo de inovação, conforme a classificação definida por Burgelman <i>et al.</i>
Evidência, segundo Burgelman <i>et al.</i>	Evidência constante no material analisado do projeto, que fundamenta a classificação no tipo de inovação informado no item anterior

Classificação de inovação, segundo Govindarajan e Trimble	Tipo de inovação, conforme a classificação definida por Govindarajan e Trimble
Evidência, segundo Govindarajan e Trimble	Evidência constante no material analisado do projeto, que fundamenta a classificação no tipo de inovação informado no item anterior
Classificação da megatendência da indústria 4.0, Schwab	Tipo de indústria 4.0 (megatendência), conforme classificação de Schwab
Evidência, segundo definição de megatendência da indústria 4.0, Schwab	Evidência constante no material analisado do projeto, que fundamenta a classificação no tipo de inovação informado no item anterior
Classificação quanto aos elementos fundadores da indústria 4.0, Sacomano <i>et al.</i>	Tipo de indústria 4.0 (quanto aos elementos), conforme classificação de Sacomano <i>et al.</i>
Evidência, quanto aos elementos fundadores da indústria 4.0, Sacomano <i>et al.</i>	Evidência constante no material analisado do projeto, que fundamenta a classificação no tipo de inovação informado no item anterior
Restrição identificada	É informada a natureza da restrição identificada, caso haja

FONTE: Autoria própria, 2019.

3.5.2 Critérios para análise dos dados

Os critérios adotados para análise dos dados consistiam na identificação das aplicações utilizadas nos projetos e identificadas nos campos de evidência.

As evidências destacadas são a comprovação de que determinado projeto pode ser classificado como determinado tipo de inovação, ou de conceito de indústria 4.0, por apresentar determinada prática ou ferramenta, que são expressamente citadas pelos autores referenciados como exemplo desse tipo de classificação.

Nesse sentido, a avaliação da aderência de determinado conceito é binária, ou seja, ou o conceito foi evidenciado, portanto está aderente, ou não foi evidenciado e, portanto, não está aderente.

3.6 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados consistiu na identificação das práticas e ferramentas utilizadas e, uma vez identificadas as principais práticas e ferramentas, foi identificada a aderência dos projetos, segundo referencial teórico que fundamenta a pesquisa.

A identificação da evidência que corrobora com a classificação definida pelos autores utilizados é o meio de tipificar os projetos de modo objetivo.

Após a classificação dos projetos, conforme os conceitos utilizados de inovação e indústria 4.0, foi realizada análise pela interação de tais conceitos entre si.

A interação dos conceitos de inovação e indústria 4.0 entre si, bem como a interação de ambos os conceitos, fornece subsídios para a compreensão do modo como esses conceitos estão ou não relacionados entre si.

4 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÕES

Esta análise de dados traz os resultados obtidos, a fim de apresentar a classificação dos projetos constantes no material do concurso de empresa nacional do segmento de distribuição quanto à tipologia de inovação e de indústria 4.0, bem como estabelecer uma relação entre esses conceitos e tipologias nos casos estudados.

A classificação dos projetos foi feita com base nos conceitos de inovação de Burgelman *et al.* (2012) e Govindarajan e Trimble (2014). Para a classificação dos projetos quanto aos conceitos de indústria 4.0, foram utilizadas as definições de Schwab (2016) e de Sacomano *et al.* (2018).

Depois da classificação dos projetos, com base nesses conceitos foram estabelecidas relações entre os conceitos de inovação dos autores utilizados, assim como o conceito de indústria 4.0, e a relação entre os conceitos de inovação e indústria 4.0 entre si.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A empresa atua na distribuição de combustíveis, com abrangência nacional, sendo posicionada com uma das três maiores no segmento. Os projetos estudados nesta pesquisa são desenvolvidos na área de operações, que abrange uma força de trabalho de mais de 700 funcionários diretos.

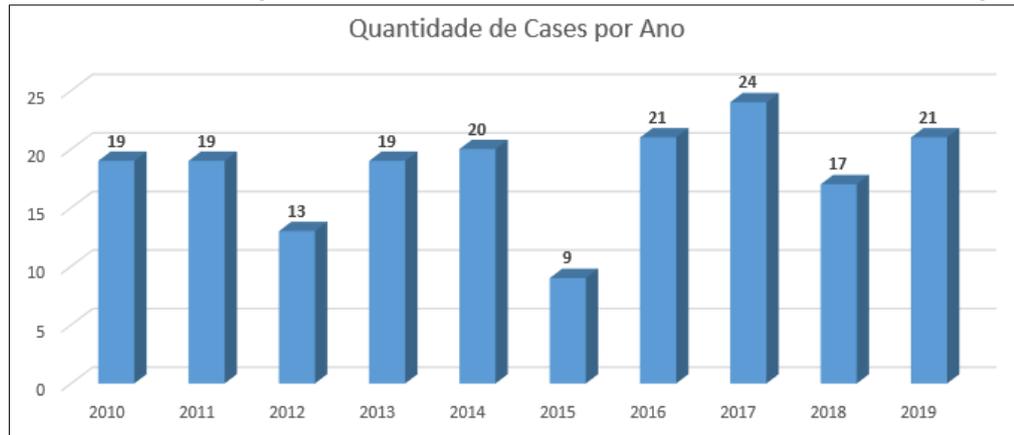
Foram coletados 182 projetos, que se referem às práticas inscritas no concurso de inovação promovido pela empresa objeto deste estudo. São projetos-piloto implementados no âmbito das bases de distribuição e inscritos no referido concurso.

O gráfico 7 apresenta o número de projetos inscritos por ano do concurso. O edital do concurso é lançado no ano anterior ao ano da premiação. Os projetos apresentados graficamente relativos ao ano de 2010 representam práticas implantadas no ano de 2009.

A distribuição dos projetos ao longo dos anos demonstra que, apesar de o concurso ser contínuo no período da pesquisa, em determinados anos houve um aumento de práticas inscritas, como no ano de 2017, que teve 24 projetos, e em outros anos, como 2015, houve apenas 9 projetos, conforme apresentado no gráfico 7.

É interessante observar que, como o gráfico 7 retrata o ano da premiação, o vale de 2015 pode retratar o pico de demanda de 2014, evidenciado no gráfico 1, o que demonstra que um ano com pico de demanda pode afetar o desenvolvimento de inovações e melhorias, na medida em que exige esforço adicional nas atividades regulares.

GRÁFICO 7 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS INSCRITOS POR ANO DE PREMIAÇÃO



FONTE: Autoria própria, 2019.

Sob essa ótica, pode-se considerar que, quanto maior for o consumo de recursos na atividade ou tecnologias sustentadoras do negócio, menores serão as possibilidades para adoção de inovações disruptivas.

4.2 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO CONCEITO DE INOVAÇÃO

A classificação de inovação foi feita com base em dois conceitos de Burgelman *et al.* (2012), conforme publicado no livro *Gestão estratégica da tecnologia e da inovação: conceitos e soluções*, que tem participação de Christensen (1997), autor de *O dilema da inovação*, pioneiro no estudo e conceituação da inovação. O livro mais recente trouxe uma ampliação da classificação trazida anteriormente.

Em *O dilema da inovação*, a inovação era classificada como incremental ou disruptiva, enquanto em *Gestão estratégica da tecnologia e da inovação* foram trazidos outros dois conceitos além dos anteriormente citados. Assim, para Burgelman *et al.* (2012), inovação pode ser classificada como incremental, modular, de arquitetura ou radical (ou disruptiva).

QUADRO 11 – TIPOS DE INOVAÇÃO, SEGUNDO BURGELMAN ET AL. (2012)

TIPO DE INOVAÇÃO	EXPLICAÇÃO
Incremental	Melhoria no desempenho dos componentes constituídos e sobre os conceitos tecnológicos estabelecidos.
Modular	Mudança essencial na abordagem tecnológica, em que a arquitetura do produto permanece.
Arquitetura	Rearranjo nos componentes (cuja base tecnológica permanece inalterada) que se relacionam uns com os outros no projeto de sistema de um produto.
Radical (ou disruptiva)	Implica tanto em nova arquitetura quanto nova abordagem tecnológica.

FONTE: Autoria própria, 2019.

A outra classificação de inovação utilizada no desenvolvimento deste trabalho foi definida por Govindarajan e Trimble (2014), conforme publicado no livro *O desafio da inovação*, em que as inovações são tipificadas com base no modelo em que são implantadas, o que pressupõe o tempo e esforço a elas dedicado, conforme descrito no quadro 12.

