

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA  
DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
NÍVEL DOUTORADO**

**ISMAEL CRISTOFER BAIERLE**

**RELAÇÃO E INFLUÊNCIA ENTRE INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE  
EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO SUL DO BRASIL**

**São Leopoldo  
2019**

**ISMAEL CRISTOFER BAIERLE**

**RELAÇÃO E INFLUÊNCIA ENTRE INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE  
EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO SUL DO BRASIL**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Miguel Afonso Sellitto

**São Leopoldo  
2019**

B152r Baierle, Ismael Cristofer.  
Relação e influência entre inovação e competitividade  
em micro e pequenas empresas do sul do Brasil / por  
Ismael Cristofer Baierle. – 2019.  
161 f. : il. ; 30 cm.

Tese (doutorado) — Universidade do Vale do Rio dos  
Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de  
Produção e Sistemas, São Leopoldo, RS, 2019.  
“Orientador: Dr. Miguel Afonso Sellitto”.

1. Competitividade. 2. Micro e pequenas empresas.  
3. Gestão da inovação. I. Título.

CDU: 658.012.2

**ISMAEL CRISTOFER BAIERLE**

**RELAÇÃO E INFLUÊNCIA ENTRE INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE  
EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO SUL DO BRASIL**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Aprovado em 13 de setembro de 2019

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Miguel Afonso Sellitto – UNISINOS - Orientador

---

Prof. Dr. André Luis Korzenowsky – UNISINOS

---

Prof. Dr. Daniel Pacheco Lacerda – UNISINOS

---

Prof. Dr. Elpidio Oscar Benitez Nara – UNISC

---

Prof. Dr. João Carlos Furtado - UNISC

## **DEDICATÓRIA**

Dedico a minha tese a todas as pessoas que de uma forma ou outra viabilizaram o meu Doutorado. Pai, mãe, sogro e sogra. A cada obstáculo, algum deles tinha alguma palavra confortante ou algum estímulo que me fazia acreditar em mim e seguir adiante, sempre mais forte. Obrigado.

Dedico especialmente para minha esposa, Vanessa, por compreender e aceitar os dias em eu que precisei ficar em silêncio, sem dar muita atenção, concentrado em artigos ou na tese, por entender que isso fazia parte de um objetivo maior.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, fonte de toda sabedoria, por me guiar durante a execução desta pesquisa e por ter me ajudado e superar todos os obstáculos.

A minha esposa, Vanessa, por sempre acreditar em mim, pelo amor, companheirismo, pelas injeções de ânimo, pela inspiração e apoio para irmos sempre além, e por me ajudar a superar todos os momentos difíceis.

Agradeço ao meu professor orientador, Prof. Dr. Miguel Afonso Sellitto, pelos conselhos e sabedoria repassada ao longo do desenvolvimento da pesquisa e pela parceria, que jamais será esquecida.

Aproveito ainda para agradecer meu parceiro de jornada Jones, pelas diversas pesquisas em conjunto e por estar sempre disposto para revisar, dar sugestões e trocar idéias sobre pesquisas.

Agradeço os conselhos e orientações dos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, que contribuíram muito na minha formação e também para a concepção dessa pesquisa.

Por último, agradeço imensamente os conselhos e orientações do Prof. Dr. Elpidio Oscar Benitez Nara. As suas orientações serviram e colaboraram muito com a formação profissional e pessoal.

*“O período de maior ganho em conhecimento e experiência é o período mais difícil da vida de alguém.”*

