

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

Fabíola Kaczam

**MODELAGEM PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO DAS
CAPACIDADES DE INOVAÇÃO DE *STARTUPS* INTELIGENTES**

Santa Maria, RS
2019

Fabíola Kaczam

**MODELAGEM PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO DAS CAPACIDADES
DE INOVAÇÃO DE *STARTUPS* INTELIGENTES**

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

Orientador: Prof. Dr. Julio Cezar Mairesse Siluk
Coorientador: Prof. Dr. Wesley Vieira da Silva

Santa Maria, RS
2019

Kaczam, Fabíola
Modelagem para a mensuração do desempenho das
capacidades de inovação de startups inteligentes / Fabíola
Kaczam.- 2019.
147 p.; 30 cm

Orientador: Julio Cezar Mairesse Siluk
Coorientador: Wesley Vieira da Silva
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção, RS, 2019

1. Indústria Inteligente 2. Startups 3. Capacidade de
Inovação 4. Mensuração de Desempenho 5. Indicadores Chave
de Desempenho I. Siluk, Julio Cezar Mairesse II. Silva,
Wesley Vieira da III. Título.

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

© 2019

Todos os direitos autorais reservados a Fabíola Kaczam. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

E-mail: kaczamf@gmail.com

Endereço: Avenida Roraima, nº 1000, Prédio 07, Cidade Universitária, Santa Maria, RS. CEP: 97105-900. Núcleo de Inovação e Competitividade – NIC – Centro de Tecnologia

Fabiola Kaczam

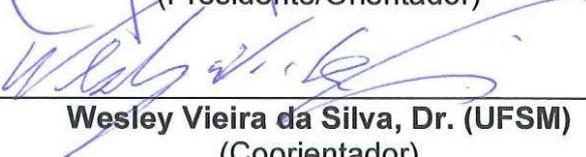
**MODELAGEM PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO DAS
CAPACIDADES DE INOVAÇÃO DE STARTUPS INTELIGENTES**

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

Aprovada em 25 de Fevereiro de 2019:



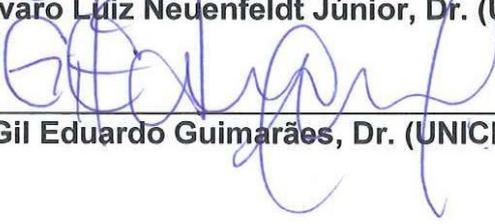
Julio Cezar Mairesse Siluk, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Wesley Vieira da Silva, Dr. (UFSM)
(Coorientador)



Alvaro Luiz Neuenfeldt Júnior, Dr. (UFSM)



Gil Eduardo Guimarães, Dr. (UNICRUZ)

Santa Maria, RS
2019

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Marily e Romeu e, sobretudo, a minha tia-avó, Adelta, minha eterna gratidão por acreditarem em meu potencial e me incentivarem a conquistar meus sonhos. Dedico também ao Rafael, pelo apoio incondicional, compreensão, companheirismo, amor e paciência.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Maria pela oportunidade de estudo oferecida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão de bolsa durante os dois anos de curso, sendo essencial para realização desta pesquisa.

Aos meus orientadores Prof. Dr. Julio Cezar Mairesse Siluk e Prof. Dr. Wesley Vieira da Silva, assim como, ao Prof. Dr. Alvaro Luiz Neuenfeldt Júnior e ao Prof. Dr. Gil Eduardo Guimarães, grandes responsáveis pela consolidação deste trabalho. Muito obrigada, pelas orientações, pelo imenso apoio, empenho, confiança e cumplicidade.

Aos demais professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, pela disposição em me auxiliar sempre que necessitei.

Aos colegas do Núcleo de Inovação e Competitividade, por todo o auxílio e companheirismo, que tornaram o meu período de mestrado mais leve e divertido.

Aos meus pais, Marily e Romeu, por todo o amor, apoio e incentivo durante a trajetória acadêmica.

A minha tia-avó Adelta, que não mediu esforços para que eu pudesse concluir esta etapa tão importante da minha vida.

Ao meu namorado, melhor amigo e companheiro de todas as horas, Rafael, pelo carinho, compreensão, amor e solidariedade inefável. Por estar sempre disposto a me ajudar contribuindo, e muito, para a conclusão desta pesquisa.

A cada pessoa que passou pela minha vida, deixou um pouco de si e me fez mais forte. Saiba que você contribuiu com a realização de um sonho.

Muito obrigada a todos!

“Veni, Vidi, Vici.”
(Júlio César, 47 a. C.)

RESUMO

MODELAGEM PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO DAS CAPACIDADES DE INOVAÇÃO DE *STARTUPS* INTELIGENTES

AUTORA: Fabíola Kaczam
ORIENTADOR: Julio Cezar Mairesse Siluk
COORIENTADOR: Wesley Vieira da Silva

A aceleração tecnológica, requerida pelo processo de transição para a indústria inteligente, reforça a importância da atuação das *startups* inteligentes. Após verificar, com base na literatura consultada, que as *startups* enfrentam dificuldades na gestão das capacidades inovação, a presente pesquisa tem como objetivo desenvolver uma modelagem capaz de mensurar o desempenho das capacidades de inovação para *startups* inteligentes. Mensurar as capacidades de inovação permite que as *startups* possam se reconhecer no cenário atual, com relação às exigências da indústria inteligente e direcionar a tomada de decisão para alcançar o desempenho inovador. Quanto aos procedimentos metodológicos adotados, trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva e de corte transversal, de natureza aplicada e *ex-post-facto*, valendo-se do método científico indutivo e de abordagem qualitativa e quantitativa, em que os procedimentos técnicos compreendem a pesquisa bibliográfica, documental e *survey*. No total foram levantados 33 indicadores de desempenho. Utilizou-se, para isso, os pressupostos referentes aos *Key Performance Indicators* (KPI), além do suporte metodológico em elementos do *Analytic Hierarchy Process* (AHP). O instrumento de coleta foi aplicado junto a 36 *startups*, das quais 24 atenderam ao critério de seleção para a aplicação da modelagem, que retornou a elas o respectivo desempenho global, assim como, o desempenho em cada um dos quatro pontos de vista que compreendem as capacidades de inovação. Além da discussão de resultados acerca dos desempenhos obtidos, realizou-se uma simulação a partir dos dados de uma *startup* com desempenho global insatisfatório, em que três cenários foram considerados, demonstrando a evolução no desempenho a partir ações voltadas à indicadores específicos. Além disso, como suporte à modelagem, com o auxílio do editor de planilhas *Microsoft Office Excel*[®] e da linguagem de programação *Visual Basic for Applications*[®] (VBA), de maneira a complementar o objetivo geral, desenvolveu-se uma ferramenta que permite a coleta e processamento dos dados, além da atualização dos indicadores e escalas de avaliação. Dessa forma, pode-se constatar o cumprimento dos objetivos geral e específicos. Com relação às contribuições, a pesquisa pode ser considerada como o ponto de partida para conceituar as *startups* inteligentes e, além disso, demonstrou que apesar da origem do conceito de indústria inteligente ser o ambiente de manufatura, as tecnologias habilitadoras podem ser aplicadas em outros modelos de negócio.

Palavras-chave: Indústria Inteligente. *Startups*. Capacidade de Inovação. Mensuração de Desempenho. Indicadores Chave de Desempenho.

ABSTRACT

MODELING FOR THE MEASUREMENT OF SMART STARTUPS' INNOVATION CAPABILITIES PERFORMANCE

AUTHORESS: Fabíola Kaczam
ADVISOR: Julio Cezar Mairesse Siluk
CO-ADVISOR: Wesley Vieira da Silva

The technological acceleration, required by the process of transition to the smart industry, reinforces the importance of smart startups. After verifying, based on the literature, that startups face difficulties in the management of innovation capacities, the present dissertation had as objective to develop a modeling able to measure the performance of the innovation capacities for smart startups. Measuring innovation capabilities allows startups to recognize themselves in the current scenario, addressing the demands of the smart industry and driving decision-making to achieve an innovative performance. As for the methodological assumptions adopted, this is an exploratory, descriptive and cross-sectional research, of an applied and ex post facto nature with an inductive scientific method; of qualitative and quantitative approach, in which the technical procedures comprise bibliographical, documentary and survey research. A total of 33 performance indicators were collected. For this, the Key Performance Indicators (KPI) assumptions, as well as the methodological support of Analytic Hierarchy Process (AHP) elements were used. A proposed collection instrument was applied in 36 startups, of which 24 met the selection criteria for the modeling application, which returned to them the respective overall performance, as well as the performance in each of the four points of view that comprise the innovation capabilities. In addition to the discussion of results about the performances obtained, a simulation was performed from the data of a startup with an unsatisfying overall performance, in which three situations were projected, demonstrating the evolution in the performance from actions directed to the specific indicators. As support for modeling, with the help of Microsoft Office Excel® spreadsheet and the Visual Basic for Applications® (VBA) programming language, in order to complement the general objective, a tool has been developed. It allows the collection and processing of data, in addition it allows updating indicators and evaluation scales. In this way, it can be verified the fulfillment of the general and specific objectives. With regard to the contributions, this research can be considered as the starting point to conceptualize the smart startups, demonstrating that although the origin of the smart industry concept being the manufacturing environment, the enabling technologies can be applied in other models of business.

Keywords: Smart Industry. Innovation Capacity. Multicriteria Methodology. Performance Assessment. Key Performance Indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição das publicações no período de Janeiro de 2011 a Dezembro de 2018	32
Figura 2 – Esquema ilustrativo de um CPS	44
Figura 3 – Tipologia para <i>startups</i> inteligentes	49
Figura 4 – Esquema ilustrativo das capacidades de inovação.....	53
Figura 5 – Representação da estrutura hierárquica.....	57
Figura 6 – Fases da MCDA.....	58
Figura 7 – Etapas metodológicas da pesquisa	64
Figura 8 – Estrutura hierárquica da modelagem	71
Figura 9 – Exemplo de questão utilizada no instrumento de coleta	74
Figura 10 – Etapas de cálculo para obter o desempenho.....	75
Figura 11 – Unidades de pesquisa por estado.....	79
Figura 12 – Resultados para o desempenho global das capacidades de inovação..	89
Figura 13 – Resultados para o desempenho das startups no PVF 1	90
Figura 14 – Resultados para o desempenho das <i>startups</i> no PVF 2.....	91
Figura 15 – Resultados para o desempenho das <i>startups</i> no PVF 3.....	92
Figura 16 – Resultados para o desempenho das <i>startups</i> no PVF 4.....	93
Figura 17 – Comparação do desempenho atual e do desempenho simulado	96
Figura 18 – Tela inicial da ferramenta desenvolvida.....	97
Figura 19 – Exemplo de preenchimento de resposta.....	98
Figura 20 – Visualização detalhada do desempenho global	98
Figura 21 – Visualização da tela de simulação	99
Figura 22 – Funções habilitadas para o desenvolvedor da modelagem	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pesquisa bibliométrica	33
Quadro 2 – Métodos para a mensuração de desempenho	55
Quadro 3 – Caracterização metodológica	61
Quadro 4 – FCS e KPI identificados para o PVF1	68
Quadro 5 – FCS e KPI identificados para o PVF 2	68
Quadro 6 – FCS e KPI identificados para o PVF 3	69
Quadro 7 – FCS identificados para o PVF4	69
Quadro 8 – Agrupamento dos cargos dos respondentes	76
Quadro 9 – Faixas de avaliação do desempenho	78
Quadro 10 – <i>Startups</i> participantes da pesquisa	80
Quadro 11 – Estimativas das taxas de globais para os KPI do PVF 1	85
Quadro 12 – Estimativas das taxas globais para os KPI do PVF 2	86
Quadro 13 – Estimativas das taxas de globais para os KPI do PVF 3	86
Quadro 14 – Estimativas das taxas globais para os KPI do PVF 4	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado obtido com a Equação 1 para $\beta = 1$	82
Tabela 2 – Taxas globais dos PVF sob a perspectiva de cada <i>startup</i>	82
Tabela 3 – Variáveis relacionadas e resultados obtidos para <i>WPVFj</i>	83
Tabela 4 – Estimativas das taxas locais dos KPI do PVF 1	84
Tabela 5 – Desempenho: Variáveis e resultados para $\beta=1$	88
Tabela 6 – Simulação para elevar o desempenho das capacidades de inovação	95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial
AHP	Analytic Hierarchy Process (Processo de análise hierárquica)
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPS	Cyber Physical System
CT&I	Plano de Ciência Tecnologia e Inovação
EBT	Empresas de Base Tecnológica
FCS	Fatores Críticos de Sucesso
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
GEM	Global Entrepreneurship Monitor
IaaS	Infrastructure as a Software (Infraestrutura como serviço)
IES	Instituição de Ensino Superior
IGC	Índice Global de Competitividade
IoT	Internet of Things (Internet das coisas)
KPI	Key Performance Indicators (Indicadores chave de desempenho)
M2M	Machine-to-Machine
MCDA	Multi Criteria Decision Aid (Metodologia multicritério de apoio à decisão)
NIC	Núcleo de Inovação e Competitividade
PaaS	Platform as a Service (Plataforma como serviço)
PIB	Produto Interno Bruto
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação
PVF	Pontos de Vista Fundamentais
SaaS	Software as a Service (Software como serviço)
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFES	Universidade Federal de Santa Maria
VBA	Visual Basic for Applications

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	27
1.2	OBJETIVOS	28
1.2.1	Objetivo geral	28
1.2.2	Objetivos específicos	28
1.3	JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA	29
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	35
2	REFERENCIAL TEÓRICO	37
2.1	A INDÚSTRIA INTELIGENTE COMO ESTRATÉGIA COMPETITIVA.....	37
2.1.1	Os pilares da indústria inteligente	39
2.1.1.1	<i>Manufatura assíncrona</i>	39
2.1.1.2	<i>Big data e ferramentas analíticas</i>	40
2.1.1.3	<i>Cloud computing</i>	41
2.1.1.4	<i>Internet of things</i>	42
2.1.1.5	<i>Smart products</i>	43
2.1.1.6	<i>Cyber-Physical Systems</i>	44
2.1.1.7	<i>Smart services</i>	45
2.1.1.8	<i>Segurança dos dados</i>	45
2.2	STARTUPS INTELIGENTES: UMA TIPOLOGIA.....	46
2.3	AS CAPACIDADES DE INOVAÇÃO PARA STARTUPS INTELIGENTES...51	
2.4	SISTEMAS PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO ORGANIZACIONAL.....	54
2.5	ABORDAGEM MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO.....	57
3	METODOLOGIA	61
3.1	CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA	61
3.2	INSTRUMENTOS UTILIZADOS	63
3.3	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	63
4	CONSTRUÇÃO DA MODELAGEM	67
4.1	CONSTRUÇÃO DA ÁRVORE DE DECISÃO	67
4.2	CONSTRUÇÃO DOS KPI E ESCALAS DE AVALIAÇÃO.....	73
4.3	CÁLCULOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO DESEMPENHO	74
5	APLICAÇÃO DA MODELAGEM	79
5.1	PERFIL DAS UNIDADES DE PESQUISA	79
5.2	MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO DAS CAPACIDADES DE INOVAÇÃO.....	81
5.3	RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DA SIMULAÇÃO.....	94
5.4	FERRAMENTA PARA MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO	97
6	CONCLUSÕES	101
6.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	101
6.2	LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	103
6.3	PERSPECTIVAS DE ESTUDOS FUTUROS.....	103
	REFERÊNCIAS	105
	APÊNDICE A – STRINGS PARA A CONSTRUÇÃO DA TIPOLOGIA	129
	APÊNDICE B – SISTEMA KPI DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO .	132

1 INTRODUÇÃO

Devido ao processo acelerado de globalização, as empresas estão cada vez mais internacionalizadas e as economias dos países mais abertas, fazendo da competitividade é um fator chave para a sobrevivência de qualquer negócio. Dessa forma, é intrínseco produzir mais, melhor e no menor tempo possível, o que leva ao conceito de produtividade, que diz respeito a quanto é possível produzir a partir de determinada quantidade de recursos. Para tanto, o aumento da produtividade implica no melhor aproveitamento da mão de obra, máquinas, energia, matéria prima, entre outros recursos (PORTER, 1998; MOREIRA, 1999, CAMPOS; MEIDEIROS; TEIXEIRA, 2017).

Entende-se que, o melhor aproveitamento de recursos consiste na redução do desperdício, em que se faz necessária a modernização dos processos, por meio de soluções inteligentes. Assim, a empresa consegue se desenvolver e aumentar sua participação no mercado, melhorando sua condição de competitividade (MOREIRA, 1993; RODRIGUES; JESUS; SCHÜTZER, 2016).

Neste contexto, de acordo com Kagermann et al. (2013), a Quarta Revolução Industrial, também conhecida como indústria inteligente ou indústria 4.0, prevê a incorporação da digitalização à atividade industrial, integrando componentes físicos e virtuais. Para Schwab (2016), uma revolução industrial é caracterizada por mudanças abruptas e radicais, motivadas pela incorporação de tecnologias, tendo desdobramentos nos âmbitos econômico, social e político.

Na indústria inteligente, a *internet* desempenha um papel fundamental dentro do processo produtivo, desde o fornecimento da matéria prima até a chegada do produto ao cliente. A internet das coisas, ou *Internet of Things* (IoT), facilita a implementação da comunicação *Machine-to-Machine* (M2M) dentro das fábricas, interligando cada etapa do processo de fabricação por meio de sensores, atuadores, controladores, serviços em nuvem e *Cyber Physical Systems* (CPS). A virtualização do processo produtivo implica na geração de uma grande quantidade de dados em tempo real e gerenciá-los adequadamente pode trazer benefícios significativos (VERMESAN; FRIESS, 2014).

No Brasil, o debate sobre a indústria do futuro, além de considerar o aumento da produtividade, procura identificar oportunidades para a transformação estrutural da economia, que tem sido fragilizada pela crise econômica, pela instabilidade política e

pela baixa capacidade tecnológica, comprometendo o desempenho competitivo do país (ARBIX et al., 2017).

Segundo o Relatório do Fórum Econômico Mundial de 2018, a consolidação da quarta revolução industrial será um desafio. Dos 100 países incluídos na avaliação, somente 25 países da Europa, América do Norte e Leste da Ásia estão os países líderes na melhor posição para beneficiar-se das tecnologias facilitadoras da indústria inteligente. Na América Latina, Oriente Médio, África e Eurásia, aproximadamente 90% dos países são classificados como, países nascentes, o grupo menos preparado para a indústria do futuro (MARTIN et al, 2018).

Diante da necessidade de aceleração tecnológica, a importância da atuação das *startups* inteligentes é reforçada. As *startups* por si só, são amplamente conhecidas como "*drivers* de inovação". São empresas jovens, com a inovação como parte de seus recursos para a estratégia competitiva, e que demonstram um crescimento significativo no número de funcionários ou no faturamento. Assim, entende-se como *startups* inteligentes aquelas que incorporam os requisitos da indústria inteligente, sendo apontadas como as principais impulsionadoras na transição para a indústria inteligente (KOLLMANN et al., 2016; ROMPHO, 2018).

Para tanto, as incubadoras são fundamentais neste cenário, viabilizando o desenvolvimento dessas empresas. Embora, no Brasil, o processo de incubação venha ganhando força, Arruda et al. (2014) comenta que, pelo menos 25% das *startups* encerram suas atividades em até um ano e 50% não ultrapassam quatro anos de existência, enquanto Lasrado et al. (2016) aponta que as empresas incubadas podem não se beneficiar significativamente de suas relações com a incubadora, e podem até ser mais vulneráveis ao fracasso após a graduação.

Os dados apresentados demonstram a dificuldade na gestão das capacidades, inerentes à inovação dos negócios. Para o presente trabalho, medir a capacidade de inovação das *startups*, pode facilitar a tomada de decisão, fazendo com que os esforços sejam direcionados para as áreas com maior potencial para a evolução do negócio, no que diz respeito ao *status* de inteligente, prolongando a permanência dessas empresas no mercado.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

De acordo com Vieira (2017), a temática da indústria inteligente, também conhecida como Indústria 4.0, tem sido alvo de constante debate nas discussões relativas desenvolvimento tecnológico e competitividade. Sua origem é o programa alemão *Industrie 4.0*, que buscou fortalecer a competitividade do parque industrial do país aplicando novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), à manufatura.

Em comparação à países como Estados Unidos, Alemanha e China, o Brasil dá os primeiros passos em direção à manufatura avançada. Como prova da contemporaneidade deste conceito no Brasil, tem-se o programa “Rumo a Indústria 4.0”, lançado em setembro de 2017 pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) em parceria com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), por meio do qual serão planejadas ações a fim de habilitar o setor industrial (ABDI, 2017a).

Segundo Guto Ferreira, presidente da ABDI, “o caminho para a inovação do setor produtivo brasileiro passa, necessariamente, pelas *startups*”. (ABDI, 2017b). Farinha, Ferreira e Nunes (2018) complementam essa ideia ao afirmar que as iniciativas empreendedoras são fatores-chave para o desenvolvimento econômico.

Nessa linha, Ries (2012) e Silveira (2016) caracterizam as *startups* como empresas associadas ao empreendedorismo por oportunidade, criadas para desenvolver novos produtos ou serviços sob condições de extrema incerteza e têm a inovação (seja tecnológica, de produto, de serviço, de processo ou de modelo de negócio) como o centro de suas operações.

No caso do Brasil, uma pesquisa realizada, em 2016, pelo *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM) revelou que a desaceleração econômica do país nos últimos 3 anos mostrou-se desfavorável ao empreendedorismo por oportunidade e, em decorrência da situação de maior desocupação no país, acarretou um incremento no empreendedorismo por necessidade (GEM, 2017).

Para Brand (2016), empreendedores motivados por necessidade apresentam impactos menores sobre o crescimento econômico, com menor índice de utilização de tecnologias e praticamente sem inovação. Dados do Boletim Índice Global de Competitividade (IGC) para os anos de 2016 e 2017, elucidam este cenário ao demonstrar a queda no desempenho de fatores como disponibilidade tecnológica e

inovação e sofisticação dos negócios, entre outros, provocando a queda do país em 6 posições no *ranking* global de competitividade, que passou a ocupar a 81ª posição.

Ao considerar que as *startups* inteligentes são o caminho para a transição tecnológica no Brasil, surge a necessidade de auxiliá-las na manutenção desse *status*. Mensurar suas capacidades de inovação permite que elas possam se reconhecer no cenário atual, com relação às exigências da indústria inteligente e, de acordo com Zawislak et al. (2012, 2013a) e Reichert, Zawislak e Camboim (2015) direcionar a tomada de decisão para alcançar o desempenho inovador.

Emerge, desta forma, a seguinte questão de pesquisa: como mensurar o desempenho da capacidade inovativa das *startups* inteligentes?

1.2 OBJETIVOS

A fim de responder a problemática levantada anteriormente, são apresentados a seguir o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver uma modelagem capaz de mensurar o desempenho das capacidades de inovação para *startups* inteligentes.

1.2.2 Objetivos específicos

Para que o objetivo geral deste trabalho seja alcançado, são apresentados os seguintes objetivos específicos:

- a) identificar os fatores críticos de sucesso que interferem no desempenho das capacidades de inovação, estruturando-os hierarquicamente conforme o grau de relevância em relação ao objetivo principal;
- b) desenvolver um sistema de indicadores capaz de refletir a situação das *startups* a serem mensuradas;
- c) definir os métodos e instrumentos para o desenvolvimento da modelagem;
- d) testar a modelagem e analisar os resultados alcançados;
- e) desenvolver uma ferramenta capaz de facilitar a implementação da modelagem.

1.3 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA

O desenvolvimento tecnológico é um dos fatores decisivos para alavancar a economia. Historicamente, nações que acumularam capacidades tecnológicas se colocaram à frente do processo inovativo, tornando-se mais dinâmicas e competitivas, com significativo desenvolvimento socioeconômico (CASSIOLATO; LASTRES, 2015; FIGUEIREDO; PINHEIRO, 2016).

Diversas consultorias têm estimado, ao longo dos últimos anos, os possíveis impactos ocasionados pelos avanços da digitalização da economia: a CISCO (2013), por exemplo, aponta que a IoT poderá gerar ganhos próximos a US\$ 19 trilhões até 2022, considerando economias de custos e novas receitas dos setores público e privado. Na estimativa dos maiores ganhos potenciais por país, o Brasil aparece no 9º lugar com um potencial estimado em US\$ 70 bilhões até 2022.

Para Purdy e Davarzani (2015), pesquisadores *do Accenture Institute for High Performance*, a implementação das tecnologias ligadas à IoT, nos diversos setores da economia, deverá impactar o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro em aproximadamente US\$ 39 bilhões até 2030. O ganho pode alcançar US\$ 210 bilhões, caso o país crie condições para acelerar a absorção das tecnologias relacionadas, o que depende de melhorias no ambiente de negócios, na infraestrutura, programas de difusão tecnológica, aperfeiçoamento regulatório, entre outros aspectos.

Para Arbix e Miranda (2017), tecnologia e inovação são ativos estratégicos que podem impulsionar e sustentar o crescimento, além de mostrarem-se determinantes para potencializar a velocidade de recuperação em tempos de crise. Estas características são apropriadas para o Brasil, ao considerar o cenário constituído pela recessão econômica e por sucessivas crises políticas que ameaçam os avanços relevantes alcançados nos últimos anos.

A pesquisa da Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alemanha (2017) destaca que “o mercado de *startups* está em alta e tem o potencial para colocar o Brasil em posição de destaque no mercado mundial”. No entanto, apesar do movimento crescente das *startups* no país, ao abordar a consolidação dessas empresas, a necessidade de inovar é destacada.

Nessa perspectiva, de acordo com Paiva et al (2018), não se trata apenas da criação de um novo produto ou serviço, mas, sim, da busca por maior produtividade e

desempenho (PAIVA et al, 2018), o que evidencia a importância do *status* inteligente para as *startups*.

A presente pesquisa consiste em uma análise macro ambiental, envolvendo gestores de *startups* e pesquisadores do meio acadêmico, vinculando-os para gerar conhecimento dentro da comunidade científica e proporcionar aos empresários maior controle sobre seus negócios. Além disso, o presente estudo é parte integrante de uma série de pesquisas que vem sendo realizadas pelo Núcleo de Inovação e Competitividade (NIC) da Universidade Federal de Santa Maria.

O projeto âncora é denominado “Modelagem para avaliação do desempenho de aspectos intangíveis em Empresas de Base Tecnológica (EBT)”, e conta com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Decorrentes dele, existem quatro projetos em andamento, financiados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), e que abrangem os seguintes assuntos: Ciclo de vida do negócio em Empresas de Base Tecnológica (EBT); Comportamento e atitude empreendedora dos gestores de Empresas de Base Tecnológica (EBT), Mapeamento e georreferenciamento de Empresas de Base Tecnológica (EBT) na Região Sul do país; Gestão de riscos organizacionais em Empresas de Base Tecnológica (EBT); e o presente estudo, relacionado à mensuração do desempenho da capacidade de inovação das *startups* inteligentes.

Sob a perspectiva acadêmica, primeiramente foi realizada uma busca a fim de verificar estudos similares ao proposto nesta pesquisa, para isto foram utilizadas as bases de dados *Emerald*, *Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*. Com relação aos filtros que definem as buscas para este trabalho, vale destacar que:

- a) o período das buscas realizadas foi definido entre os anos 2011 e 2018, ao considerar a origem do termo *Industrie 4.0* em 2011;
- b) artigo foi o tipo de documento pesquisado nas quatro bases de dados;
- c) para as bases de dados *Science Direct* e *Scopus* as palavras-chave foram refinadas por meio da opção “Abstract, Title, Keyword”. Na ausência desta opção, para a base de dados *Emerald* foi utilizada a opção “Anywhere” e para a base de dados *Web of Science*, utilizou-se a opção “Tópico”.

Na busca por “*performance measurement*” com “*based-technological startup*” e com “*based-technology startup*” nenhum resultado foi encontrado. A mesma

ocorrência foi identificada na busca “*smart industry*” AND “*capacity innovation*” AND “*performance measurement*”.

Quanto aos resultados da busca por “*performance measurement*” AND “*startup*”, nenhum dos estudos trata especificamente do desenvolvimento de um sistema de medição de desempenho para *startups* inteligentes.

Ao combinar as palavras-chave “*startup*” e “*key performance indicator*”, entre os resultados, o estudo de Kupp, Marval e Borchers (2017) apresenta uma análise sobre um programa de aceleração de *startups* alemãs. Trata-se de um tema que pode contribuir com esta pesquisa, mas, não se assemelha à proposta principal.

Ao considerar a palavra-chave “*smart industry*” e alguns sinônimos como “*smart factory*”, “*industry 4.0*” e “*advanced manufacturing*”, ao refinar a busca por “*performance measurement*” com a palavra-chave “*smart factory*” mas, assim como nas buscas anteriores, os estudos encontrados não contemplam o objetivo principal desta dissertação.

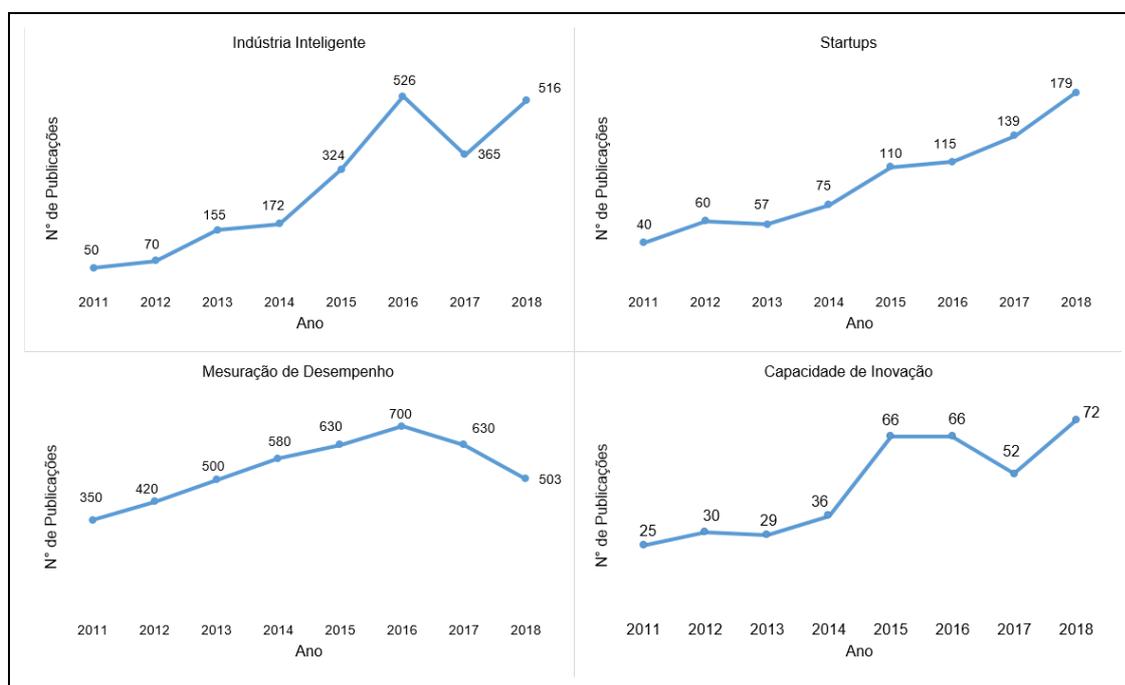
Os estudos encontrados descrevem a realidade de outros países, como por exemplo, Helm, Mauroner e Pöhlmann, (2015) que buscam identificar a relação entre métricas de desempenho e fatores de sucesso exógenos específicos de *spin-offs* na Alemanha. Outro exemplo é o trabalho de Peterkova e Wozniakova (2016), que propõem uma abordagem para a mensuração de desempenho relacionando objetivos econômicos e não-econômicos de *startups* da República Checa.

Ao considerar que as combinações descritas anteriormente não apresentaram resultados que se assemelham ao objetivo geral proposto, é possível afirmar que o presente trabalho contribui com a construção do conhecimento relacionado à indústria inteligente e às *startups*. Além disso, no que diz respeito aos aspectos metodológicos e variáveis a serem estudadas, trata-se de uma pesquisa inédita e original.

Para melhor visualizar o cenário científico estudado e enriquecer o referencial bibliográfico, realizou-se uma análise bibliométrica mais abrangente. Para isto, primeiramente foram definidas quatro áreas concentração: indústria inteligente, *startups*, capacidade de inovação e mensuração de desempenho.

Em seguida, foram realizadas buscas para cada uma das áreas, separadamente. O processo de seleção dos artigos, em um primeiro momento se deu por meio da leitura do título, resumo e resultados, considerando a relevância destes para o estudo em questão. Posteriormente, os artigos foram agrupados, conforme os gráficos ilustrados na Figura 1.

Figura 1 – Distribuição das publicações no período de Janeiro de 2011 a Dezembro de 2018



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Ao observar a Figura 1 é possível verificar que, a publicação de artigos sobre os temas em questão é crescente, ou seja, os temas são considerados importantes. Outra evidência da importância do desenvolvimento de pesquisas envolvendo estas áreas, é a de que estes dados representam um recorte do cenário científico mundial, em que países como Alemanha, Estados Unidos e China são protagonistas.