QUADRO 12 – TIPOS DE INOVAÇÃO, SEGUNDO GOVINDARAJAN E TRIMBLE (2014)

TIPO DE INOVAÇÃO	EXPLICAÇÃO
Modelo S (simples)	O desenvolvimento da inovação com base no Modelo S implica em utilizar as folgas existentes no dia a dia para desenvolver inovações simples, que não demandam grande esforço e não alteram significativamente no produto ou no sistema de trabalho.
Modelo R (repetível)	O Modelo R pressupõe o desenvolvimento de uma série de inovações similares.
Modelo C (customizável)	No Modelo C as inovações são incompatíveis com as atividades do cotidiano e implicam em maior dedicação para seu desenvolvimento.

FONTE: Autoria própria, 2019.

4.2.1 Classificação de inovação, segundo Burgelman *et al.* (2012)

Os projetos foram avaliados considerando a classificação da inovação em incremental, modular, arquitetura ou radical.

Para que um projeto fosse classificado como inovação incremental, deveria apresentar melhoria incremental no processo, ou seja, não houve alteração na base tecnológica, na arquitetura não foi substancialmente alterado, mas trouxe melhorias de produtividade ou redução de custos no processo.

Para que um projeto fosse classificado como inovação modular, deveria apresentar alteração significativa na base tecnológica adotada.

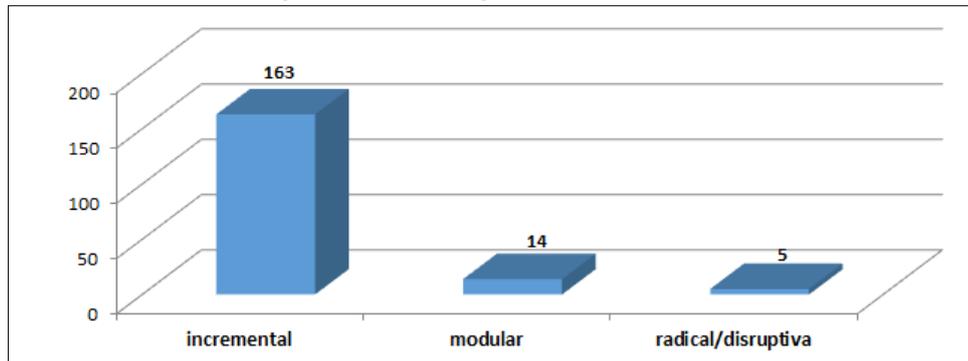
Para que um projeto fosse classificado como de arquitetura, deveria apresentar evidências de alteração na arquitetura dos elementos que compõem o processo.

Os projetos classificados como inovações disruptivas apresentam alterações significativas tanto na arquitetura quanto na base tecnológica, modificando completamente a forma com que o processo é feito ou alterando significativamente o resultado.

Os resultados obtidos pela análise dos projetos, bem como pela identificação da evidência que corrobora a classificação, foram tabulados no gráfico 8. Observa-se que cerca de 90% dos projetos implantados referem-se à melhoria contínua dos processos, ou seja, não implicam em mudança de tecnologia, de arquitetura ou ambos. É possível concluir que o maior esforço está direcionado à melhoria dos processos atualmente desempenhados pela empresa.

No entanto, observa-se que cerca de 7% dos projetos implementados trazem mudança na base tecnológica e outros 3% implicam em mudança tanto na base tecnológica quanto na arquitetura.

Não foram identificados projetos nos quais tenha havido mudança exclusivamente na arquitetura. Os casos em que houve mudança na arquitetura, esta foi acompanhada de mudança da base tecnológica, o que implica em classificá-lo na categoria radical/disruptiva, como definida pelo autor.

GRÁFICO 8 – CLASSIFICAÇÃO DA INOVAÇÃO, SEGUNDO BURGELMAN ET AL. (2012)

FONTE: Autoria própria, 2019.

A análise da distribuição dos casos de inovação apresentados no gráfico 8 demonstra que a empresa se dedica prioritariamente à melhoria das tecnologias ou processos sustentadores, corroborando o que Burgelman *et al.* (2012) afirma quando diz que “as empresas estabelecidas possuem recursos necessários para ter sucesso tanto nas tecnologias sustentadoras quanto nas disruptivas. Mas seus processos e as prioridades embutidas em seus modelos de negócio constituem deficiência em seus esforços para ter sucesso na inovação disruptiva.”

4.2.2 Classificação de inovação, segundo Govindarajan e Trimble (2014)

Segundo Govindarajan e Trimble (2014), uma inovação pode ser simples, repetível ou customizável. Para fins deste trabalho, os projetos que tiveram prazo de conclusão inferior a 6 meses, bem como equipe com menos de 5 pessoas, foram classificados como simples.

Os projetos com prazo superior a 6 meses, com equipe igual ou superior a 5 pessoas e que foram replicados em mais de duas unidades operacionais foram classificados como repetíveis.

Os projetos com prazo superior a 1 ano, com equipe igual ou superior a 5 pessoas e implantados em apenas uma unidade operacional ou em caráter nacional foram classificados em customizáveis.

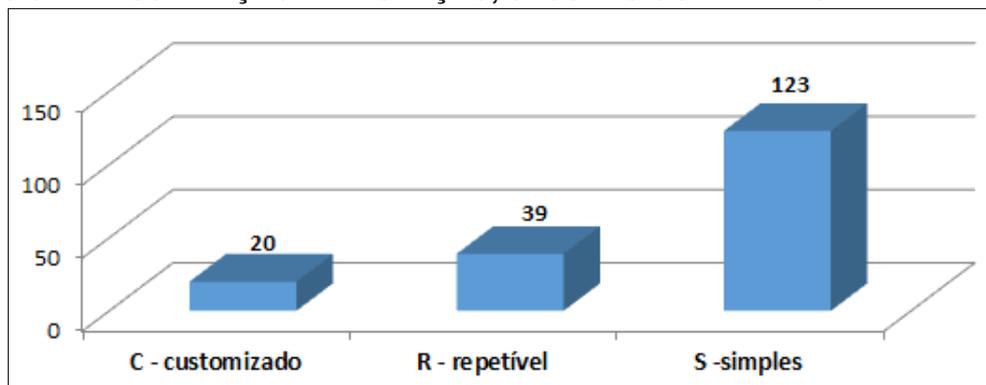
Pela distribuição dos 182 projetos avaliados com base na classificação proposta por Govindarajan e Trimble (2014)b, observa-se que 67% deles referem-se a iniciativas simples, ou seja, que são desenvolvidos em folgas da equipe de trabalho e que não alteram significativamente o produto ou o sistema de trabalho.

Segundo Govindarajan e Trimble (2014), é possível inovação pelo modelo simples, por meio de abordagem como “em vez de contratar pessoal adicional deliberadamente, criar mais folga, pensar em criar um processo que aloque recursos adicionais nos empregados com ideias convincentes que não possam ser executadas apenas no tempo livre. Dessa maneira, recursos escassos são concentrados onde as ideias são mais promissoras, ao invés de serem distribuídos indiscriminadamente por toda a organização”.

Conforme apresentado no gráfico 9, os projetos que podem ser classificados na categoria repetível representam 21% do total de projetos objeto deste estudo. A categoria repetível representa inovações que são desenvolvidas em série.

Classificam-se na categoria de inovações customizadas 12% dos projetos. Nesses projetos foi despendido maior tempo e esse desenvolvimento foi incompatível com o trabalho cotidiano.

GRÁFICO 9 – CLASSIFICAÇÃO DA INOVAÇÃO, SEGUNDO GOVINDARAJAN E TRIMBLE (2014)



FONTE: Autoria própria, 2019.

Assim, é possível constatar que 162 projetos são desempenhados por meio de iniciativas mais simples ou de iniciativas estruturadas para desdobramento. Do total de 182 projetos avaliados, apenas 20 tiveram dedicação exclusiva para seu desenvolvimento.

Essa análise corrobora a visão de Govindarajan e Trimble (2014), que apresentam de forma rivalizada a máquina de desempenho, ou seja, as atividades inerentes aos produtos e processos estabelecidos e os planos de inovação.

O quadro 13 apresenta as diferenças entre os Planos da Máquina de Desempenho, ou seja, os produtos e processos inerentes à situação atual da empresa

e os Planos de Inovação, que representam todos os projetos que ainda não estão estabelecidos.