*Dalai Lama*

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo central compreender se existe algum tipo de relação e influência entre atividades de inovação e critérios competitivos com base em dados de Micro e Pequenas Empresas (MPEs) da região sul do Brasil. Inicialmente foi proposto um modelo teórico baseado em estudos científicos publicados estabelecendo a relação entre indicadores de inovação e critérios competitivos. Após, foi feita uma verificação deste modelo teórico através de uma survey com 66 MPEs da Região Sul do Brasil, levantando o nível de importância dados pelos gestores das empresas aos indicadores de inovação e qual a percepção de mercado dessas empresas em relação aos critérios competitivos. Foi utilizada a Análise de Componentes Principais (PCA) para fazer testes estatísticos e redução de variáveis. Após, a regressão linear no software SPSS 20® possibilitou a verificação, a partir dos dados levantados, de quais atividades de inovação que possuem relação e influenciam na competitividade das MPEs. O critério Qualidade explicou 17,2% da variância dos dados, Confiabilidade explicou 10,9% da variação, Custos explicou 10,8% e Flexibilidade e Velocidade não foram significativos. Dessa forma, os resultados mostram que o critério competitivo Flexibilidade não apresentou relação clara com nenhuma atividade de inovação, porém os critérios Qualidade, Confiabilidade, Custos e Velocidade apresentam relação com inovação, recebendo influências positivas e algumas vezes negativas, indicando que alguns tipos de implementações de inovações podem não ser viáveis. Por fim, estabeleceu-se um ranking de priorização de KPIs de Inovação, para facilitar a implantação dessas atividades em empresas que não tenham projetos ou planejamento voltados para inovação.

**Palavras-chave:** Competitividade. MPE. Gestão da inovação.



## ABSTRACT

This research aimed to understand if there is any kind of relationship and influence between innovation activities and competitive criteria based on data from Micro and Small Enterprises (MSEs) in southern Brazil. Initially, a theoretical model was proposed based on published scientific studies establishing the relationship between innovation indicators and competitive criteria. Afterwards, a verification of this theoretical model was made through a survey with 66 MSEs from the South of Brazil, raising the level of importance given by the managers of the companies to the innovation indicators and the market perception of these companies in relation to the competitive criteria. Principal Component Analysis (PCA) was used to perform statistical tests and reduce variables. Afterwards, the linear regression in the SPSS 20® software made it possible to verify, from the data collected, which innovation activities are related and that influence the competitiveness of the MSEs. The Quality criterion explained 17.2% of the data variance, Reliability explained 10.9% of the variance, Costs explained 10.8% and Flexibility and Speed were not significant. Thus, the results show that the competitive criterion Flexibility was not clearly related to any innovation activity, but the Quality, Reliability, Costs and Speed criteria are related to innovation, receiving positive and sometimes negative influences, indicating that some types of implementations of innovations may not be viable. Finally, an Innovation KPI prioritization ranking was established to facilitate the implementation of these activities in companies that do not have projects or planning focused on innovation.

**Key-words:** Competitiveness. MSE. Innovation management.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Competitividade de pequenas empresas .....	6
Figura 2 - Localização COREDES, RS .....	18
Figura 3 - Esquema da teoria a ser tratada .....	20
Figura 4 – Cinco forças competitivas .....	29
Figura 5 - Estrutura genérica de uma árvore de decisão .....	36
Figura 6 - Método de trabalho .....	55
Figura 7 - Métodos e técnicas utilizadas para tratamento e análise dos dados .....	56
Figura 8 – Modelo teórico com a integração de PVFs, FCSs e KPIs .....	71
Figura 9: Simulação do modelo teórico inicial por redes neurais .....	80
Figura 10 – Rede Neural com 20 KPIs.....	97
Figura 11 – Modelo teórico aprofundado .....	100

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de artigos publicados .....	12
Gráfico 2 - Percentual de Empregados pelo Porte de Empresa no Brasil - 2013.....	16
Gráfico 3 – Gráfico de outliers PC1 X PC2 .....	74
Gráfico 4 - Progressão do coeficiente de correlação e dos níveis de erros .....	103