A partir dos artigos que compõem a Figura 1, foram selecionadas as contribuições que melhor estão relacionadas com a construção do referencial teórico, sendo estas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Pesquisa bibliométrica

(continua)

Ano	Título	Periódico	Autoria	Principal Contribuição
2015	Capacidades e Trajetórias de Inovação de Empresas Brasileiras	Revista de Administração. Mackenzie	Reichert, Camboim e Zawislak	Descrever as capacidades de inovação
2016	Inovação e o Modelo Triple Helix: O Caso Vales da Uva Goethe	Revista da Universidade Vale do Rio Verde	Estevam, Vieira, Zilli e Bruch	Descrever os facilitadores da inovação
2016	Logistics Response to the Industry 4.0: The Physical Internet	Gruyter	Maslarić, Nikoličić e Mirčetić	Descrever o conceito da indústria inteligente
2016	Learning Factory modules for smart factories in Industrie 4.0	6th CLF - 6th CIRP Conference on Learning Factories	Prinz, Morlocka; Freitha, Kreggenfelda; Kreimeiera e Kuhlenkötter	Descrever a conexão entre os desafios impostos pela indústria inteligente, bem como os objetivos de aprendizagem resultantes
2016	The contribution of start-ups and young firms to industry-level efficiency growth	Applied Economics	Dumont; Raip; Vershelde e Merlevede	Avaliar o impacto das <i>startups</i> no aumento da eficiência a nível industrial
2017	The Role of Interoperability in The Fourth Industrial Revolution Era	International Federation of Automatic Control	Liao, Ramos, Saturno; Deschamps, Freitas e Szejka	Apontar a interoperabilidade como fator crítico de sucesso
2017	Determinants of growth of small high-tech companies in transition economies	Model Assisted Statistics and Applications	Kravchenko; Goryushkin; Ivanova; Khalimova; Kuznetsova e Yusupova.	Descrever os fatores que influenciam o desenvolvimento de empresas de alta tecnologia
2017	Harvesting Competitiveness through Building Organizational Innovation Capacity	Journal of Management in Engineering	Zhu e Cheung	Estudar a relação entre a competitividade organizacional e a capacidade de inovação organizacional
2017	Políticas de inovação em nova chave	Estudos Avançados	Arbix e Miranda	Destacar a importância da inovação em tempos de crise
2017	O Brasil e a nova onda de manufatura avançada: O que há para aprender com Alemanha, China e Estados Unidos	Novos Estudos	Arbix, Salerno, Zancul, Amaral e Lins	Identificar os aspectos que contribuem para a elaboração de diretrizes de políticas públicas voltadas para a reestruturação e remodelagem da indústria e serviços brasileiros

Quadro 1 – Pesquisa bibliométrica

(conclusão)

Ano	Título	Periódico	Autoria	Principal Contribuição
2018	Linking innovation and entrepreneurship to economic growth	Linking innovation and entrepreneurship to economic growth. Competitiveness Review	Farinha, Ferreira e Nunes	Descrever a relação entre atividade empreendedora, inovação, crescimento e competitividade
2018	Big data technologies: An empirical investigation on their adoption, benefits and risks for companies	International Journal of Information Management	Raguseo	Destacar os benefícios da atualização tecnológica e apontar <i>Big Data</i> como fator crítico de sucesso
2018	Aspects of Risk Management Implementation for Industry 4.0	Procedia Manufacturing	Tupa, Simota e Steiner	Destacar a importância da segurança dos dados diante da hiperconectividade
2018	Goal-Oriented Approach to Enable New Business Models for SME Using Smart Products	IFIP Advances in Information and Communication Technology	Hicking, Zeller e Schuh	Destacar a importância dos <i>smart products</i> para a eficiência operacional
2018	An empirical study of key factors to effectively operate strategic performance management system	Academy of Strategic Management Journal	Striteska, Zapletal, Jelinkova	Descrever os componentes-chave para o desenvolvimento e implementação de um sistema de mensuração e avaliação do desempenho

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Foi possível identificar que a maioria dos trabalhos traz uma abordagem conceitual da indústria inteligente e suas tecnologias, aliada à implementação de aplicações em segmentos específicos. No entanto, para esta temática existem poucos estudos envolvendo aspectos gerenciais de *startups*, o que justifica o desenvolvimento da presente pesquisa em termos teóricos.

Além disso, verifica-se a justificativa em termos práticos, com o fornecimento uma ferramenta que pode auxiliar as *startups* na manutenção do *status* inteligente, a partir da mensuração do desempenho das capacidades de inovação, permitindo aos gestores a visualização de potenciais áreas de melhoria para o avanço tecnológico.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A estrutura da presente pesquisa compreende seis capítulos e dois apêndices, sendo eles: Introdução, Referencial Teórico, Metodologia, Construção da Modelagem, Aplicação da Modelagem, Conclusões, Apêndice A: *Strings* para a construção da tipologia e Apêndice B: Sistema KPI para a mensuração do desempenho.

O Capítulo 1 refere-se à introdução do trabalho, que contextualiza e caracteriza o problema de pesquisa, justifica sua relevância e apresenta o objetivo geral e os objetivos específicos.

O Capítulo 2 contempla cinco seções: a primeira trata da importância da transição tecnológica em direção à indústria inteligente; a segunda apresenta uma tipologia para *startups* inteligentes, enquanto a terceira define as capacidades de inovação. Nas seções subsequentes são apresentados conceitos relativos à mensuração de desempenho e abordagem multicritério de apoio à decisão.

Com relação a estrutura do Capítulo 3, a primeira seção apresenta a classificação metodológica que, embasada na literatura, fundamenta os procedimentos adotados para o desenvolvimento da pesquisa; a segunda é dedicada ao instrumento de coleta e a terceira detalha as etapas da pesquisa.

O Capítulo 4 aborda, na primeira seção, a construção da árvore de decisão; na segunda, a construção dos indicadores chave de sucesso e escalas de avaliação; e na terceira são demonstrados os procedimentos matemáticos necessários à obtenção do desempenho.

O Capítulo 5 encontra-se estruturado em quatro seções para detalhar a aplicação da modelagem: a primeira contempla o perfil das unidades de pesquisa; a segunda apresenta os resultados referentes à mensuração do desempenho das capacidades de inovação; a terceira apresenta simulações de resultados, tendo em vista a evolução do desempenho por meio de ações pontuais; e a quarta seção aborda o desenvolvimento da ferramenta para a mensuração do desempenho.

No Capítulo 6 são apresentadas as considerações finais da pesquisa, além das limitações e sugestões para trabalhos futuros.

Com relação aos apêndices, no Apêndice A encontram-se os conjuntos de *strings*, utilizados para a construção da tipologia e, o Apêndice B compreende o instrumento de coleta, utilizado para o desenvolvimento da presente pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No referencial teórico são abordados, em cinco seções, os principais conceitos utilizados como suporte para a construção da modelagem. A primeira seção contextualiza a indústria inteligente e suas tecnologias; na segunda seção descreve-se uma tipologia para *startups* inteligentes e, na terceira, as capacidades de inovação. Nas seções subsequentes são abordados conceitos relacionados aos sistemas de mensuração de desempenho e abordagem multicritério de apoio a decisão.

2.1 A INDÚSTRIA INTELIGENTE COMO ESTRATÉGIA COMPETITIVA

A inovação impulsiona o desenvolvimento socioeconômico, o crescimento, a competitividade e a rentabilidade diferenciada às empresas, essencial para sua sobrevivência no mercado (MOREIRA; QUEIROZ, 2007, TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, TROTT, 2012).

Quanto à conceituação, na literatura é possível identificar o consenso de que a inovação é a inserção de novos produtos e processos no mercado, no entanto, se distanciam as compreensões quanto à forma e como tais inserções acontecem.

Estevam et al. (2016) citam como facilitadores da inovação a competência, gestão do conhecimento e a capacidade tecnológica para criar produtos (bens e serviços) e processos, fundamentais para manter o sucesso econômico e a vantagem competitiva de uma empresa.

As inovações em empresas de diversos setores da economia são a base para a produtividade e o crescimento. Muitas são as evidências de que as empresas que inovam mais, obtêm maior desempenho competitivo e maior crescimento de longo prazo, de maneira eficaz. Ao considerar que o processo de inovação é implementado primariamente em nível de empresas e indústrias, a taxa de crescimento da produtividade e o crescimento econômico dos países dependem, das empresas inovadoras (GRUBER et al, 2008; HUNT, 2013; FARINHA; FERREIRA; NUNES, 2018).

Desta forma, verifica-se que o desempenho das *startups* inteligentes é determinante na consolidação da transição tecnológica, para alavancar a produtividade, a eficiência e a competitividade, especialmente, em países como o Brasil.

A indústria inteligente é um conceito originado a partir do aumento da informatização em ambientes de manufatura, no entanto, a aplicabilidade das tecnologias contempladas extrapola essas fronteiras. Trata-se da integração das estruturas físicas e digitais, que proporciona a conexão de diversas áreas funcionais do ambiente organizacional, conferindo maior agilidade e assertividade na execução das atividades. (DIEGNER et al., 2014; HERMANN; PENTEK; OTTO, 2016; MASLARIĆ; NIKOLIČIĆ; MIRČETIĆ, 2016).

Países como Alemanha, China e Estados Unidos já possuem empresas que estão aplicando os conceitos propostos pela indústria inteligente e outras que começam a implementar seus fundamentos. O estudo de Arbix et al. (2017) resume as principais ações desses países, apontando-as como direcionadoras para a elaboração de uma estratégia brasileira:

- a) trabalham com foco, prioridades e alto volume de recursos;
- b) aumentam o diálogo e a colaboração público-privada;
- c) criam novos fundos de *venture capital* e de apoio a *startups* de tecnologia;
- d) promovem internacionalização de empresas e instituições de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I);
- e) estabelecem marco regulatório mais amigável à inovação;
- f) utilizam intensamente sistemas de compras públicas;
- g) apoiam projetos de alto impacto econômico, tecnológico e social;
- h) tornam mais eficiente e transparente os sistemas de governança;
- i) buscam por uma produção mais limpa e sustentável.

Verifica-se assim, a importância da atuação com foco em inovação e, conseqüentemente, o aumento da demanda por tecnologias, principalmente, por Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Diante disso, Maslarić; Nikoličić e Mirčetić (2016) e Nascimento e Bellini (2018), acreditam que o impacto desta revolução industrial será mais profundo e mais rápido em relação às anteriores, resultando em uma dispersão positiva para as pessoas, os negócios e os governos.

2.1.1 Os pilares da indústria inteligente

Nesta seção são apresentadas as principais tecnologias habilitadoras da indústria inteligente, assim como os conceitos relacionados a elas. As tecnologias e conceitos abordados foram selecionadas com base nos grupos de tecnologias referenciais apresentadas no Plano de Ciência Tecnologia e Inovação (CT&I) para manufatura avançada no Brasil (MCTIC, 2017):

- a) objetos inteligentes: *smart products* e *Internet of Things* (IoT);
- b) conectividade: comunicação entre os objetos inteligentes (plataformas de comunicação, interoperabilidade);
- c) habilitadores: sistemas de suporte à coleta, armazenamento, análise, tratamento e visualização dos dados (*cloud computing* e *big data*);
- d) integradores: integração de diferentes sistemas, processos e objetos (*Cyber Physical Systems*);
- e) provedores: Serviços com soluções em todos elos da cadeia de valor da manufatura avançada (*smart services* e segurança de dados).

2.1.1.1 Manufatura assíncrona

De acordo com Lydon (2016), a manufatura assíncrona, também conhecida como manufatura avançada, é um dos grandes pilares da indústria do futuro, característica provê maior flexibilidade quanto à confecção de projetos. Wolter et al. (2015) dizem que a manufatura assíncrona está ligada diretamente à habilidade de “auto-organização” do fluxo de operações em uma empresa.

Auto-organizar diz respeito à capacidade, que a linha de operações de uma empresa tem de se autogerir (por meio da comunicação entre as máquinas e produtos), visando a redução do tempo de produção e a minimização de custos relacionados à poluição, excesso estoque, e ao desperdício de matéria-prima (QIN; LIU; GROSVENORA, 2016).

Ao considerar a redução no tempo de produção, Wolter et al. (2015) destacam a possibilidade de produção em tempo real, que está relacionada ao conceito de desenvolvimento de produtos em pequenos lotes. Este modelo se mostra relevante na perspectiva do consumidor, no que diz respeito à liberdade que lhe será concedida

para impor suas necessidades e gostos ao produto, pois uma vez que a produção é realizada em tempo real, o cliente pode customizar o produto de interesse.

2.1.1.2 *Big data e ferramentas analíticas*

É por meio do gerenciamento (coleta, interpretação, e uso adequado) da informação que as empresas podem alcançar um patamar superior de competitividade. O termo *big data* tem sido usado para descrever o enorme volume de dados, que se caracteriza também por possuir um fluxo desestruturado, tendo como suas principais características o alto volume, a velocidade e a variedade (DAVENPORT; BARTH; BEAN, 2012; GANDOMI; HAIDER, 2015).

Para Obtiko e Jirkovsky (2015), o número de informações digitais geradas pelo setor empresarial irá aumentar em até 50 vezes nos próximos cinco anos. Neste contexto, Erickson e Rotherberg (2014) enfatizam a importância da utilização de ferramentas analíticas para transformar todo o volume de dados em informação a fim de gerar conhecimento com valor, auxiliando na gestão das organizações, sendo possível otimizar processos, encontrar erros ou fraudes, destacar tendências e fazer previsões de mercado.

Nesse contexto, Grover et al (2018) explicitam que a análise correta do *big data* auxilia a empresa na previsão da propensão dos clientes a comprar certos produtos novos, a fim de:

- a) fazer recomendações melhores e mais personalizadas para compras futuras ou oferecer descontos;
- b) determinar as causas-raiz de falhas ou, até mesmo, prever e corrigir possíveis falhas antes que elas aconteçam;
- c) compreender a experiência dos consumidores com produtos ou serviços por meio da análise de avaliações de consumidores *on-line* ou dados do *call center* para melhoria de qualidade e inovação de produtos;
- d) desenvolver respostas rápidas em tempos de crise e desenvolver detecção de anomalias;
- e) ajustar os processos internos e identificar os obstáculos operacionais dentro da empresa.

2.1.1.3 Cloud computing

De acordo com Malik e Om (2018), a *cloud computing* (computação em nuvem) é a computação baseada na internet, em que um conjunto de recursos e informações é compartilhado de forma escalável com outros computadores ou dispositivos.

Segundo o *National Institute of Standards and Technology* (NIST) as principais características da *Cloud Computing* são (MELL; GRANCE, 2011):

- a) oferece serviço sob demanda ao consumidor sem a necessidade da intervenção de um operador humano;
- b) possui aplicações que podem ser acessadas a qualquer hora por meio de dispositivos padrões de acesso à rede (celular, *tablet*, *laptop*, entre outros);
- c) os recursos oferecidos (armazenamento, processamento, memória) são agrupados para servir a múltiplos consumidores;
- d) os serviços devem possuir elasticidade, trata-se da capacidade de rapidamente (e em alguns casos automaticamente) provisionar ou aumentar a disponibilidade recursos ao cliente, sendo possível voltar ao estado inicial, quando necessário;
- e) a utilização dos recursos deve ser monitorada pelo fornecedor para que os serviços possam ser distribuídos de maneira a atender todos os consumidores com eficácia.

A *Cloud Computing* emprega um modelo de negócios orientado a serviços. Assim, os recursos são disponibilizados como serviços e sob demanda. Conceitualmente, cada camada da arquitetura pode ser implementada como um serviço para a camada acima. Por outro lado, cada camada pode ser vista como um cliente da camada abaixo. No entanto, na prática, os serviços oferecidos podem ser agrupados em três categorias (BDI, 2013; MALIK; OM, 2018):

- a) *Infrastructure as a Service* (IaaS): a nuvem como infraestrutura possibilita que recursos de Tecnologia da Informação (TI) como, capacidade de processamento e de armazenamento sejam obtidos conforme a necessidade;
- b) *Platform as a Service* (PaaS): a nuvem como plataforma permite às empresas programar e organizar suas aplicações e comercializações;

- c) *Software as a Service* (SaaS): a nuvem como serviço permite a utilização de *softwares* específicos, sem que o cliente tenha que arcar com a infraestrutura física e virtual e sem a necessidade de adquirir licenças; neste caso, o consumidor paga apenas pelo tempo de serviço.

As nuvens também podem ser classificadas considerando o tipo de implantação. A nuvem pública está disponível para o público geral, enquanto a nuvem privada é restrita à utilização por usuários específicos e a nuvem comunitária pode ser compartilhada por organizações que possuem algum interesse em comum (jurisdição, segurança, economia), e pode ser administrada, gerenciada e operada por todas as organizações envolvidas. O modelo de nuvem híbrida compreende um ambiente no qual ambos os tipos de nuvens anteriormente descritos podem ser utilizados em conjunto (COSTA, 2015).

Em termos de adoção de computação em nuvem, as áreas-chave estão em torno das TIC e dos novos modelos de negócios que ela pode suportar facilmente. A economia obtida com a eliminação de algumas das funções que eram essenciais para a TI tradicional pode ser significativa. Além disso, ao considerar a necessidade de personalizações e ajustes de aplicativos ao nível de processo, alterações podem ser feitas facilmente e em menos tempo (XU, 2012; ATTARAN; WOODS, 2018).

No que diz respeito ao suporte a processos de negócios inteligentes, a computação em nuvem pode ser efetiva na oferta de soluções *Business-to-Business* (B2B) e *Business-to-Consumers* (B2C). As soluções baseadas em nuvem permitem processos melhor integrados e mais eficientes (XU, 2012; ALDEEN, 2018).

2.1.1.4 *Internet of things*

A *Internet of Things* (IoT) foi proposta inicialmente por Kevin Ashton em 1999 como o conceito de objetos conectados interoperáveis, identificáveis de modo único com a tecnologia de identificação por radiofrequência, do inglês *Radio-Frequency Identification* (RFID) (ASHTON, 2009). Desde então, a definição de IoT evoluiu, sendo uma infraestrutura de rede global e dinâmica com capacidades autoconfiguráveis baseada em protocolos de comunicação padrão e interoperáveis. As “coisas” virtuais e reais na IoT possuem identidades e atributos, são capazes de utilizar interfaces inteligentes e são integradas como uma rede de informações (LI; XU; ZHAO, 2015).

Ao analisar a aplicação da IoT nos negócios, Ferreira, Martinho e Domingos (2010) explicam que a gestão da cadeia de suprimentos é a principal área que pode se beneficiar da IoT. Ao conectar sensores aos objetos, esses tornam-se objetos inteligentes, que podem capturar informações de contexto, e fornecer informações que possibilitam adaptações e decisões em tempo real, além de permitirem a execução de processos de negócio.

Para Domingos et al (2014) e Lu, Papagiannidis e Alamanos (2018), a IoT pode ser entendida como vantagem competitiva, uma vez que as informações podem permitir a adaptação às alterações do ambiente. Neste contexto, para obter melhor aproveitamento das informações disponibilizadas pelos sensores, Ahmed et al (2017) destacam a importância da utilização de ferramentas de análise de dados para transformar um grande volume de dados coletados (*big data*) em informações valiosas.

2.1.1.5 *Smart products*

Segundo Sniderman, Mahto e Cotteleer (2016) e Roblek, Meško e Krapež (2016), os *smart products* constituídos de sensores e *microchips* – para gerenciamento de comportamento baseado no ambiente em que se encontram – e conectados à IoT, características que lhes permite a comunicação e interação uns com os outros e com outros produtos e serviços.

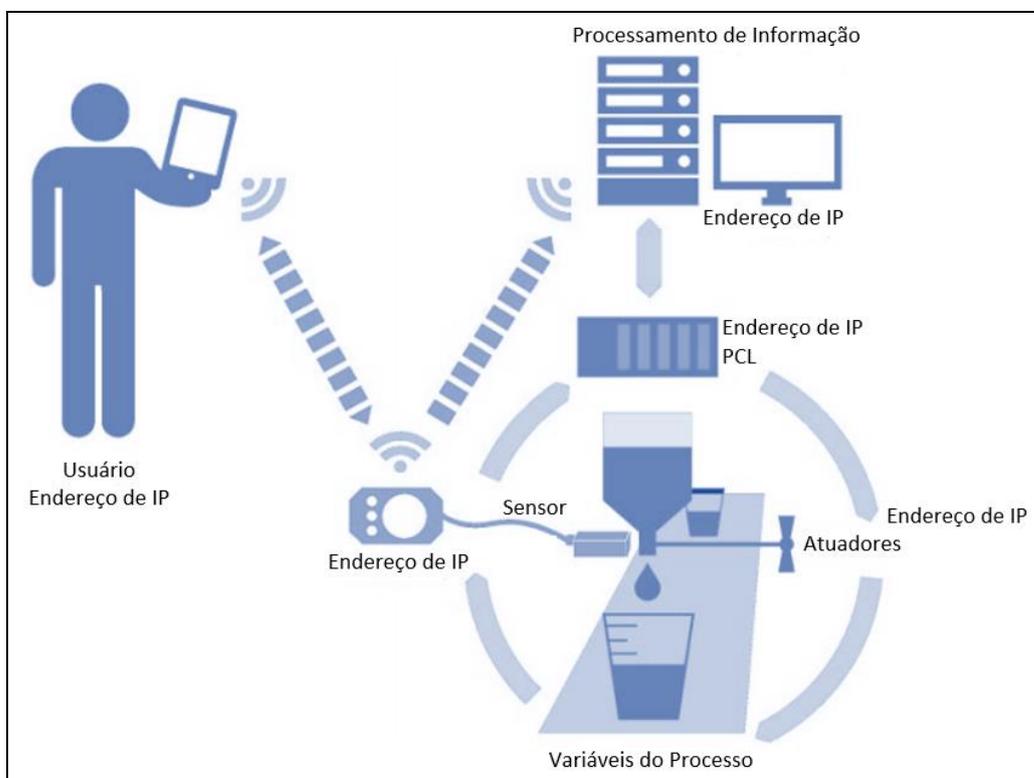
Nunes, Perreira e Alves (2017) explicam que os produtos inteligentes são integrados com todo o processo de fabricação, controlando os estágios de produção (troca de informações com equipamentos, comunicação com sistemas de armazenagem, vendas e consumidor final) e, de forma autônoma, obtêm parâmetros para se auto ajustar diante da necessidade de uma customização ou da redução consumo de energia, por exemplo.

Nesse contexto, Porter e Heppelmann (2014) e Hicking, Zeller e Schuh (2018) reforçam a importância dos *smart products* ao afirmar que incorporar inteligência e conectividade aos produtos potencializa a eficiência operacional das empresas, tornando-as mais atraentes para o público-alvo.

2.1.1.6 Cyber-Physical Systems

Os sistemas ciberfísicos, também conhecidos como *Cyber Physical Systems* (CPS), são constituídos de equipamentos físicos (sensores, atuadores, componentes eletrônicos) que possuem *software* embutido e com a capacidade de processar informações, tomar decisões e agir diretamente no processo em que estão inseridos de forma autônoma, podendo interagir com humanos, conforme a ilustração exibida na Figura 2 (LOM, PRIBYL, SVITEK, 2016; ROTH et al., 2017).

Figura 2 – Esquema ilustrativo de um CPS



Fonte: Adaptada de Lom, Pribyl, Svitek (2016).

Segundo Xu, Xu e Li (2018), os CPS impulsionarão inovações em setores como manufatura, energia, transporte, agricultura, automação e cuidados de saúde. Características como capacidade, adaptabilidade, escalabilidade, resiliência, segurança, segurança e usabilidade excederão em muito os sistemas incorporados simples de hoje.

2.1.1.7 *Smart services*

De acordo com Lee, Kao e Yang (2014), as fronteiras entre produto e serviço serão modificadas pela indústria por meio da integração entre ambos. A estratégia da nova indústria consiste em vender não somente produtos a seus clientes, mas também oferecer a eles serviços adicionais que aumentem a eficácia de seus produtos. Para um mesmo produto, serviços diferentes podem ser ofertados a clientes diferentes, dependendo do modo como o produto está sendo utilizado.

Os dados gerados por clientes e que estão armazenados no *Big Data* podem ser analisados para oferecer serviços customizados a cada cliente, este modelo de negócio é chamado de *Smart Service* (SNIDERMAN; MAHTO; COTTELEER, 2016). Como exemplo, Sniderman, Mahto e Cotteleer (2016) citam a empresa Uber, especializada em transporte particular de pessoas em centros urbanos que utiliza dados de seus usuários para taxar a tarifa pelo percurso percorrido.

Segundo Kanovska, Tomaskova (2018), ao incorporar serviços inteligentes, os serviços se tornam mais competitivos, podem fornecer novas fontes de receita, margens mais altas e economias consideráveis de custos. Além disso, os serviços inteligentes podem oferecer uma variedade de benefícios não monetários, como a oportunidade de aprender com seus clientes, estabelecendo uma base para atividades de pesquisa e desenvolvimento, vendas ou marketing. Além disso, eles estão ganhando considerável importância estratégica em contextos *Business to Business* (B2B) e *Business to Consumer* (B2C).

2.1.1.8 *Segurança dos dados*

Para reduzir a susceptibilidade à ataques cibernéticos que as empresas tendem desenvolver, na medida em que adquirem uma infraestrutura conectada, Lezzi, Lazoi e Corallo (2018) elencam algumas alternativas:

- a) utilizar sistemas de monitoramento para a detecção de *malware*;
- b) estabelecer um sistema para o controle de acesso aos dispositivos;
- c) projetar as redes de comunicação por meio da utilização de certificados que garantam a autenticidade das partes que se comunicam;
- d) utilizar sistemas de proteção em tempo real, de maneira a assegurar a transmissão segura dos dados.

De acordo com Tupa, Simota e Steiner (2017), a hiperconectividade decorrente da implantação das tecnologias da indústria inteligente expõem as empresas aos riscos do mundo da Tecnologia da Informação (TI) como: ataque cibernético, *malware*, *spyware*, perda de integridade de dados ou problemas com a disponibilidade de informações. Dessa forma, questões relacionadas à segurança dos dados configuram-se em um dos principais desafios a serem enfrentados.

2.2 STARTUPS INTELIGENTES: UMA TIPOLOGIA

As primeiras empresas chamadas *startups* surgiram no Vale do Silício (*Silicon Valley*) e tornaram-se grandes representantes de modelos de negócio extremamente lucrativos como *Google*, *Yahoo*, *Apple*, *Facebook*, *Twitter*, *Instagram* entre outros. No Brasil, o termo *startup* se popularizou no período conhecido como “Bolha da Internet”, entre 1990 e 2000 (MACHADO; SANTOS, 2017).

Para Perin (2016), as *startups* são as empresas de pequeno porte, recém-criadas ou ainda em fase de constituição, com atividades ligadas à pesquisa e desenvolvimento de ideias inovadoras, cujos custos de manutenção são baixos, oferecendo a possibilidade de rápida e consistente geração de lucros. A partir desse conceito, é possível compreender este tipo de empreendimento como aqueles possuem pouco tempo de existência no mercado, apresentam um modelo de negócio de rápida aplicação, crescimento econômico em curto espaço de tempo, desenvolvimento de produtos gerados a partir da prática da inovação e, por fim, direcionamento de investimento para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I).

A importância dessas organizações, em que o risco elevado tangencia suas ações, tem sido acompanhada e estudada por diversos pesquisadores, com a intenção de compreender melhor seu papel perante a sociedade contemporânea.

O estudo de Carvalho, Ribeiro e Cunha (2015) afirmam que empresas jovens, quando bem planejadas, frutos de ideias inovadoras, podem crescer mais rapidamente que empresas tradicionais, que exploram mercados saturados e recheados de concorrentes.

Em concordância com a tese apresentada, o estudo de Dumont et al. (2016) mostra que o nível de eficiência das empresas jovens contribui substancialmente com o nível de eficiência do setor industrial de países como Bélgica, Finlândia e Alemanha.

Incerteza e inovação também são características inerentes ao desenvolvimento da indústria inteligente, o que chama a atenção para proximidade que as *startups* têm com as tecnologias habilitadoras, atribuindo-lhes a função de precursoras da transição tecnológica no Brasil, o que nos leva ao conceito de *startups* inteligentes.

Ao efetuar buscas nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, verificou-se que a literatura científica não fornece uma classificação para esse tipo de empresa. Diante desse cenário, optou-se por realizar uma revisão sistemática de literatura, fundamenta nos procedimentos metodológicos defendidos por Tranfield, Denyer e Smart, (2003), Kitchenham (2004), Biolchini et al. (2007) e Veiga, Veiga e Drummond-Lage (2018), com o objetivo de formular uma tipologia para as *startups* inteligentes.

A revisão foi iniciada a partir do estabelecimento de quatro áreas contextuais essenciais para o bom desempenho das *startups*, definidas com o auxílio de quatro especialistas em gestão, as quais foram exploradas no contexto da indústria inteligente e no contexto das *startups*: cultura organizacional, conhecimento, gestão e tecnologia.

A cultura organizacional é determinante para o desenvolvimento da inovação, uma vez que possui elementos que podem servir para reforçá-la ou inibí-la. Assim, ao considerar que a capacidade de inovar de uma organização está nas habilidades e atitudes das pessoas que nela atuam, a sustentação de uma organização inovadora se dá principalmente por sua cultura organizacional (AHMED,1998; KNOX, 2002; GOMES et al, 2017).

Adquirir, reter, aprimorar e utilizar o conhecimento passa a ser um dos fatores relevantes para o domínio das tecnologias habilitadoras da indústria inteligente. Para Moraes, Moura e Denani (2018), o conhecimento proporciona mudanças inovadoras, capazes de diferenciar uma organização de seus concorrentes.

A capacidade gerencial é um determinante crucial que leva ao sucesso ou fracasso do negócio. Trata-se das habilidades gerenciais e organizacionais de uma empresa em garantir que os esforços dos funcionários sejam direcionados para atingir metas e estratégias organizacionais. Uma empresa com alto nível de capacidade de gerenciamento tende a ser caracterizada por uma forte coordenação interfuncional, no que se refere à integração e colaboração de várias áreas funcionais, como forma de melhorar o fluxo de informações para melhor atender às metas (CHUNG et al, 2016).

No que diz respeito à tecnologia, segundo Raguseo (2018), os benefícios associados aos investimentos tecnológicos podem ser classificados como:

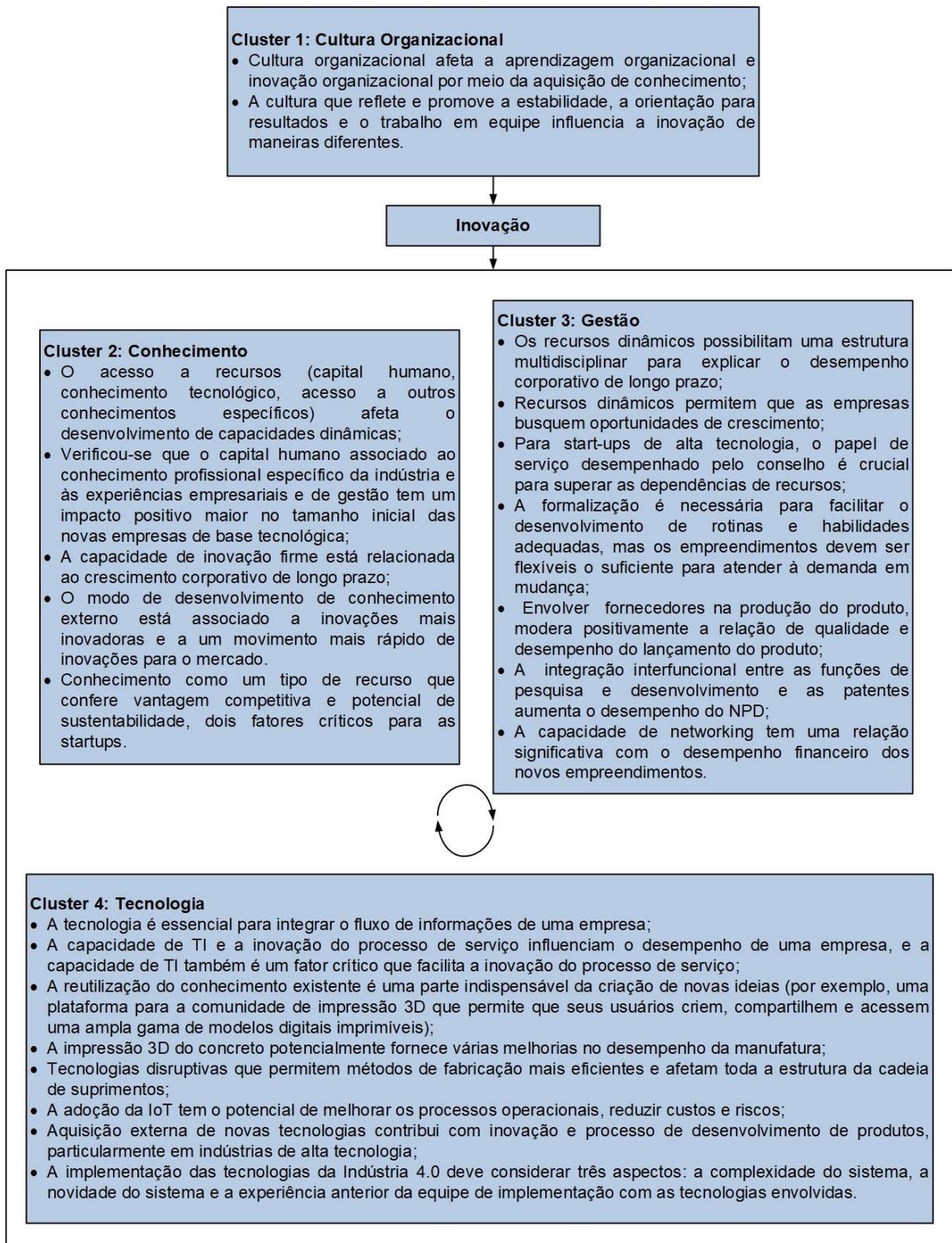
- a) estratégicos: são aqueles que podem alterar a maneira como as empresas competem ou a natureza de seus produtos;
- b) informacionais: são aqueles que fornecem informações que podem conferir maior assertividade na tomada de decisões;
- c) transacionais: referem-se a investimentos que apoiam a gestão operacional, contribuindo na redução dos custos sustentados pelas empresas;
- d) transformacionais: referem-se aos resultados decorrentes das mudanças que a empresa precisa realizar no que diz respeito à capacidade para implementar um investimento tecnológico.

O corpus textual dessa revisão compreende 65 artigos, selecionados em um conjunto de 2.434 artigos, obtidos a partir de 35 *strings* de busca (Apêndice A). Vale destacar, que a concepção das *strings* buscou capturar o relacionamento simultâneo entre a indústria inteligente e as *startups*.

Os filtros aplicados compreendem publicações em espanhol, inglês e português; artigo como tipo de documento, sendo esses publicados em periódicos classificados no primeiro quartil de citação, segundo o *Scimago Journal & Country Ranking* (SJR, 2018) e por fim, leitura dos resumos para verificar a aderência às áreas contextuais correspondentes.

As análises realizadas foram amparadas nas três leis clássicas da bibliometria: a Lei de Lotka (1926), que avalia a produtividade de autores; a Lei de Bradford (1953), que mensura a produtividade dos periódicos; e a Lei de Zipf (1949), que mensura a frequência de ocorrência e coocorrência de determinadas palavras em um texto.

Como resultado da análise detalhada dos 65 artigos, obteve-se a tipologia, conforme a ilustração exibida na Figura 3. Ao observá-la é possível verificar que a tipologia proposta foi estabelecida a partir da codificação de quatro *clusters*: *Cluster 1*: Cultura organizacional; *Cluster 2*: Conhecimento; *Cluster 3*: Gestão; *Cluster 4*: Tecnologia, sendo que a inovação é a responsável pela conexão do *cluster 1* com os demais *clusters* que compõem a tipologia. Além disso, os clusters 2, 3, 4 se relacionam entre si.