QUADRO 13 – COMPARATIVO ENTRE PLANOS DA MÁQUINA DE DESEMPENHO E PLANOS DE INOVAÇÃO

PLANOS DA MÁQUINA DE DESEMPENHO	PLANOS DE INOVAÇÃO
Baseados em precedentes	Começa com uma página em branco
Ênfase em dados	Ênfase em hipóteses
Pontuação de controle padronizada	Pontuação de controle customizada
Ênfase nos totais trimestrais e anuais	Ênfase nas tendências
Expectativas firmes	Expectativas frequentemente ajustadas
Foco nos resultados	Foco no aprendizado

FONTE: GOVINDARAJAN; TRIMBLE, 2014.

Essa diferenciação entre os Planos da Máquina de Desempenho e os Planos de Inovação corroboram com o gráfico 4, que evidencia o maior esforço em inovações simples e repetíveis e a menor incidência de inovações customizadas, que são, conforme os conceitos apresentados por Govindarajan e Trimble (2014), mais custosos.

4.2.3 Comparação entre as classificações para o conceito de inovação

O conceito de inovação trazido por Burgelman *et al.* (2012), em *Gestão estratégica da tecnologia e da inovação: conceitos e soluções*, complementa o conceito anteriormente trazido por Christensen (1997), em *O dilema da inovação*. Além das duas classificações inicialmente adotadas por Christensen (1997), de inovação incremental ou disruptiva, ou seja, a inovação incremental implicaria numa melhoria do produto ou processo produtivo, enquanto a disruptiva implicava em uma mudança significativa e estrutural ou no produto ou no processo produtivo, o livro de Burgelman *et al.* (2012) acrescenta duas outras classificações, a inovação modular e a de arquitetura.

Nesse sentido, a classificação da inovação inicialmente designada por Christensen (1997) e posteriormente revisada por Burgelman *et al.* (2012) reside no modo como o resultado da inovação impacta os processos produtivos, os produtos e as tecnologias adotadas.

Por outro lado, a classificação trazida por Govindarajan e Trimble (2014) diz respeito à conceituação da inovação com base em como acontecem nas organizações e no esforço que demandam da equipe que conduz.

Para Govindarajan e Trimble (2014), as inovações se classificam nos modelos S, R e C. O Modelo S diz respeito a uma inovação simples, que não demanda grande esforço da equipe que o desenvolve. O Modelo R diz respeito a inovações repetíveis, ou seja, após definido um modelo para a inovação, ela se repete na organização de forma estruturada. O Modelo C trata-se de uma inovação que demanda maior tempo e recurso para desenvolvimento e implantação e, requer equipe dedicada.

Avaliando as duas classificações, é possível concluir que uma inovação radical/disruptiva conforme Burgelman *et al.* (2012) possivelmente será classificada como customizável (Modelo C) para Govindarajan e Timble (2014), na medida em que traz uma inovação de forte impacto na organização e que, possivelmente, demandou grande esforço e também uma equipe dedicada para o seu desenvolvimento.

O quadro 14 apresenta a distribuição dos projetos conforme Burgelman *et al.* (2012), e dentro dessa classificação é feita a classificação segundo Govindarajan e Trimble (2014). Com os resultados apresentados nessa tabela, observamos que na classificação de inovação radical/disruptiva, 4 dos 5 projetos dessa categoria são customizáveis, ou seja, demandaram maior esforço e equipe dedicada. Assim, pode-se concluir que 80% das inovações radicais/disruptivas, segundo os exemplos estudados, tratam de inovações customizáveis.

QUADRO 14 - RELAÇÃO ENTRE OS CONCEITOS DE INOVAÇÃO

Incremental	163	89,6%
C - customizado	8	4,4%
R - repetível	32	17,6%
S - simples	123	67,6%
Modular	14	7,7%
C - customizado	8	4,4%
R - repetível	6	3,3%
Radical/disruptiva	5	2,7%
C - customizado	4	2,2%
R - repetível	1	0,5%
Total Geral	182	100,0%

FONTE: Autoria própria, 2019.

Conforme mostrado no quadro 14, é possível constatar que 75% (123 das 163) inovações classificadas como incrementais, segundo Burgelman *et al.* (2012), são classificadas como simples, segundo Govindarajan e Trimble (2014).

Desse modo, pode-se concluir que as inovações incrementais são majoritariamente simples (75% dos casos estudados), podendo ter alguma recorrência (20% dos casos estudados) como repetível, mas raramente são customizadas (5% dos casos estudados).

Sob a análise da classificação de inovação modular, como implica em mudança de tecnologia, o que possivelmente implica em esforço de tempo e de efetivo dedicado, é possível verificar no quadro 10 que, na empresa estudada, as inovações modulares são 57% de casos customizáveis e 43% de repetíveis, não sendo observado nenhum exemplo de inovação do Modelo S ou simples.

Assim, é possível concluir que as inovações classificadas como incrementais segundo Burgelman *et al.* (2012) serão em grande parte classificadas como simples no modelo de Govindarajan e Timble (2014). Do mesmo modo, uma inovação que para Burgelman *et al.* (2012) se trata de modular ou radical/disruptiva será classificada, segundo Govindarajan e Trimble (2014), como Modelo C.

4.3 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO CONCEITO DE INDÚSTRIA 4.0

Para classificação da indústria 4.0, foram utilizadas como referência as megatendências, conforme proposto por Schwab (2016), e os elementos, conforme proposto por Sacomano *et al.* (2018).

Para fins deste estudo, se um projeto apresentar evidência que o classifique como indústria 4.0, segundo Schwab (2016) ou Sacomano *et al.* (2018), esse projeto será considerado aderente ao conceito de indústria 4.0.

Para Schwab (2016), o conceito de indústria 4.0 classifica-se com base nas megatendências, ou seja, os projetos que exemplificam a indústria 4.0 podem ser classificadas em digitais, físicos ou biológicos, visto que essas seriam as megatendências da indústria 4.0.

Para Sacomano *et al.* (2018), a classificação da indústria 4.0 passa pela identificação dos elementos que estão presentes em soluções hoje identificadas como da indústria 4.0. Assim, para Sacomano *et al.* (2018), os elementos da indústria 4.0 podem ser:

- elementos base ou fundamentais, na medida em que dizem respeito à base tecnológica fundamental sobre a qual o próprio conceito de indústria 4.0 se apoia e sem a qual não poderia existir;
- elementos estruturantes, que são tecnologias e/ou conceitos que permitem a construção de aplicações da indústria 4.0;
- elementos complementares, que ampliam as possibilidades da indústria 4.0, mas a sua utilização não determina se tratar de um exemplo de indústria 4.0.

4.3.1 Classificação das megatendências da indústria 4.0, conforme Schwab (2016)

A classificação de Schwab (2016) trata de três megatendências: física, digital e biológica.

Um projeto foi classificado como megatendência física se foram observadas evidências de integração de equipamentos a sistemas, assim como a citação no projeto de aplicação de sensores integrados à automação e sistemas.

Um projeto foi classificado como megatendência digital caso faça referência à integração de sistemas a redes virtuais, como IoT, *blockchain* ou outras tecnologias classificadas como megatendências segundo Schwab (2016).

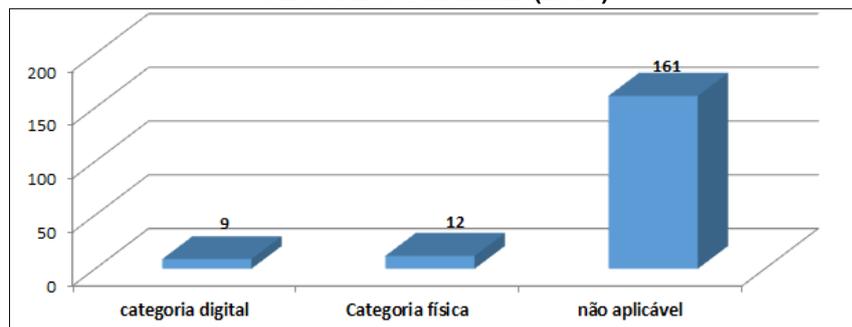
No escopo deste trabalho, não foi identificado nenhum projeto relacionado à megatendência biológica, que se refere à engenharia genética e biologia sintética.

Assim, dos projetos analisados, só foram identificados exemplos de duas das referidas classificações, ou seja, só foram identificados projetos classificados como

megatendências digitais ou físicas, não sendo encontrado nenhum exemplo de megatendência biológica.