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Rastreabilidades da bibliometria para 1 termo de busca.....	11
Quadro 2 - Rastreabilidades da bibliometria com 2 termos de busca .....	12
Quadro 3 - Definições para o termo inovação .....	21
Quadro 4 - Estrutura de inovação .....	24
Quadro 5 - Classificação do porte das empresas por pessoas ocupadas.....	30
Quadro 6 – Critérios Competitivos – comparativo entre autores .....	34
Quadro 7 - Principais métodos MCDA .....	41
Quadro 8 - Trabalhos relacionados .....	43
Quadro 9 – Classificação da pesquisa com base no modelo proposto por Saunder et al., (2009) .....	53
Quadro 10 - Origem e descrição dos KPIs de Inovação .....	59
Quadro 11 – Opções de resposta da <i>survey</i> com especialistas.....	62
Quadro 12 – Quadro conceitual das doze atividades de inovação.....	66
Quadro 13 – Quadro conceitual dos cinco critérios competitivos .....	68
Quadro 14 - Modelo de Estrutura Inovação x Critérios Competitivos.....	68
Quadro 15 – Quadro quali-quantitativo explicitando as influências KPI x FCS x PVF .....	101
Quadro 16 – Comparativo com alguns trabalhos relacionados.....	106

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de artigos publicados na <i>WoS</i> .....	13
Tabela 2 - Quantidade de artigos publicados na <i>Scopus</i> .....	13
Tabela 3 - Número de empregos gerados por região do Brasil.....	16
Tabela 4 – Ranking de empresas segundo MAUT e RNA .....	47
Tabela 5 – Ranking do ganho de informação de cada KPI .....	48
Tabela 6 – Pontuação Fuzzy-Delphi KPIs Inovação .....	63
Tabela 7 – Característica Demográfica da amostra .....	75
Tabela 8 - Variáveis de inovação e percepção de mercado da pesquisa .....	82
Tabela 9 - Matriz de carregamento de fatores rotacionados do procedimento PCA para atividades de inovação.....	85
Tabela 10 - Matriz de carregamento de fator rotacionado do procedimento de PCA para orientação de mercado.....	87
Tabela 11 – Matriz de correlação e análise descritiva.....	89
Tabela 12 – Correlação entre FCS e PVF.....	90
Tabela 13: Taxas individuais e Taxa média Global com 33 Kpis .....	93
Tabela 14: Resultados obtidos com redes neurais.....	94
Tabela 15: Taxas individuais e média de Inovação com 20 Kpis .....	95
Tabela 16: Novos resultados obtidos com redes neurais.....	96
Tabela 17: Resultados da análise de regressão .....	99
Tabela 18 – Ranking de KPI por Ganho de Informação.....	102

## LISTA DE SIGLAS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANP	<i>Analytic Network Processes</i>
ANN	<i>Artificial Neural Network</i>
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DEMATEL	<i>Decision Making Trial and Evaluation Laboratory</i>
ELECTRE	<i>Elimination Et Choix Traduisant la Réalité</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
EUA	Estados Unidos
FCS	Fator Crítico de Sucesso
KPI	Indicador-Chave de Performance
MACBETH	<i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i>
MAUT	Teoria da Utilidade Multiatributo
MCDA	Métodos de Auxílio Multicritério à Decisão
MCDM	<i>Multi-Criteria Decision Making</i>
MLP	<i>Multilayer Perceptron</i>
MPE	Micro e Pequena Empresa
MOORA	Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis
MSE	<i>Micro and Small Enterprise</i>
PME	Pequena e Média Empresa
PROMETHEE	<i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations</i>
PVF	Ponto de Vista Fundamental
PIB	Produto Interno Bruto
RNA	Redes Neurais Artificiais
RS	Rio Grande do Sul
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SMART	<i>Simple Multi Attribute Rating Technique</i>
SME	<i>Small and Medium-sized Enterprises</i>
TODIM	Tomada de Decisão Iterativa Multicritério
TOPSIS	<i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i>
VIKOR	VlseKriterijuska Optimizacija I Komoromisno Resenje
WoS	<i>Web of Science</i>