Figura 3 – Tipologia para *startups* inteligentes

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

O levantamento dos estudos em todos os *clusters* foi realizado para ambos os temas “indústria 4.0” e “*startups*”. No caso do *Cluster 1* – Cultura organizacional, as buscas foram associadas ao desempenho e à cultura inovadora, com o objetivo de identificar a relação entre cultura organizacional e o desempenho. Para esse cluster merece destaque o trabalho de Wang et al (2010), que mostra que a cultura organizacional pode influenciar os efeitos dos recursos, especificamente os gastos com P&D e o nível de educação dos funcionários, sobre a inovação.

Sanz-valle et al (2011) revelam em sua pesquisa, que a aprendizagem organizacional está positivamente associada à inovação técnica e que a cultura organizacional pode promover o aprendizado organizacional e a inovação técnica, mas também pode atuar como uma barreira. Além disso, para melhorar a inovação, nem o foco da flexibilidade nem o foco externo são suficientes. Ambos são necessários para caracterizar a cultura organizacional.

Enquanto o trabalho de Liao et al (2012), investiga as relações entre cultura organizacional, aquisição de conhecimento, aprendizagem organizacional e inovação.

No *Cluster 2* – Conhecimento, as buscas foram associadas ao conhecimento tecnológico, conhecimento empreendedor e capacidade de gestão e aquisição do conhecimento. Para as *startups* o conhecimento confere vantagem competitiva e o potencial para a sustentabilidade, dois fatores críticos para o desenvolvimento. Além disso, o conhecimento afeta o desempenho das capacidades dinâmicas, que estão relacionadas à capacidade de inovação, influenciando o crescimento das empresas (COLOMBO; DELMASTRO; GRILLI, 2004; WEST; NOEL, 2009; YANG, 2012).

O terceiro *cluster* contempla as buscas por ferramentas gerenciais, gestão de operações, capacidade gerencial e gestão estratégica. Esse cluster descreve as capacidades dinâmicas como ferramentas gerenciais, facilitadoras na identificação das oportunidades de crescimento. Além disso, aborda a importância da atuação dos líderes na gestão de recursos; a importância da flexibilidade dos negócios para atender a demanda; a importância da integração de toda a cadeia produtiva para o desenvolvimento de novos produtos e o impacto da habilidade de *networking* dos empreendedores no desempenho financeiro de novos negócios (WU; WANG, 2007; SEMRAU; SIGMUND 2012; KNOCKAERT; UCBSARAN, 2013; ERNST; FISCHER, 2014).

Tecnologia é o quarto *cluster*, que confere a característica “inteligente” às *startups*. Os estudos encontrados enfatizam a importância da tecnologia para integrar

a informação ao fluxo de operações da empresa e apontam a capacidade de tecnologia da informação como fator crítico para o desempenho organizacional, especialmente no processo de inovação de produtos e serviços (RANSBOTHAM; MITRA, 2010; CHEN; TSOU, 2012; DURUGBO, TIWARI; ALCOCK, 2014). No entanto, também destacam que é indispensável que se tenha conhecimento das principais características do sistema ou da tecnologia a ser implantada, em especial, quando se trata da equipe de trabalho envolvida na sua utilização (COOK, JOHNSTO; MCCUTCHEON, 1992).

Para validar os clusters formulados em termos de propostas e de abordagens, realizou-se uma validação descritiva, que se refere à identificação de estudos relevantes nas bases de dados. O procedimento adotado, conforme sugerem Sandelowski, Barroso e Voils (2007), consistiu na busca de estudos por dois revisores de forma independente.

Sendo assim, realizou-se novamente uma busca com a *string* “*Industry 4.0*” e outra com a *string* “*Startups*”, na base de periódicos *Web of Science*, a partir das quais foram extraídos 10 artigos (5 de cada tema), aleatoriamente, que tratavam das temáticas na língua inglesa, no mês de agosto de 2018. A partir dessas buscas foi possível verificar que os termos de maior recorrência nos clusters definidos para a tipologia, podem ser identificados em outras pesquisas que tratam das mesmas temáticas. Essa comparação traz a garantia de que a abordagem central da revisão em questão, está em pauta nas principais pesquisas que permeiam o mesmo enfoque.

2.3 AS CAPACIDADES DE INOVAÇÃO PARA *STARTUPS* INTELIGENTES

Ao considerar a necessidade da vantagem competitiva, tornar-se uma organização bem-sucedida requer o desenvolvimento e a implementação de novas ideias, uma vez que o seu desempenho depende da capacidade de inovação (NOBRE et al, 2016). Um estudo de Zhu e Cheung (2017), realizado com 102 profissionais na China, mostrou que a competitividade organizacional pode ser obtida por meio do desenvolvimento da capacidade de inovação organizacional, capacidade de aprender, gerenciar informações, fomentar o empreendedorismo por meio de políticas adequadas de gerenciamento de recursos humanos e cultivar a cultura da inovação como contribuintes fundamentais.

As lacunas de mercado são identificadas e, com base em seu conhecimento soluções para supri-las são desenvolvidas. Assim, a inovação é fruto da capacidade das empresas, levando em conta os padrões tecnológicos e de mercado em cada ramo de atividade, de absorver, adaptar e transformar conhecimento em tecnologia que por meio de rotinas operacionais, gerenciais e comerciais levam as empresas a atingir um desempenho superior.

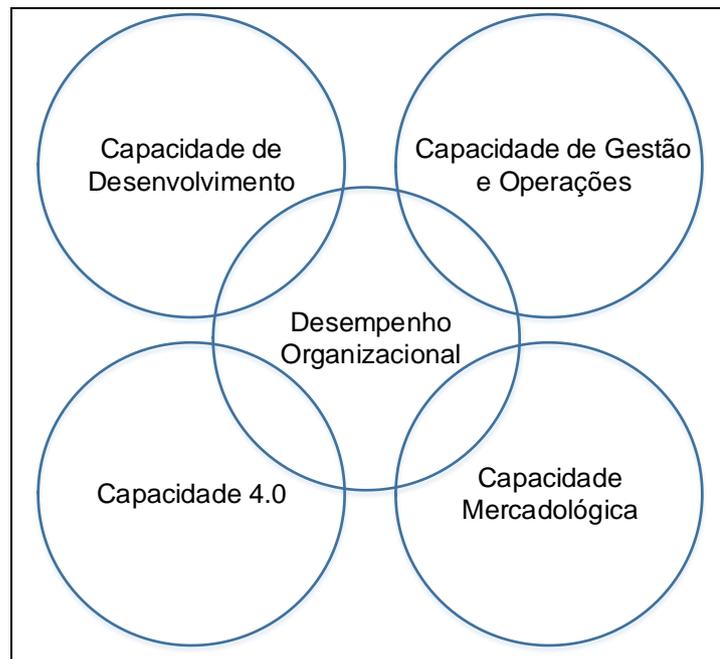
Apesar da atenção dada à capacidade tecnológica, Reichert, Camboim e Zawislak (2015), Zawislak et al. (2012, 2013a), Zawislak et al. (2013b) e Zawislak, et al. (2014) assumem que a inovação é resultado de uma combinação de diferentes capacidades. Para os autores a capacidade de inovação compreende o aprendizado tecnológico da empresa traduzido no desenvolvimento de tecnologias e na capacidade de operações dela, como as rotinas gerenciais e mercadológicas.

Emergem desta forma as quatro capacidades de inovação que guiarão este estudo: a capacidade de desenvolvimento, a capacidade de gestão e operação, a capacidade mercadológica, e a capacidade 4.0. É a partir da análise conjunta dessas capacidades, ilustradas na Figura 4, que o desempenho das *startups inteligentes* pode ser mensurado.

A capacidade de desenvolvimento representa o estabelecimento de relações, atividades e processos de utilização do conhecimento para criação e melhoria de novas tecnologias e produtos (REICHERT; ZAWISLAK; CAMBOIM, 2015). Para os mesmos autores, a capacidade de desenvolvimento está relacionada às habilidades necessárias para adquirir, criar e transformar conhecimento em novas tecnologias ou produtos, além de incrementos às tecnologias e aos produtos.

Com relação ao perfil profissional, fator que também interfere a capacidade de desenvolvimento das empresas, de acordo com Prinz et al. (2016), no contexto da indústria inteligente, os requisitos relativos às competências profissionais, sociais, metódicas e pessoais irão aumentar, exigindo habilidades como adaptabilidade, interdisciplinaridade, responsabilidade pessoal, habilidade de comunicação e conhecimento amplamente difundido.

Figura 4 – Esquema ilustrativo das capacidades de inovação



Fonte: Adaptada de Reichert, Zawislak e Camboim (2015).

A capacidade de gestão e operações compreende um conjunto de atividades operacionais integradas e planejadas, visando a coordenação das diferentes áreas e a resolução de problemas. A capacidade mercadológica, abrange as habilidades, rotinas e conhecimentos necessários para movimentar os produtos no mercado. É, também, por meio dessa capacidade que se dá o alinhamento entre as expectativas dos consumidores e a oferta de produtos por parte da empresa (REICHERT; ZAWISLAK; CAMBOIM, 2015).

Além disso, segundo Howaldt (2016), a interconexão de dados, característica que pode ser desenvolvida a partir da utilização das tecnologias habilitadoras da indústria inteligente, contempladas na “capacidade 4.0”, possibilita maior controle sobre o desempenho e potencializa a evolução da organização.

Percebe-se dessa forma, a concordância entre a tipologia apresentada na seção 2.2, com as capacidades a serem mensuradas, pois contemplam aspectos da cultura da inovação e da aprendizagem, que impulsionam a geração do conhecimento, a qual dá suporte aos processos de gestão e transformações tecnológicas.

2.4 SISTEMAS PARA A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO ORGANIZACIONAL

Diante do crescente ambiente concorrencial em que as organizações operam, fatores como a propensão para expandir as fronteiras mercadológicas, a evolução do conceito de qualidade, o aumento do foco na melhoria contínua e o significativo desenvolvimento do setor de tecnologia, implicaram na criação de um contexto favorável para a implementação de sistemas de mensuração e avaliação de desempenho nas organizações de todos os setores da economia, a serem utilizados como ferramenta de apoio em busca do aprimoramento dos processos gerenciais, frente aos desafios do mercado (BOURNE et al., 2000; GARENGO et al., 2005; NEELY, 2005; HITT et al., 2009; GARENGO; BIAZZO, 2012; WHEELEN; HUNGER, 2012).

Além disso, a mensuração e avaliação de desempenho é considerada como um dos principais elementos da gestão estratégica, sendo capaz de identificar a distância existente entre a situação atual de uma organização e o nível considerado como de excelência, por meio da proposição de metas alinhadas com o planejamento estratégico e o uso de indicadores (KAPLAN; NORTON, 2008; HILL; JONES, 2012).

Lunkes, Ripoll e Rosa (2012) a definem como um processo de análise problemas complexos, que envolve múltiplos critérios, fatores subjetivos e objetivos, além da percepção de analistas e especialistas, a serem considerados no processo decisório, para fornecer aos gestores uma base racional para tomada decisões.

Existem diversos modelos de mensuração e avaliação de desempenho, cada qual com características que buscam acompanhar a rápida transformação do mercado globalizado. Em meio a tantas propostas, uma compilação realizada por Neuenfeldt Júnior (2014) apresenta de forma sumarizada alguns dos modelos considerados como mais relevantes, bem como suas principais características, conforme o Quadro 2.

De acordo com Neely (2004) e Niven (2006) a concepção de sistemas de mensuração e avaliação de desempenho deve considerar medidas individuais que quantifiquem a eficiência e eficácia das ações; um conjunto de medidas combinadas para avaliar o desempenho da organização como um todo e uma estrutura de apoio que permita que os dados sejam obtidos, compilados, classificados, analisados, interpretados e disseminados.

Quadro 2 – Métodos para a mensuração de desempenho

Método	Principais Características
Administração por objetivos (APO)	Técnica de direcionamento de esforços através do planejamento e controle administrativo, no qual as metas são definidas em conjunto entre administrador e seu superior e as responsabilidades são especificadas para cada posição em função dos resultados esperados.
KPI	Ferramenta para avaliar o estado de determinada atividade, de maneira que os níveis de uma empresa compreendam como seus trabalhos influenciam no negócio.
Balanced Scorecard (BSC)	Traduza estratégia da organização em um conjunto de medidas capazes de realizar a mensuração do seu desempenho, a fim de se atingir os principais objetivos estratégicos traçados.
Três Níveis de Desempenho	Considera o estabelecimento de três níveis (organização, processo e executor) de desempenho, de maneira a qual uma empresa ou um sistema pode ser avaliado a partir do cumprimento dos requisitos destes vértices.
Mckinsey 7-S	Modelo de gestão desenvolvido para compreender sete fatores considerados como de determinação para a efetiva mudança de uma organização.
Baldrige	Tem por objetivo prestar um auxílio às empresas no que tange o estímulo ao aperfeiçoamento da sua qualidade e produtividade, fornecendo as informações necessárias para se chegar a um alto nível de qualificação dos seus processos.
Quantum	Modelo proposto com o objetivo de associar missão, estratégia, metas e processos dentro da organização, trabalhando com uma matriz em três dimensões: qualidade, custo e tempo, visando equilíbrio entre estas.
Performance Prism	É uma metodologia que visa integrar os processos a fim de se criar valor para as partes interessadas no sistema, partindo-se de indicadores capazes de remeter o <i>status</i> no qual a gestão se encontra.

Fonte: Adaptado de Neuenfeldt Júnior (2014).

Para Striteska; Zapletal, Jelinkova (2018), os componentes-chave para o desenvolvimento e implementação bem sucedidos de um sistema de mensuração e avaliação do desempenho são a liderança e o comprometimento da alta administração, a cultura de melhoria e aprendizado, e a revisão e atualização periódicas dos indicadores que o compõem para que ele permaneça dinâmico e flexível.

Sob a luz das características e funções desejáveis para um sistema de mensuração de desempenho, destaca-se o sistema *Key Performance Indicators* (KPI), ou indicadores chave de desempenho, tendo em vista que seus conceitos e aplicações estão alinhados com o objetivo proposto no presente trabalho.

Ao considerar a complexidade e a diversidade de fatores que compõem as capacidades de inovação, a utilização de sistemas de mensuração e avaliação de desempenho suportados por indicadores mostram-se eficazes na interpretação dos

resultados obtidos após a sua aplicação e, além disso, estabelecem uma meta a ser alcançada, na medida que confrontam os resultados a um cenário ideal.

O sistema KPI é utilizado como uma ferramenta de avaliação de desempenho capaz de auxiliar as organizações a avaliarem o seu nível de sucesso com relação ao contexto de uma atividade específica, ou no conjunto de processos inerentes a ela, definidos a partir das necessidades identificadas (OGUNLANA, 2010, BARTZ; SILUK; BARTH, 2011).

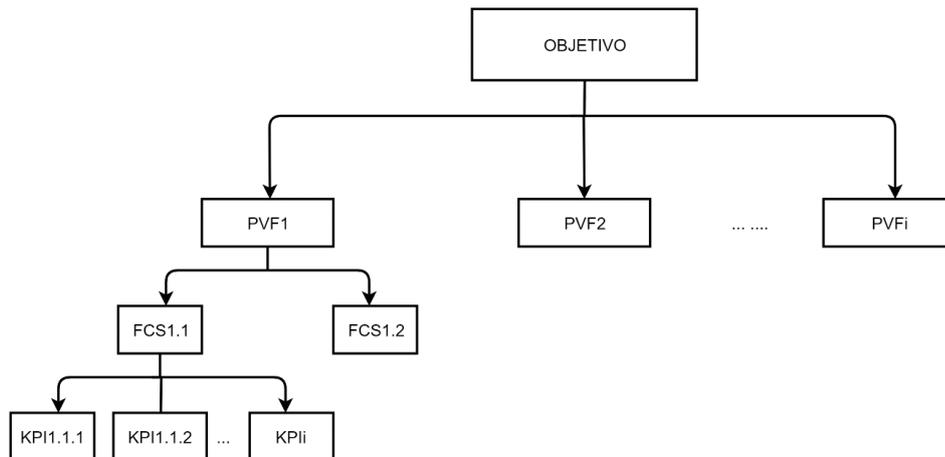
Além da sua utilização com o objetivo de avaliar o desempenho, Jefferson et al. (2007) e Marr (2012) destacam que os indicadores são importantes instrumentos de orientação daquilo que pode ser alcançado em termos de metas de desempenho futuro, para que, com a posse de tais informações, seja possível avaliar a evolução do desempenho ao longo do tempo, assim como verificar a quais resultados as condutas adotadas têm direcionado a empresa.

Conceitualmente, o sistema KPI propõe que inicialmente seja fixado um objetivo que a organização busca alcançar, em seguida, o objetivo deve ser desdobrado em Pontos de Vista Fundamentais (PVF). Na sequência, os PVF são decompostos em Fatores Críticos de Sucesso (FCS) que correspondem aos fatores de influência significativa para o alcance do objetivo traçado pela organização. (MARR, 2012; OGUNLANA, 2010; PARMENTER, 2012; SAMSONOWA, 2012).

Porter (1996) define os FCS como um número limitado de áreas de uma determinada organização, ou processo, nas quais os resultados, se satisfatórios, assegurarão desempenho superior. Tarapanoff (2001) expõe que os FCS, pela sua natureza, podem comprometer todo o sucesso de um plano ou de uma estratégia.

A partir da identificação dos FCS é possível definir os indicadores chave de desempenho (KPI), sendo esses os instrumentos utilizados para mensurar o desempenho. A Figura 5 ilustra a estrutura hierárquica adotada para a presente dissertação.

Figura 5 – Representação da estrutura hierárquica



Fonte: Adaptada de Saaty (1991).

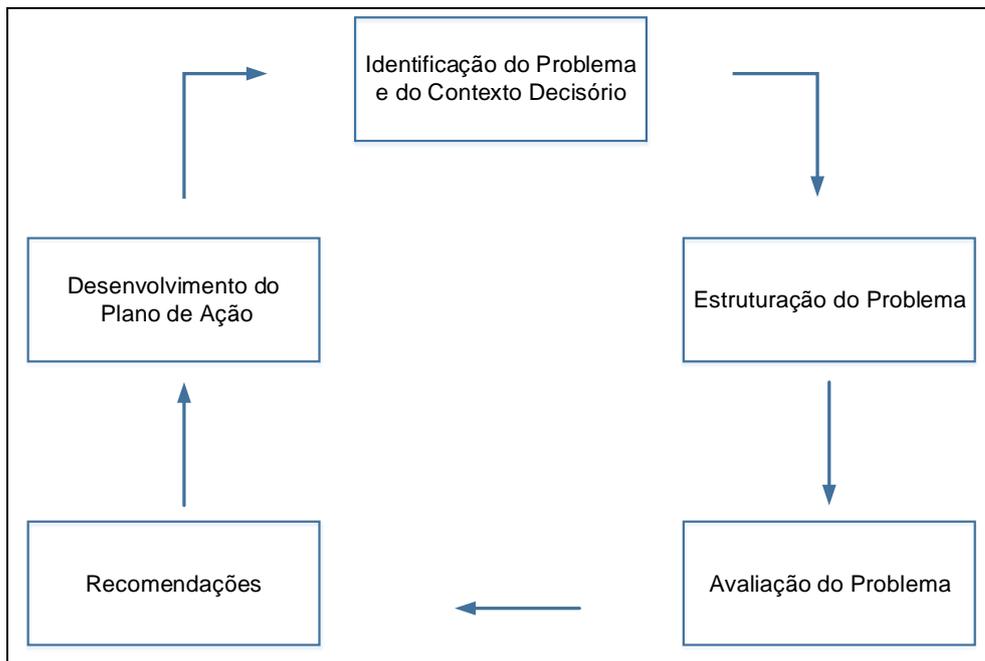
Como suporte metodológico para o desenvolvimento da modelagem proposta no presente trabalho a partir do sistema KPI, optou-se pela utilização da abordagem multicritério de apoio a decisão. Os principais conceitos serão elucidados na próxima seção.

2.5 ABORDAGEM MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO

O processo de decisão está associado à necessidade de se atender a objetivos conflitantes na escolha pela opção considerada como a melhor entre um rol de alternativas viáveis, sendo geralmente uma atividade complexa devido à incerteza sobre os aspectos envolvidos (WALLENIUS et al., 2008; SAATY; VARGAS, 2012; ZAVADSKAS; TURSKIS; KILDIENĒ, 2014). De acordo com Pinheiro, Souza e Castro (2008), tomar uma decisão está relacionado à comparação de diferentes pontos de vista e à diversidade de critérios.

As metodologias multicritério de apoio a decisão, ou *Multi Criteria Decision Aid* (MCDA), contribuem justamente por auxiliar a tornar este processo menos complexo, ao dispor de ferramentas que permitem elucidar as relações de causa e efeito sobre as preferências dos decisores, aumentando o nível de conhecimento sobre o problema (BELTON; STEWART, 2001). As fases que compõem um processo de apoio à decisão, segundo Vieira et al (2018), são apresentadas na Figura 6.

Figura 6 – Fases da MCDA



Fonte: Adaptada de Vieira et al (2018).

A primeira fase é realizada para identificar o problema e o contexto que permeia a decisão, bem como os atores envolvidos. (CASADO, 2012; DOUMPOS; GRIGOROUDIS, 2013; SOLIMAN, 2014; VIEIRA et al, 2018). Em relação à definição dos atores envolvidos no processo decisório, ocorre a identificação de pessoas, grupos ou instituições que têm interesses nos resultados da decisão (ENSSLIN et al 2010). Os autores os classificam como decisores (possuem o poder de decisão), facilitadores (apoiam o processo de decisão) e agidos (sofrem as consequências da tomada de decisão).

A segunda fase, denominada “Estruturação do Problema”, os atores utilizam de ferramentas para auxiliar no processo de identificação das alternativas, incertezas, pontos chaves de avaliação e fatores externos, com base nos seus sistemas de valores. Entre estas ferramentas, Skinner (2009), Ensslin et al. (2010), Soliman (2014), Zanardo (2016) e Vieira et al (2018) destacam a árvore de decisão, que compreende a modelagem *top-down*, em que o problema é decomposto em critérios e subcritérios organizados hierarquicamente.

A terceira fase envolve a utilização de mecanismos que permitam avaliar quantitativamente cada critério. Para tanto, as taxas de substituição representam a

importância relativa entre os critérios, permitindo identificar quais deles possuem maior ou menor importância frente ao contexto. (ALMEIDA, 2013; SOLIMAN, 2014).

Além disso, nesta fase, também é necessária a construção de funções de valor capazes de promover a mensuração dos atributos desejáveis de cada alternativa, os quais são definidos com base nos critérios considerados relevantes para a decisão (GOMES; GOMES, 2012).

Após a estruturação das funções de valor e do cálculo das taxas de substituição, faz-se necessária a utilização de uma equação global, capaz de avaliar efetivamente o desempenho de cada alternativa (ALMEIDA, 2013). As recomendações consistem em sugestões de ações para melhorar o desempenho das empresas. Além disso, nesta etapa é possível efetuar testes, auxiliando na identificação do incremento necessário para que as alternativas avaliadas negativamente, possam vir a ser consideradas atrativas (DOUMPOS; GRIGOROUDIS, 2013; SOLIMAN, 2014; BRUM, 2016; SANTOS, 2017).

O “Desenvolvimento do Plano de Ação” visa buscar estratégias para a implementação da decisão que foi apoiada pelo processo desenvolvido. Nesse estágio, considera-se que a melhor alternativa (ou um conjunto destas) esteja definida, assim, os esforços são concentrados na realização das atividades necessárias para execução da solução encontrada (BELTON; STEWART, 2001). Ao considerar que a geração de conhecimento é evolutiva, dinâmica e contínua, a Metodologia MCDA adota uma postura construtivista. Sendo assim, esta fase não é considerada “o fim” do processo de apoio à decisão, à medida que novos problemas são identificados, reinicia-se o processo (SOLIMAN, 2014; BRUM, 2016; SANTOS, 2017).

Entre as abordagens multicritério na literatura científica, destacam-se as famílias de métodos ELECTRE (ROY; BOUYSSOU, 1993), PROMETHEE (MARESCHAL; BRANS, 1993), processo de análise hierárquica (AHP) (SAATY, 1980) e utilidade multiatributo (MAUT) (KEENEY; RAIFFA, 1993), os quais são derivados das escolas Americana, Francesa, ou Híbrida, cada qual com suas próprias características (GOMES; GOMES, 2012).

No entanto, a presente dissertação fez uso apenas dos conceitos gerais associados a essas metodologias para a construção da árvore de decisão e para o cálculo das taxas de substituição, portanto, não se fez necessária uma discussão aprofundada de cada método.

3 METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto, o presente capítulo caracteriza, na primeira seção, os procedimentos metodológicos; na segunda, os instrumentos adotados e, na terceira, as etapas para o desenvolvimento da pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA

A presente dissertação está fundamentada em pressupostos metodológicos, caracterizados, conforme o Quadro 3, quanto à natureza, método científico, abordagem, objetivos e procedimentos técnicos, de maneira a fornecer ao pesquisador os subsídios necessários para a elaboração de um modelo operativo para conduzir a pesquisa.

Quadro 3 – Caracterização metodológica

Classificação	Caracterização
Natureza	Aplicada
	<i>Ex post facto</i>
Método Científico	Indutivo
Abordagem	Qualitativa
	Quantitativa
Objetivos	Exploratória
	Descritiva
	Transversal
Procedimentos Técnicos	Bibliográfica
	Documental
	<i>Survey</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Quanto à natureza, o presente estudo é caracterizado como uma pesquisa aplicada. De acordo com Freitas e Prodanov (2013), esse tipo de pesquisa tem como objetivo gerar conhecimentos de aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Ao considerar que as observações ocorreram após o seu acontecimento, o estudo em questão também pode ser caracterizado, segundo Gil (2010) como *ex-post-facto*, impedindo qualquer tipo de interferência por parte do pesquisador.

Quanto ao método científico, por se tratar de uma pesquisa que recorre da análise de casos em particular, a fim de servirem como um padrão normalizado para possíveis estudos futuros a respeito do tema, o presente trabalho pode ser caracterizado como indutivo.

Em relação à abordagem, na presente pesquisa são contemplados, tanto o viés qualitativo quanto o quantitativo. A pesquisa é qualitativa no que se refere à busca por informações que permitiram evidenciar as características das *startups* inteligentes. Enquanto a abordagem quantitativa foi utilizada com o intuito transformar os dados coletados em informações numéricas, para que pudessem ser avaliadas e, em uma última análise, os resultados quantitativos encontrados são descritos qualitativamente (MARCONI; LAKATOS, 2010).

No que tange aos objetivos, a pesquisa pode ser considerada exploratória e descritiva, a partir da necessidade de se conhecer com maior profundidade os conceitos da temática trabalhada (GIL, 2010). Uma vez que a base de dados que compõe a amostra foi coletada no período entre Novembro e Dezembro de 2018, o presente trabalho pode ser caracterizado como uma pesquisa de corte transversal, na qual a determinação de todos os parâmetros é feita de uma só vez, sem nenhum período de acompanhamento (JUNG, 2004).

Quanto aos procedimentos técnicos, utilizou-se a pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, e o estudo de caso. Fez-se uso da pesquisa bibliográfica, tendo em vista a necessidade de realizar um embasamento teórico por meio de publicações científicas que atendam as temáticas abordadas (THIOLLENT, 2009).

Ao considerar que a presente pesquisa envolve a descrição de segmentos específicos, além de apoiar-se nos fundamentos da pesquisa descritiva, a pesquisa documental contribui com esse propósito, na medida em que são investigados documentos para descrever e comparar tendências, diferenças e outras características (CERVO et al, 2007; THIOLLENT, 2009).

Quanto ao *survey*, busca-se o apoio nesse procedimento técnico, que tem como objetivo a caracterização quantitativa de uma população. De acordo com Jung (2004) e Gil (2010) esse tipo de pesquisa pode ser descrito como a obtenção de dados ou informações sobre características de determinado grupo, indicado como representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa.

3.2 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

O instrumento de coleta utilizado para o desenvolvimento da presente pesquisa (Apêndice B) apresenta a seguinte configuração:

- a) parte I: em formato semiaberto, contempla 9 questionamentos, com objetivo de caracterizar a *startup* respondente;
- b) parte II: em formato fechado, contempla 4 questionamentos, com o objetivo de obter a importância de cada PVF para a modelagem em questão;
- c) parte III: em formato fechado, contempla 66 questionamentos relacionados aos KPI. Para cada KPI são apresentadas 2 questões, uma necessária para mensurar o desempenho da *startup* no KPI em questão e, outra para conhecer a importância dele para a *startup*.

A concepção desse instrumento se deu por meio do *Google Forms*, o envio do *link* de acesso para preenchimento foi realizado via *e-mail*, *Facebook* e *WhatsApp*, a fim de garantir a agilidade e a redução de custos com o desenvolvimento da pesquisa.

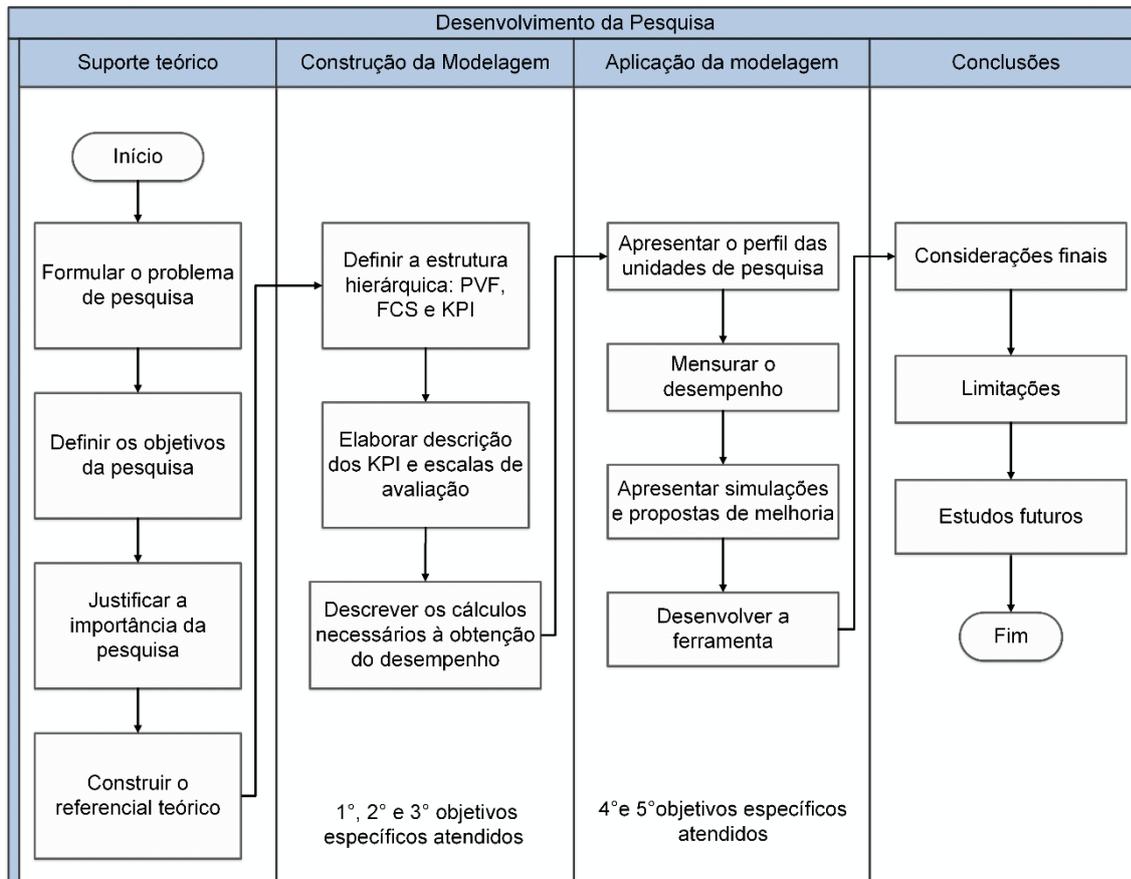
3.3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A sequência de etapas que compõem o desenvolvimento da presente pesquisa, exibida na Figura 7, está delineada segundo os pressupostos referentes à mensuração de desempenho e alinhada com as diretrizes da abordagem multicritério, tendo em vista o cumprimento do objetivo geral.

A primeira etapa, intitulada “Suporte teórico”, foi cumprida por meio formulação do problema apresentada na seção 1.1, juntamente com a definição dos objetivos, além da elaboração da justificativa da pesquisa e do referencial teórico, apresentados nas seções 1.2 e 1.3 e capítulo 2, respectivamente.

A elaboração desta etapa foi apoiada na pesquisa bibliográfica e documental. Para a realização da pesquisa bibliográfica, foram utilizados os portais de conteúdo científico *Emerald*, *Scientific Direct*, *Scopus*, e *Web of Science*, junto à consulta de livros, dissertações, teses e artigos publicados em anais de eventos referentes ao tema proposto, a fim de se buscar o embasamento teórico indispensável para apoiar a construção da modelagem.

Figura 7 – Etapas metodológicas da pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

A pesquisa documental, por sua vez, compreendeu a busca por relatórios, informativos, e estatísticas referentes ao setor industrial brasileiro, disponibilizados por associações nacionais e internacionais, além da consulta junto aos portais eletrônicos de órgãos do governo. Os dados obtidos incluem dados mercadológicos, panoramas setoriais e tendências, os quais foram apresentados ao longo do referencial teórico e suportam a justificativa da pesquisa, assim como os demais capítulos do referencial teórico.

A partir do suporte teórico obtido com a finalização da primeira etapa, as *startups* incubadas brasileiras foram definidas como unidades de pesquisa e a segunda etapa da pesquisa nomeada como “Construção da Modelagem”, foi iniciada.

Para o desenvolvimento dessa etapa, tomou-se como base o sistema KPI de mensuração, que corresponde a um conjunto de indicadores e a sua constituição pode ocorrer a partir do desdobramento de um objetivo central em PVF, os quais representam o primeiro nível da hierarquia e agrupam no segundo nível dessa

estrutura um rol de FCS, que foram desdobrados em KPI contemplando o terceiro nível da hierarquia, finalizando a estrutura da modelagem em questão.

Finalizada a estrutura hierárquica, iniciou-se a descrição dos KPI e construção das escalas de avaliação dos KPI, segundo as considerações de Parmenter (2012), Gomes e Gomes (2012), Soliman (2014), Brum (2016) e Santos (2017) as quais permitiram a construção de métricas capazes de retornar ao usuário a real situação de cada KPI que compõem a modelagem. Dessa forma, obteve-se o instrumento de coleta (Apêndice B), que além de possibilitar a mensuração o desempenho, buscou a caracterização das *startups* participantes da pesquisa.