De todo modo, é importante observar que apenas 12% dos projetos de inovação participantes do concurso referem-se a exemplos de megatendência da indústria 4.0, conforme apresentado no gráfico 10.

GRÁFICO 10 – CLASSIFICAÇÃO DAS MEGATENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA 4.0, SEGUNDO SCHWAB (2016)

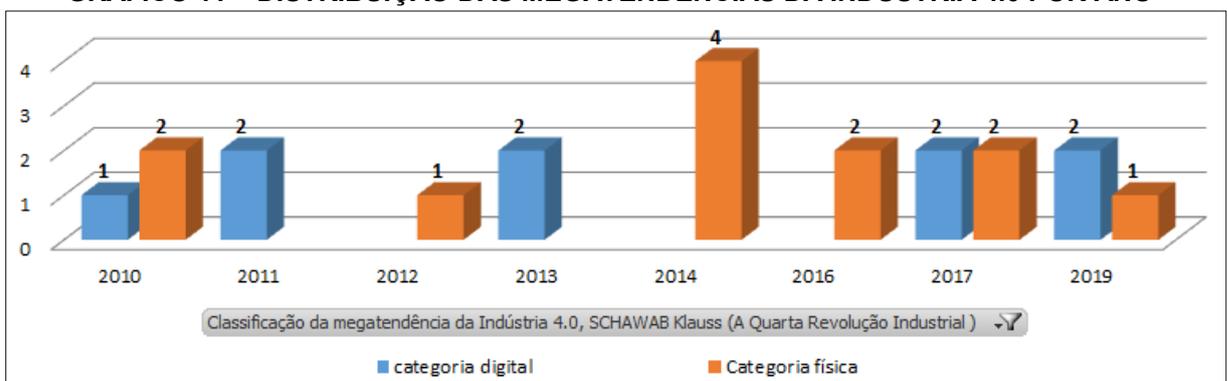


FONTE: Autoria própria, 2019.

Outro aspecto interessante a ser analisado é a distribuição dos projetos que têm relação com as megatendências da indústria 4.0 ao longo dos anos em que o concurso ocorreu.

É possível observar que, a despeito de haver 3 projetos caracterizados como indústria 4.0 no primeiro ano de premiação do concurso, os anos de 2015 e de 2018 não apresentaram exemplos de megatendências da indústria 4.0.

GRÁFICO 11 – DISTRIBUIÇÃO DAS MEGATENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA 4.0 POR ANO



FONTE: Autoria própria, 2019.

É interessante destacar que o ano de 2010, mesmo sendo o primeiro ano do concurso de inovação, já apresentou 3 exemplos classificados como indústria 4.0, e nos anos de 2015 e 2018 não houve nenhum projeto com tais atributos.

Outra questão a ser observada é que 57% dos projetos classificados como indústria 4.0 se referem à categoria física e que 43% referem-se à categoria digital.

O quadro 15 apresenta as evidências distribuídas pelas duas megatendências observadas neste trabalho.

QUADRO 15 – DISTRIBUIÇÃO DAS EVIDÊNCIAS, POR MEGATENDÊNCIAS DE SCHWAB (2016)

categoria digital	9
Big Data Analytics	1
Big Data Analytics e Integração de Sistemas	2
Ingração de Sistemas	2
IoT, Big Data Analytics e Integração de Sistemas	1
IoT, sensores integrados e Big Data Analytics	1
sensores e meios de comunicar as coisas do mundo físico às redes virtuai	2
Categoria física	12
automação	7
automação e integração de sensores	1
automação e sensores e meios de comunicar as coisas do mundo físico às redes virtuais	3
integração de sistemas e automação	1

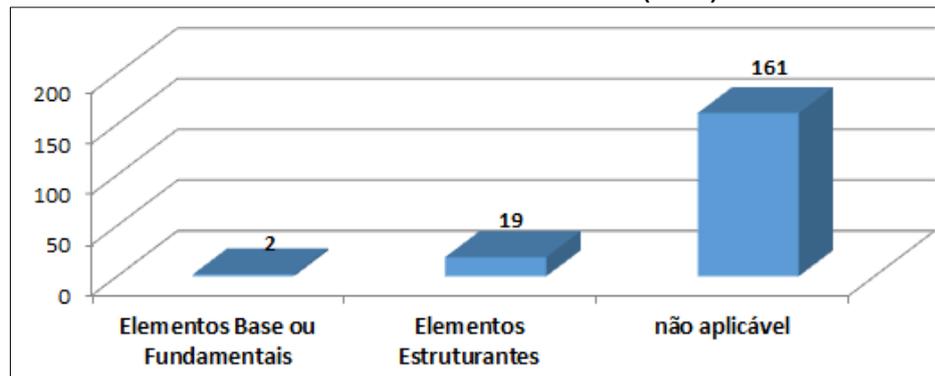
FONTE: Autoria própria, 2019.

4.3.2 Classificação da indústria 4.0 com base nos elementos que a compõem, segundo Sacomano *et al.* (2018)

Para Sacomano *et al.* (2018), a classificação da indústria 4.0 se dá pelos elementos, que podem ser Base ou Fundamentais, Estruturantes ou Complementares.

Conforme apresentado no gráfico 12, os 21 casos identificados como indústria 4.0, segundo Sacomano *et al.* (2018), foram distribuídos em dois grupos de elementos. Dessa forma, foi possível destacar que 10% dos projetos classificados como indústria 4.0 têm os elementos base ou fundamentais, enquanto 90% têm os elementos estruturantes. Não foram evidenciados projetos que tenham unicamente os elementos complementares.

GRÁFICO 12 – CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DA INDÚSTRIA 4.0, SEGUNDO SACOMANO ET AL. (2018)

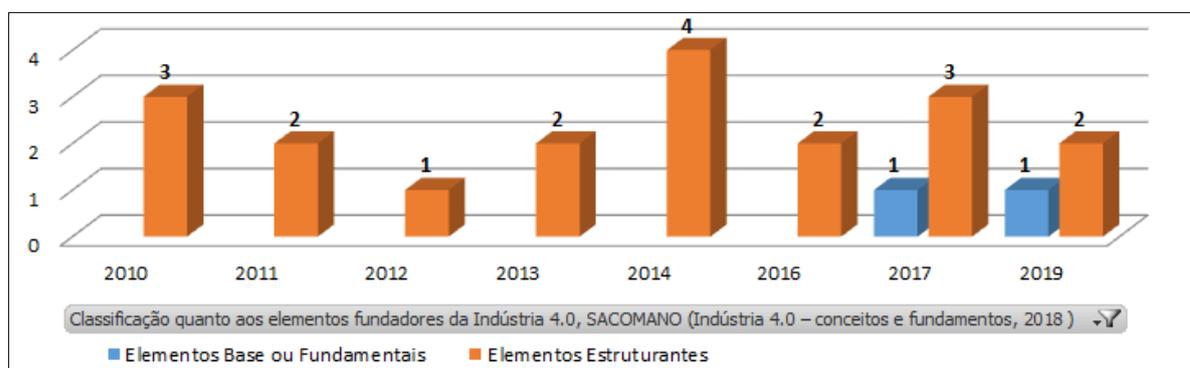


FONTE: Autoria própria, 2019.

Outro ponto interessante a ser observado é que, apesar de todos os 182 projetos serem inovações, apenas 12%, ou seja, 21 deles, são considerados exemplos de aplicação dos conceitos da indústria 4.0. Esse ponto destaca o espaço de oportunidade existente para aprimoramento dos projetos de inovação, no sentido de alinhamento com os aspectos da indústria 4.0 que representam as principais tendências tecnológicas disponíveis.

Conforme mostrado no gráfico 13, a distribuição dos projetos ao longo dos anos do concurso evidencia que, apesar de terem sido apresentados exemplos de utilização dos conceitos da indústria 4.0 no primeiro ano, os anos de 2015 e 2018 não apresentaram esses exemplos.

GRÁFICO 13 – DISTRIBUIÇÃO DOS ELEMENTOS DA INDÚSTRIA 4.0, SEGUNDO SACOMANO ET AL. (2018), POR ANO



FONTE: Autoria própria, 2019.

Conforme apresentado no quadro 16, a classificação dos dois projetos quanto aos elementos base ou fundamentais se deu pela evidência da utilização de IoT (Internet of Things), ou internet das coisas.

Os 19 projetos classificados com base nos elementos estruturantes têm como principais evidências Big Data Analytics, automação, integração de sistemas e integração de sensores.

QUADRO 16 – DISTRIBUIÇÃO DAS EVIDÊNCIAS, POR ELEMENTOS DE SACOMANO *ET AL.* (2018)

☐ Elementos Base ou Fundamentais	2
IoT, Big Data Analytics e Integração de Sistemas	1
IoT, sensores integrados e Big Data Analytics	1
☐ Elementos Estruturantes	19
integração de sistemas e, sensores e meios de comunicar as coisas do mundo físico às redes virtuais	2
automação	7
automação e integração de sensores	1
automação e sensores e meios de comunicar as coisas do mundo físico às redes virtuais	3
Big Data Analytics e Integração de Sistemas	2
Big Data Analytics	1
Integração de Sistemas	1
Integração de Sistemas	1
integração de sistemas e automação	1

FONTE: Autoria própria, 2019.

É possível que a natureza da atividade desempenhada pela organização impacte nos elementos da indústria 4.0 por ela utilizados. Assim, como a empresa objeto deste estudo fundamenta-se na distribuição de combustíveis em todo o território nacional, utilizando para isso uma estrutura de bases de distribuição, com diferentes modais e canais de comunicação internos e com clientes externos, é provável que seja essa a motivação para que 90% dos projetos tenham o viés dos elementos estruturantes que tratam de automação, sensores, integração de sistemas e análise de dados (Big Data Analytics), ou seja, tenham um caráter mais material, relacionado a equipamentos.

4.3.3 Comparação entre as classificações para o conceito de indústria 4.0

Apesar de as classificações adotadas por Schwab (2016) e Sacomano *et al.* (2018) serem diversas, ou seja, enquanto Schwab (2016) determina como critério de sua classificação as megatendências da indústria 4.0 e Sacomano *et al.* (2018) classifica com base nos elementos formadores do conceito de indústria 4.0, os mesmos 21 projetos são classificados com indústria 4.0 segundo ambos os autores.

Assim, apesar da classificação se diferenciar conforme o autor utilizado, a evidência que caracteriza o exemplo de inovação como indústria 4.0 é a mesma.

**QUADRO 17 – ANÁLISE DA CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO SCHWAB (2016)
E SACOMANO ET AL. (2018)**

Classificação SACOMANO	Elementos Base ou	Elementos		
Classificação SCHWAB	Fundamentais	Estruturantes	não aplicável	Total Geral
categoria digital	2	7		9
Categoria física		12		12
não aplicável			161	161
Total Geral	2	19	161	182

FONTE: Autoria própria, 2019.

Conforme evidenciado no quadro 17, nas linhas, a classificação da indústria 4.0 conforme Schwab (2016) e, nas colunas, a classificação segundo Sacomano *et al.* (2018), de modo que observamos a relação entre as duas classificações no escopo dos projetos de inovação estudados. É possível observar que os 21 projetos de inovação classificados como indústria 4.0 são os mesmos para as duas classificações, do mesmo modo que os 161 projetos que foram considerados fora do escopo de indústria 4.0 são os mesmos.

Quanto à aderência entre as duas classificações, observa-se que, dos 9 casos da categoria digital, 2 utilizam elementos base ou fundamentais, enquanto 7 utilizam elementos estruturantes. Na categoria física, dos 12 projetos assim classificados, também foram classificados como elementos estruturantes.

Dessa forma, constata-se que, dos projetos de inovação objeto deste estudo, 90% são classificados como elementos estruturantes, pela classificação de Sacomano *et al.* (2018), e 60% são classificados como categoria física, na classificação de Schwab (2016).

É importante destacar que, devido à natureza das atividades operacionais e de distribuição, de onde os projetos de inovação são oriundos, as características de utilização de equipamentos e tecnologias ligados a automação, integração de sistema e utilização de sensores é determinante para esse posicionamento dos projetos frente às classificações utilizadas.

4.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A ANÁLISE DE DADOS

Apesar de as classificações utilizadas serem conceitualmente diferentes, pode-se observar que as evidências propostas, a fim de caracterizar indústria 4.0, são semelhantes, de tal modo que todos os 21 projetos classificados como indústria 4.0

conforme Schwab (2016) foram igualmente classificados como indústria 4.0 segundo Sacomano *et al.* (2018).

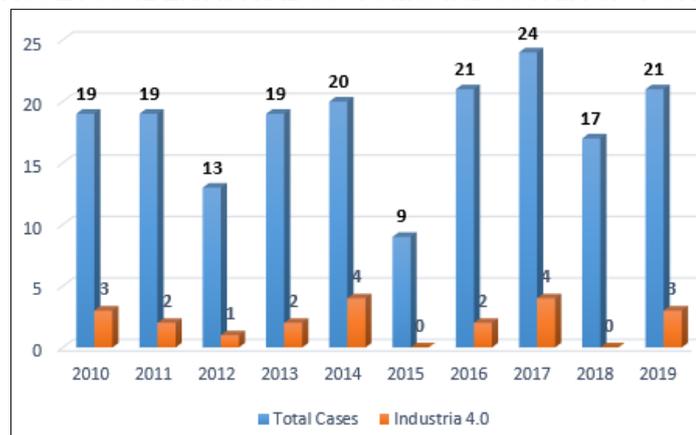
QUADRO 18 – ANÁLISE DA CLASSIFICAÇÃO, AO LONGO DOS ANOS, SEGUNDO SCHWAB (2016) E SACOMANO ET AL. (2018)

Classificação SACOMANO	Anos								Total Geral
Classificação SCHWAB	2010	2011	2012	2013	2014	2016	2017	2019	Total Geral
<input type="checkbox"/> Elementos Base ou Fundamentais							1	1	2
categoria digital							1	1	2
<input type="checkbox"/> Elementos Estruturantes	3	2	1	2	4	2	3	2	19
categoria digital	1	2		2			1	1	7
Categoria física	2		1		4	2	2	1	12
Total Geral	3	2	1	2	4	2	4	3	21
	14%	10%	5%	10%	19%	10%	19%	14%	

FONTE: Autoria própria, 2019.

O quadro 18 apresenta a distribuição dos 21 projetos classificados como indústria 4.0, por ambos os autores, ao longo dos anos. Os anos de 2014 e 2017 apresentaram maior recorrência de projetos de inovação classificados como indústria 4.0 (19%), seguido pelos anos de 2010 e 2019 (14%).

GRÁFICO 14 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE INOVAÇÃO TOTAL E PROJETOS IDENTIFICADOS COMO INDÚSTRIA 4.0 POR ANO



FONTE: Autoria própria, 2019.

O gráfico 14 apresenta a distribuição dos 182 projetos de inovação ao longo dos anos de 2010 a 2019, bem como os 21 projetos, classificados como indústria 4.0 por ambos os autores, ao longo dos anos. Esse gráfico demonstra que, no ano de 2014, 20% dos projetos de inovação apresentados estavam aderentes aos conceitos de indústria 4.0 e, no ano de 2017, o percentual é de 17%.

Assim, é possível concluir que, em média, 12% dos projetos de inovação estão aderentes aos conceitos da indústria 4.0, mas existe uma distribuição não linear ao longo dos anos, e que há anos em que não se observa nenhum projeto utilizando os conceitos da indústria 4.0, como 2015 e 2018.

As tecnologias previstas nos conceitos da indústria 4.0 são relativamente recentes. Observando-se o gráfico 14, é possível considerar contraditório o fato de não ter havido aumento significativo nos últimos anos de projetos utilizando tais conceitos.

Um ponto importante a ser considerado é que o percentual de projetos mais simples, segundo o conceito de Govindarajan e Trimble (2014), aumentou a partir de 2015.

Conforme apresentado no quadro 19, é possível observar esse aumento dos projetos de inovação mais simples e, como visto anteriormente, os projetos simples não costumam se referir à indústria 4.0, já que as tecnologias previstas na indústria 4.0 necessitam de esforço evidenciado somente nos projetos do tipo repetível ou customizável.