No que diz respeito às unidades de pesquisa, tendo em vista a proximidade com o meio acadêmico, optou-se por aplicar a pesquisa em *startups* incubadas. Sendo assim, em posse do instrumento de coleta, elaborado via *Google Forms*, iniciou-se a coleta de dados. Para tanto, mensagens via *e-mail*, *Facebook* e *WhatsApp* foram encaminhadas à incubadoras em todo o Brasil, que às replicaram para as *startups*.

Ao considerar que um sistema de mensuração e avaliação de desempenho adequado para uma *startup* pode não o ser para outra, finalizado o período da coleta, um padrão de seleção foi estabelecido a partir da identificação de características do modelo de negócio. Dessa forma, os resultados obtidos puderam ser avaliados em conjunto.

Em um primeiro momento trabalhou-se com os dados referentes as importâncias, tanto dos PVF como dos KPI, as quais foram mensuradas por meio da escala *likert* de 5 pontos que, segundo Dalmoro e Vieira (2014), confere um nível de confiabilidade adequado às respostas e se ajusta aos respondentes com diferentes níveis de habilidade.

Para o registro e análise dos dados buscou-se o apoio, em *software*, do editor de planilhas *Microsoft Office Excel*[®] e metodológico, em elementos do AHP. Dessa forma, a partir do método *Swing Weights* (GOMES; GOMES, 2012), em que cada nível da estrutura hierárquica apresenta a soma normalizada em 100%, realizou-se uma série de cálculos, necessária à obtenção das taxas de substituição para que o desempenho das capacidades de inovação das *startups* pudesse ser mensurado, por meio de uma equação de agregação aditiva.

A finalização da etapa de “Construção da Modelagem” assegurou o cumprimento do primeiro, segundo e terceiro objetivos específicos, fornecendo subsídios para a execução da etapa de “Aplicação da Modelagem” que contempla a

descrição do perfil das unidades de pesquisa, a apresentação dos resultados referentes à mensuração do desempenho, a apresentação de simulações e o desenvolvimento de uma ferramenta.

A realização de simulações teve como objetivo prover um conjunto de ações de adequação, no sentido de elevar o desempenho das *startups* que apresentaram os níveis mais insatisfatórios de desempenho ao longo da avaliação. Para isso, foram projetadas três situações, em que o desempenho dos KPI com as maiores taxas de substituição foi alterado. Dessa forma, é possível visualizar o impacto de ações pontuais sobre o desempenho global.

A consolidação da etapa de simulação marcou o cumprimento do quarto objetivo específico, referente ao teste da modelagem. Para atender ao quinto objetivo específico, com o auxílio do editor de planilhas *Microsoft Office Excel*[®] e da linguagem de programação *Visual Basic for Applications*[®] (VBA) uma ferramenta foi desenvolvida, constituindo-se uma estrutura de apoio que permite que os dados sejam obtidos, compilados, classificados, analisados, interpretados e disseminados e, além disso, facilita a revisão e atualização dos KPI, contribuindo para a flexibilidade e dinamismo do sistema, conforme sugerem Nelly (2004), Niven (2006) e Striteska; Zapletal e Jelinkova (2018).

A fase final desta pesquisa apresenta as conclusões, na qual o objetivo geral e os específicos são retomados, a fim de verificar se os resultados obtidos satisfizeram o problema de pesquisa definido na seção introdutória. As limitações e sugestões para trabalhos futuros também compõem a parte final dessa dissertação.

4 CONSTRUÇÃO DA MODELAGEM

Esse capítulo aborda os elementos e procedimentos necessários para a consolidação da modelagem de mensuração do desempenho das capacidades de inovação de *startups* inteligentes, sendo estruturado em três seções: construção da árvore de decisão; construção dos KPI e escalas de avaliação e cálculos necessários à obtenção do desempenho.

4.1 CONSTRUÇÃO DA ÁRVORE DE DECISÃO

Ao considerar a carência de evidências na literatura a respeito da configuração das *startups* inteligentes, em um primeiro momento, a consolidação da estrutura hierárquica envolveu a pesquisa em base de dados científicas com o objetivo de formular uma tipologia para esse tipo de empresa. A tipologia, descrita na seção 2.2, forneceu os *insights* necessários para a formulação dos PVF, o que nos levou às capacidades de inovação, abordadas na seção 2.3 e, a partir delas foram identificados os FCS, por meio dos quais obteve-se os KPI, utilizados como ferramenta para mensurar o desempenho das capacidades de inovação das *startups* inteligentes.

No Quadro 3 estão descritos os FCS e KPI relacionados ao PVF1, no Quadro 4 os FCS e KPI relacionados ao PVF 2, no Quadro 5 os FCS e KPI relacionados ao PVF3 e no Quadro 6 os FCS e KPI relacionados ao PVF4.

Para o PVF 1, no Quadro 4, têm-se como FCS a liderança, ações de PD&I e formação. A liderança abrange KPI que buscam verificar se os líderes da *startup* possuem experiência profissional, conhecimento das tecnologias 4.0, promovem a integração de todos os setores na tomada de decisão, além de motivar a equipe por meio de uma cultura orientada à aprendizagem.

Enquanto, os KPI do FCS Ações de PD&I tem o objetivo de verificar a intensidade com que são desenvolvidas atividades de PD&I. Já, no FCS Formação os KPI mapeiam o *status* de formação acadêmica da equipe e a postura da *startup* frente ao seu desenvolvimento em termos de conhecimentos, habilidades e atitudes.

Para PVF 2, no Quadro 5, têm-se como FCS o planejamento e gestão de RH, controle e a gestão da inovação.

Quadro 4 – FCS e KPI identificados para o PVF1

PVF1	Capacidade de Desenvolvimento	
FCS 1.1	Liderança	Referências
KPI 1.1.1	Experiência profissional	Löw, 2011; Cavalheiro, 2015 Michel e Pichler, 2014; Ceri-Booms, Curseu e Oerlemans, 2017; Birasnav, 2014; Ryan e Tipu, 2013; Walumbwa, Hartnell e Misati, 2017.
KPI 1.1.2	Conhecimento das tecnologias 4.0	
KPI 1.1.3	Valorização do erro como aprendizado	
KPI 1.1.4	Integração de setores	
FCS 1.2	Ações de PD&I	Paiva Júnior; Fernandes e Almeida, 2010; Huang et al, 2016; Wang, 2016; Audy, 2017; Li, 2013; Alshehri, 2016; Guerrero e Urbano, 2016; Vaivode, 2015; Sarpong, 2015; Lall, 1992; Figueiredo, 2004; Furtado, 1994; Varum e Monteiro, 2007; Sawang e Unsworth, 2011; Freeman e Soete, 2009; Quandt et al, 2015; Eiras, 2017; Souza, 2017.
KPI 1.2.1	Ações de PD&I com universidades	
KPI 1.2.2	Ações de PD&I com empresas do mesmo segmento	
KPI 1.2.3	Ações de PD&I com entidades setoriais	
FCS 1.3	Formação	Löw,2011; Casado, 2012; McShane e Glinow, 2013; Qureschi, Saeed e Wasti, 2016; Chen, Chang e Chang, 2015; Pret, Shaw e Dodd, 2015; Gur, Oylumlue Kunday, 2016; Kerrick, Cumberland e Choi, 2016. Fleury e Fleury, 2004; Figueiredo et al, 2005; Quandt et al, 2015; Centobelli et al., 2017
KPI 1.3.1	Formação acadêmica	
KPI 1.3.2	Formação-função atribuída	
KPI 1.3.3	Capacitação Profissional	

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Quadro 5 – FCS e KPI identificados para o PVF 2

PVF2	Capacidade de Gestão e Operações	
FCS 2.1	Planejamento e gestão de RH	Referências
KPI 2.1.1	Atração e Retenção de Talentos	Löw, 2011; Casado, 2012; Negri, 2006; Padrão 2011; Fleury et al, 2016.
KPI 2.1.2	Plano de Cargos e Salários	
KPI 2.1.3	Resultado por colaborador	
FCS 2.2	Controle	Silva; Bernardes e Gattaz, 2015; Caldeira, 2015; Caldeira, 2015; Zouain; Silveira, 2006; Silva; Bernardes e Gattaz, 2015; Ferreira e Martinez, 2011; Yeon et al., 2015; Chen, Zhou e Wan, 2016; Saviotti, Pyka e Jun, 2016; Alley, 2015; Chen, Huang e Davison, 2017; Korte e Lin, 2012. Casanueva, Gallego e Sancho, 2013; Chang, Cheng e Wu, 2012; Antoci, Russu e Ticci, 2012
KPI 2.2.1	Gestão de Projetos	
KPI 2.2.2	Gestão Financeira	
KPI 2.2.3	Gestão da Qualidade	
FCS 2.3	Gestão da Inovação	Poorkavoos, 2016; Nowacki e Bachnik, 2016; Lin, Su e Higgins, 2016; Torugsa e O'donohue, 2016; Wu e Huarng, 2015; Fleury et al, 2016
KPI 2.3.1	Grau de inovação	
KPI 2.3.2	Busca de novas soluções	
KPI 2.3.3	Produtos/serviços desenvolvidos/em desenvolvimento	
KPI 2.3.4	Patentes registradas	

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Os KPI construídos para o PVF 2 têm em vista a gestão de pessoal, o controle de resultados e operações, assim como o monitoramento do desenvolvimento de novos produtos ou serviços.

Para PVF 3, no Quadro 6, têm-se como FCS o plano de marketing e a acessibilidade.

Quadro 6 – FCS e KPI identificados para o PVF 3

PVF 3	Capacidade Mercadológica	
3.1	Plano de <i>marketing</i>	Referências
KPI 3.1.1	Pesquisa de mercado	Löw, 2011; Caldeira, 2015; Silva; Bernardes e Gattaz, 2015; Zerfass e Asherzada, 2015; Murali, Puzahhendi, e Muralidharan, 2015; Degbey, 2015; Tamuliene e Gabryte, 2014; Syaquirah e Faizurrahman, 2014
KPI 3.1.2	Flexibilidade	
KPI 3.1.3	Marketing digital	
3.3	Acessibilidade	Referências
3.3.1	Acesso aos fornecedores	Ryzhrova, 2015; Gerpott e Ahmadi, 2015; Eger e Micík, 2017; Samson, Mehta e Chandani, 2014; Alteren e Tudoran, 2016, Soliman, 2014; Osakwe, 2016; Lee, 2017; Casado, Navarro e Wensley, Solano, 2016; Piennar, 2012; Mihai, 2015.
3.3.2	Acesso à assistência técnica	
3.3.3	Marca-público alvo	

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

No PVF 3 os KPI têm a função de monitorar o relacionamento das *startups* com o mercado consumidor, o acesso aos recursos necessários para o desenvolvimento das atividades assim como a postura frente às flutuações de demanda.

No que diz respeito ao PVF 4, no Quadro 7 estão descritos os KPI que englobam conceitos e tecnologias habilitadoras da indústria inteligente.

Quadro 7 – FCS identificados para o PVF4

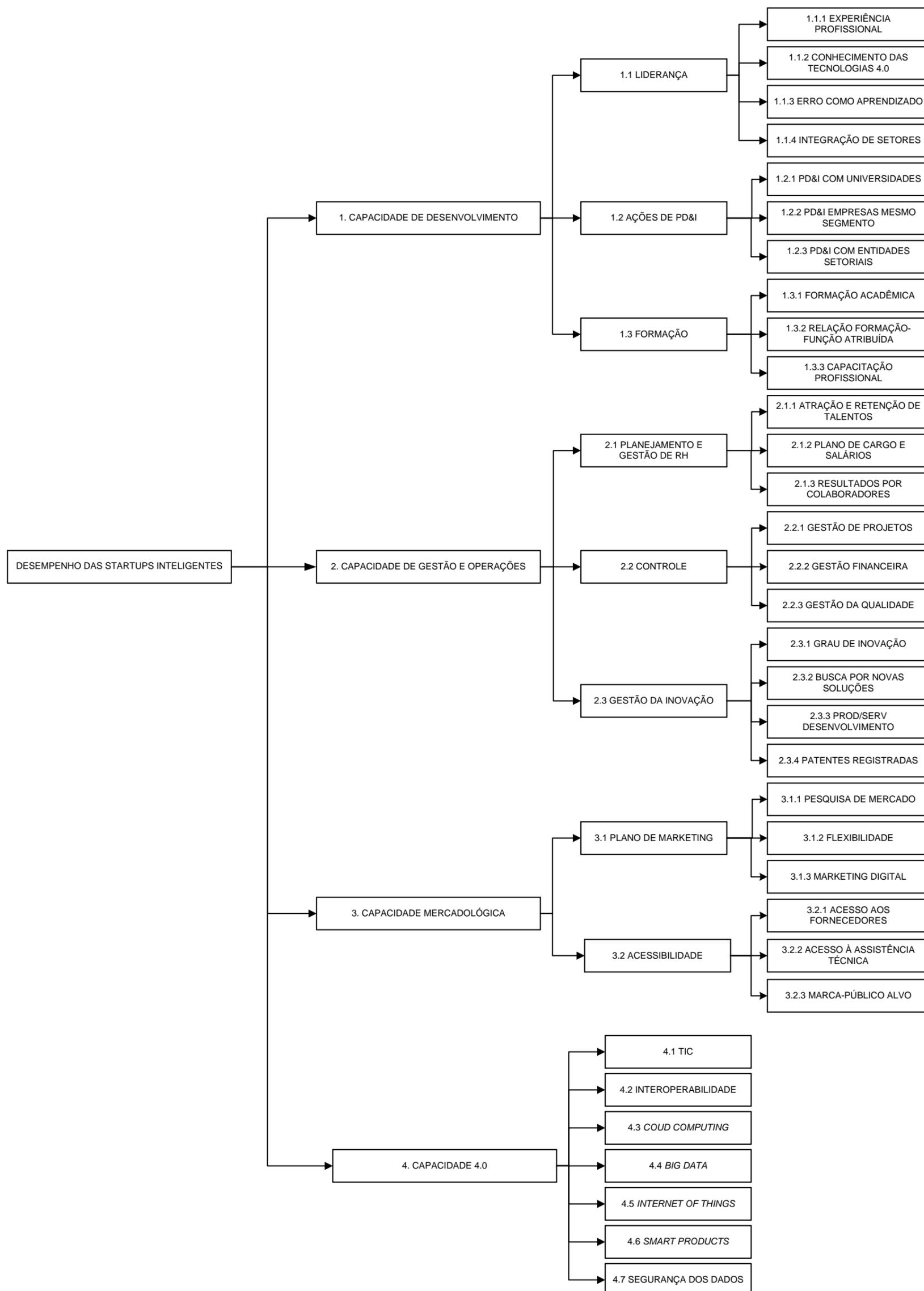
PVF4	Capacidade 4.0	Referências
4.1	TIC	Wang e Wang, 2015; Yassen, Dajani e Hasan, 2016; Ziyae, Mobaraki e Saeediyoun, 2015; Tu-Kuang e Yu-Tzeng, 2016; Chung, Nam e Koo, 2016; Liao et al, 2017; Wang, 2016; Kravchenko et al, 2017; Hartmann et al, 2015, Howaldt, 2016, Schlechtendahl et al, 2015; Stubrin, 2017; Suciú, et al 2013, Wolter et al, 2015; Xu, 2012.
4.2	Interoperabilidade	
4.3	Cloud computing	
4.4	Big data	
4.5	Internet of things	
4.6	Smart products	
4.7	Segurança da informação	

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Busca-se por meio da mensuração dos KPI do PVF 4, verificar a capacidade da *startup* em utilizar as tecnologias da indústria inteligente.

Na Figura 8 é possível visualizar as relações entre os níveis hierárquicos. No primeiro nível estão alocados 4 PVF, enquanto no segundo nível encontram-se 15 FCS que deram origem aos 33 KPI utilizados na modelagem, distribuídos entre o segundo e terceiro nível.

Figura 8 – Estrutura hierárquica da modelagem



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

4.2 CONSTRUÇÃO DOS KPI E ESCALAS DE AVALIAÇÃO

A partir da definição da estrutura hierárquica, iniciou-se a construção dos KPI e escalas de avaliação. Para tanto, o primeiro passo consistiu em descrever cada KPI, a fim de delimitar de forma precisa o escopo a que se refere cada questionamento, evitando assim, interpretações dúbias que poderiam ser geradas pelos respondentes da pesquisa.

Posteriormente, cada KPI foi desdobrado em cinco possíveis níveis de resposta (N1, N2, N3, N4 e N5), em que para cada caso o nível “N1” corresponde à situação considerada como a mais favorável possível para o desempenho das *startups* e o nível “N5” corresponde a pior situação possível, o ponto médio “N3”, por sua vez, refere-se ao desempenho médio.

Assim, quando uma *startup* atinge N1 em um KPI, a mesma estará em um patamar elevado no que diz respeito a sua capacidade de inovação, para a respectiva métrica. No outro extremo, ao atingir N5, a capacidade de inovação estará comprometida sob a ótica daquele KPI.

Para a construção das escalas de avaliação, fez-se o uso do método de pontuação direta, abordado na seção 3.3. Esse método possibilita a concepção de funções lineares para os KPI, o que permitiu a rápida agregação e comparação dos resultados obtidos. Dessa forma, as escalas de avaliação foram distribuídas em um intervalo entre 0% e 100%.

Assim, o nível mais alto da capacidade de inovação (N1), em cada indicador, recebeu o valor máximo de 100%, enquanto para o nível mais baixo (N5) foi atribuído o valor mínimo de 0%, e para os níveis intermediários, foram atribuídas pontuações proporcionais. Todos os KPI da modelagem possuem a mesma estrutura: nome, índice de localização da sua posição na árvore de decisão e 5 alternativas de resposta, que correspondem aos 5 níveis de avaliação, conforme a ilustração exibida na Figura 9.

Figura 9 – Exemplo de questão utilizada no instrumento de coleta

1.3.3 (Capacitação profissional). No que diz respeito ao treinamento e capacitação profissional*:

N1, 100% Ocorrem de forma contínua e fazem parte dos objetivos estratégicos da startup

N2, 75% Ocorrem regularmente para projetos que exigem um conhecimento específico e fazem parte dos objetivos estratégicos da startup

N3, 50% Ocorrem com média regularidade

N4, 25% Ocorrem raramente

N5, 0% Não são desenvolvidas ações com foco em treinamento ou capacitação profissional

Importância do KPI 1.3.3*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

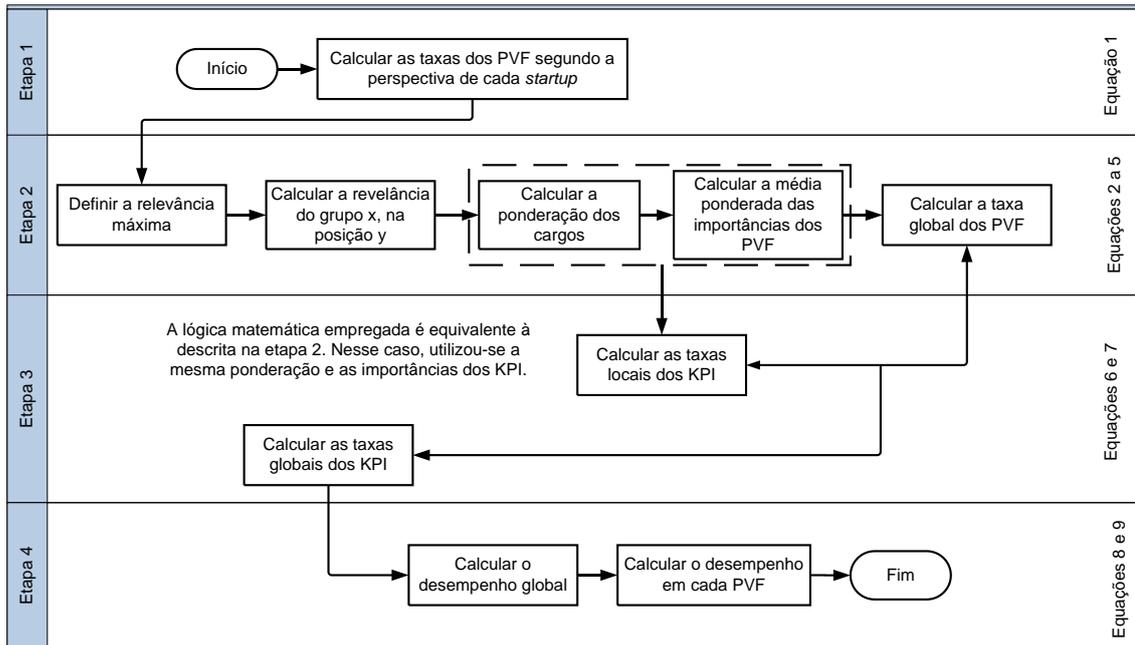
Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Adicionalmente, o instrumento questiona os respondentes quanto ao nível de importância a ser atribuído para cada um dos KPI levantados. Assim, aproxima-se com maior acurácia ao contexto, por não tratar todas as métricas com a mesma importância, além de permitir a estratificação dos valores obtidos, em mais relevantes e menos relevantes. Para isso, uma escala foi construída, com base na escala *likert* de 5 pontos, em que 1 representa “nada importante” e 5 representa “muito importante”.

4.3 CÁLCULOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO DESEMPENHO

Após a finalização da coleta de dados, efetuou-se uma sequência de cálculos, exibida por meio da Figura 10, com objetivo de obter o desempenho das capacidades de inovação das *startups*. Nas etapas 1 a 3 utilizou-se os dados referentes as importâncias dos PVF e KPI, enquanto na Etapa 4 utilizou-se os valores resultantes das etapas anteriores, além dos dados referentes ao desempenho das *startups* em cada KPI.

Figura 10 – Etapas de cálculo para obter o desempenho



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Na etapa 1 calculou-se a representatividade que cada PVF tem na modelagem, segundo a perspectiva de cada *startup* (Equação 1), em que $wPVF_{\beta,j}$ refere-se à taxa de substituição relativa do PVF_j para a *startup* β , com base na importância relativa $impPVF_{\beta,j}$ atribuída a cada PVF_j . Os índices m e k referem-se, respectivamente, aos números totais de *startups* e PVF utilizados.

$$wPVF_{\beta,j} = \frac{impPVF_{\beta,j}}{\sum_{j=1}^k (impPVF_{\beta,j})}, \forall \beta = \{1, 2, \dots, m\}; j = \{1, 2, \dots, k\} \quad (1)$$

A Etapa 2 compreende o cálculo das taxas globais dos PVF. Em um primeiro momento, fez-se necessária a ponderação dos cargos dos respondentes. Para isso, os cargos foram distribuídos em x grupos e y posições, organizados por ordem decrescente de relevância. No Quadro 8 é possível verificar como os cargos foram agrupados e posicionados.

Quadro 8 – Agrupamento dos cargos dos respondentes

Nome do Grupo	Grupo (x)	Posição (y)	Cargos contemplados	$\beta_{total_{x,y}}$
Fundador	1	1	Fundador, Idealizador, Sócio, Proprietário, Sócio diretor, Sócio fundador, Sócio proprietário	11
Presidente	2	2	Presidente	1
Diretor	3	3	Diretor, CEO, CTO, CMO, Diretor comercial, Diretor executivo	11
Outros	4	4	Administradores	1

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Em seguida, os dados descritos no Quadro 8 foram aplicados, respectivamente, às Equações 2 e 3.

$$R_{x,y} = \frac{R_{máx}}{y}, \forall x \subset y; x = \{1, 2, \dots, k\}; y = \{1, 2, \dots, p\} \quad (2)$$

$$\delta_{x,y} = \frac{R_{x,y}}{\sum_{y=1}^p (R_{x,y} \times \beta_{total_{x,y}})} \quad (3)$$

$R_{x,y}$ refere-se à relevância do grupo x na posição y , $R_{máx}$ é a relevância máxima atribuída pelo pesquisador ao grupo de cargos elencados na primeira posição, $\delta_{x,y}$ é a ponderação do grupo de cargos x da posição y , e $\beta_{total_{x,y}}$ é o total de *startups* com respondentes do grupo de cargos x da posição y .

Ao considerar que cargos de alto nível exigem mais conhecimento, a ponderação dos dados buscou equilibrar as mensurações atribuídas, valorizando a *expertise* dos respondentes. Assim, por meio das Equações 4 e 5, respectivamente, calculou-se a média ponderada das importâncias dos PVF ($\overline{impPVF_j}$) e a taxa global dos PVF ($WPVF_j$).

$$\overline{impPVF_j} = \sum_{\beta=1}^m (\delta_{x,y} \times impPVF_{\beta,j}), \forall j = \{1, 2, \dots, k\} \quad (4)$$

$$WPVF_j = \frac{\overline{impPVF_j}}{\sum_{j=1}^k (\overline{impPVF_j})} \quad (5)$$

No que diz respeito ao cálculo das taxas locais e globais dos KPI, na Etapa 3, os cálculos iniciaram-se a partir da base da estrutura hierárquica até o topo (sequência *bottom-up*), com o objetivo de encontrar a contribuição direta de cada KPI para o respectivo PVF. As taxas locais dos FCS não são relevantes neste estudo. Este arranjo se justifica na medida em que buscou o equilíbrio da modelagem, devido a distribuição não uniforme dos FCS para cada PVF. O cálculo das taxas locais ($wKPI_{i,j}$) de cada KPI i é dado pela Equação 6, em uma lógica matemática equivalente à utilizada na Etapa 2.

$$wKPI_{i,j} = \frac{\overline{impKPI_{i,j}}}{\sum_{i=1}^n (\overline{impKPI_{i,j}})}, \forall i \subset j; i = \{1, 2, \dots, n\} \quad (6)$$

O índice j indica o PVF ao qual o KPI i pertence; $\overline{impKPI_{i,j}}$ representa a média ponderada da importância do KPI i ao PVF j , determinado de maneira similar ao apresentado na Equação 4. A partir do produto dos resultados das Equações 5 e 6 é possível obter as taxas de substituição globais dos KPI ($WKPI_{i,j}$), conforme mostra a Equação 7.

$$WKPI_{i,j} = wKPI_{i,j} \times WPVF_j \quad (7)$$

O Desempenho global de cada *startup* (V_β) pode ser obtido com a soma ponderada do desempenho obtido pela ação em cada KPI, sendo que a ponderação de cada KPI foi definida por sua taxa de substituição global, conforme a Equação 8. $V_{i,j\beta}$ indica o desempenho da *startup* β no KPI i do PVF j

$$V_\beta = \sum_{i=1}^n (V_{i,j\beta} \times WKPI_{i,j}), \forall i \subset j; \beta = \{1, 2, \dots, m\} \quad (8)$$

Além do desempenho global é possível obter o desempenho de cada *startup* para um PVF específico ($VPVF_{\beta,j}$), por meio da Equação 9, em que $VPVF_{\beta,j}$ refere-se ao desempenho global da *startup* β no PVF j .

$$VPVF_{\beta,j} = \frac{\sum_{i=1}^n (V_{i,j\beta} \times WKPI_{i,j})_{PVF_j}}{WPVF_j}, \forall i \in j; \beta = \{1, 2, \dots, m\} \quad (9)$$

A obtenção de V_{β} e $VPVF_{\beta,j}$ implicou na conversão das repostas coletadas das *startups* sobre o desempenho de cada KPI em dados quantitativos, com base em uma escala de avaliação. Para a construí-la, fez-se o uso do método de pontuação direta, um dos métodos numéricos mais importantes e amplamente utilizados. Para o uso desse método, foi construído, previamente, um descritor formado por um conjunto de níveis de impactos, ordenados preferencialmente, do melhor nível (100%) ao pior nível (0%). (GOMES; GOMES, 2012; SOLIMAN, 2014; BRUM, 2016; SANTOS, 2017).

Dessa forma, iniciou-se a etapa de mensuração do desempenho das capacidades de inovação das *startups*, que compreendeu a análise dos resultados quantitativos e sua consequente conversão em parâmetros qualitativos, com base em quatro faixas de avaliação, descritas no Quadro 9.

Quadro 9 – Faixas de avaliação do desempenho

V_{β}	Descrição
0% ————— 25%	Sem inovação
25% ————— 50%	Pouco inovadora
50% ————— 75%	Potencialmente inovadora
75% ————— 100%	Plenamente inovadora

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

De acordo com o Quadro 9, um desempenho competitivo de 50% demonstra que a *startup* encontra-se em patamares medianos, com pouca inovação. Assim, um desempenho acima desse valor a coloca em uma situação potencialmente inovadora, em que os requisitos mínimos em direção ao desempenho inovador são atendidos, porém ainda enfrenta instabilidade. Caso as deficiências sejam superadas, a marca de 75% pode ser ultrapassada e, nesse caso, sua alta *performance* é caracterizada como plenamente inovadora. Em uma situação oposta, com o desempenho na faixa de 0% a 25% a *startup* é considerada sem inovação.

Na sequência, o próximo capítulo descreve os resultados obtidos com a execução dos procedimentos matemáticos.

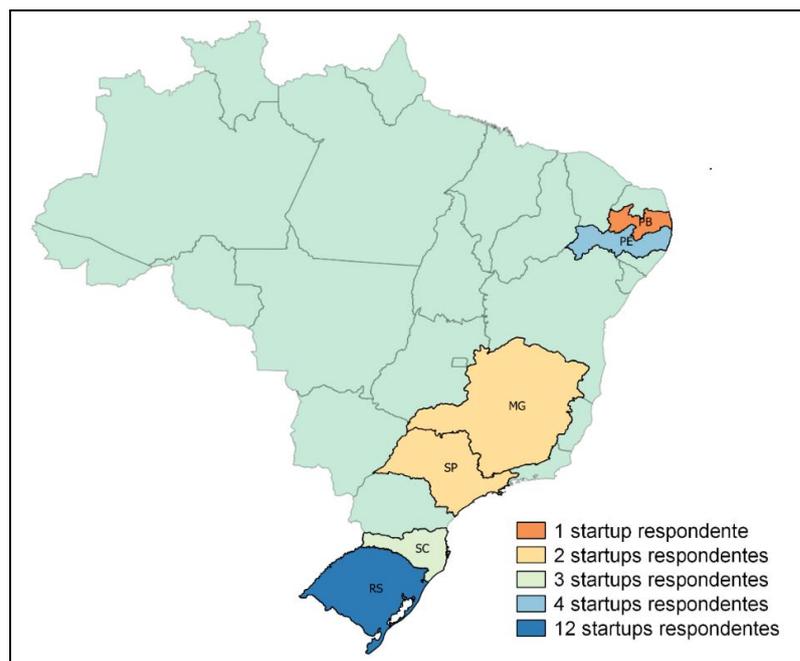
5 APLICAÇÃO DA MODELAGEM

Nesse capítulo são discutidos os resultados da pesquisa de campo junto à *startups*. A exposição do conteúdo está distribuída em quatro seções: a primeira seção compreende a descrição do perfil das unidades de pesquisa; na segunda são discutidos os resultados referentes à mensuração do desempenho; na terceira são discutidos alguns resultados simulados e, a quarta contempla a descrição das principais funções da ferramenta desenvolvida.

5.1 PERFIL DAS UNIDADES DE PESQUISA

A partir do envio do instrumento de coleta, iniciou-se a fase de aplicação da modelagem. A coleta de dados ocorreu no período de Novembro a Dezembro de 2018. Foram enviadas mensagens via *e-mail*, *Facebook* e *WhatsApp* para 90 incubadoras de todo o Brasil, as quais replicaram as mensagens para as empresas incubadas. Obteve-se, o retorno de 36 *startups*, das quais 24 atenderam ao critério de seleção para a aplicação da modelagem. Na Figura 11 é possível observar a distribuição geográfica das *startups* selecionadas.

Figura 11 – Unidades de pesquisa por estado



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Nota-se que 50% das *startups* respondentes encontram-se no Estado do Rio Grande do Sul. Esse comportamento era esperado, ao considerar que, das 447 Instituições de Ensino Superior (IES) da região sul cadastradas no portal do Ministério de Educação, 9,84% possuem incubadoras tecnológicas vinculadas. O maior índice é do Estado do Rio Grande do Sul, com 15,27% e 20 instituições de ensino com incubadoras (NIC, 2015).

No que diz respeito às características, no Quadro 10 estão descritos o setor de atuação, público-alvo e tempo de mercado de cada *startup*.

Quadro 10 – *Startups* participantes da pesquisa

(continua)

Nome da <i>startup</i>	Setor de atuação	Público-alvo	Tempo de mercado
Confluências	Saúde	Pessoa física	Até 6 meses
Cervejaria Boca do Monte	Bebidas	Pessoa física	Mais de 2 anos
CicloShadow	Desenvolvimento Sustentável	Pessoa física	Mais de 2 anos
CRIR	Meio ambiente	Pessoa física	De 6 meses a 1 ano
DevPampa	Soluções <i>web</i> e <i>mobile</i> e <i>marketing</i> digital	Micro ou pequenas empresas	De 1 a 2 anos
Diferencial AGR	Agronegócio	Empresas de médio ou grande porte	De 1 a 2 anos
Donamaid	<i>Home care</i>	Pessoa física	Mais de 2 anos
doSul Sistemas	Soluções <i>web</i> e <i>mobile</i>	Micro ou pequenas empresas	Mais de 2 anos
FinTechAgro	Agronegócio	Pessoa física	Até 6 meses
Fox IoT	Energia	Empresas de médio ou grande porte	De 1 a 2 anos
GRUPO APOIAR Itad	Agronegócio	Pessoa física	De 1 a 2 anos
Hyper Tecnologia	Gestão de condomínios	Micro ou pequenas empresas	Até 6 meses
Instituto Axxus	Todos os segmentos	Empresas de médio ou grande porte	Mais de 2 anos
Isis Farm	Agronegócio	Empresas de médio ou grande porte	Até 6 meses
Matchpal	Entretenimento	Micro ou pequenas empresas	De 6 meses a 1 ano
Mettzer	Educação	Instituições de ensino	Mais de 2 anos
PMETRIC	Segurança do Trabalho	Empresas de médio ou grande porte	De 6 meses a 1 ano
Qiron Robotics	Robótica	Empresas de médio ou grande porte	De 1 a 2 anos
ScriptI	Educação	Instituições de ensino	Até 6 meses

Quadro 10 – *Startups* participantes da pesquisa

(conclusão)

Nome da <i>startup</i>	Setor de atuação	Público-alvo	Tempo de mercado
Sniffer Inc.	Turismo	Micro ou pequenas empresas	De 1 a 2 anos
Top Service Assistência técnica	Industria	Empresas de médio ou grande porte	De 1 a 2 anos
Valint Tecnologia Ltda	Beleza	Pessoa física	Até 6 meses
Vambora	Mobilidade Urbana	Pessoa física	Até 6 meses
Welob	Construção civil	Empresas de médio ou grande porte	De 1 a 2 anos

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Ao observar o Quadro 10 verifica-se que área de atuação das *startups* é diversificada, dentre elas pode-se citar: agronegócio, bebidas, beleza, construção civil, desenvolvimento sustentável, educação, energia, entretenimento, gestão, *home care*, indústria, *marketing* digital, meio ambiente, mobilidade urbana, robótica, saúde, segurança no trabalho, soluções *web* e *mobile* e turismo.