QUADRO 19 – COMPARATIVO DA CLASSIFICAÇÃO DE INOVAÇÃO ENTRE BURGELMAN ET AL. (2012) E GOVINDARAJAN E TRIMBLE (2014) AO LONGO DOS ANOS

Contagem de Título do Case	anos											Total Geral
Rótulos de Linha	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total Geral	
Incremental	16	17	12	17	18	9	19	20	17	18	163	
C - customizado	1	2			4	1					8	
R - repetível	6	3	2	3	3		5	3	6	1	32	
S - simples	9	12	10	14	11	8	14	17	11	17	123	
modular	3	2	1		2		2	3		1	14	
C - customizado	3	1					2	2			8	
R - repetível		1	1		2			1		1	6	
radical/disruptiva				2				1		2	5	
C - customizado				1				1		2	4	
R - repetível				1							1	
Total Geral	19	19	13	19	20	9	21	24	17	21	182	
	47%	63%	77%	74%	55%	89%	67%	71%	65%	81%		
	5%	11%	0%	0%	20%	11%	0%	0%	0%	0%		

FONTE: Autoria própria, 2019.

De acordo com o que está evidenciado no quadro 19, há significativa redução dos projetos customizáveis a partir de 2016, o que demonstra que os esforços no desenvolvimento de projetos de inovação, que demandam grande esforço e equipe dedicada, foram reduzidos.

A análise dessa informação deve ser feita em comparação com o cenário do mercado apresentado na introdução deste estudo (Contextualização) e em especial no gráfico 1, que mostra a redução de movimentação de produtos a partir de 2015.

O comparativo apresentado no quadro 19, dos conceitos de inovação segundo as duas classificações utilizadas nesse trabalho, reforça que as inovações mais complexas, que demandam maior esforço da equipe de projeto, como é o caso da inovação customizada, também tem a maior probabilidade de se tornar uma inovação disruptiva ou radical (20%).

Do mesmo modo, conforme evidenciado no quadro 19, nenhum dos projetos simples, que exigem menor esforço da equipe de projeto, bem como menor tempo de duração, tornou-se uma inovação radical ou disruptiva (0%).

QUADRO 20 – COMPARATIVO ENTRE AS CLASSIFICAÇÕES DE INOVAÇÃO ENTRE BURGELMAN *ET AL.* (2012) E GOVINDARAJAN E TRIMBLE (2014).

Contagem de Título do Case	Rótulos de Coluna		Total Geral	
	+ categoria digital	+ Categoria física		
Rótulos de Linha				
incremental				
C - customizado	3		3	14%
R - repetível	2		2	10%
	1		1	5%
modular	4		4	62%
C - customizado	3	4	7	33%
R - repetível	1	5	6	29%
radical/disruptiva	5		5	24%
C - customizado	4		4	19%
R - repetível	1		1	5%
Total Geral	9	12	21	

FONTE: Autoria própria, 2019.

Pela análise do quadro 20, que faz um comparativo entre as duas classificações de inovação e as duas classificações de indústria 4.0 utilizadas neste estudo, é possível observar que há maior probabilidade (19%) de um projeto de inovação se tratar de indústria 4.0 quando for um projeto de inovação customizável, segundo a classificação de Govindarajan e Trimble (2014), ou um projeto de inovação radical ou disruptiva, segundo a classificação de Burgelman *et al.* (2012).

Não foi identificado, nos 182 projetos objeto deste estudo, que um projeto de inovação simples, segundo classificação de Govindarajan e Trimble (2014), tenha utilizado os conceitos de indústria 4.0, segundo Schwab (2016) e Sacomano *et al.* (2018).

Os projetos classificados como indústria 4.0 apresentam essencialmente tecnologias como Big Data Analytics, IoT, integração de sistemas, sensores integrados, automação e integração de sistemas, que são exemplos de tecnologia característica da indústria 4.0, para ambos os autores utilizados na conceituação de indústria 4.0, mesmo que a classificação seja distinta.

De acordo com o apresentado no quadro 16, esses são exemplos de tecnologias aplicadas aos projetos que apresentam aderência ao conceito de indústria 4.0.

É importante observar que quanto mais simples for o modelo de inovação, ou seja, uma inovação simples ou incremental, menor será a possibilidade de se tratar de um caso de indústria 4.0.

O estudo de caso apresenta que, mesmo no universo de 182 projetos implantados no horizonte de 10 anos, menos de 12% referem-se a projetos que utilizam tecnologias previstas como indústria 4.0.

Nesse sentido, pode-se concluir que há espaço para ampliação de uso de novas tecnologias previstas nos conceitos de indústria 4.0, a fim de trazer mudanças mais significativas aos processos.

Outro ponto interessante a ser observado é a informação apresentada no quadro 19, em que se observa que cerca de 90% dos projetos de inovação trazem uma melhoria incremental nos processos. É importante destacar que a melhoria incremental traz ganhos de melhoria contínua no processo, sem modificar substancialmente a base tecnológica aplicada ou a arquitetura do processo.

Além disso, é importante destacar que, mesmo nos casos de utilização das tecnologias previstas na indústria 4.0, observa-se que 3 dos 21 projetos que utilizam esse tipo de tecnologia trazem melhorias apenas incrementais, ou seja, sem grande alteração nos processos.

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÃO

O presente estudo buscou identificar se as práticas de inovação implementadas na área de operações de empresa nacional do setor de distribuição estão aderentes aos conceitos de indústria 4.0. Para tanto, foram utilizadas duas classificações de indústria 4.0.

Foram analisados cada um dos 182 projetos de inovação, com base nas classificações estabelecidas por Schwab (2016) e Sacomano *et al.* (2018), identificando evidências que corroboram para cada um dos tipos previstos nas classificações adotadas.

Foram identificados 21 projetos de inovação que estavam igualmente aderentes aos conceitos de indústria 4.0 segundo Schwab (2016) e Sacomano *et al.* (2018), o que demonstra que, apesar das diferenças de abordagem nas classificações, ambas se referem a práticas e tecnologias semelhantes.

A ferramenta de gestão da inovação adotada pela empresa é eficaz na promoção da inovação, uma vez que no período de 10 anos compilou 182 práticas de inovação que atendem aos conceitos de inovação de Burgelman *et al.* (2012) e de Govindarajan e Trimble (2014), bem como promove melhorias nos processos.

5.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Conforme este estudo foi sendo desenvolvido, algumas limitações foram verificadas:

- não foi identificado trabalho semelhante utilizando as classificações de indústria 4.0 em projetos implementados, o que dificultou a análise comparativa dos resultados com análises semelhantes;
- as evidências de inovação eram semelhantes, o que posiciona a classificação para dois tipos em ambas as classificações adotadas, o que não representava todos os tipos utilizados pelos autores;

- como o trabalho analisava projetos relativos à área de operações e distribuição, trata-se de inovações de processo, o que impossibilitou usar outras avaliações de inovação, como a do Manual de Oslo.

5.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A utilização das classificações de inovação segundo diversos autores, bem como a utilização dos conceitos de indústria 4.0, podem ser avaliadas com base em projetos desenvolvidos em diversos segmentos de mercado.

Nesse sentido, pode-se verificar a aderência de projetos implantados em outras empresas ou segmentos, a fim de avaliar, pelas classificações de inovação e de indústria 4.0, como estão posicionados esses projetos. A avaliação em diversos segmentos ou empresas permite a identificação de padrões de inovação e de indústria 4.0 por segmento ou por empresa.

REFERÊNCIAS

AADITYA, D.; RAI, S. **Knowledge Management for Downstream Supply Chain Management of India Public Sector Oil Companies**. 7th International Conference on Communication, Computing and Virtualization, 2016.

ADEYERI, M.; MPOFU, K.; ADENUGA, O. **Integration of agent technology into manufacturing enterprise: a review and platform for industry 4.0**. Proceeding of the 2015 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Dubai, United Arab Emirates (UAE), March 3-5, 2015.

ANUÁRIO PLURAL, 2019. Disponível em: <<https://anuario2019.somosplural.com.br/pdf/anuario-PDF.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2019.

ARAUJO, C. ALBERTO. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

BRETTEL, M.; FRIEDERICHSEN, N.; KELLER, M.; ROSENBERG, M. **How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective**. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Information and Communication Engineering, Germany, v. 8, n. 1, 2014.

BURGELMAN, R. Corporate Entrepreneurship and Strategic Management: Insights from a Process Study. **Management Science**, 29 (1983), p. 1394-64.

BURGELMAN, R.; CHRISTENSEN, C.; WHEELSWRIGHT, S. **Gestão estratégica da tecnologia e da inovação**. 5. ed. Porto Alegre: Boockman, 2012.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

CHRISTENSEN, C. **O dilema da inovação**. 1. ed. São Paulo: Books, 1997.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

EROL, S.; SCHUMACHER, A. **Strategic guidance towards Industry 4.0: a three-stage process model**. International Conference on Competitive Manufacturing, COMA, 2016.