Com relação ao público alvo, 54% das *startups* têm como foco o atendimento à empresas de pequeno, médio e/ou grande porte, enquanto 38% delas têm a atenção voltada para a pessoa física e 8% para as instituições de ensino. Quanto ao tempo de mercado, aproximadamente 58% das *startups* têm pelo menos 1 ano e atuação, enquanto 42% encontram-se nos meses iniciais de suas atividades.

5.2 MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO DAS CAPACIDADES DE INOVAÇÃO

A mensuração do desempenho implica, em um primeiro momento, no cálculo das taxas de substituição tanto dos PVF, quanto dos KPI. Os primeiros resultados obtidos são relacionados à perspectiva de cada *startup*, quanto a relevância de cada PVF. Na Tabela 1 estão descritas as variáveis utilizadas para estimar as taxas de substituição dos PVF, segundo a perspectiva do Instituto Axxus ($\beta = 1$), assim como os resultados obtidos.

Ao observá-la é possível compreender que foram efetuadas 4 estimativas, a partir dos dados das importâncias, sendo um para cada PVF. Replicá-los para as outras *startups* da amostra, implicou na conclusão da Etapa 1, com a elaboração da Tabela 2, por meio da qual a representatividade das variáveis em questão foi avaliada.

Tabela 1 – Resultado obtido com a Equação 1 para $\beta = 1$

Importância do PVF_j para $\beta = 1$ ($impPVF_{\beta,j}$)		Taxas de substituição obtidas ($wPVF_{\beta,j}$)	
$impPVF_{1,1}$	4	$wPVF_{1,1}$	22%
$impPVF_{1,2}$	4	$wPVF_{1,2}$	22%
$impPVF_{1,3}$	5	$wPVF_{1,3}$	28%
$impPVF_{1,4}$	5	$wPVF_{1,4}$	28%

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Tabela 2 – Taxas globais dos PVF sob a perspectiva de cada *startup*

Nome da <i>startup</i>	β	$wPVF_{\beta,1}$	$wPVF_{\beta,2}$	$wPVF_{\beta,3}$	$wPVF_{\beta,4}$
Instituto Axxus	1	22%	22%	28%	28%
Top Service Assistência técnica	2	25%	25%	25%	25%
PMETRIC	3	25%	25%	25%	25%
doSul Sistemas	4	31%	25%	25%	19%
Welob	5	31%	25%	25%	19%
Mettzer	6	22%	28%	28%	22%
FinTechAgro	7	25%	25%	25%	25%
Confluências	8	31%	31%	25%	13%
Sniffer Inc.	9	27%	27%	13%	33%
Cervejaria Boca do Monte	10	25%	25%	25%	25%
Hyper Tecnologia	11	25%	25%	25%	25%
CicloShadow	12	25%	25%	25%	25%
Matchpal	13	22%	22%	28%	28%
GRUPO APOIAR Itad	14	29%	29%	24%	18%
CRIR	15	25%	25%	25%	25%
Isis Farm	16	22%	28%	28%	22%
Diferencial AGR	17	29%	24%	24%	24%
Qiron Robotics	18	29%	18%	24%	29%
DevPampa	19	28%	28%	22%	22%
Donamaid	20	24%	29%	24%	24%
Fox IoT	21	25%	25%	25%	25%
Vambora	22	25%	25%	25%	25%
Valint Tecnologia Ltda	23	25%	25%	25%	25%
ScripTI	24	25%	25%	25%	25%

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

É possível verificar, por meio da Tabela 2, que a maior taxa de substituição pertence ao PVF 4, com um valor de 33%, enquanto para os PVF 1 e 2 o maior valor é de 31% e 28% para o PVF3. No entanto, ao avaliar a diferença entre a maior e a menor taxa de substituição, a maior diferença foi obtida para o PVF 4 com 21%, demonstrando divergência de opinião entre as *startups*. Para os PVF 2 e 3 a diferença caiu para 14%, revelando maior uniformidade entre os valores, se comparados às

taxas de substituição do PVF 4, enquanto no PVF 1 a diferença foi de apenas 9%, revelando-se o PVF com maior estabilidade entre as taxas de substituição.

Em seguida, obtiveram-se as ponderações dos cargos, sendo $\delta_{1,1} = 0,065$, $\delta_{2,2} = 0,033$, $\delta_{3,3} = 0,021$ e $\delta_{4,4} = 0,016$. A partir delas, calcularam-se as médias ponderadas das importâncias dos PVF, necessárias à obtenção das taxas de substituição global. Na Tabela 3 é possível visualizar as variáveis utilizadas nesse processo, assim como, os resultados obtidos.

Tabela 3 – Variáveis relacionadas e resultados obtidos para $WPVF_j$

Nome da <i>startup</i>	β	$\delta_{x,y}$	$impPVF_{1,\beta}$	$impPVF_{2,\beta}$	$impPVF_{3,\beta}$	$impPVF_{4,\beta}$
Instituto Axxus	1	0,065	4	4	5	5
Top Service Assistência técnica	2	0,065	5	5	5	5
PMETRIC	3	0,021	5	5	5	5
doSul Sistemas	4	0,021	5	4	4	3
Welob	5	0,021	5	4	4	3
Metzter	6	0,021	4	5	5	4
FinTechAgro	7	0,065	5	5	5	5
Confluências	8	0,065	5	5	4	2
Sniffer Inc.	9	0,021	4	4	2	5
Cervejaria Boca do Monte	10	0,065	5	5	5	5
Hyper Tecnologia	11	0,021	5	5	5	5
CicloShadow	12	0,065	5	5	5	5
Matchpal	13	0,065	4	4	5	5
GRUPO APOIAR Itad	14	0,021	5	5	4	3
CRIR	15	0,033	4	4	4	4
Isis Farm	16	0,021	4	5	5	4
Diferencial AGR	17	0,065	5	4	4	4
Qiron Robotics	18	0,021	5	3	4	5
DevPampa	19	0,065	5	5	4	4
Donamaid	20	0,021	4	5	4	4
Fox IoT	21	0,021	5	5	5	5
Vambora	22	0,016	4	4	4	4
Valint Tecnologia Ltda	23	0,065	5	5	5	5
ScripTI	24	0,065	5	5	5	5
$impPVF_j$			$\overline{impPVF_1}$	$\overline{impPVF_2}$	$\overline{impPVF_3}$	$\overline{impPVF_4}$
			4,74	4,65	4,58	4,43
$WPVF_j$			$WPVF_1$	$WPVF_2$	$WPVF_3$	$WPVF_4$
			26%	25%	25%	24%

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Os valores estimados para os PVF 1, 2, 3 e 4, são 26%, 25%, 25% e 24%, respectivamente e representam a conclusão da Etapa 2. Nota-se que, de modo geral, a Capacidade de Desenvolvimento (PVF1, 26%) é o PVF de maior relevância, o segundo lugar está destinado à Capacidade de Gestão e Operações (PVF2, 25%) e à Capacidade Mercadológica (PVF 3, 25%), enquanto a Capacidade 4.0 (PVF 4, 24%) permanece posicionada no terceiro lugar.

Percebe-se também, a partir dessa análise, que apesar da variação entre as importâncias, mencionadas na análise anterior, a variação entre as taxas globais não ultrapassou 2%, demonstrando a importância da atuação dos PVF em conjunto, em direção ao desempenho satisfatório.

Na sequência, calcularam-se as taxas locais dos KPI. Na Tabela 4 estão descritos os dados que viabilizaram a obtenção dessas taxas para os KPI pertencentes ao PVF 1.

Tabela 4 – Estimativas das taxas locais dos KPI do PVF 1

Nome do KPI	<i>i; j</i>	\overline{impKPI}	$wKPI_{i,j}$
1.1.1 Experiência profissional	1;1	4,56	10,47%
1.1.2 Conhecimento tecnologias 4.0	2;1	4,48	10,28%
1.1.3 Erro como aprendizado	3;1	4,62	10,60%
1.1.4 Integração de setores	4;1	4,34	9,95%
1.2.1 PD&I universidades	5;1	4,11	9,43%
1.2.2 PD&I empresas do mesmo segmento	6;1	4,17	9,58%
1.2.3 PD&I entidades setoriais	7;1	3,86	8,86%
1.3.1 Formação acadêmica	8;1	3,96	9,08%
1.3.2 Formação - função atribuída	9;1	4,68	10,75%
1.3.3 Capacitação profissional	10;1	4,79	11,00%

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Dessa forma, ao considerar as taxas globais dos PVF e obter as taxas locais, conforme sugere a Tabela 4, possibilitou o cálculo das taxas globais dos KPI, que marcam a conclusão da Etapa 3. No Quadro 11 estão descritas as taxas globais resultantes para o PVF 1.

Nota-se, que as ponderações apresentam baixa variação, o que reflete a uniformidade dos respondentes quanto a sua percepção de importância dos KPI. Além disso, ao considerar os FCS, para a Liderança, o KPI de maior relevância é a valorização do erro como aprendizado ($wKPI_{1.1.3} = 2,73\%$), demonstrando que as

startups reconhecem a importância de uma cultura de orientação para a aprendizagem e apoio à experimentação, incentivando o envolvimento dos colaboradores em um processo de aprendizagem contínua.

Quadro 11 – Estimativas das taxas de globais para os KPI do PVF 1

PVF 1. Capacidade de Desenvolvimento ($WPVF_1 = 26\%$)			
Nome do FCS	Nome do KPI	$i;j$	$WKPI_{i,j}$
1.1 Liderança	1.1.1 Experiência profissional	1;1	2,70%
	1.1.2 Conhecimento das tecnologias 4.0	2;1	2,64%
	1.1.3 Valorização do erro como aprendizado	3;1	2,73%
	1.1.4 Integração de setores	4;1	2,56%
1.2 Ações de PD&I	1.2.1 Ações de PD&I com universidades	5;1	2,43%
	1.2.2 Ações de PD&I mesmo segmento	6;1	2,47%
	1.2.3 Ações de PD&I com entidades setoriais	7;1	2,28%
1.3 Formação	1.3.1 Formação acadêmica	8;1	2,34%
	1.3.2 Relação formação - função atribuída	9;1	2,77%
	1.3.3 Capacitação profissional	10;1	2,83%

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Para as Ações de PD&I, o destaque é do KPI que representa as ações de PD&I em parceria com empresas do mesmo segmento ($WKPI_{2,1} = 2,47\%$), enquanto no FCS Formação a importância das ações em prol da capacitação profissional é evidenciada ($WKPI_{10,1} = 2,83\%$), sendo esse o KPI de maior importância, de modo geral, para o PVF1, em que a experiência profissional ($WKPI_{1,1} = 2,70\%$) e o conhecimento sobre as tecnologias 4.0 ($WKPI_{2,1} = 2,64\%$), são complementos.

Nos dados referentes aos KPI do PVF 2, descritos no Quadro 12, também é possível observar a uniformidade entre as ponderações. De modo geral, para a Capacidade de Gestão e Operações o KPI de maior relevância para as *startups* diz respeito ao registro de patentes ($WKPI_{20,2} = 2,90\%$), seguido do grau de inovação do principal produto ou serviço ($WKPI_{17,2} = 2,89\%$) sendo ambos, desdobramentos do FCS Gestão da inovação. Além disso, no FCS Planejamento e Gestão de RH, as *startups* evidenciam a importância de ações para atrair e reter talentos ($WKPI_{11,2} = 2,68\%$) e, no FCS Controle, reconhecem como mais importante a gestão financeira ($WKPI_{15,2} = 2,69\%$).

Quadro 12 – Estimativas das taxas globais para os KPI do PVF 2

PVF 2. Capacidade de Gestão e Operações ($WPVF_2 = 25\%$)			
Nome do FCS	Nome do KPI	$i; j$	$WKPI_{i,j}$
2.1 Planejamento e Gestão de RH	2.1.1 Atração e retenção de talentos	11;2	2,68%
	2.1.2 Plano de cargos e salários	12;2	2,50%
	2.1.3 Resultados por colaboradores	13;2	2,51%
2.2 Controle	2.2.1 Gestão de projetos	14;2	2,51%
	2.2.2 Gestão financeira	15;2	2,69%
	2.2.3 Gestão da qualidade	16;2	2,11%
2.3 Gestão da inovação	2.3.1 Grau de inovação	17;2	2,89%
	2.3.2 Busca por novas soluções	18;2	2,50%
	2.3.3 Produtos/serviços em desenvolvimento/ desenvolvidos	19;2	1,98%
	2.3.4 Patentes registradas	20;2	2,90%

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Para o PVF 3, conforme o Quadro 13, ao observar os valores atribuídos a cada KPI verifica-se que, em média, a Capacidade Mercadológica, supera a Capacidade de Desenvolvimento e a Capacidade de Gestão e Operações em 2%, com taxas globais próximas à 4%.

Quadro 13 – Estimativas das taxas de globais para os KPI do PVF 3

PVF 3. Capacidade Mercadológica ($WPVF_3 = 25\%$)			
Nome do FCS	Nome do KPI	$i; j$	$WKPI_{i,j}$
3.1 Plano de <i>Marketing</i>	3.1.1 Pesquisa de mercado	21;3	4,13%
	3.1.2 Flexibilidade	22;3	4,19%
	3.1.3 <i>Marketing</i> digital	23;3	3,96%
3.2 Acessibilidade	3.2.1 Acesso aos fornecedores	24;3	4,19%
	3.2.2 Acesso à assistência técnica	25;3	4,13%
	3.2.3 Marca-público alvo	26;3	4,31%

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Isso demonstra que as *startups* reconhecem a importância de conhecer o mercado consumidor, estabelecer um relacionamento adequado e acompanhar o seu comportamento, assegurando a obtenção dos recursos necessários para atendê-lo.

No Quadro 14 está descrito o conjunto de tecnologias habilitadoras da indústria 4.0, contempladas no PVF4. Ao observar os valores das taxas globais, nota-se que a tecnologia mais relevante, segundo as *startups* compreende as TIC ($WKPI_{27,4} = 4,09\%$), em segundo lugar estão o conceito de interoperabilidade ($WKPI_{28,4} = 3,86\%$) e a computação em nuvem ($WKPI_{29,4} = 3,86\%$) e em terceiro lugar a segurança dos

dados ($WKPI_{33,4} = 3,82\%$), enquanto *big data*, *internet of things* e *smart products* ocupam as últimas posições.

Quadro 14 – Estimativas das taxas globais para os KPI do PVF 4

PVF 4. Capacidade 4.0 ($WPVF_4 = 24\%$)		
Nome do KPI	$i; j$	$WKPI_{i,j}$
4.1 Tecnologia da informação e comunicação	27;4	4,09%
4.2 Interoperabilidade	28;4	3,86%
4.3 <i>Cloud computing</i>	29;4	3,86%
4.4 <i>Big data</i>	30;4	3,32%
4.5 <i>Internet of things</i>	31;4	2,66%
4.6 <i>Smart products</i>	32;4	2,49%
4.7 Segurança de dados	33;4	3,82%

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Esse comportamento pode ser explicado, ao considerar que as tecnologias e conceitos entre as primeiras posições são mais difundidos e acessíveis, em relação as outras tecnologias, que demandam maior nível de conhecimento, planejamento e investimento.

Além da obtenção das taxas globais, as repostas referentes ao desempenho dos KPI foram convertidas em dados quantitativos, com base nos 5 níveis de avaliação, em que as alternativas foram elaboradas. Em posse de ambas as informações foi possível mensurar o desempenho global das *startups*, assim como, o desempenho em cada PVF. A Tabela 5 exemplifica como se deu a composição das variáveis para o cálculo do desempenho global e do desempenho no PVF 1, para o Instituto Axxus ($\beta = 1$).

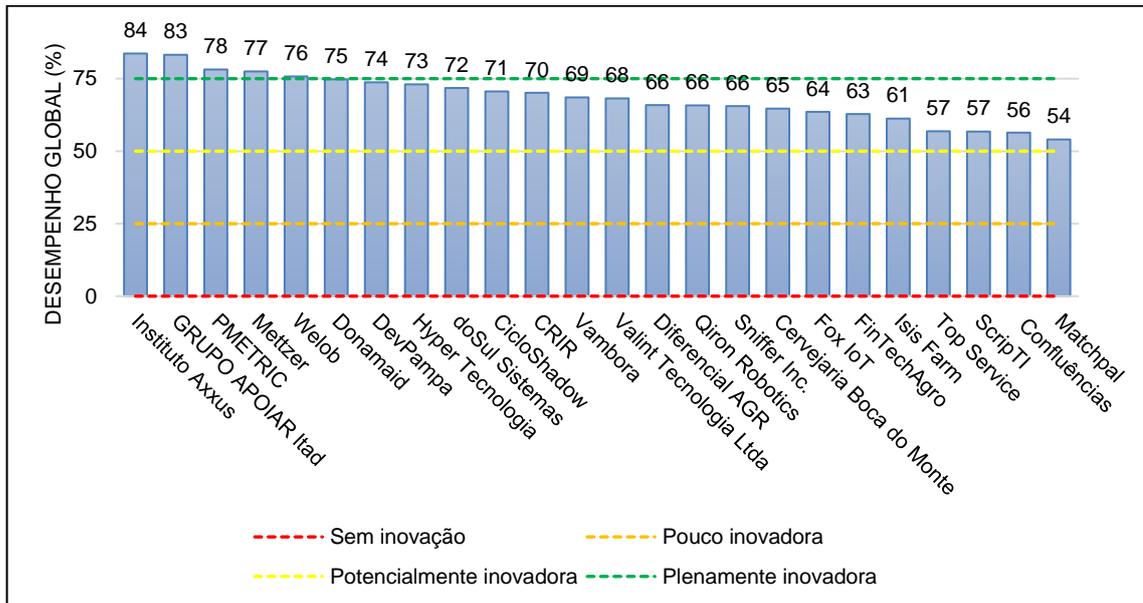
Tabela 5 – Desempenho: Variáveis e resultados para $\beta=1$

$WPVF_j$	Nome do KPI	$i;j$	$V_{ij_1} \times WKPI_{ij}$
$WPVF_1 = 26\%$	1.1.1 Experiência profissional	1;1	2,70%
	1.1.2 Conhecimento tecnologias 4.0	2;1	2,64%
	1.1.3 Erro como aprendizado	3;1	2,73%
	1.1.4 Integração de setores	4;1	2,56%
	1.2.1 PD&I universidades	5;1	2,43%
	1.2.2 PD&I mesmo segmento	6;1	2,47%
	1.2.3 PD&I com entidades setoriais	7;1	0,00%
	1.3.1 Formação acadêmica	8;1	2,34%
	1.3.2 Formação - função atribuída	9;1	2,77%
	1.3.3 Capacitação profissional	10;1	2,83%
$WPVF_2 = 25\%$	2.1.1 Atração e retenção de talentos	11;2	2,01%
	2.1.2 Plano de cargos e salários	12;2	2,50%
	2.1.3 Resultados por colaboradores	13;2	2,51%
	2.2.1 Gestão de projetos	14;2	2,51%
	2.2.2 Gestão financeira	15;2	2,69%
	2.2.3 Gestão da qualidade	16;2	0,00%
	2.3.1 Grau de inovação	17;2	2,89%
	2.3.2 Busca por novas soluções	18;2	0,63%
	2.3.3 Prod/serviços desenv.	19;2	0,49%
	2.3.4 Patentes registradas	20;2	2,90%
$WPVF_3 = 25\%$	3.1.1 Pesquisa de mercado	21;3	4,13%
	3.1.2 Flexibilidade	22;3	4,19%
	3.1.3 <i>Marketing</i> digital	23;3	1,98%
	3.2.1 Acesso aos fornecedores	24;3	3,14%
	3.2.2 Acesso à assistência técnica	25;3	4,13%
	3.2.3 Marca-público alvo	26;3	4,31%
$WPVF_4 = 24\%$	4.1 TIC	27;4	3,07%
	4.2 Interoperabilidade	28;4	3,86%
	4.3 <i>Cloud computing</i>	29;4	3,86%
	4.4 <i>Big data</i>	30;4	3,32%
	4.5 <i>Internet of things</i>	31;4	0,67%
	4.6 <i>Smart products</i>	32;4	0,62%
	4.7 Segurança de dados	33;4	3,82%
Desempenho global para $\beta=1$ (V_1)			84%
Desempenho no PVF_1 para $\beta=1$ ($VPVF_{1,1}$)			91%
Desempenho no PVF_2 para $\beta=1$ ($VPVF_{1,2}$)			76%
Desempenho no PVF_3 para $\beta=1$ ($VPVF_{1,3}$)			88%
Desempenho no PVF_4 para $\beta=1$ ($VPVF_{1,4}$)			80%

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Os cálculos para a obtenção do desempenho representam a conclusão da Etapa 4, que viabilizou a construção de gráficos. Na Figura 12 é possível verificar o desempenho global das 24 *startups* participantes da pesquisa.

Figura 12 – Resultados para o desempenho global das capacidades de inovação



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Percebe-se, que nenhuma das *startups* avaliadas é considerada sem inovação, sendo que 6 *startups* (25%) tem um desempenho igual ou superior a 75% e são consideradas plenamente inovadoras, são elas: Instituto Axxus ($V = 84\%$), Grupo Apoiar Itad ($V = 83\%$), PMETRIC ($V = 78\%$), Meltzer ($V = 77\%$), Welob ($V = 76\%$) e Donamaid ($V = 75\%$).

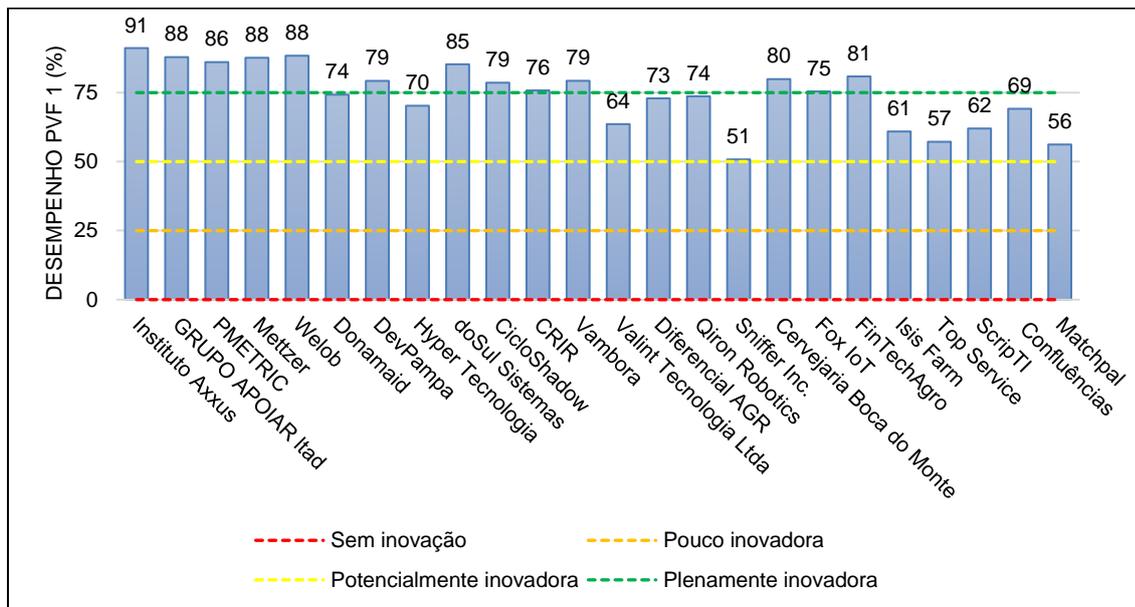
No que diz respeito às outras 18 *startups* (75%), elas possuem um desempenho superior a 50% e inferior a 75%, sendo consideradas potencialmente inovadoras. Ao avaliar a diferença do desempenho obtido em relação às faixas de avaliação, das 18 *startups*, 13 (72%) encontram-se mais próximas da marca de 75%, para serem consideradas plenamente inovadoras, do que da marca de 50% que as confere o *status* de potencialmente inovadora.

No entanto, as outras 5 *startups* que representam 28% desse grupo, merecem mais atenção pois, apesar do desempenho ser superior a 50%, os valores estão mais próximos de 50% do que de 75%, portanto, mais próximos da faixa de pouca inovação (superior a 25% e inferior a 50%), são elas: Isis Farm ($V = 61\%$), Top Service ($V = 57\%$), ScripTI ($V = 57\%$), Confluências ($V = 56\%$) e Matchpal ($V = 54\%$).

Para a melhor compreensão desse comportamento, realizou-se a mensuração do desempenho por PVF. No que a Figura 13 demonstra os resultados obtidos para o PVF 1 – Capacidade de Desenvolvimento.

Ao analisar o desempenho das 24 *startups* no PVF 1, conforme evidenciado na Figura 13, verificou-se que 13 delas (54%) possuem um desempenho igual ou superior a 75%, o que lhes confere o *status* de plenamente inovadoras.

Figura 13 – Resultados para o desempenho das startups no PVF 1



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

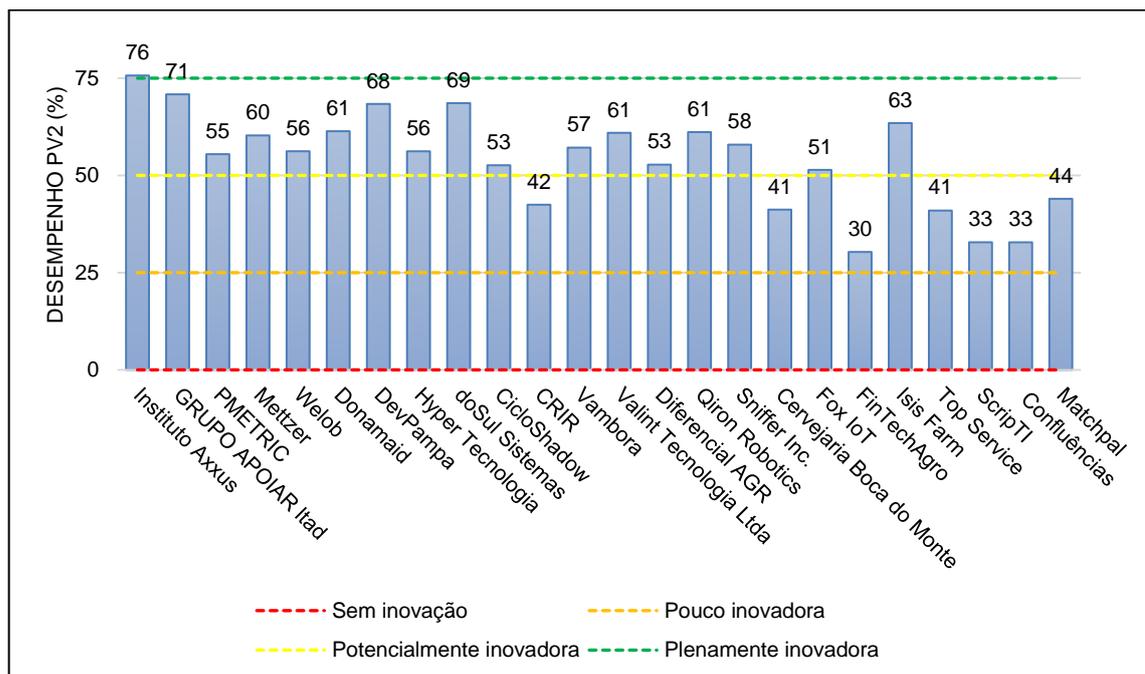
Para essas *startups* observou-se que os líderes possuem experiência profissional e conhecimento a respeito das tecnologias da indústria inteligente. Atuam com base em uma cultura de aprendizagem contínua e promovem a integração de todas áreas funcionais no processo decisório. No que diz respeito às ações de PD&I, foram identificadas 2 situações de maior ocorrência: ou ocorrem de forma contínua, ou são voltadas para projetos específicos. Com relação a formação acadêmica, as faixas de colaboradores com ensino superior completo variam e, como medida de contorno, todas as *startups* afirmaram realizar ações de capacitação profissional. Por fim, para 6 das 13 *startups* (46%), a função atribuída aos colaboradores não está em plena conformidade com a formação.

As outras 11 *startups* (46%) são consideradas potencialmente inovadoras com um desempenho superior a 50% e inferior a 75%. A principal diferença observada em relação ao grupo plenamente inovador, diz respeito às ações de PD&I, que é realizada de forma contínua apenas por 2 *startups*; e às relações de formação-função atribuída, em que foi identificada a situação de total incompatibilidade. São dois pontos que

merecem atenção, especialmente por parte das *startups* com desempenho próximo a 50%.

Na Figura 14 está representado o desempenho das *startups* no PVF 2 – Capacidade de Gestão e Operações. Das 24 *startups*, apenas o Instituto Axxus é considerado plenamente inovador com um desempenho na faixa de 75% à 100% ($VPVF_2 = 76\%$). Com um desempenho superior a 50% e inferior a 75%, na faixa de potencialmente inovadoras, encontram-se 16 *startups* (67%). Enquanto, na faixa de pouco inovadoras, com o desempenho superior a 25% e inferior a 50%, encontram-se 7 *startups* (29%): Matchpal ($VPVF_2 = 44\%$), CRIR ($VPVF_2 = 42\%$), Cervejaria Boca do Monte ($VPVF_2 = 41\%$), Top Service ($VPVF_2 = 41\%$), ScripTI ($VPVF_2 = 33\%$), Confluências ($VPVF_2 = 33\%$) e FinTechAgro ($VPVF_2 = 30\%$).

Figura 14 – Resultados para o desempenho das *startups* no PVF 2



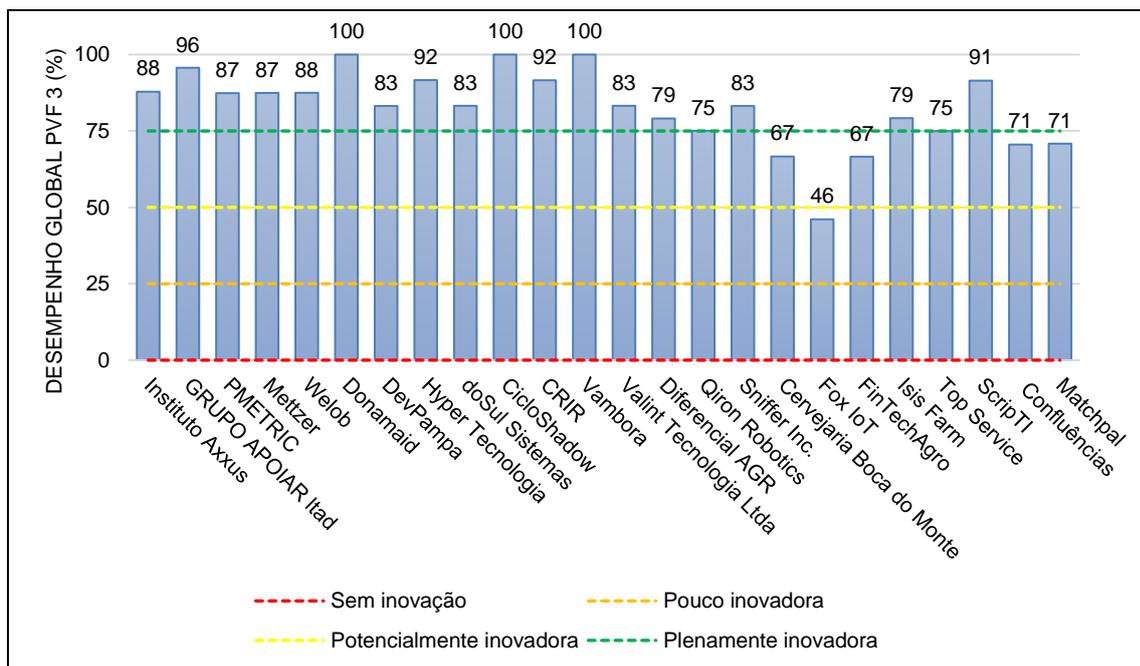
Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Por meio da análise das respostas das 24 *startups* para o PVF 2, possíveis causas para esse cenário foram identificadas: apenas 2 *startups* (8%) utilizam plano de cargos e salários; apenas 7 (29%) fazem uso de sistema ou processo de controle de resultados; nenhuma utiliza um sistema ou processo de controle de qualidade e apenas 7 (29%) planejam implementar; apenas 11 (46%) realizam a gestão de

projetos com o apoio de *software*, apenas 9 (36%) realizam a gestão financeira com o apoio de *software* e apenas 4 (17%) possuem patentes registradas.

Os valores obtidos para o desempenho no PVF 3 – Capacidade Mercadológica, exibidos na Figura 15, estão distribuídos em três faixas de avaliação, sendo plenamente inovador (igual ou superior a 75%), potencialmente inovador (superior a 50% e inferior a 75%) e pouco inovador (superior a 25% e inferior a 50%).

Figura 15 – Resultados para o desempenho das *startups* no PVF 3



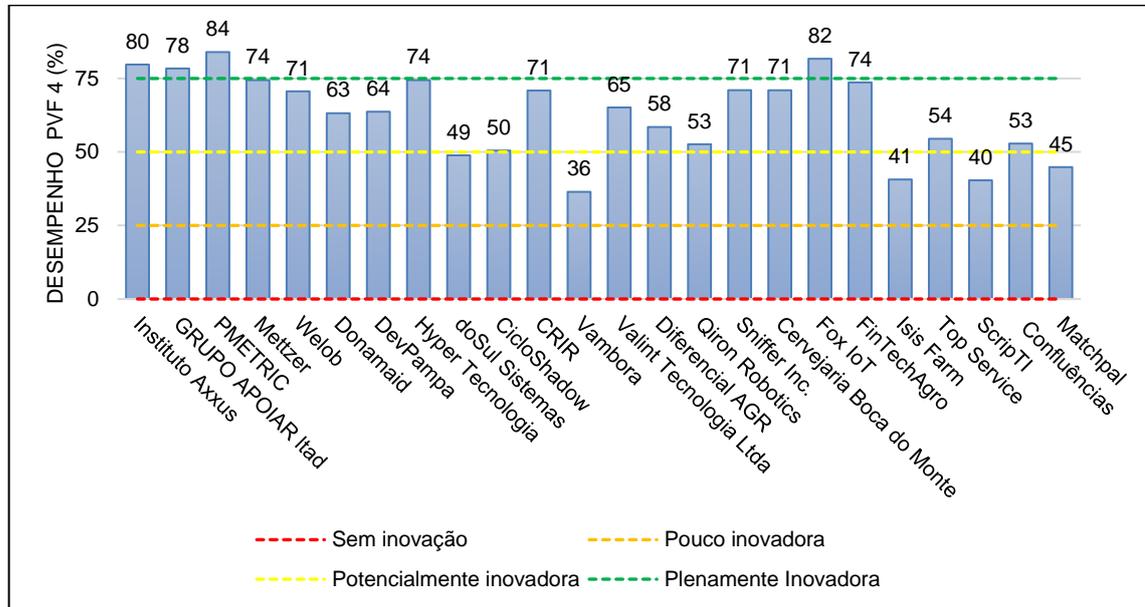
Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Como plenamente inovadoras para o PVF 3, encontram-se 19 *startups* (79%). Na faixa de potencialmente inovadoras encontram-se 4 *startups* (17%): Matchpal ($VPVF_3 = 71\%$), Confluências ($VPVF_3 = 71\%$), Cervejaria Boca do Monte ($VPVF_3 = 67\%$) e FinTechAgro ($VPVF_3 = 67\%$) enquanto, a faixa pouco inovadora é contemplada pela *startup* Fox IoT ($VPVF_3 = 46\%$).

De modo geral, observou-se que, para o PVF em questão, apenas 5 *startups* (21%) não atingiram o *status* de plenamente inovadoras e as possíveis causas identificadas estão relacionadas à problemas com a acessibilidade à fornecedores e à assistência técnica, que não supera a média geral do setor e, em alguns casos é remota, constituindo-se de um fator crítico. Além disso, apenas uma dessas *startups* afirmou que consegue atingir o público-alvo plenamente.

Na Figura 16 é possível visualizar os resultados para o desempenho das *startups* no PVF 4 – Capacidade 4.0.

Figura 16 – Resultados para o desempenho das *startups* no PVF 4



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Nota-se que apenas 4 *startups* (17%) estão classificadas como plenamente inovadoras: PMETRIC ($VPVF_4 = 84\%$), Fox IoT ($VPVF_4 = 82\%$), Instituto Axxus ($VPVF_4 = 80\%$) e GRUPO APOIAR Itad ($VPVF_4 = 78\%$). Na faixa de potencialmente inovadoras encontram-se 15 *startups* (62%):

Por fim, na faixa pouco inovadora com o desempenho comprometido, para o PVF em questão, encontram-se 5 *startups* (21%): doSul Sistemas ($VPVF_4 = 49\%$), Matchpal ($VPVF_4 = 45\%$), Isis Farm ($VPVF_4 = 41\%$), ScriptI ($VPVF_4 = 40\%$) e Vambora ($VPVF_4 = 36\%$). Ao analisar os dados dessas *startups* verificou-se que, apesar de reconhecerem a relevância desse conjunto de tecnologias, não há utilização das tecnologias de *big data*, IoT e produtos inteligentes, assim como, o conceito de interoperabilidade não é plenamente atendido.

Ao comparar o resultado desempenho global e o seu desdobramento nos PVF foi possível constatar, também, que as melhores *performances* de modo geral foram atribuídas, em maioria, aos PVF 1 – Capacidade de Desenvolvimento e PVF 3 – Capacidade Mercadológica, revelando, que as *startups* participantes da pesquisa possuem maiores dificuldades de ordem tecnológica com o PF4 – Capacidade 4.0 e,

consequentemente, de ordem gerencial, com o PVF 2 – Capacidade de gestão e Operações.

Além disso, quanto às *startups* com desempenho global plenamente inovador, observou-se variabilidade no tempo de mercado. Esse comportamento demonstra que alcançar o patamar de excelência, no que diz respeito às capacidades de inovação, não é, algo que se conquista em um período de tempo padrão.

Nessa perspectiva, verifica-se a necessidade, em um primeiro momento, de mudanças de ordem cultural alinhadas com a inovação, em especial com a indústria inteligente em termos de conceito, de forma a tornar perceptível que as *startups*, responsáveis pelo avanço tecnológico em diversos setores da economia, podem e devem se beneficiar, em busca do fortalecimento do seu modelo de negócio.

Vale destacar também, que nesse cenário da necessidade de aceleração tecnológica, que obriga as empresas da indústria tradicional a inovar para competir, o estabelecimento adequado de parcerias com *startups* é benéfico para ambas as partes, de maneira que as *startups* passam a contar com um espaço de experimentação, que pode prover a elas condições de escalabilidade; enquanto as empresas tradicionais adquirem a possibilidade de testar soluções e aprender; melhorar a estratégia de mercado; reduzir custos por meio da adoção de tecnologias e, até mesmo, expandir o setor de atuação.

5.3 RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DA SIMULAÇÃO

A partir da modelagem proposta para avaliar a capacidade de inovação das *startups* inteligentes, além de permitir verificar o *status* atual da *startup*, por meio de um sistema KPI, também é possível elaborar planos de melhoria para alavancar o desempenho atual a patamares mais elevados. Para o caso em questão, o foco é promover melhorias nos KPI que possuem maiores taxas de substituição, para que seja possível contribuir de maneira mais significativa na evolução do desempenho.

Assim, com o objetivo de demonstrar o efeito do plano de ação no aumento da atual *performance*, analisou-se o caso da *startup* Matchpal, a qual obteve o menor desempenho global entre as 24 *startups* analisadas. Em um primeiro momento, os KPI foram organizados em ordem decrescente a partir da taxa de substituição e, então, realizaram-se projeções, conforme as informações descritas na Tabela 6.

Ao observar a Tabela 6, percebe-se que diversos KPI possuem taxas de substituição equivalentes, nesses casos, foram considerados os KPI em que a *startup* obteve o menor desempenho, para que pudessem ser melhorados.

Tabela 6 – Simulação para elevar o desempenho das capacidades de inovação

Nome do KPI	$WKPI_{i,j}$	$V_{i,\beta}$	Meta 1	Meta 2	Meta 3
3.2.2 Acesso à assistência técnica	4,65%	25%	50%	75%	100%
3.2.3 Marca-público alvo	4,65%	75%	100%	100%	100%
4.2 Interoperabilidade	4,19%	25%	50%	75%	100%
4.4 <i>Big data</i>	4,19%	0%	25%	50%	75%
4.1 TIC	3,35%	100%	100%	100%	100%
2.1.1 Atração e retenção de talentos	2,76%	75%	100%	100%	100%
2.1.2 Plano de cargos e salários	2,76%	0%	25%	50%	75%
2.1.3 Resultados por colaboradores	2,76%	0%	25%	50%	75%
2.2.1 Gestão de projetos	2,76%	0%	25%	50%	75%
2.3.3 Prod/serv desenvolvidos	2,76%	25%	50%	75%	100%
1.1.2 Conhecimento das tecnologias 4.0	2,68%	75%	100%	100%	100%
1.2.1 Ações de PD&I com universidades	2,68%	0%	25%	50%	75%
1.3.3 Capacitação profissional	2,68%	50%	75%	100%	100%
4.5 Internet of things	2,51%	0%	25%	50%	75%

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

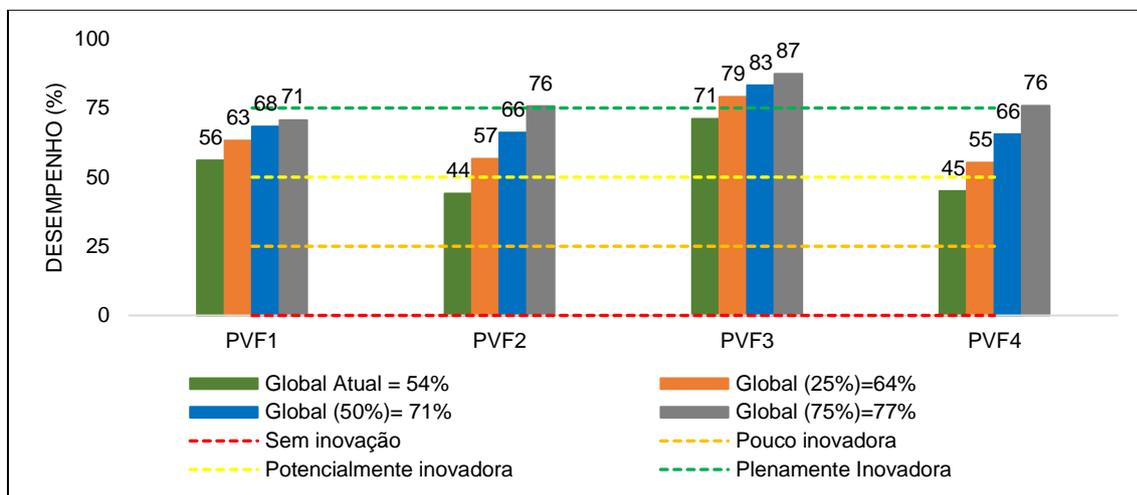
A partir dos 14 KPI selecionados, os quais contemplam os 4 PVF, 3 cenários foram projetados. Nota-se que nas condições reais, apenas o KPI 4.1 é atendido plenamente $V_{4.1} = 100\%$. Diante desse cenário, as ações para melhorar o desempenho compreendem aprimorar o conhecimento a respeito das tecnologias 4.0, portanto, promover a capacitação profissional e atividades de PD&I tendo em vista que um melhor aproveitamento da tecnologia, confere produtividade e qualidade como vantagem competitiva.

Além disso, verificou-se a necessidade da *startup* em buscar proximidade com o mercado consumidor (público-alvo), nesse sentido, os recursos de análise de *big data* podem ser úteis na identificação de preferências. As ações de atração e retenção de talentos contribuem para que profissionais qualificados permaneçam na equipe por mais tempo. Aderir a um plano de cargos e salários ou, até mesmo um sistema baseado em recompensa pode estimular o aumento da produtividade, influenciando o desenvolvimento de novos produtos ou serviços, enquanto o controle de resultados

possibilita melhor gestão dos recursos, evidenciando o que ou quem está sendo sub ou sobre utilizado e, assim pode ser realocado conforme a necessidade ou capacidade.

Ao estabelecer como meta o aumento de um nível de *performance* (Meta 1) é possível verificar, por meio da Tabela 6, que os KPI 3.2.3, 2.1.1 e 1.1.2 passam a ser plenamente atendidos e essa configuração permanece na simulação do aumento de 2 níveis do desempenho (Meta 2). Já, ao simular a Meta 3, em que ocorre o aumento do desempenho em 3 níveis, 8 dos 14 KPI são plenamente atendidos. Os impactos dessas projeções no desempenho global podem ser visualizados na Figura 17.

Figura 17 – Comparação do desempenho atual e do desempenho simulado



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

É possível verificar que ao elevar o desempenho dos 14 KPI em 25% (cor alaranjada), o desempenho global evolui de 54% para 64%, o PVF2 passa de pouco inovador ($PVF_2 = 44\%$) para potencialmente inovador ($PVF_2 = 57\%$), assim como o PVF 4, que evolui de $PVF_4 = 45\%$ para $PVF_4 = 55\%$, enquanto o PVF 3 passa de potencialmente inovador $PVF_3 = 71\%$ para plenamente inovador $PVF_3 = 79\%$. Nota-se, que o PVF 1 também evolui, mas, permanece como potencialmente inovador.

Ao simular um aumento de 50% (cor azul), o desempenho global atinge 71%, permanecendo na faixa de potencialmente inovador, e o desempenho dos PVF também evolui, mas, permanecem nas mesmas faixas de avaliação. Caso, a *startup* insista no desenvolvimento desses KPI ela pode obter um desempenho global plenamente inovador de 77% (cor cinza), com $PVF_1 = 71\%$, $PVF_2 = 76\%$, $PVF_3 = 87\%$ e $PVF_4 = 76\%$.

5.4 FERRAMENTA PARA MENSURAÇÃO DO DESEMPHO

As práticas de gestão desenvolvidas por meio de pesquisas científicas enfrentam dificuldades de implementação nos ambientes empresariais, em parte, isso é reflexo da carência de ferramentas mais intuitivas. A partir dessa motivação, buscou-se estender a pesquisa e desenvolver uma ferramenta capaz de auxiliar na adoção da modelagem construída. Para tanto, por meio do *Microsoft Office Excel*® elaborou-se uma série de planilhas interligadas, de maneira que os resultados gerados puderam ser exibidos, a partir da construção de uma interface em VBA.

A tela inicial dessa ferramenta, exibida na Figura 18, é composta por cinco botões: Sobre, Desenvolvedor, Responder, Gráficos e Simulação. Ao clicar no botão “Sobre” são exibidas informações sobre a origem da ferramenta; o botão “Responder” é destinado ao usuário que pretende utilizar a ferramenta para mensurar o desempenho da sua *startup*; o botão “Gráficos” está reservado aos gráficos referentes ao desempenho global e por PVF e, no botão “Simulação” são exibidos os resultados obtidos a partir da simulação do desempenho em determinados KPI.

Figura 18 – Tela inicial da ferramenta desenvolvida



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Na Figura 19, encontra-se ilustrado o preenchimento das respostas referentes ao KPI 1.1.3, demonstrando a utilização do botão “Responder”.

Figura 19 – Exemplo de preenchimento de resposta

Responder

Capacidade de Desenvolvimento Pergunta : 19 De 79

1.1.3 (Valorização do erro como aprendizado). Existe uma cultura de orientação para a aprendizagem ao apoiar a experimentação e reconhecer pequenos erros sem penalizar, incentivando o envolvimento dos colaboradores em um processo de aprendizagem contínua?

Concordo totalmente

Importância do critério 1.1.3:

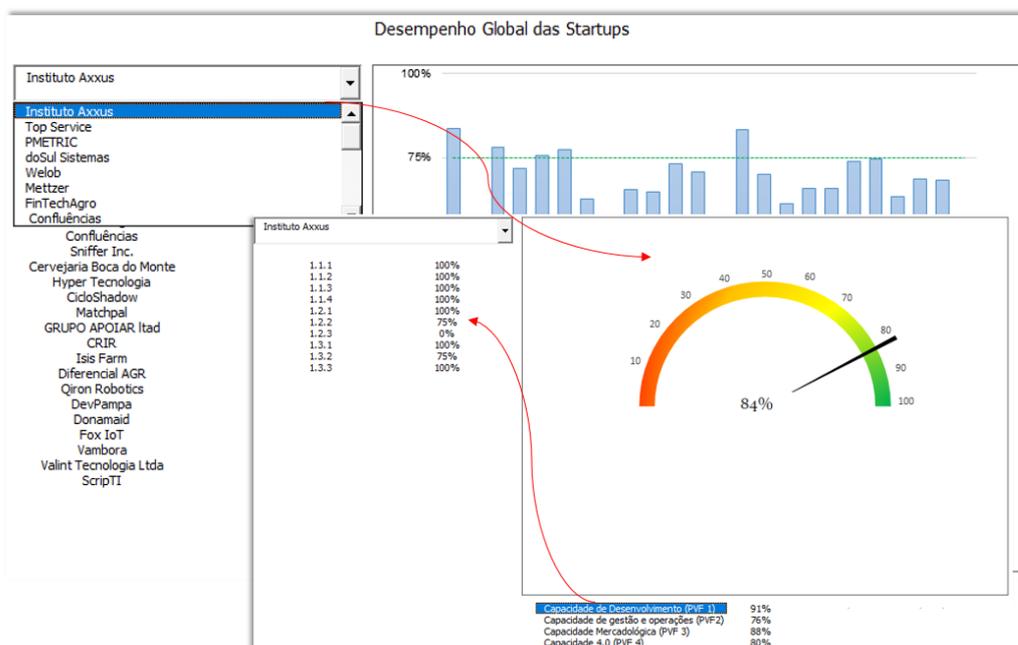
Muito importante

Anterior Próximo Finalizar

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

A funcionalidade do botão “Gráficos” possibilita a visualização do desempenho das 24 startups em cada PVF, assim como, do desempenho global. Uma vez exibido o gráfico do desempenho global, por meio da caixa de seleção, é possível conhecer o desempenho global de cada startup individualmente, com os desdobramentos nos PVF, a partir dos quais também é possível visualizar o desempenho em cada KPI, conforme o esquema ilustrado na Figura 20. No exemplo em questão, são exibidos os KPI do PVF 1.

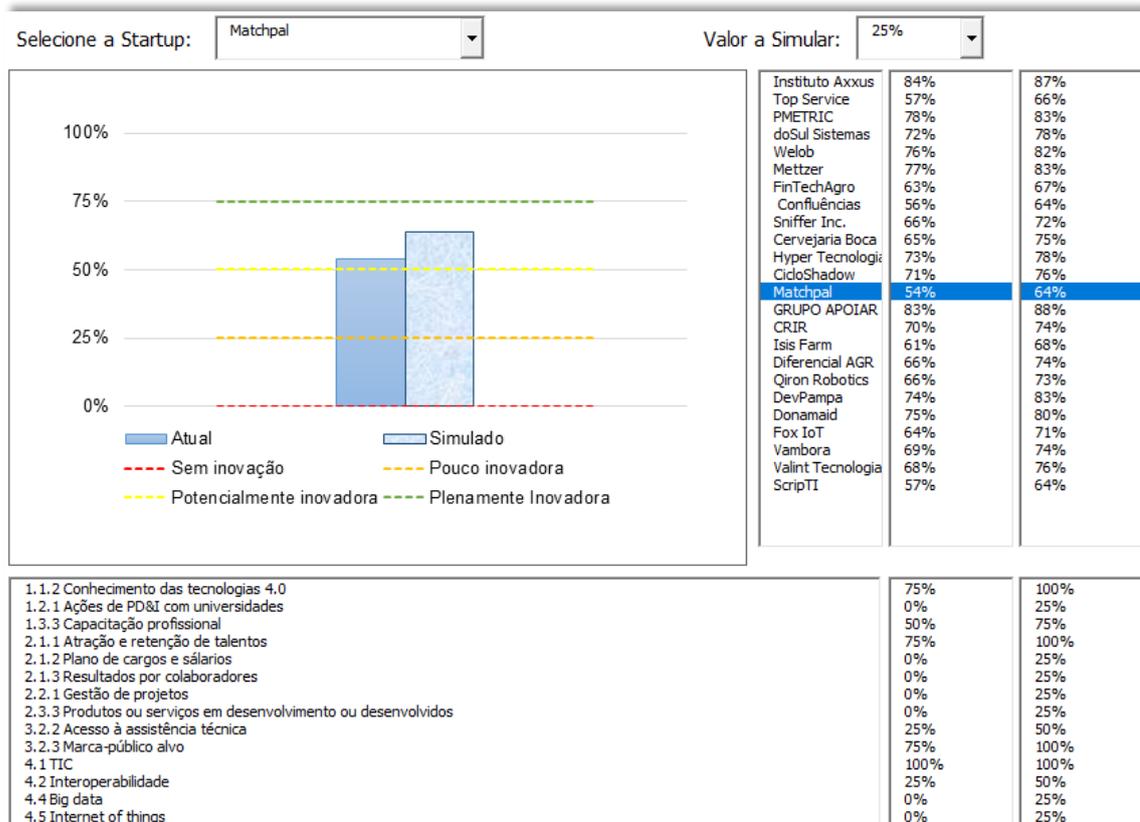
Figura 20 – Visualização detalhada do desempenho global



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Com relação ao resultado obtidos a partir da simulação, na Figura 21 é possível visualizar o desempenho simulado para a *startup* Matchpal, obtida por meio da funcionalidade do botão “Simulação”. No exemplo em questão, está sendo exibida a simulação considerando a elevação de 25% no desempenho dos KPI elencados.

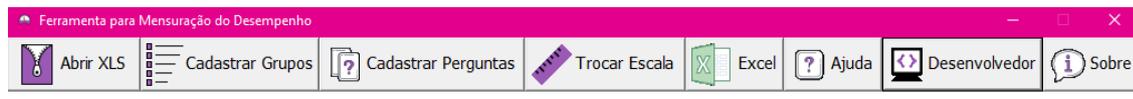
Figura 21 – Visualização da tela de simulação



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Com relação ao botão “Desenvolvedor”, sua funcionalidade habilita a edição das planilhas, mediante a inserção de um usuário e senha válidos, sendo destinada aos responsáveis pela manutenção dos KPI e escalas de avaliação, permitindo, inclusive, a adaptação da ferramenta para outras realidades. As informações de *login* devem ser registradas na planilha “Usuarios”. Na Figura 22 é possível visualizar as opções disponíveis.

Figura 22 – Funções habilitadas para o desenvolvedor da modelagem



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

O botão “Abrir XLS”, abre um arquivo de respostas predefinido, como por exemplo o arquivo originado do *Google Forms* em formato .XLSX, estruturado conforme o Apêndice B da presente dissertação.

Vale destacar que, a modelagem foi construída a partir de 79 questões, distribuídas em 6 grupos. Houve a separação em grupos pois, nem todos os questionamentos configuram-se em PVF ou KPI. Dessa forma, foi possível separar as respostas que permaneceram qualitativas de respostas que fizeram parte dos cálculos, sendo necessária a conversão quantitativa realizada, nesse caso, pela função que contempla o botão “Trocar Escala”. Para isso, a escala a ser utilizada deve estar registrada na planilha “Escalas”.

Os botões “Cadastrar Grupos” e “Cadastrar Perguntas” permitem a adição ou exclusão de informações, no entanto, utilizar um número diferente de perguntas ou grupos, para os quais a ferramenta foi projetada, exige a adaptação do código, que pode ser feita ao acessar o botão “*Visual Basic*”, na guia “Desenvolvedor” do *Microsoft Office Excel*[®], além das alterações em fórmulas das planilhas. Quanto ao botão “Ajuda” da ferramenta, sua função é disponibilizar algumas orientações e *um e-mail* para contato.

É importante mencionar, também, que para a plena execução da ferramenta a função de desenvolvedor do *Microsoft Office Excel*[®] deve estar previamente habilitada, assim como, o arquivo de respostas e a pasta “icons” devem estar localizados junto à pasta em que se encontra o arquivo da ferramenta. Além disso, ao realizar modificações nas planilhas, evite a utilização de espaços ou de acentos ao nomeá-las, isso facilita a reestruturação do código.

6 CONCLUSÕES

O presente capítulo apresenta as considerações finais obtidas a partir dos resultados. Em complemento são expostas algumas contribuições da pesquisa, limitações e indicativos de estudos futuros.

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar que as *startups* são apontadas como as protagonistas da transição tecnológica no Brasil, rumo a consolidação da Quarta Revolução Industrial, a dissertação de mestrado apresentada foi motivada pela questão de pesquisa: “como mensurar o desempenho da capacidade inovativa das *startups* inteligentes?”.

Em busca da resposta a esse questionamento, ao constatar que a literatura científica, até o momento, não fornece uma caracterização para *startups* inteligentes, a pesquisa teve como ponto de partida uma revisão sistemática de literatura, a partir da qual formulou-se uma tipologia, que complementou a concepção das capacidades de inovação.

Em seguida, a partir da elaboração de um sistema KPI de mensuração e do suporte metodológico do AHP, as capacidades de inovação puderam ser mensuradas. A modelagem foi construída a partir da identificação de 33 KPI, organizados hierarquicamente sob uma árvore de decisão, os quais foram avaliados por meio de uma escala padronizada e linear de 5 pontos. Houve, também, a construção de uma ferramenta que possibilita a coleta e processamento dos dados.

A investigação teórica realizada na literatura científica e em documentos setoriais, assim como os resultados obtidos pela aplicação prática da modelagem, permitem a apresentação das seguintes considerações:

- a) o conjunto de KPI, utilizado para mensurar o desempenho das capacidades de inovação das *startups* inteligentes, pode ser visualizado sob a ótica de 4 PVF, que contemplam aspectos da cultura de inovação e da aprendizagem, os quais impulsionam a geração do conhecimento, que dá suporte aos processos de gestão e transformações tecnológicas, conforme sugere a tipologia;
- b) as estimativas das taxas de substituição permitiram visualizar a diferença de importância entre os KPI selecionados para a modelagem. Os valores

- resultantes demonstram que, de modo geral, a pesquisa de mercado, a flexibilidade frente às alterações da demanda, o acesso à assistência técnica, a relação marca-público alvo, a interoperabilidade, a *cloud computing*, a análise *big data*, a segurança de dados, o acesso aos fornecedores e as TIC receberam as maiores taxas de substituição, de maneira a exercer um papel predominante na mensuração do desempenho;
- c) o teste da modelagem em 24 *startups* foi capaz de demonstrar o desempenho delas frente as capacidades de inovação, de maneira a fornecer informações úteis a manutenção do *status* inteligente, requerido pelo processo de transição tecnológica. Nesse sentido, foi possível constatar que as *startups* avaliadas possuem dificuldades de ordem tecnológica e, conseqüentemente, de ordem gerencial. Além disso, verificou-se a necessidade de mudanças de ordem cultural, no que diz respeito a indústria inteligente, em termos de conceito;
 - d) ao observar a região de origem das *startups* que compõem a amostra, verificou-se que as melhores *performances* compreendem as regiões sudeste e sul, representadas pelos estados de Minas Gérias, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, respectivamente.
 - e) a modelagem proposta pode ser utilizada com sucesso para a realização de simulações de resultados. Para o caso simulado, foi possível analisar o impacto produzido por um plano de melhorias sobre o desempenho global, a partir da definição de prioridades de intervenção, com base nos KPI com as maiores taxas de substituição;
 - f) a ferramenta desenvolvida é capaz de facilitar a implementação prática da modelagem, permitindo às *startups* acompanharem seu desempenho, de forma a dar continuidade e extensão ao trabalho em questão.

No que diz respeito às contribuições, do ponto de vista científico, ao considerar que não foram encontradas revisões sistemáticas de literatura nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, que abordam as temáticas da indústria inteligente e *startups* de forma simultânea, de maneira a identificar uma tipologia como a demonstrada na seção 2.2, essa pesquisa pode ser considerada como ponto de partida para conceituar as *startups* inteligentes.

Do ponto de vista prático, a pesquisa tratou as *startups* avaliadas não como aquelas que fornecem a tecnologia, mas, sim como aquelas que se beneficiam da sua utilização. Além disso, demonstrou que apesar da origem do conceito de indústria inteligente ser o ambiente de manufatura, as tecnologias habilitadoras podem ser aplicadas em outros modelos de negócio, contribuindo para o seu fortalecimento.

A partir das colocações apresentadas, considera-se que o objetivo geral e os objetivos específicos foram cumpridos, uma vez que a modelagem construída procurou assegurar o monitoramento de algumas das características intrínsecas ao conceito de indústria inteligente como a produtividade, a interoperabilidade, a agilidade e a qualidade na execução das atividades, além da utilização de um conjunto de tecnologias habilitadoras, capazes de potencializar o desempenho das *startups*, no que diz respeito às capacidades de inovação.

Sendo assim, pode-se concluir que mensurar o desempenho das capacidades de inovação para *startups* inteligentes é possível e, além disso, foi demonstrado como determinados resultados podem ser obtidos, respondendo à questão de pesquisa que originou essa dissertação de mestrado.

6.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

O desenvolvimento dessa dissertação enfrentou algumas limitações. Uma delas refere-se à não implantação efetiva das ações para alavancar o desempenho das capacidades de inovação, sendo propostas simulações com a finalidade de apresentar como seria realizada essa aplicação. Além disso, não foi possível realizar o acompanhamento periódico das *startups* participantes da pesquisa, tendo em vista que o trabalho estava em andamento. Outra limitação relevante, considerando o período em que a pesquisa foi desenvolvida, está relacionada ao fato do tema estudado ser pouco difundido, o que fez com que algumas *startups* não se sentissem aptas para participar da pesquisa.

6.3 PERSPECTIVAS DE ESTUDOS FUTUROS

Os conhecimentos e os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento dessa pesquisa podem gerar novos estudos. É possível realizar pesquisas mais

aprofundadas nos pontos de vista, em que foi identificada maior dificuldade por parte das *startups*, para alcançar o desempenho plenamente inovador.

As tecnologias abordadas no ponto de vista “Capacidade 4.0” podem ser estudadas junto à profissionais de outras áreas, como por exemplo, Ciência da Computação e Engenharia de *Software*, de maneira a ampliar o conjunto de KPI destinados à sua mensuração.

Outro direcionamento, seria realizar a coleta de dados considerando a fase do ciclo de vida do negócio em que as *startups* se encontram, o que permitiria a identificação de ações de melhoria específicas para cada fase. Além disso, mediante algumas adaptações a modelagem pode ser aplicada a outros setores.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Programa vai mobilizar setor produtivo para a Indústria 4.0**, 2017a. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Paginas/noticia_detalhe.aspx?i=4232>. Acesso em: 6 fev. 2018.

_____. **1º Fórum de inovação startup indústria reúne maiores indústrias do país**, 2017b. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Paginas/noticia_detalhe.aspx?i=4220>. Acesso em: 20 fev. 2018.

AHMED, P. K. Benchmarking Innovation Best Practice. **Benchmarking for quality Management & Technology**, v. 5 n. 1, p.45-58, 1998. Disponível em <<https://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/14635779810206803>>. Acesso em: 26 nov. 2018. DOI: 10.1108/14635779810206803

AHMED, E. et al. The role of big data analytics in Internet of Things. **Computer Networks**, 129, p.459-471, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389128617302591>>. Acesso em: 25 jan. 2019. doi:10.1016/j.comnet.2017.06.013

ALDEEN, Y. A. A. S. Present challenges and future promises of cloud computing. **Journal of Theoretical & Applied Information Technology**, v. 96, n. 5, 2018.

ALLEY, I. Private Capital Flows and Economic Growth of Sub-Saharan African Countries. **African Development Review**. v. 27, 2015. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-8268.12162/pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

ALMEIDA, A.T. **Processo de decisão nas organizações**. São Paulo: Atlas, 2013. 231 p.

ALSHEHRI, A et al. Integration between industry and university: Case study, Faculty of Engineering at Rabigh, Saudi Arabia. **Education for Chemical Engineers**, v. 14, p. 24-34, 2016. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1749772815000093>. Acesso em: 19 jan 2018.

ALTEREN, G.; TUDORAN, A. A. Enhancing export performance: Betting on customer orientation, behavioral commitment, and communication. **International Business Review**. v. 25, February 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969593115300135>>. Acesso em: 19 jan 2018.

ANTOCI, A; RUSSU, P; TICCI, E. Environmental externalities and immiserizing structural changes in an economy with heterogeneous agents. **Ecological Economics**. v.81, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/236896785_Environmental_externalities_and_immiserizing_structural_changes_in_a_n_economy_with_heterogeneous_agents> . Acesso em: 12 jan. 2018. DOI: <<http://dx.doi.org.ez47.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.ecolecon.2012>>.

ARBIX, G. et al. O Brasil e a nova onda de manufatura avançada: o que aprender com Alemanha, China e Estados Unidos 1. **Novos Estudos**, n. 109, p. 28-49, 2017. Disponível em: <<http://novosestudos.uol.com.br/produto/109/>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

ARBIX, G.; MIRANDA, Z. Políticas de inovação em nova chave. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 90, p. 49-73, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000200049&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 24 jan. 2018. DOI: 10.1590/s0103-40142017.3190004.

ARRUDA, C.; NOGUEIRA, V.; COZZI, A.; COSTA, V. **Causa da mortalidade de startups brasileiras**: o que fazer para aumentar as chances de sobrevivência no mercado?. Fundação Dom Cabral / Núcleo de Inovação e Empreendedorismo, 2014. 18 p. Disponível em: <http://www.fdc.org.br/blogespacodialogo/Documents/2014/causas_mortalidade_startups_brasileiras.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2016.

ASHTON, K. **That 'internet of things' thing**. 2009. Disponível em: <<http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

ATTARAN, M.; WOODS, J. Cloud computing technology: improving small business performance using the Internet, **Journal of Small Business & Entrepreneurship**, 2018. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1080/08276331.2018.1466850.

AUDY, J. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 31, n. 90, p. 75-87, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142017000200075&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 mar. 2018. DOI: 10.1590/s010340142017.3190005.

BARTZ, T., SILUK, J. C. M. BARTH, L. E. Importance of industrial performance measurement in industry: a case study. **Rebrae. Revista Brasileira de Estratégia**, v. 4, n. 1, p. 91-104, 2011.

BRADFORD, S. C. **Documentation**. London, Crosby Lockwood; Washington, Public Affairs Press, 1953.

BELTON, V.; STEWART, T. **Multiple criteria decision analysis**: an integrated approach. New York: Springer, 372 p. 2001.

BIOLCHINI, J.C.A., et al. Scientific research ontology to support systematic review in software engineering. **Advanced Engineering Informatics**, v.21, n.2, p.133-151, 2007. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S147403460600070X>>. Acesso em: 25 jan. 2018. DOI: 10.1016/j.aei.2006.11.006

BIRASNAV, M. Knowledge management and organizational performance in the service industry: The role of transformational leadership beyond the effects of transactional leadership. **Journal of Business Research**. v. 67, August 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296313003330>>. Acesso em 17 jan 2018.

BOURNE, M. et al. Design, implementing and updating performance measurement systems. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 20, n. 7, p. 754-771, 2000. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/01443570010330739>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1108/01443570010330739.

BRAND, F. C. O Empreendedorismo em uma dimensão de economia solidária: uma revisão teórica. **Desenvolve Revista de Gestão do Unilasalle**, v. 5, n. 1, p. 153-174, 2016. Disponível em: <<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/desenvolve/article/view/2316-5537.16.19>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN INDUSTRIE (BDI). **Cloud Computing: Wertschöpfung in der digitalen Transformation**. BDI Leitfadens: Die Industrie auf dem Weg in die Rechnerwolke. Berlin, 2013. Disponível em: <https://bdi.eu/media/presse/publikationen/information-und-telekommunikation/Cloud_Computing.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2018.

CÂMARA DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO BRASIL-ALEMANHA. **1º Guia Brasil-Alemanha de Inovação**. AHK-SP, 2017

CAMPOS, A. C.; MEDEIROS, N. H.; TEIXEIRA, A. C. (2017). Avanços tecnológicos e ganhos de competitividade na indústria de transformação paranaense no período 2000-2012. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 39, n. 2, p. 143-153, 2017. DOI: 10.4025/actascihumansoc.v39i2.33830.

CARVALHO, A. O.; RIBEIRO, I.; CUNHA, S. Viabilidade de startups: uma proposta de construção de uma escala de fatores dificultadores. **Ágora: Revista Divulgação Científica**, v. 20, n. 1, p. 131-153, 2015.