FALCONI, V. C. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 9. ed. Minas Gerais: Nova Lima, 2014.

FONSECA, Edson Nery da (Org.). **Bibliometria: teoria e prática**. São Paulo: Cultrix/Edusp, 1986.

GOVINDARAJAN, Vijay; TRIMBLE, Chris. **The other side of innovation: solving the execution challenge**. Harvard Business Press, 2010.

GOVINDARAJAN, V.; TRIMBLE, C. **O desafio da inovação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2014.

GÜNTHER, S. *et al.* **Collaboration Mechanisms to increase Productivity in the Context of Industrie 4.0**, Robust Manufacturing Conference (RoMac), 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23886-pib-cresce-1-1-em-2018-e-fecha-ano-em-r-6-8-trilhoes>>. Acesso em: 25 maio 2019.

KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. **Deutschlands Zukunft als Produktionsstandortsichern. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0**. acatech Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, DFKI und Deutsche Post, 2013.

KÖCHE, J. C. **Fundamento de metodologia científica**. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

MEC - Ministério da Educação e Cultura, 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pec-g/180-estudantes-108009469/pos-graduacao-500454045/8245-sp-1678748188>>. Acesso em: 9 set. 2019.

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Manual de Oslo**. 2005. Disponível em: <<https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2019.

PEREZ, C. **Technological revolutions and techno-economic paradigms**. Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics. TOC/TUT Working Paper n. 20, January 20, 2009.

RETO, L.; NUNES, F. Métodos como estratégia de pesquisa: problemas tipo numa investigação. **Revista Portuguesa de Gestão**. Lisboa, INDEG-ISCTE, parte 1, 1999.

ROMERO, F.; PEREIRA, A. C. **A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 Concept**. Manufacturing Engineering Society International Conference 2017, MESIC 2017, 28-30 June 2017, Vigo (Pontevedra), Spain.

SACOMANO, J.; GONÇALVES, R.; SILVA, M.; BONILLA, S.; SÁTYRO, W. **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2018.

SCHUH, G.; POTENTE, T.; WESCH-POTENTE, C.; WEBER, A. R.; PROTE, J. P. **Collaboration Mechanisms to increase Productivity in the Context of Industry 4.0**. Robust Manufacturing Conference (RoMaC), 2014, Germany.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Tradução de Maria Sílvia Possas. 3. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988. (Os economistas).

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. 1. ed. São Paulo: Edipro, 2016.

SCHWAB, K. **Aplicando a quarta revolução industrial**. 1. ed. São Paulo: Edipro, 2018.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

STOKES, Donald E. **O quadrante de Pasteur**: a ciência básica e a inovação tecnológica. Tradução de José Emílio Maiorino. São Paulo: Editora da Unicamp, 2005.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Boockman, 2015.

APÊNDICE A – ANÁLISE DOS PROJETOS DE INOVAÇÃO QUANTO ÀS CLASSIFICAÇÕES DE INOVAÇÃO E DE INDÚSTRIA 4.0

N	Título do Case	Ano	Classificação de inovação segundo BURGELMAN	Evidência BURGELMAN	Classificação da inovação segundo GOVINDARAJAN, V e TRINBLE, C. (O desafio da Inovação)	Evidência (GOVINDARAJAN)	Classificação da megatendência da Indústria 4.0, SCHAWAB Klaus (A Quarta Revolução Industrial)	Evidência (SCHWAB)	Classificação quanto aos elementos fundadores da Indústria 4.0, SACOMANO (Indústria 4.0 – conceitos e fundamentos, 2018)	Evidência (SACOMANO)
1	Grupo de Automação	2010	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
2	Automação de caldeiras	2010	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	Categoria física	automação	Elementos Estruturantes	automação
3	Campanha do Quase-Acidente	2010	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
4	Controle de frota	2010	modular	Adoção de nova sistemática	C - customizado	Maior esforço de dedicação	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
5	Destaque Operacional	2010	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
6	DIGT	2010	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
7	Fixação de Canecas anti respingo	2010	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
8	Gestão do contingente de brigada	2010	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
9	Lançamento do Novo Canal de Negócios	2010	modular	Novo Portal de Negócios que	C - customizado	Maior esforço de dedicação	Categoria digital	Big Data Analytics	Elementos Estruturantes	Big Data Analytics
10	Manutenção de equipamentos	2010	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
11	Matriz de Capacitação	2010	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
12	Automação da checagem de escadas pantográficas	2010	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
13	Panel eletrônica de simulação de carregamento	2010	modular	Mudança essencial na abordagem	C - customizado	Maior esforço de dedicação	Categoria física	automação	Elementos Estruturantes	automação
14	Plano Diretor das Unidades Operacionais	2010	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
15	Programa de olho na saúde	2010	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
16	Regras de conduta	2010	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
17	Sistema de identificação física e biométrica	2010	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
18	Sistema Pluvial de recuperação de água	2010	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
19	Sistemática de acompanhamento do etanol	2010	Incremental	melhoria contínua	C - customizado	Maior esforço de dedicação	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
20	Backup de chaves corporativas	2011	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
21	Melhorias nos processos e rotinas operacionais	2011	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
22	Centro de materiais	2011	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
23	De olho na saúde	2011	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
24	Eficiência na operação de caldeiras	2011	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
25	Apresentamento do todo no transporte através do MDriver	2011	modular	Monitor de chamada mudou	R - repetível	iniciativas similares	Categoria digital	sensores e meios de comunicação	Elementos Estruturantes	sensores e meios de comunicação
26	Inspeção de tanques	2011	Incremental	melhoria contínua	C - customizado	Maior esforço de dedicação	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
27	Lanche saudável	2011	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
28	Manual do cliente	2011	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
29	Monitoramento de redes sociais	2011	modular	O monitoramento da rede m	C - customizado	Maior esforço de dedicação	Categoria digital	sensores e meios de comunicação	Elementos Estruturantes	sensores e meios de comunicação
30	Panel de gestão de SMS	2011	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
31	PROGEMP	2011	Incremental	melhoria contínua	C - customizado	Maior esforço de dedicação	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
32	Programa para conquista do PPSU com retiro na ambientação	2011	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
33	Proteção ambiental no desvio ferroviário	2011	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
34	Redução do consumo de água de refrigeração	2011	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
35	Semana de conscientização de SMS	2011	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
36	Sistemática de carregamento do diesel flex	2011	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
37	Termorecinação de teclados de danado	2011	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
38	Portos locais para gerenciamento do recurso transporte	2011	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
39	Adequação da automação de descarga	2012	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
40	Ampliação da descarga de gasolina	2012	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
41	Fólder de emergência no transporte	2012	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
42	Uso de redes pessoais com risco em redução de custos	2012	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
43	Grupo Social PEI (Plano de Emergência no Transporte)	2012	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
44	Prevenção de vazamentos	2012	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
45	redução de custos com viagens	2012	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
46	reprocessamento de borra	2012	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
47	Rotina de Validação do Campo inscrição Estadual	2012	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
48	Sistema de Contenção e Coleta de Resíduos	2012	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
49	Sistema de carregamento flexível	2012	modular	Mudança essencial na abordagem	R - repetível	iniciativas similares	Categoria física	automação	Elementos Estruturantes	automação
50	Acidente zero	2012	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
51	Adequação da infraestrutura do grupo gerador	2012	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
52	Alienação de participações	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
53	Bomba Acoplada de Descarga da Medida Calibrada	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
54	cadastro de veículos no PDLT	2013	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
55	Canal de negócios no celular	2013	radical/disruptiva	Implica tanto em nova arquitetura	C - customizado	Maior esforço de dedicação	Categoria digital	Big Data Analytics e Integração	Elementos Estruturantes	Integração de Sistemas
56	Centralização do pagamento de frete via sistema	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
57	degradação de produto	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
58	Economia na manutenção de área verde	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
59	Estruturação da fiscalização de contratos PDLT	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
60	Gestão de sobrestadia	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada

61	Iluminação viária com led	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
62	mousepad de conscientização	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
63	Panel de etanol	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
64	Plano de Gestão de SMS no SAP	2013	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
65	Reaproveitamento	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
66	reaproveitamento de água	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
67	riscos de segurança em backup de notes	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
68	SMS do seu lado	2013	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
69	telepresença na GOP	2013	radical/disruptiva	implica tanto em nova arquitetura	R - repetível	iniciativas similares	categoria digital	integração de Sistemas	Elementos Estruturantes	integração de Sistemas
70	teste de câmara de espuma impingente e reatuação de testes de sonda para medição de volume e temperatura	2014	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
71	modular	2014	Incremental	Mudança essencial na abordagem	R - repetível	iniciativas similares	Categoria física	automação	Elementos Estruturantes	automação
72	acoplador	2014	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
73	Atendimento aos requisitos da NR 20	2014	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
74	Bancada de Testes e Simulação de DanLoad	2014	modular	Mudança essencial na abordagem	R - repetível	iniciativas similares	Categoria física	automação	Elementos Estruturantes	automação
75	Banco de dados para apoio a contratação	2014	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
76	bico de acoplamento do tipo camiload	2014	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
77	Centralização da programação de coleta	2014	Incremental	melhoria contínua	C - customizado	Maior esforço de dedicação	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
78	Gestão de contratos PDTL	2014	Incremental	melhoria contínua	C - customizado	Maior esforço de dedicação	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
79	correção do algoritmo do Danload	2014	Incremental	melhoria contínua	C - customizado	Maior esforço de dedicação	Categoria física	automação	Elementos Estruturantes	automação
80	cracha de autorização para atividades com risco elevado em atividades com risco de segurança	2014	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
81	elétrica	2014	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
82	aplicação de ferramentas de minia de alta versatilidade para treinamento técnico	2014	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
83	Melhoria de Processos e Revisão Organizacional	2014	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
84	Metodologia de priorização de investimentos	2014	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
85	Plataforma VOP para centrais de atendimento	2014	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
86	CAR PULLER – Produtividade na Descarga Ferroviária	2014	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
87	Programa "ótima SMS"	2014	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
88	Sistema integrado de permuta de bens	2014	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
89	Sirene de alerta ao operador da PLECT	2014	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
90	Sistema de conservação de motobombas e motores	2015	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
91	Sistema de suporte de magotes	2015	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
92	Transito de coletas: nova abordagem	2014	Incremental	melhoria contínua	C - customizado	Maior esforço de dedicação	Categoria física	integração de sistemas e automação	Elementos Estruturantes	integração de sistemas e automação
93	Uso de dispositivo retrátil para ancoragem	2015	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
94	Uso de travaquedas para corte em grama em talude de contenção de terra com capacidade de 100 toneladas	2015	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
95	Operacionais	2015	Incremental	melhoria contínua	C - customizado	Maior esforço de dedicação	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
96	Melhoria de Processos e Revisão da atividades	2015	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
97	Panel de Gestão do Custeio	2015	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
98	Reunião de SMS	2015	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
99	Treinamento de emergência e salvamento	2015	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
100	Adaptação de top para botton	2016	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
101	Apuração de Estoque via MDriver	2016	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
102	Automação de Baixo Custo	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
103	Automação do Grupo Gerador	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
104	Centralização do frete	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
105	Comite de otimização	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
106	Conscientização e envolvimento	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
107	Controle do recebimento autovário	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
108	Corte de diesel S500 e S10	2016	modular	Mudança essencial na abordagem	C - customizado	Maior esforço de dedicação	Categoria física	automação e sensores e meios de comunicar as	Elementos Estruturantes	automação e sensores e meios de comunicar as
109	Uniposivo de recimento no caso de sucção flutuante de tanques de QAV-1	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
110	Facilidade na coleta de amostra-testemunha	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
111	Intertravamento automático dos SKIDS	2016	modular	Mudança essencial na abordagem	C - customizado	Maior esforço de dedicação	Categoria física	automação	Elementos Estruturantes	automação
112	Melhoria de processos na Unidade Operacional para inovação para redução de custos de produtos perigosos	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
113	Permissão para Trabalho Eletrônica	2016	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
114	Neuso na água na contravagem da Estação de tratamento de água	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
115	Sistema de Gestão da Matriz de Capacitação	2016	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada

117	Sistema de coloração do Etanol combustível	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
118	Solução de transporte de pessoal	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
119	Tampa cônica para captação de vapores	2016	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
120	Uma nova era	2016	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
121	Compromisso com a vida	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
122	Wetnessagem de resíduo no tempo de permanência do caminhão nas Bases	2017	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
123	Gestão regional do tempo do caminhão na Base	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
124	sistema de controle de treinamento	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
125	Ações de melhoria na área operacional	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
126	Adaptação de equipamentos para reutilização automação de descarga com CUCI (contorno de descarga de caminhão tanque)	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
127	Monitor de estado de equipamentos e materiais fora de operação	2017	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	Categoria física	automação e sensores e me	Elementos Estruturantes	meios de comunicar as
128	Book Gerencial	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
129	Melhoria no atendimento - ETA (Estimated Time to Arrive)	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
130	Comunidade Virtual	2017	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	Categoria digital	IoT, sensores integrados e Big	Elementos Base ou Fundame	Big Data Analytics
131	Comunidade Virtual	2017	Incremental	melhoria contínua	C - customizado	Maior esforço de dedicação	Categoria digital	Integração de Sistemas	Integração de Sistemas	Integração de Sistemas
132	Confecção de TAD Portátil	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
133	Monitoramento de temperatura na plataforma	2017	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
134	Diagrama de alinhamento	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
135	Iluminação fotovoltaica reciclada	2017	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
136	Iluminação na descarga	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
137	Manual de processos do laboratório	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
138	Paralelização de processos eletrônicos ligados a conversão volumétrica	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
139	Placas de identificação	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
140	Processo de monitoramento do tempo de permanência dos caminhões nas Bases	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
141	Programa operacional integrado	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
142	Recuperação do visor de atuador	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
143	Redução de consumo de água	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
144	Resposta de alarmas para detectar um gerador em emergência	2017	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
145	Gestão e acompanhamento do plano de ergonomia	2018	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
146	Auditoria Eletrônica	2018	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
147	Permanência de apoio a gestores em contratos Ferroviários	2018	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
148	Gestão da Adesão NBR ISO	2018	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
149	Inovação no treinamento operacional	2018	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
150	Kit de detecção de metano	2018	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
151	Novos sistemas de análise de abrangência na prevenção de acidentes	2018	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
152	Redução de custo para anelagem com mechas calibrada	2018	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
153	Eliminador de ar de motobomba	2018	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
154	Sistema de entamboramento de diesel	2018	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
155	Monitoragem da descarga para redução do tempo de descarga	2018	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
156	Melhorias na URV (unidade de recuperação de vapor)	2018	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
157	Reaproveitamento de água dos condicionadores de ar	2018	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
158	teste de continuidade portátil	2018	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
159	Treinamento prático de motoristas	2018	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
160	Plano de Gestão de Operações no SAP ECC	2018	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
161	Reaproveitamento de água das bacias de tanque	2018	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
162	Estrutura integrada e Tecnologia	2019	Incremental	melhoria contínua	C - customizado	Maior esforço de dedicação	Categoria digital	Big Data Analytics e Integração	Elementos Estruturantes	Big Data Analytics e Integração de Sistemas
163	Avaliação da Iluminância	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
164	Aclionamento remoto	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
165	Acondicionamento de equipamentos	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
166	Novos para instalação de motores de máquinas e equipamentos	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
167	Arquivamento de SMS	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
168	Boletim de remessa eletrônico	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
169	Adaptação do sensor overfill	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
170	Conjunto de descarga de baixo custo	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
171	escorva em skid	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
172	Estrutura metálica para movimentação de bombas	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
173	Gerenciamento do Risco no Transporte Aquaviário	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
174	Gestão de contrato continuados	2019	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
175	Manutenção em atuadores rotork	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
176	master meter automatizado	2019	Incremental	melhoria contínua	R - repetível	iniciativas similares	Categoria física	automação e sensores e me	Elementos Estruturantes	meios de comunicar as
177	Melhoria nas cancelas	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
178	Posto de treinamento	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
179	Recuperação dos teclados de Danload	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
180	Sistema Frota online	2019	Incremental	melhoria contínua	C - customizado	Maior esforço de dedicação	Categoria digital	IoT, Big Data Analytics e Integ	Elementos Base ou Fundame	Integração de Sistemas
181	Sistematica de atendimento CONAMA	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada
182	Verificação do espaço vazio em vagão tanque	2019	Incremental	melhoria contínua	S - simples	iniciativa de simples execução	não aplicável	não identificada	não aplicável	não identificada