CASADO, F. L. **Modelo de avaliação do desempenho de empresas de base tecnológica**. 2012. 141 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2012.

CASADO, N. S.; NAVARRO, J.; WENSLEY, A.; SOLANO, E. T. Social networking sites as a learning tool. **The Learning Organization**. v. 23. 2016. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/TLO-10-2014-0058?af=R>> Acesso em: 17 jan 2018. DOI: 10.1108/TLO-10-2014-0058.

CASANUEVA, C; GALLEGU, A; SANCHO, M. Network resources and social capital in airline alliance portfolios. **Tourism Management**. v. 36, 2013. Disponível: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261517712001768> >. Acesso em: 12 jan. 2018. DOI: 10.1016/j.tourman.2012.09.014

CASSIOLATO, José E.; LASTRES, Helena MM. Celso Furtado e os dilemas da indústria e inovação no Brasil. **Cadernos do Desenvolvimento**, v. 10, n. 17, p. 188-213, 2018.

CAVALHEIRO, C. M. **Fatores determinantes para o sucesso de startups de TI no Brasil: uma avaliação crítica**, 2015.197 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Porto Alegre, 2015.

CENTOBELLI, P.; CERCHIONE, R.; ESPOSITO, E. Knowledge management in startups: systematic literature review and future research agenda. **Sustainability**, v. 9, n. 3, p. 361, 2017. DOI: 10.3390/su9030361.

CERI-BOOMS, M.; CURSEU, P. T.; OERLEMANS, L.A.G. Task and person-focused leadership behaviors and team performance: A meta-analysis. **Human Resource Management Review** v. 27, n. 1, p. 178-192. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105348221630064X>>. Acesso em 17 jan 2018.

CERVO, A. L. et al. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHANG, M; CHENG, C; WU, W. How buyer-seller relationship quality influences adaptation and innovation by foreign MNCs' Subsidiaries. **Industrial Marketing Management**. v.41, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850112000417>> Acesso em: 12 jan. 2018. DOI: 10.1016/j.indmarman.2012.02.005

CHEN, M; CHANG, Y; CHANG, Y. Entrepreneurial Orientation, Social Networks, and Creative Performance: Middle Managers as Corporate Entrepreneurs. **Creativity and Innovation Management**. 2015. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/caim.12108/abstract>> Acesso em: 17 jan. 2018. DOI: 10.1111/caim.12108.

CHEN, X; HUANG, Q; DAVISON, R. M. The role of website quality and social capital in building buyers' loyalty. **International Journal of Information Management**. v.7, 2017. Disponível: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401215302140>>. Acesso em: 12 jan. 2018. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2016.07.005.

CHEN, J. S.; TSOU, H. T. Performance effects of IT capability, service process innovation, and the mediating role of customer service. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 29, n. 1, p. 71-94. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0923474811000452>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1016/j.jengtecman.2011.09.007.

CHEN, X; ZHOU, L; WAN, D. Group social capital and lending outcomes in the financial credit market: An empirical study of online peer-to-peer lending. **Electronic Commerce Research and Applications**. v. 15, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567422315001039>>. Acesso em: 17 jan. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.elerap.2015.11.003>.

CHUNG, N; NAM, K; KOO, C. Examining information sharing in social networking communities: Applying theories of social capital and attachment. **Telematics and Informatics**. v. 33, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585315000490>> .Acesso em: 17 jan. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tele.2015.05.005>.

CHUNG, H. F. et al. Organizational capabilities and business performance: When and how does the dark side of managerial ties matter?. **Industrial Marketing Management**, v. 55, p. 70-82, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850116300189>>. Acesso em: 25 jan. 2019 DOI: 10.1016/j.indmarman.2016.02.014

CISCO. **The Internet of Everything**: Global Public Sector Economic Analysis. 2013. Disponível em: <http://internetofeverything.cisco.com/sites/default/files/docs/en/ioe_value_at_stake_public_sector%20_analysis_faq_121913final.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2018.

COLOMBO, M. G., DELMASTRO, M.; GRILLI, L. Entrepreneurs' human capital and the start-up size of new technology-based firms. **International journal of industrial organization**, v. 22, p. 1183-1211, 2004. DOI: 10.1016/j.ijindorg.2004.06.006

COOK, W. D.; JOHNSTON, D. A.; MCCUTCHEON, D. Implementations of robotics: identifying efficient implementors. **Omega**, v. 20, n. 2, p. 227-239, 1992. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030504839290076J>>. Acesso em: 25 jan. 2018. DOI: 10.1016/0305-0483(92)90076-J.

COSTA, H. H. De P. M. **Controle de acesso na plataforma de nuvem federada BioNimbuZ**. 2015. 65 f. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) — Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

DALMORO, Marlon; VIEIRA, K. M. Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?. **Revista gestão organizacional**, v. 6, n. 3, 2014. Disponível em: <<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rgo/article/view/1386>>. Acesso em: 25 jan. 2019

DAVENPORT, T. H; BART, P.; BEAN, R. How Big Data is Different. **MIT Sloan Management Review**, n.30 July, p. 43-6, 2012. Disponível em: <<https://sloanreview.mit.edu/article/how-big-data-is-different>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

DEGBEY, W.Y. Customer retention: A source of value for serial acquirers. **Industrial Marketing Management**. v. 46, April 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001985011500019X>>. Acesso em 19 jan 2018.

DIEGNER; B.; et al. **Industrie 4.0**: Whitepaper FuE-Themen. Veröffentlichung der Plattform Industrie 4.0 in Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftlichen Beirat, 2014. Disponível em: <<https://www.din.de/blob/67744/de1c706b159a6f1baceb95a6677ba497/whitepaper-fue-themen-data.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

DIEZ-VIAL, I.; FERNÁNDEZ-OLMOS, M. The effect of science and technology parks on a firm's performance: a dynamic approach over time. **Journal of Evolutionary Economics**, n. 3 p. 413-434, 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00191-016-0481-5>>. Acesso em: 02 mar. 2018. DOI: 10.1007/s00191-016-0481-5.

DOMINGOS, D. et al. Internet of Things Aware WS-BPEL Business Processes: Context Variables and Expected Exceptions. **Journal of Universal Computer Science**, v. 20, n. 8, p. 1109-1129, 2014. Disponível em: <http://www.jucs.org/jucs_20_8/internet_of_things_aware>. Acesso em: 11 fev. 2018. DOI: 10.3217/jucs-020-08-1109.

DOUMPOS, M.; GRIGOROUDIS, E. **Multicriteria decision aid and artificial intelligence: links, theory and applications**. New Jersey: Wiley-Blackwell, 368 p. 2013.

DUMONT, M. et al. The contribution of start-ups and young firms to industry-level efficiency growth. **Journal Applied Economics**, v. 48, n. 59, 2016. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00036846.2016.1184381?journalCode=raec20>>. Acesso em: 20 fev. 2018. DOI: 10.1080/00036846.2016.1184381.

DURUGBO, C.; TIWARI, A.; R. ALCOCK, J. Managing integrated information flow for delivery reliability. **Industrial Management & Data Systems**, v. 114, n. 4, p. 628-651, 2014. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/IMDS-10-2013-0430>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

EGER, L.; MICÍK, M. Customer-oriented communication in retail and Net Promoter Score. **Journal of Retailing and Consumer Services**. v.35, March, 2017. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969698916303241>>. Acesso em 19 jan 2018.

EIRAS, G. O. de. **Caracterização de estratégias de crescimento acelerado em startups: três casos no agronegócio**. 2017. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas). – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas, São Paulo, SP.

ENSSLIN, L. et al. Identificação das necessidades do consumidor no processo de desenvolvimento de produtos: uma proposta de inovação ilustrada para o segmento automotivo. **Revista Produção**, v. 21, n. 4, p. 555-569, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132011005000052>

ERICKSON, S.; ROTHBERG, H. Big Data and Knowledge Management: Establishing a Conceptual Foundation. **Electronic Journal of Knowledge Management**, v. 12, n. 2, p. 101-109, 2014. Disponível em: <www.ejkm.com/issue/download.html?idArticle=565>. Acesso em: 11 fev. 2018.

ERNST, H.; FISCHER, M. Integrating the R & D and Patent Functions: Implications for New Product Performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, p. 118-132, 2014. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jpim.12196>>. Acesso em: 25 jan. 2018. DOI: 10.1111/jpim.12196

ESTEVAM, V. et al. Inovação e o Modelo Triple Helix: O Caso Vales da Uva Goethe. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 14, n. 1, p. 227-243, 2016. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/2453/pdf_435>. Acesso em: 6 fev. 2018. DOI: 10.5892/ruvrd.v14i1.2453.

FARINHA, L.; FERREIRA, J. J. M.; NUNES, S. Linking innovation and entrepreneurship to economic growth. **Competitiveness Review: An International Business Journal**, v. 28 n. 4, p.451-475, 2018. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/CR-07-2016-0045?journalCode=cr>>. Acesso em: 25 jan. 2018. DOI: 10.1108/CR-07-2016-0045

FERREIRA, A. I.; MARTINEZ, L. F. Intellectual capital: perceptions of productivity and investment. **Revista de Administração Contemporânea**. v. 15, p. 249-260. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-6552011000200006>. Acesso em: 16 jan. 2018. DOI: 10.1590/S1415-6552011000200006.

FERREIRA, P.; MARTINHO, R.; DOMINGOS, D. lot-aware business processes for logistics: limitations of current approaches, p. 612–613, 2010. In: SIMPÓSIO DE INFORMÁTICA, 2., 2010, Braga. **Anais...** Universidade do Minho, Portugal. Disponível em: <<http://inforum.org.pt/INForum2010/actas-proceedings>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

FIGUEIREDO, M.A.D.; MACEDO-SOARES, T.D.L.A.; FUKS, S.; FIGUEIREDO, L.C. Definição de atributos desejáveis para auxiliar a auto-avaliação dos novos sistemas de medição de desempenho organizacional. **Gestão & Produção**, v. 12, n. 2, p. 305-315, 2005.

FIGUEIREDO, P. N.; PINHEIRO, M. C. Competitividade industrial brasileira e o papel das capacidades tecnológicas inovadoras: a necessidade de uma Investigação Criativa. **Technological Learning and Industrial Innovation Working Paper Series**, n. 1, jul. 2016. ISSN 2316-7726. Rio de Janeiro: EBAPE/FGV. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/tlii-wps/article/view/63447>>. Acesso em: 16 jan. 2018. DOI: 10.12660/tlii-wps.63447.

FIGUEIREDO, P. N. Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: Uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3, n. 2, p. 323-361, 2004. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648901>>. Acesso em: 28 jan. 2018.

FLEURY, A. FLEURY, M. T. **Estratégias empresarias e formação de competências**: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira. São Paulo: Atlas, 2004. 160 p.

FLEURY, M. T. L. et al. **Competitividade e práticas de gestão em setores da indústria brasileira**. São Paulo: FGV, 2016.

FREEMAN, C.; SOETE, L. Developing science, technology and innovation indicators: what we can learn from the past. **Research Policy**, v. 38, n. 4, p.583-589, 2009. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733309000237>>. Acesso em: 28 jan. 2018. DOI: 10.1016/j.respol.2009.01.018.

FREZATTI, F. et al. Estágios do Ciclo de Vida e Perfil de Empresas Familiares Brasileiras. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 57, n. 6, p. 601-619, Dec. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902017000600601&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04 mar. 2018. DOI: 10.1590/s0034-759020170607.

FURTADO, A. **Capacitação tecnológica, competitividade e política industrial: uma abordagem setorial e por empresas líderes**. Brasília: IPEA, 1994.

GANDOMI, A. HAIDER, M. Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. **International Journal of Information Management**, v. 35, p. 137–144, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401214001066>>. Acesso em: 11 fev. 2018. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007.

GARENGO P., BIAZZO, S., E BITITCI, U. Performance measurement systems in SMEs: a review for a research agenda. **International Journal of Management Reviews**, v.7, p. 25-47, 2005. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1468-2370.2005.00105.x>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1111/j.1468-2370.2005.00105.x

GARENGO P.; BIAZZO, S. Unveiling strategy in SMEs through balanced scorecard implementation: A circular methodology. **Total Quality Management & Business Excellence**, 23(1), 79-102, 2012. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14783363.2011.637800>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1080/14783363.2011.637800

GERPOTT, T.J.; AHMADI, N. Regaining drifting mobile communication customers: Predicting the odds of success of winback efforts with competing risks regression. **Expert Systems with Applications**. v 42, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417415003310>>. Acesso em 19 jan 2018.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 200 p. 2010.

GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR (GEM). **Empreendedorismo no Brasil: 2016**. Curitiba: IBQP, 2017. Disponível em: <<http://www.bis.sebrae.com.br/bis/download.zhtml?t=D&uid=941a51dd04d5e55430088db11a262802>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

GOMES, L.F.A.M.; ARAYA, M.C.G.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos**. São Paulo: Cengage Learning, 168 p., 2011.

GOMES, C.F.; GOMES, L.F.A.M. **Tomada de decisão gerencial: Enfoque Multicritério**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GOMES, G. ET al. Cultura organizacional e inovação: Uma perspectiva a partir do modelo de Schein. **Revista de Administração da Unimep**, v. 15, n. 1, p. 51-72, 2017. Disponível: <<http://www.raunimep.com.br/ojs/index.php/regen/article/view/965>>. Acesso em 25 jan. 2019.

GROVER, V. et al. Creating Strategic Business Value from Big Data Analytics: A Research Framework. **Journal of Management Information Systems**, v. 35, n. 2, p. 388-423, 2018. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07421222.2018.1451951?journalCode=mmis20>>. Acesso em: 25 jan. 2019
DOI:10.1080/07421222.2018.1451951

GRUBER, M.; MACMILLAN, I.C.; THOMPSON, J.D. Look before you leap: market opportunity identification in emerging technology firms. **Management Science**, v. 54, n. 9, p. 1652-1665, 2008.

GUERRERO, M.; URBANO, D. The impact of Triple Helix agents on entrepreneurial innovations' performance: An inside look at enterprises located in an emerging economy. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 119, p. 294-309, 2016. Disponível em:
<www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004016251630124X>. Acesso em 19 jan 2018.

GUR, U; OYLUMBU, I. S; KUNDAY, O. Critical assessment of entrepreneurial and innovative universities index of Turkey: Future directions. **Technological Forecasting and Social Change**. September, 2016. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/308078692_Critical_assessment_of_entrepreneurial_and_innovative_universities_index_of_Turkey_Future_directions>. Acesso em: 17 jan. 2018. DOI:
<<http://dx.doi.org.ez47.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.techfore.2016.09.008>>

HARTMANN, I. A. et al. **Big Data e gestão processual**. Rio de Janeiro: FGV, 2015. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/15167>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

HAYTER, C. S.; LUBYNSKY, R.; MAROULIS, S. J. Who is the academic entrepreneur? The role of graduate students in the development of university spinoffs. **The Journal of Technology Transfer**, p. 1-18, 2016. Disponível em:
<<http://link.springer.com/article/10.1007/s10961-016-9470-y>>. Acesso em: 28 jul. 2016. DOI: 10.1007/s10961-016-9470-y.

HICKING J.; ZELLER V.; SCHUH G. **Goal-Oriented Approach to Enable New Business Models for SME Using Smart Products**. In: Chiabert P., Bouras A., Noël F., Ríos J. (eds) Product Lifecycle Management to Support Industry 4.0. PLM 2018. IFIP Advances in Information and Communication Technology, v. 540. Springer, Cham

HELM, R.; MAURONER, O.; PÖHLMANN, K. Towards a Better Understanding of Performance Measurements: The Case of Research-based Spin-offs. **Review of Managerial Science**, v. 12, n. 1, p. 135-166, 2018. Disponível em:
<<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11846-016-0217-9#citeas>>. Acesso em: 6 fev. 2018. DOI: 10.1007/s11846-016-0217-9.

HERMANN, M.; PENTTEK, T.; OTTO, B. Design principles for Industrie 4.0 Scenarios: a literature review. **Working Paper**, n. 1, Technische Universität Dortmund, 15p, 2015.

HILL, C.W.; JONES, G.R. **Strategic management theory: an integrated approach**. Independence: Cengage Learning, 560 p. 2012.

HOWALDT, J. **4ª Revolução Industrial: Consequência para o Mercado de Trabalho e Sociedade**. In: Revista Inovação Brasil-Alemanha. AHK-SP, 2016. Disponível em: <http://www.ahkbrasil.com/downloads/Arquivos/Revista_Inovacao_2016.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2018.

HUANG, X.-X. et al. The relationships between regulatory and customer pressure, green organizational responses, and green innovation performance. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 3423-3433, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615015784>>. Acesso em: 12 mar. 2018. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.10.106.

HUNT, R.A. Entrepreneurial tweaking: an empirical study of technology diffusion through secondary inventions and design modifications by start-ups, **European Journal of Innovation Management**, v. 16, n. 2, p. 148-170, 2013.

ÍNDICE GLOBAL DE COMPETITIVIDADE (IGC) 2016/2017. Boletim, 2016. DIRET: UNIEPRO. Disponível em: <<http://acervodigital.sistemaindustria.org.br/handle/uniepro/207?mode=full>>. Acesso em: 6 fev. 2018.

JESCHKE, S. et al. **Industrial Internet of Things and Cyber Manufacturing Systems**. In: Jeschke S. et al. (eds) Industrial Internet of Things. Springer Series in Wireless Technology. Cham: Springer, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-42559-7_1#citeas>. Acesso em: 02 mar. 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-42559-7_1.

JUNG, C. F. **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento**: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos. Axcel Books, 2004.

JEFFERSON, I. et al. Sustainability indicators for environmental geotechnics. **Proceedings-Institution of Civil Engineers Engineering Sustainability**, v. 160, n. 2, p. 57-78, 2007. Disponível em: <<https://www.icevirtuallibrary.com/doi/full/10.1680/ensu.2007.160.2.57>>. Acesso em: 18 mar. 2018. DOI: 10.1680/ensu.2007.160.2.57.

KAGERMANN H.; et al. **Securing the future of German manufacturing industry: recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final Report of the Industrie 4.0 Working Group**. Acatech. Alemanha, 2013.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. **A execução premium**. Rio de Janeiro: Campus, 344 p. 2008.

KANOVSKA, L.; TOMASKOVA, E. Data Gained from Smart Services in SMEs – Pilot Study. **Computational and Statistical Methods in Intelligent Systems**, p.183-200, 2018. DOI:10.1007/978-3-030-00211-4_18.

KEENEY, R.L.; RAIFFA, H. **Decision with multiple objectives**: preferences and value trade-offs. Cambridge: Cambridge University Press, 592 p. 1993.

KERRICK, S; CUMBERLAND, D; CHOI, N. Comparing military veterans and civilians responses to an entrepreneurship education program. **Journal of Entrepreneurship Education**. v. 19, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/303146756_Comparing_military_veterans_and_civilians_responses_to_an_Entrepreneurship_education_program>. Acesso em: 17 jan. 2018.

KNOCKAERT, M.; UCBASARAN, D. The service role of outside boards in high tech start-ups: A resource dependency perspective. **British Journal of Management**, v. 24, p. 69-84, 2013. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-8551.2011.00787.x>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1111/j.1467-8551.2011.00787.x

KNOX, S. The boardroom agenda: developing the innovative organization, **IEEE Engineering Management Review**, v. 37, n. 4, p. 25-38, 2009. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/5384046>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1109/EMR.2009.5384046

KOLLMANN et al. **European Startup Monitor**. KPMG, 2016 Disponível em : <http://europeanstartupmonitor.com/fileadmin/esm_2016/report/ESM_2016.pdf>. Acesso em 25 jan. 2019.

KORTE, R; LIN, S. Getting on board: Organizational socialization and the contribution of social capital. **Human Relations**. v.66, 2012. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0018726712461927>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

KRAVCHENKO, N. et al. Determinants of growth of small high-tech companies in transition economies. **Model Assisted Statistics and Applications**, v. 12, n. 4, p. 399-412, 2017. Disponível em: <<https://content.iospress.com/articles/model-assisted-statistics-and-applications/mas407>>. Acesso em: 12 mar. 2018. DOI: 10.3233/MAS-170407.

LASRADO, V et al. Do graduated university incubator firms benefit from their relationship with university incubators? **The Journal of Technology Transfer**, v. 41, n. 2, p. 205-219, 2016. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10961-015-9412-0>>. Accessed on: 02 mar. 2018. DOI: 10.1007/s10961-015-9412-0.

LALL, S. Technological capabilities and industrialization. **World Development**, v. 20, n. 2, p. 165-186, 1992 Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0305750X9290097F>>. Acesso em 12 mar. 2018.

LEE, J.; KAO, H. A.; YANG, S. Service innovation and smart analytics for industry 4.0 and big data environment. **Procedia CIRP**, v. 16, p. 3-8, 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827114000857>>. Acesso em: 02 mar. 2018. DOI: 10.1016/j.procir.2014.02.001.

- LEE, Y. Effects of branded e-stickers on purchase intentions: The perspective of social capital theory. **Telematics and Informatics**. v. 34, 2017. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585316300156>> Acesso em: 12 jan. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tele.2016.06.005>
- LEZZI, M.; LAZOI, M.; CORALLO, A. Cybersecurity for Industry 4.0 in the current literature: A reference framework. **Computers in Industry**, v. 103, p. 97-110, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361518303658>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI:10.1016/j.compind.2018.09.004
- LI, S. et al. Business-to-government application integration framework: A case study of the high technology industry in Taiwan. **Computer Standards & Interfaces**. v. 35, November, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0920548913000275>>. Acesso em: 19 jan 2018.
- LI, S.; XU, L. D.; ZHAO, S. The internet of things: A survey. **Information Systems Frontiers**, v. 17, n. 2, p. 243–259, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-014-9492-7>>. Acesso em: 11 fev. 2018. DOI: 10.1007/s10796-014-9492-7.
- LIAO, Y. et al. The Role of Interoperability in the Fourth Industrial Revolution Era. **IFAC-PapersOnLine**, v. 50, n. 1, p. 12434-12439, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896317317615>>. Acesso em: 12 mar. 2018.
- LIAO, S. H. et al. Relationships among organizational culture, knowledge acquisition, organizational learning, and organizational innovation in Taiwan's banking and insurance industries. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 23, p. 52-70, 2012. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09585192.2011.599947>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1080/09585192.2011.599947.
- LIN, H. F.; SU, J.Q.; HIGGINS, A. How dynamic capabilities affect adoption of management innovations. **Journal of Business Research**. v. 69, 2016. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296315002878>. Acesso em: 19 jan 2018.
- LOM, M.; PRIBYL, O.; SVITEK, M. Industry 4.0 as a part of smart cities. In: **Smart Cities Symposium Prague (SCSP), 2016**. IEEE, 2016. p. 1-6. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7501015/>>. Acesso em: 25 fev. 2018. DOI: 10.1109/SCSP.2016.7501015.
- LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, v. 16, n. 12, p. 317-323, June 1926.
- LÖW, V. F. **Desenvolvendo as capacidades dinâmicas em startup do setor de tecnologia da informação**. 2011. 118 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, 2011.

LU, Yang; PAPAGIANNIDIS, Savvas; ALAMANOS, Eleftherios. Internet of Things: A systematic review of the business literature from the user and organisational perspectives. *Technological Forecasting and Social Change*, 2018.

LUNKES, R. J.; RIPOLL, V. M.; ROSA, F. S. Da. Estudo sobre Publicações em Mensuração e Avaliação de Desempenho em Revistas de Contabilidade da Espanha. **Revista de contabilidade da UFBA**, v. 6, n. 3, 2012. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/rcontabilidade/article/view/6185>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

LYDON, B. Industry 4.0: Intelligent and flexible production: Digitization improves manufacturing responsiveness, quality, and efficiency. **InTech Magazine**, ISA: 2016. Disponível em: <<https://www.isa.org/intech/20160601/>>. Acesso em: 24 mar. 2018.

MACHADO, T.; SANTOS, Christiane B. Dos. Advento das Startups como Modalidade de Negócio: Um Estudo na Região Metropolitana de Curitiba-PR. **Caderno PAIC**, v. 18, n. 1, p. 231-253, 2017. Disponível em: <<https://cadernopaic.fae.edu/cadernopaic/article/view/267>>. Acesso em: 02 mar. 2018.

MALIK A., OM H. **Cloud Computing and Internet of Things Integration: Architecture, Applications, Issues, and Challenges**. In: Rivera W. (eds) *Sustainable Cloud and Energy Services*. Cham: Springer, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-62238-5_1#citeas>. Acesso em: 20. fev. 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-62238-5_1.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 320 p. 2010.

MARESCHAL, B.; BRANS, J.P. Bank adviser: un système interactif multicritère pour l'évaluation financière des entreprises à l'aide des méthodes PROMETHEE. **L'Actualité Économique**, v. 69, n. 1, p. 191-205, 1993.

MARR, B. **Key Performance Indicators (KPI): The 75 measures every manager needs to know**. Pearson UK, 2012.

MARTIN, et al. **Readiness for the Future of Production Report 2018**. World Economic Forum, 2018.

MASLARIĆ, M.; NIKOLIČIĆ, S.; MIRČETIĆ, D. Logistics Response to the Industry 4.0: the Physical Internet. **Gruyter**. Novi Sad, Servia, p. 511-517, 2016.

MCSHANE, S. L.; GLINOW, M. A. V. **Comportamento organizacional**. AMGH Editora, 2013, 371 p.

MELL, P.; GRANCE T. **The NIST Definition of Cloud Computing**. Computer Security Division Information Technology Laboratory National Institute of Standards and Technology – Estados Unidos da América, set. 2011.

MIHAI, V. Value Chains or Social Capital? Producer Organizations in the Citrus Fruit Sector. **International Journal of Sociology of Agriculture and Food**. v.22, 2015. Disponível em: <<http://www.ij saf.org/contents/22-2/varga/index.html>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES (MCTIC). **Plano de Ciência Tecnologia & Inovação (CT&I) para manufatura avançada no Brasil**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/tecnologias_convergentes/arquivos/Cartilha-Plano-de-CTI_WEB.pdf>. Acesso em 25 jan. 2019.

MORAIS, M., MOURA, I., & DENANI, A. L. Integration between knowledge, innovation and industry 4.0 in organizations. **Brazilian Journal of Development**, v. 4, n. 7, p. 3716-3731, 2018. Disponível em: <<http://www.brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/359>>. Acesso em: 25 jan. 2019.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 1993.

_____. **Administração da produção e operações**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

MOREIRA, D. A.; QUEIROZ, A. C. S. **Inovação Organizacional e Tecnológica**. São Paulo: Thomson, 2007.

MURALI, S.; PUGAZHENDHI, S.; MURALIDHARAN, C.; Modelling and Investigating the relationship of after sales service quality with customer satisfaction, retention and loyalty – A case study of home appliances business. **Journal of Retailing and Consumer Services**. v. 30, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969698916300042>>. Acesso em 19 jan 2018.

NASCIMENTO, A. M.; BELLINI, C. G. P. Artificial intelligence and industry 4.0: The next frontier in organizations. **Brazil Administration Review**, Rio de Janeiro , v. 15, n. 4, 2018 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-76922018000400100&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 25 jan. 2019. DOI: 10.1590/1807-7692bar2018180152.

NEELY, A. The evolution of performance measurement research: developments in the last decade and a research agenda for the next. **International Journal of Operations & Production Management**, v.25, n.12, p.1264-1277, 2005. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/01443570510633648>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

NEELY, A. **Business Performance Measurement: Theory and practice**. 2ª Ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

NEUENFELDT JÚNIOR, A.L. **Modelagem para a mensuração de desempenho dos sistemas BRT no Brasil**. 91 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

NIVEN, P. **Balanced Scorecard Step-by-Step: Maximizing Performance and Maintaining Results**. 2^o Ed., New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2006.

NÚCLEO DE INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE. **Projeto de Mensuração de Ativos Intangíveis em Empresas de Base Tecnológica**: relatório técnico. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

NOBRE, E. de A. et al. Capacidade de Inovação nas Empresas Incubadas. **HOLOS**, v. 3, p. 198-217, jun. 2016. ISSN 1807-1600. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3696>>. Acesso em: 04 mar. 2018. DOI: 10.15628/holos.2016.3696.

NOWACKI, R.; BACHNIK, K. Innovations within knowledge management. **Journal of Business Research**. v. 69, 2016. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296315004439>. Acesso em 19 jan 2018.

NUNES, M. L.; PEREIRA, A. C.; ALVES, A. C. Smart products development approaches for Industry 4.0. **Procedia Manufacturing**, v. 13, p. 1215-1222, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917306704>>. Acesso em: 22 fev. 2018. DOI: 10.1016/j.promfg.2017.09.035.

OBTIKO, M.; JIRKOVSKY V. Big Data Semantics in Industry 4.0. Industrial Applications of Holonic and Multi-Agent Systems. Praga, República Tcheca: Springer International Publisher, p. 217 – 229, 2015.

OGUNLANA, S. O. et al. Beyond the 'iron triangle': Stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) for large-scale public sector development projects. **International Journal of Project Management**, v. 28, n. 3, p. 228-236, 2010.

OSAKWE, C. N. Crafting an effective brand oriented strategic framework for growth aspiring small businesses: a conceptual study. **The Qualitative Report**. Fevereiro, 2016. Disponível em: <<http://nsuworks.nova.edu/tqr/vol21/iss2/1/>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

PADRÃO, L. C. **Fatores Críticos de Sucesso no Desenvolvimento de Produtos de Empresas de Base Tecnológica Incubadas**. 2011. 273f. Tese de doutorado (Escola de Administração de Empresas de São Paulo). São Paulo, 2011.

PAIVA JÚNIOR, F. G. De.; FERNANDES, N. da C. M.; ALMEIDA, L. F. De L. The relationship competence contributing to social capital development of technology-based firm. **Revista de Negócios**, v. 15, n. 1, p. 11-28, 2010. Disponível em: <<http://gorila.furb.br/ojs/index.php/rn/article/view/736>>. Acesso em: 12 mar. 2018

PAIVA, M. S. et al. Inovação e os efeitos sobre a dinâmica de mercado: uma síntese teórica de Smith e Schumpeter. **Interações (Campo Grande)**, v. 19, n. 1, p. 155-170, 2018.

PARMENTER, D. **Key performance indicators for government and non profit agencies**. New Jersey: Wiley, 309 p. 2012.

PERIN, B. **A revolução das Startups**: O novo mundo de empreendedorismo de alto impacto. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

PETERKOVA, J.; WOZNAKOVA, Z. Evaluation of Start-ups and Spin-offs by using Economic or Non-economic Variables. **Актуальні проблеми економіки**, n. 6, p. 175-182, 2016. Disponível em: <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/ape_2016_6_22.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2018.

PIENNAR, J. Intellectual Capital (IC) Measurement in the Mass Media Context. **Journal of Information & Knowledge Management**. 2012. Disponível em: <<http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0219649212500293?journalCode=jikm>> . Acesso em: 17 jan 2018. DOI: 10.1142/S0219649212500293

PINHEIRO, P. R.; SOUZA G. G. C. De; CASTRO, A. K. A. De. Estruturação do Problema Multicritério para Produção de Jornal. **Pesquisa Operacional**, v. 28, n. 2, p. 203-216, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-74382008000200002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 mar. 2018. DOI: 10.1590/S0101-74382008000200002.

POORKAVOOS, M. et al. Identifying the configurational paths to innovation in SMEs: A fuzzy-set qualitative comparative analysis. **Journal of Business Research**. v. 69, 2016. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296316302302>. Acesso em 19 jan 2018.

PORTER, M. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

PORTER, M. E. **Como as forças competitivas moldam a estratégia**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

PORTER, M., HEPPELMANN, J. A Gestão da Internet das Coisas. **Harvard Business Review**. 2014. Disponível em: <<http://www.hbrbr.com.br/como-produtos-inteligentes-e-conectados-estao-transformando-a-competicao>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

PRET, T; SHAW, E; DODD, S.D. Painting the full picture: The conversion of economic, cultural, social and symbolic capital. **International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship**, v. 34, n. 8, 2015. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0266242615595450>>. Acesso em: 09 fev. 2018.

PRINZ, C. et al. Learning Factory modules for smart factories in Industrie 4.0. **Procedia CIRP**, v. 54, p. 113-118, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116308812>>. Acesso em: 12 mar. 2018. DOI: 10.1016/j.procir.2016.05.105.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, C. E. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PURDY, M.; DAVARZANI, L. **The growth game-changer: How the Industrial Internet of Things can drive progress and prosperity**. Accenture Institute for High Performance: London, 2015. Disponível em: <https://www.accenture.com/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub_18/Accenture-Industrial-Internet-Things-Growth-Game-Changer.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2018.

QUANDT, C. O.; BEZERRA, C. A.; FERRARESI, A. A. Dimensões da inovatividade organizacional e seu impacto no desempenho inovador: proposição e avaliação de um modelo. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 22, n. 4, p. 873-886, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2015000400873&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 jan. 2018. DOI: 10.1590/0104-530X1568-14.

QIN, J.; LIU, Y.; GROSVENOR, R. A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond. **Procedia CIRP**, v. 52, p. 173-178, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221282711630854X>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI:10.1016/j.procir.2016.08.005

QURESHI, M. S; SAEED, S; WAST, W. M. W; The impact of various entrepreneurial interventions during the business plan competition on the entrepreneur identity aspirations of participants. **Journal of Global Entrepreneurship Research**. 2016. Disponível em: <<http://journal-jger.springeropen.com/articles/10.1186/s40497-016-0052-0>>. Acesso em: 17 jan 2018. DOI: 10.1186/s40497-016-0052-0

RAGUSEO, E. Big data technologies: An empirical investigation on their adoption, benefits and risks for companies. **International Journal of Information Management**, v. 38, p. 187–195, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401217300063>>. Acesso em: 25 jan. 2018. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2017.07.008

RANSBOTHAM, S.; MITRA, S. Target age and the acquisition of innovation in high-technology industries. **Management Science**, v. 56, n. 11, p. 2076-2093, 2010. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/40959574>>. Acesso em 25 jan. 2019.

REICHERT, F. M.; CAMBOIM, G. F.; ZAWISLAK, P. A. Capacidades e Trajetórias de Inovação de Empresas Brasileiras. **Revista de Administração. Mackenzie**, São Paulo, v. 16, n. 5, p. 161-194, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-69712015000500161&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04 mar. 2018. DOI: 10.1590/1678-69712015/administracao.v16n5p161-194.

ROBLEK, V.; Meško, M.; Krapež, A. A Complex View of Industry 4.0. **SAGE Open**, v.6, n. 2, p. 1-11, 2016. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2158244016653987>>. Acesso em: 02 mar. 2018. DOI:10.1177/2158244016653987.

RODRIGUES, L. F.; JESUS, R. A.; SCHÜTZER, K. *Indústria 4.0: Uma Revisão da Literatura*. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 19, n. 38, p. 33-45, 2016.

Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistasunimep/index.php/cienciatecnologia/article/view/3176>>. Acesso em: 6 fev. 2018.

ROMPHO, N. Operational performance measures for startups. **Measuring Business Excellence**, v. 22, p.31-41, 2018. DOI: 10.1108/MBE-06-2017-0028

BRUM, R. C. **Modelagem para a mensuração da competitividade na geração de energia fotovoltaica**. 2016. 109 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2016.

ROTH, T. et al. Cyber-Physical System Development Environment for Energy Applications. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENERGY SUSTAINABILITY, 11., 2017, American Society of Mechanical Engineers, 2017. **Anais...** Disponível em: <<http://proceedings.asmedigitalcollection.asme.org/proceeding.aspx?articleid=2652770>>. Acesso em: 26. fev. 2018.

ROY, B.; BOUYSSOU, D. **Aide multicritère à la décision: méthodes et cas**. Paris: Economica, 1993.

RYAN, J. C.; TIPU, S.A. A Leadership effects on innovation propensity: A two-factor full range leadership model. **Journal of Business Research**. v. 66, n. 10, p. 2116-2129, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296313000623>>. Acesso em 17 jan 2018.

RYZHKOVA, N. Does online collaboration with customers drive innovation performance?. **Journal of Service Theory and Practice**. v. 25. 2015. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/JSTP-02-2014-0028>>. Acesso em: 19 jan 2018.

SAATY, T. L. **The analytic hierarchy process**. New York: McGraw-Hill, 1980. 287 p.

_____. **Métodos de Análise Hierárquica**. São Paulo: Ed. Makron Books, 1991. 367 p.

SAATY, T. L.; VARGAS, L. G. **Methods, concepts & applications of the Hierarchy Process**. New York: Springer, 2012. 396 p.

SAMSONOWA, T. **Industrial research performance management: key performance indicators in the ICT industry**. Heidelberg: Physica-Verlag, 2012. 460 p.

SAMSON, R.; MEHTA, M.; CHANDANI, A. Impact of Online Digital Communication on Customer Buying Decision. **Procedia Economics and Finance**. v 11, 2014.

Disponível em : <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567114002512>>. Acesso em 19 jan 2018.

SANDELOWSKI, M.; BARROSO, J.; VOILS, C. I. Using qualitative metasummary to synthesize qualitative and quantitative descriptive findings. **Research in nursing & health**, v. 30, p. 99-111, 2007. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2329806/>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1002/nur.20176

SANTOS, A. M. **Avaliação da competitividade em empresas de base tecnológica**. 2017. 161 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2017.

SANZ-VALLE, R. et al. Linking organizational learning with technical innovation and organizational culture. **Journal of Knowledge Management**, v. 15, n. 6, p. 997-1015, 2011. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/13673271111179334>>. Acesso em: 25 jan. 2018. DOI: 10.1108/13673271111179334

SAVIOTTI, P. P.; PYKA, A.; JUN, B. Education, structural change and economic development. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 38, p. 55-68, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954349X16300030>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

SARPONG, D. et al. Organizing practices of university, industry and government that facilitate (or impede) the transition to a hybrid triple helix model of innovation. **Technological Forecasting and Social Change**. 2015. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162515003972>. Acesso em 19 jan. 2018.

SAWANG, S.; UNSWORTH, K. L. A model of organizational innovation implementation effectiveness is small to medium firms. **International Journal of Innovation Management**, v. 15, n. 5, p. 989-1011, 2011. Disponível em: <<https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S1363919611003398>>. Acesso em 28 jan. 2018. DOI: 10.1142/S1363919611003398.

SCHLECHTENDAHL, J. et al. Making Existing Production Systems Industry 4.0-Ready. **Production Engineering Research and Development**. v. 9, n. 143, p. 143-148, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11740-014-0586-3>>. Acesso em: 6 fev. 2018. DOI: 10.1007/s11740-014-0586-3.

SCIMAGO JOURNAL & COUNTRY RANK (SJR). 2018. Disponível em: <<https://www.scimagojr.com/>>.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016. 159 p.

SEMRAU, T.; SIGMUND, S. Networking ability and the financial performance of new ventures: a mediation analysis among younger and more mature firms. **Strategic Entrepreneurship Journal**, v. 6, n. 4, p. 335-354, 2012. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sej.1146>>. Acesso em 25 jan. 2019. DOI: 10.1002/sej.1146.

SILVA, L. R. Da; BERNARDES, R. C.; GATTAZ, C. C. Um comparativo das estratégias tecnológicas e de negócios na gestão dos NITs brasileiros em universidades públicas e privadas. In: CONGRESSO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTÃO DA TECNOLOGIA, 16., 2015. **Anais...** Porto Alegre, RS, 2015.

SILVEIRA, T. S. **Empreendedorismo X Startup**: um comparativo bibliométrico de 1990 a 2016. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Estadual da Paraíba, Patos, PB, 2016.

SKINNER, D.C. **Introduction to decision analysis**. Sugar Land: Probabilistic Publishing, 2009. 368 p.

SNIDERMAN, B.; MAHTO, M.; COTTELEER, M. J. **Industry 4.0 and manufacturing ecosystems**: Exploring the world of connected enterprises. Delloite University Press – Estados Unidos da América, 2016.

SOLIMAN, M. **Avaliação da competitividade em indústrias de plástico**. 2014. 126 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2014.

SOUZA, T. M. B. De. **Programa Startup Brasil**: análise da atuação em rede na implementação do programa. 2017. 40 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Gestão de Políticas Públicas) — Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

STOLT, R. **Avaliação de pilotos de Very Light Jets (VLJ) por meio da MCDA-C**. 2008. 131 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2008.

STUBRIN, L. Innovation, learning and competence building in the mining industry. The case of knowledge intensive mining suppliers (KIMS) in Chile. **Resources Policy**, v. 54, p.167-175, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420717304865>>. DOI: 10.1016/j.resourpol.2017.10.009. Acesso em: 29 jan. 2018.

STRITESKA, M.; ZAPLETAL, D.; JELINKOVA, L. An empirical study of key factors to effectively operate strategic performance management system. **Academy of Strategic Management Journal**, v. 17, n. 6, 2018. Disponível em: <<https://www.abacademies.org/articles/an-empirical-study-of-key-factors-to-effectively-operate-strategic-performance-management-system-7697.html>>. Acesso em: 25 jan. 2019.

SUCIU, G. et al. Cloud Computing as Evolution of Distributed Computing: A Case Study for SlapOS Distributed Cloud Computing Platform. **Informatica Economică**, v. 17, n. 4, p. 109-122, 2013. DOI: 10.12948/issn14531305/17.4.2013.10.

SYAQIRAH, Z. N.; FAIZURRAHMAN, Z.P. Managing Customer Retention of Hotel Industry in Malaysia. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. V. 130, May 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814029553>>. Acesso em 19 jan 2018.

TAMULIENE, V.; GABRYTE, I. Factors Influencing Customer Retention: Case Study of Lithuanian Mobile Operators. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. v. 156, 26 November 2014, Pages 447–451. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281406039X>>. Acesso em 19 jan 2018.

TARAPANOFF, K. (Org.). **Inteligência organizacional e competitiva**. Brasília: UNB, 2001.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2009.
TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TIETZ, G. et al. Business incubators in Brazil: Main gaps to be explored by academic researchers. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 10, n. 4, p. 18-27, 2015. Disponível em: <<http://www.jotmi.org/index.php/GT/article/view/1860>>. Acesso em: 03 mar. 2018. DOI: 10.4067/S0718-27242015000400003.

TORUGSA, N.; O'DONOHUE, W. Progress in innovation and knowledge management research: From incremental to transformative innovation. **Journal of Business Research**. v. 69, 2016. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014829631500449X>. Acesso em 19 jan 2018.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v. 14, p. 207-222, 2003. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-8551.00375>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1111/1467-8551.00375

TROTT, P. **Gestão da Inovação e Desenvolvimento de novos Produtos**. Trad. Patricia Lessa Flores da Cunha (et al.); Revisão Técnica: Paulo Antonio Zawislak. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

TU-KUANG, H; YU-TZENG, L. The Effects of Virtual Communities on Group Identity in Classroom Management. **Journal of Educational Computing Research**. v. 54, 2016. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0735633115611645>>. Acesso em: 17 jan 2018.

TUPA, J.; SIMOTA, J.; STEINER, F. Aspects of Risk Management Implementation for Industry 4.0. **Procedia Manufacturing**, v.11, pp.1223–1230, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917304560>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1016/j.promfg.2017.07.248

VAIVODE, I. Triple Helix Model of University–Industry–Government Cooperation in the Context of Uncertainties. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. v. 213, 2015. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815058814>. Acesso em 19 jan 2018.

VEIGA, C. R. P., VEIGA, C. P. V., DRUMMOND-LAGE, A. P. Concern over cost of and access to cancer treatments: A meta-narrative review of nivolumab and pembrolizumab studies. **Critical Reviews in Oncology / Hematology** v.129 p. 133-145, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30097232#>>. Acesso em 25 jan. 2019.

VIEIRA, J. A. et al. Multicriteria Decision Integrated Prospective Theory Applied at Engineering Services' Company. **Universal Journal of Management**, v. 6, n. 6, p. 213-234, 2018.

VIEIRA, R. C. **Manufatura avançada**: a influência da estratégia da manufatura e da percepção de affordances. 2017. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-14122017-161441/>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

VERMESAN, O.; FRIESS, P. **Internet of Things**: From Research and Innovation to Market Deployment. 1. ed. Aalborg: River Publishers, 2014.

WALLENIUS, J. et al. Multiple criteria decision making, multiple attribute utility theory. **Management Science**, v. 54, n. 7, p. 1336-1349, 2008.

WALUMBWA, F.O.; HARTNELL, C.A.; MISATI, E. Does ethical leadership enhance group learning behavior? Examining the mediating influence of group ethical conduct, justice climate, and peer justice. **Journal of Business Research**. v. 72, p. 14-23, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296316306385>>. Acesso em: 17 jan 2018.

WANG, J. Knowledge creation in collaboration networks: Effects of tie configuration. **Research Policy**, v. 45, n. 1, p. 68-80, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733315001419>>. Acesso em: 13 mar. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.09.003>.

WANG, S; WANG, H. Design and delivery of a new course of information technology for small business. **Journal of Information Systems Education**. v. 26, 2015. Disponível em: <<https://www.questia.com/library/journal/1G1-432064767/design-and-delivery-of-a-new-course-of-information>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

WOLTER, M. I. et al. **Industry 4.0 and the consequences for labour market and economy**: Scenario calculations in line with the BIBB – IAB qualifications and occupational field projections. Institute for Employment Research of the Federal Employment Agency. Nuremberg, 2015.

WU, C.W.; HUANG, K. H. Global entrepreneurship and innovation in management. **Journal of Business Research**. v. 68, 2015. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296314003762>. Acesso em: 19 jan. 2018.

WU, L. Y.; WANG, C. J. Transforming resources to improve performance of technology-based firms: A Taiwanese Empirical Study. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 24, n. 3, p. 251-261, 2007. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0923474807000252>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1016/j.jengtecman.2007.05.002

XU, X. From Cloud Computing to Cloud Manufacturing. **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, v. 28, n. 1, p. 75-86, 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736584511000949>>. Acesso em: 11 fev. 2018. DOI: 10.1016/j.rcim.2011.07.002.

XU, L. et al. Industry 4.0: state of the art and future trends. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 8, p. 2941-2962, 2018. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2018.1444806>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI:10.1080/00207543.2018.1444806

YASSEN, S; DAJANI, D; HASAN, Y. The impact of intellectual capital on the competitive advantage: Applied study in Jordanian telecommunication companies. **Computers in Human Behavior**. v. 62, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563216302473>>. Acesso em: 17 jan. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.075>.

WANG, S. et al. When R&D spending is not enough: The critical role of culture when you really want to innovate. **Human Resource Management**, v. 49, n. 4, p. 767-792, 2010. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/hrm.20365>>. Acesso em: 25 jan. 2019. DOI: 10.1002/hrm.20365

WHEELEN, T.; HUNGER, J. **Strategic Management and Business Policy: Toward Global Sustainability**. 13ª Ed., New Jersey: Pearson Education, 2012.

YEON, K.; WONG, S.; CHANG, Y.; PARK, M. Knowledge sharing behavior among community members in professional research information centers. **Information Development**. v. 32, 2016. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0266666914566512>>. Acesso em: 16 jan 2018.

ZANARDO, R. P. **Modelo de diagnóstico energético com base em um sistema de avaliação de desempenho**. 2016. 162 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2016.

ZAVADSKAS, E. K.; TURSKIS, Z.; KILDIENĖ, S. State of art surveys of overviews on MCDM/MADM methods. **Technological and economic development of economy**, v. 20, n. 1, p. 165-179, 2014.

ZAWISLAK, P. A. et al. Influences of the Internal Capabilities of Firms on their Innovation Performance: A Case Study Investigation in Brazil. **International Journal of Management**, v. 30, n. 1, p. 329-348, 2013a. Disponível em: <<https://www.questia.com/library/journal/1P3-2911140571/influences-of-the-internal-capabilities-of-firms-on>>. Acesso em: 6 fev. 2018.

_____. Innovation Capability: From Technology Development to Transaction Capability. **Journal of Technology Management and Innovation**, v. 7, n. 2, p.14-27, 2012. Disponível em <<https://jotmi.org/index.php/GT/article/view/art248/686>>. Acesso em: 6 fev. 2018.

_____. The different innovation capabilities of the firm: further remarks upon the Brazilian experience. **Journal of Innovation Economics**, v. 13, p. 129-150, 2014. Disponível em: <<https://www.cairn.info/revue-journal-of-innovation-economics-2014-1-page-129.htm>>. Acesso em: 02 mar. 2018.

_____. Types of innovation in low-technology firms of emerging markets: an empirical study in Brazilian Industry. **Revista de Administração e Inovação**, v. 10, n. 1, p. 212-231, 2013b. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79309>>. Acesso em: 02 mar. 2018. DOI: 10.5773/rai.v1i1.1105.

ZERFASS, A.; ASHERZADA, M. Corporate communications from the CEO's perspective: How top executives conceptualize and value strategic communication. Corporate Communications: **An International Journal**. v. 20, 2015. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/CCIJ-04-2014-0020>>. Acesso em 17 jan 2018.

ZHANG, Q.; CHENG, L.; BOUTABA, R. Cloud computing: state-of-the-art and research challenges. **Journal of Internet Services and Applications**, v. 1, n.1, p.7-18, 2010. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s13174-010-0007-6>>. Acesso em: 02 mar. 2018. DOI: 10.1007/s13174-010-0007-6.

ZHU, L. CHEUNG, S. O. Harvesting Competitiveness through Building Organizational Innovation Capacity. **Journal of Management in Engineering**, v. 33 n.5, ASCE, September 2017. Disponível em: <<https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29ME.1943-5479.0000534>>. Acesso em: 07. mar. 2018.

ZIPF, G. K. **Human Behaviour and the Principle of Least Effort**: An Introduction to Human Ecology Addison. Wesley Press Inc., Cambridge, 1949.

ZIYAE, B; MOBARAKI, M. H; SAEEDIYOUN. The Effect of Psychological Capital on Innovation in Information Technology. **Journal of Global Entrepreneurship Research**. v. 5, 2015. Disponível em: <<https://journaljger.springeropen.com/articles/10.1186/s40497-015-0024-9>>. Acesso em: 17 jan. 2018. DOI: 10.1186/s40497-015-0024-9

APÊNDICE A – STRINGS PARA A CONSTRUÇÃO DA TIPOLOGIA

Strings para cultura organizacional
TITLE-ABS-KEY (("organizational culture" OR "innovative culture") AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off")) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND(LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY (("innovation culture" OR "innovative culture") AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off")) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY(("organizational culture")) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO(LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY (("organizational culture" AND "innovation")) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY (("organizational culture" AND "performance")) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" or "spin-off") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE,"Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese "))
TITLE-ABS-KEY (("startup culture")) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English ") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish") OR LIMIT-TO(Language , "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY (("organizational culture" and "performance")) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("smart industry" OR "smart firm" OR "smart factory" OR "industry 4.0") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English ") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish ") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese "))
TITLE-ABS-KEY (("organizational culture" OR "innovative culture")) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("smart industry" OR "smart firm" OR "smart factory" OR "industry 4.0") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY (("innovation culture" OR "innovative culture")) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("smart industry" OR "smart firm" OR "smart factory" OR "industry 4.0") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY (("organizational culture")) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("smart industry" OR "smart firm" OR "smart factory" OR "industry 4.0") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY (("organizational culture" and "innovation")) AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("smart industry" OR "smart firm" OR "smart factory" OR "industry 4.0") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY (("industry 4.0" OR "smart industry" OR "smart factory" OR "smart firm") AND "culture") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English ") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish ") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Portuguese "))

Strings para conhecimento
TITLE-ABS-KEY ("knowledge") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("technological knowledge" OR "professional skill")) AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("knowledge") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("knowledge management capability")) AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("knowledge") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("absorptive capability" OR "acquisition capability")) AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("knowledge") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("competence" AND "performance" AND "entrepreneurship")) AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("knowledge") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("technological knowledge" OR "human knowledge" OR "professional skill")) AND ("smart industry" OR "smart firm" OR "smart factory" OR "industry 4.0") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("education 4.0") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("smart industry" OR "smart firm" OR "smart factory" OR "industry 4.0") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("technological knowledge") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("smart industry" OR "smart firm" OR "smart factory" OR "industry 4.0") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("human knowledge") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("smart industry" OR "smart firm" OR "smart factory" OR "industry 4.0") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY("professional skill") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("smart industry" OR "smart firm" OR "smart factory" OR "industry 4.0") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))

Strings para tecnologia
TITLE-ABS-KEY("technology") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup")) AND ("iot" OR "cloud computing" OR "cybersecurity" OR "augmented reality" OR "big data" OR "simulation" OR "additive manufacturing" OR "system integration" OR "robots") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English ") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, " Spanish ") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "portuguese "))
TITLE-ABS-KEY("technology") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("industry 4.0" OR "smart industry" OR "smart factory" OR "smart firm")) AND ("iot" OR "cloud computing" OR "cybersecurity" OR "augmented reality" OR "big data" OR "simulation" OR "additive manufacturing" OR "system integration" OR "robots") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English ") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, " Spanish ") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "portuguese "))

Strings para gestão
TITLE-ABS-KEY("management") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("management tool" OR "managerial tool")) AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("management") AND DOCTYPE (ar) AND PUB YEAR > 1959 and pubyear < 2018 AND ("management capability" or "managerial capability")) AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("management") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("management methodology" OR "managerial methodology")) AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("operation management") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("management") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("management tool" OR "managerial tool")) AND ("smart industry" OR "smart firm" OR "smart factory" OR "industry 4.0") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("management") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("management capability" or "managerial capability")) AND ("smart industry" OR "smart firm" OR "smart factory" OR "industry 4.0") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("management") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("management methodology" OR "managerial methodology")) AND ("industry 4.0" OR "smart industry" OR "smart factory" OR "smart firm") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("operation management") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("industry 4.0" OR "smart industry" OR "smart factory" OR "smart firm") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("lean methodology" or "clean methodology") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("industry 4.0" OR "smart industry" OR "smart factory" OR "smart firm") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("lean methodology" or "clean methodology") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("industry 4.0" OR "smart industry" OR "smart factory" OR "smart firm") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("strategic management") AND DOCTYPE (ar) AND PUBYEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND ("startup" OR "technology-based firm" OR "high-technology startup") AND NOT ("small and medium enterprises" OR "spin-off") AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))
TITLE-ABS-KEY ("strategic management") AND ("industry 4.0" OR "smart industry" OR "smart factory" OR "smart firm") AND DOCTYPE (ar) AND PUB YEAR > 1959 AND PUBYEAR < 2018 AND (LIMIT TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT TO (LANGUAGE , " Spanish ") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))

APÊNDICE B – SISTEMA KPI DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO

Instrumento de coleta de dados referente a dissertação "Modelagem para a mensuração do desempenho das capacidades de inovação de *startups* inteligentes", executada no Núcleo de Inovação e Competitividade (NIC) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Este instrumento contém questões formuladas com base em conceitos e tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0, necessárias para mensurar o desempenho da capacidade de inovação das *startups*.

O diagnóstico está dividido em 3 partes:

- Parte 1: Caracterização da *startup*;
- Parte 2: Avaliação da importância de 4 pontos de vista relacionados ao desempenho das *startups*;
- Parte 3: Os 4 pontos de vista foram desdobrados em critérios, para uma avaliação mais profunda do desempenho das *startups*.

Para cada uma das questões, selecione a alternativa que melhor representa a realidade da *startup* em você atua.

Considerações:

1. Os dados referentes as características da *startup* serão utilizados apenas para fins acadêmicos;
2. As perguntas devem ser respondidas de acordo com a sua percepção e experiência de trabalho.

Quaisquer dúvidas não hesite em nos contatar.

Aceito os termos do diagnóstico*:

() Sim

Agradecemos pela atenção e o tempo disponibilizado para contribuir com a nossa pesquisa.

* Resposta obrigatória para continuar

CARACTERIZAÇÃO DA STARTUP

* Resposta obrigatória

Nome da *startup**: _____

País/Estado de origem*: _____

A atuação em segmentos pouco explorados com tecnologias inovadoras, a escalabilidade e a repetibilidade são características intrínsecas às *startups*. Sendo assim, você pode afirmar que a *startup* em que você trabalha:

1. Atua em segmentos pouco explorados e (ou) busca a inovação de processos, produtos ou serviços?*

() Sim () Não

2. Possui um modelo de negócio potencialmente escalável?* [Escalabilidade: Capacidade para atingir rapidamente um grande número de clientes a custos relativamente baixos].

() Sim () Não

3. Possui um modelo de negócio repetível?* [Repetibilidade: Capacidade de replicar a experiência de consumo de seu produto ou serviço de forma relativamente simples, sem exigir o crescimento na mesma proporção de recursos humanos ou financeiros].

() Sim () Não

Setor de atuação da *startup**:

- () Educação
- () Saúde
- () Finanças
- () Agronegócio
- () Logística
- () Entretenimento
- () Meio ambiente
- () Biotecnologia
- () Energia
- () Construção civil
- () Outros: _____

Público-alvo da *startup**:

- () Pessoa física
- () Micro ou pequenas empresas
- () Empresas de médio ou grande porte
- () Instituições de ensino
- () Logística

Tempo de atuação no mercado*:

- () Mais de 2 anos
- () De 1 ano a 2 anos
- () De 6 meses a 1 ano
- () Até 6 meses

Cargo que o ocupa o respondente*: _____

AVALIAÇÃO DOS PONTOS DE VISTA FUNDAMENTAIS

* Resposta obrigatória

Importância da "Capacidade de Desenvolvimento" (PVF 1)*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

Importância da "Capacidade de Gestão e Operações" (PVF 2)*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

Importância da "Capacidade Mercadológica" (PVF 3)*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

Importância da "Capacidade 4.0" (PVF4)*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

PVF 1. CAPACIDADE DE DESENVOLVIMENTO – KPI

* Resposta obrigatória/Marque apenas uma alternativa

1.1.1 (Experiência Profissional). Os líderes possuem experiência profissional no setor em que atuam? *

- Possuem muita experiência no setor em que atua
- Possuem experiência no setor em que atua
- Possui pouca experiência no setor em que atua
- Possui experiência profissional em outro tipo de negócio
- Não possui experiência profissional anterior

Importância do KPI 1.1.1*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

1.1.2 (Conhecimento das tecnologias 4.0). Os líderes possuem conhecimento sobre as tecnologias habilitadoras da indústria 4.0 (computação em nuvem, internet das coisas, produtos inteligentes, entre outras)? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Importância do KPI 1.1.2*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

1.1.3 (Valorização do erro como aprendizado). Existe uma cultura de orientação para a aprendizagem ao apoiar a experimentação e reconhecer pequenos erros sem penalizar, incentivando o envolvimento dos colaboradores em um processo de aprendizagem contínua? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Importância do KPI 1.1.3*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

1.1.4. (Integração de setores). Os líderes promovem a participação de todos os setores nas tomadas de decisão? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Importância do KPI 1.1.4*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

1.2.1 (Ações de PD&I com universidades). Em relação a ocorrência de ações conjuntas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) com universidades (ou institutos de pesquisa, escolas técnicas), qual das sentenças abaixo melhor descreve a situação da *startup**:

- Ocorrem de forma contínua e fazem parte dos objetivos estratégicos da *startup*
- Ocorrem regularmente para projetos com demandas específicas e fazem parte dos objetivos estratégicos da *startup*
- Ocorrem com média regularidade
- Ocorrem raramente
- Não são desenvolvidas ações conjuntas de PD&I com universidades (ou institutos de pesquisa, escolas técnicas)

Importância do KPI 1.2.1*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

1.2.2 (Ações de PD&I com empresas do mesmo segmento). Em relação a ocorrência de ações conjuntas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) com empresas do mesmo segmento, qual das sentenças abaixo melhor descreve a situação da *startup**:

- Ocorrem de forma contínua e fazem parte dos objetivos estratégicos da *startup*
- Ocorrem regularmente para projetos com demandas específicas e fazem parte dos objetivos estratégicos da *startup*
- Ocorrem com média regularidade
- Ocorrem raramente
- Não são desenvolvidas ações conjuntas de PD&I com empresas do mesmo segmento

Importância do KPI 1.2.2*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

1.2.3 (Ações de PD&I com entidades setoriais). Em relação a ocorrência de ações conjuntas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) em parceria com entidades setoriais (ABStartups, Start-up Brasil, FINEP, SEBRAE, Endeavor, entre outras), qual das sentenças abaixo melhor descreve a situação da *startup**:

- Ocorrem de forma contínua e fazem parte dos objetivos estratégicos da *startup*
- Ocorrem regularmente para projetos com demandas específicas e fazem parte dos objetivos estratégicos da *startup*
- Ocorrem com média regularidade
- Ocorrem raramente
- Não são desenvolvidas ações conjuntas de PD&I em parceria com entidades setoriais

Importância do KPI 1.2.3*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

1.3.1 (Formação Acadêmica). Aproximadamente, qual é o percentual de colaboradores que possuem ensino superior completo?*

- De 80% a 100%
- De 60% a 79%
- De 40% a 59%
- De 20% a 39%
- Abaixo de 20%

Importância do KPI 1.3.1*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

1.3.2 (Relação formação-função atribuída). A formação dos colaboradores está adequada para as funções a eles atribuída? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Importância do KPI 1.3.2*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

1.3.3 (Capacitação profissional). No que diz respeito ao treinamento e capacitação profissional*:

- Ocorrem de forma contínua e fazem parte dos objetivos estratégicos da *startup*
- Ocorrem regularmente para projetos que exigem um conhecimento específico e fazem parte dos objetivos estratégicos da *startup*
- Ocorrem com média regularidade
- Ocorrem raramente
- Não são desenvolvidas ações com foco em treinamento ou capacitação profissional

Importância do KPI 1.3.3*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

PVF 2. CAPACIDADE DE GESTÃO E OPERAÇÕES – KPI

* Resposta obrigatória\Marque apenas uma alternativa

2.1.1 (Atração e Retenção de talentos). A principal estratégia de atração e retenção de talentos é por meio de*:

- Programas de estágio ou trainee
- Divulgação de vagas e oportunidades em universidades e escolas técnicas
- Divulgação de vagas e oportunidades em portais online de recursos humanos ou redes sociais digitais
- Divulgação de vagas e oportunidades em mídias de alcance local (jornal, rádio, entre outros)
- Não realiza ações de atração e retenção de talentos

Qual é a importância do KPI 2.1.1*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

2.1.2 (Plano de cargos e salários). Existe um plano de cargos e salários? *

- Utiliza a mais de um ano
- Utiliza a pouco tempo
- Em processo de implantação
- Planeja implementar
- Não existe

Qual a importância do KPI 2.1.2*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

2.1.3 (Resultados por colaboradores). A *startup* utiliza um sistema/processo de controle de resultado por colaborador? *

- Utiliza a mais de um ano
- Utiliza a pouco tempo
- Em processo de implantação
- Planeja implementar
- Não utiliza

Qual a importância do KPI 2.1.3*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

2.2.1 (Gestão de projetos). Com relação a utilização de *softwares* para gerenciar o desenvolvimento de produtos, desde a ideia até o lançamento, a *startup**:

- Utiliza softwares com eficácia, monitorando cada fase de execução dos projetos
- Está em fase de treinamento da equipe
- Está em fase de instalação/implementação
- Está em busca do software que melhor se adequa a sua necessidade
- Não utiliza

Qual é a importância do KPI 2.2.1*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

2.2.2 (Gestão Financeira). Quanto ao monitoramento dos recursos financeiros por meio de *software* ou planilhas eletrônicas avançadas que permitam a manipulação de dados para a projeção de cenários distintos, a *startup**:

- Utiliza softwares com eficácia
- Está em fase de treinamento da equipe
- Está em fase de instalação/implementação
- Está em busca do software que melhor se adequa a sua necessidade
- Não utiliza

Qual é a importância do KPI 2.2.2*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

2.2.3 (Gestão da qualidade). A *startup* utiliza um sistema de gestão da qualidade certificado? *

- Utiliza a mais de um ano
- Utiliza a pouco tempo
- Está em fase de implantação
- Planeja implementar
- Não utiliza

Qual é a importância do KPI 2.2.3*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

2.3.1 (Grau de Inovação). Qual o grau de inovação do principal produto/serviço em relação à concorrência? *

- Mais de 4%
- Mais de 3% e menos de 4%
- Mais de 2% e menos de 3%
- Mais 1% e menos de 2%
- 0%

Qual é a importância do KPI 2.3.1*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

2.3.2 (Produtos/serviços). Número de novos produtos/serviços desenvolvidos ou em desenvolvimento no último ano é*:

- Maior que 6 produtos/serviços desenvolvidos ou em desenvolvimento
- Entre 5 e 6 produtos/serviços desenvolvidos ou em desenvolvimento
- Entre 3 e 4 produtos/serviços desenvolvidos ou em desenvolvimento
- Entre 1 e 2 produtos/serviços desenvolvidos ou em desenvolvimento
- Nenhum produto/serviço desenvolvido ou em desenvolvimento

Qual é a importância do KPI 2.3.2*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

2.3.3 (Patentes registradas). Número de patentes registradas no último ano*:

- Mais de 6 patentes registradas
- Entre 5 e 6 patentes registradas
- Entre 3 e 4 patentes registradas
- Entre 1 e 2 patentes registradas
- Nenhuma patente registrada

Qual é a importância do KPI 2.3.3*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

2.3.4 (Novas soluções). A *startup* reage positivamente e foca no próprio desenvolvimento na busca por novas soluções? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Qual é a importância do KPI 2.3.4*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

PVF 3. CAPACIDADE MERCADOLÓGICA – KPI

* Resposta obrigatória\Marque apenas uma alternativa

3.1.1 (Pesquisa de mercado). A *startup* realiza pesquisas de mercado periodicamente, a fim de monitorar tendências, novos clientes em potencial e possíveis oportunidades ou ameaças? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Qual é a importância do KPI 3.1.1*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

3.1.2 (Flexibilidade). A partir da identificação de alterações na demanda, a *startup* consegue adaptar seu modelo de negócio? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Qual é a importância do KPI 3.1.2*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

3.1.3 (Marketing digital). A *startup* realiza a divulgação *online* de seus produtos ou serviços? (Exemplo: *Facebook, Instagram, e-mail*, entre outros) *.

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Qual é a importância do KPI 3.1.3*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

3.2.1 (Acesso aos fornecedores). A acessibilidade aos principais fornecedores é*:

- Fácil e de pronto atendimento às demandas
- Superior à média geral das empresas no segmento
- Semelhante à média geral das empresas no segmento
- Inferior à média geral das empresas no segmento
- Remota, constituindo-se de um fator crítico

Qual é a importância do KPI 3.2.1*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

3.2.2 (Acesso à assistência técnica). A acessibilidade em relação à assistência técnica especializada é *:

- Fácil e de pronto atendimento às demandas
- Superior à média geral das empresas no segmento
- Semelhante à média geral das empresas no segmento
- Inferior à média geral das empresas no segmento
- Remota, constituindo-se de um fator crítico

Qual é a importância do KPI 3.2.2 *:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

3.2.3 (Marca-público alvo). A marca da *startup* consegue atingir o público alvo? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Qual é a importância do KPI 3.2.3*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

PVF 4. CAPACIDADE 4.0 – KPI

* Resposta obrigatória\Marque apenas uma alternativa

4.1 (Tecnologias da Informação e Comunicação). A *startup* incorpora tecnologias nas rotinas administrativas (Exemplo: Acesso remoto ao sistema corporativo, e-mail institucional, chat, VoIP, entre outras)? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Qual é a importância do KPI 4.1*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

4.2 (Interoperabilidade). O processo de desenvolvimento de produtos envolve a utilização de softwares/equipamentos interoperáveis, dispensando ações relacionadas a conversão de formatos (ou ajustes no processo) e agilizando a comunicação entre as partes envolvidas (ou fluxo produtivo)? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Qual é a importância do KPI 4.2*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

4.3 (Cloud computing). A *startup* utiliza serviços em nuvem? *

- Utiliza redes neurais para coleta e análise de dados em massa (sem intervenção humana)
- Utiliza Serviços de *Big data*, mineração de dados, etc.
- Utiliza serviços em nuvem como Amazon EC2, Amazon S3, entre outros.
- Utiliza apenas serviços como Dropbox e Google Drive.
- Não utiliza

Qual é a importância do KPI 4.3*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

4.4 (Big data). A *startup* utiliza *software* para a análise de textos de mídias sociais, relatórios empresariais, pesquisas de satisfação, textos de *e-mail* dos clientes, entre outros? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Qual é a importância do KPI 4.4*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

4.5 (Internet das coisas). A *startup* utiliza recursos como sistema de iluminação inteligente, sistema de climatização inteligente, sistema de monitoramento remoto, rastreamento de veículo, entre outros? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Qual é a importância do KPI 4.5*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

4.6 (Produtos inteligentes). A *startup* utiliza portas com sensor de presença, etiquetas inteligentes, tv inteligente, entre outros? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Qual é a importância do KPI 4.6*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5

4.7 (Segurança de dados). A *startup* busca apoio em antivírus e/ou criptografia para transmissão de dados? *

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

Qual é a importância do KPI 4.7*:

<input type="checkbox"/>				
Nada importante	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
1	2	3	4	5