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 TEMA E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	5
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	8
1.3 PROBLEMA E CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA .....	8
1.4 OBJETIVOS .....	10
<b>1.4.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>10</b>
<b>1.4.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>10</b>
1.5 JUSTIFICATIVA .....	10
<b>1.5.1 Justificativa Acadêmica.....</b>	<b>10</b>
<b>1.5.2 Justificativa Empresarial .....</b>	<b>14</b>
<b>1.5.3 Justificativa Social.....</b>	<b>15</b>
1.6 ESTRUTURA DA TESE .....	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	20
2.1 INOVAÇÃO .....	20
2.2 COMPETITIVIDADE .....	27
<b>2.2.1 Micro e Pequenas Empresas (MPEs).....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.2 MPEs e a Competividade.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.3 Árvore de Decisão.....</b>	<b>34</b>
<b>2.2.4 Pontos de Vista Fundamentais (PVF).....</b>	<b>36</b>
<b>2.2.5 Fatores Críticos de Sucesso (FCS).....</b>	<b>37</b>
<b>2.2.6 Key Performance Indicator (KPI) .....</b>	<b>38</b>
2.3 ANÁLISE MULTICRITERIAL.....	39
<b>2.3.1 Metodologias de Análise Multicriterial.....</b>	<b>40</b>
2.4 REDES NEURAIS ARTIFICIAIS (RNA).....	42
2.5 MODELAGEM.....	43
<b>2.5.1 PRIMEIRO ARTIGO – PRIORIZAÇÃO DE KPIs.....</b>	<b>46</b>
<b>2.5.2 SEGUNDO ARTIGO – FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (FCS) .....</b>	<b>49</b>
<b>2.5.3 TERCEIRO ARTIGO – ÁRVORE DE DECISÃO E RNA .....</b>	<b>50</b>
<b>2.5.4 QUARTO ARTIGO - COMPETITIVIDADE.....</b>	<b>51</b>
<b>2.5.5 QUINTO ARTIGO - ABORDAGEM DE AUXÍLIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO .....</b>	<b>51</b>
3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	53
3.1 MÉTODO DE PESQUISA .....	53

3.2 MÉTODO DE TRABALHO .....	55
3.2.1 Etapa 1: Pesquisa Bibliográfica .....	56
3.2.2 Etapa 2: Elaboração da <i>survey</i> com especialistas.....	61
3.2.3 Etapa 3: Modelo teórico .....	66
3.2.4 Etapa 4: Coleta de Dados .....	72
3.2.5 Etapa 5: Classificação e simulação .....	75
3.2.5.1 Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis (MOORA) .....	76
3.2.5.2 Normalização dos valores de $Y_i$ .....	78
3.2.5.3 Cálculo das Taxas Individuais e Taxa Média Global .....	78
3.2.5.4 Simulação da Modelagem por Redes Neurais Artificiais.....	78
3.2.6 Etapa 6: Avaliação da modelagem.....	80
3.2.7 Etapa 7: Aprofundamento da modelagem .....	81
3.2.7.1 Análise Fatorial Exploratória.....	82
<b>Tabela 12 – Correlação entre FCS e PVF .....</b>	<b>90</b>
3.2.7.2 Análise de Regressão .....	91
3.2.7.3 Ganho de Informação .....	91
4 RESULTADOS.....	93
4.1 MODELO TEÓRICO INICIAL.....	93
4.2 MODELO TEÓRICO APROFUNDADO.....	95
4.2.1 Teste das variáveis .....	98
4.2.2 Ranking de Priorização de KPIs.....	101
5 DISCUSSÃO .....	104
5.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO MODELO TEÓRICO .....	104
5.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO MODELO FINAL PROPOSTO .....	104
5.2.1 Análise dos impactos no critério competitivo velocidade/rapidez...	107
5.2.2 Análise dos impactos no critério competitivo custo .....	108
5.2.3 Análise dos impactos no critério competitivo confiabilidade .....	108
5.2.4 Análise dos impactos no critério competitivo flexibilidade .....	109
5.2.5 Análise dos impactos no critério competitivo qualidade .....	109
5.3 ANÁLISE DO RANKING DE KPIS .....	110
6 CONCLUSÕES .....	111
6.1 IMPLICAÇÕES TEÓRICAS.....	111
6.2 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS .....	114



6.3 LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS.....	115
REFERÊNCIAS.....	117

## 1 INTRODUÇÃO

Em 2015, nos países da União Europeia, 92,8% dos empreendimentos eram microempresas, 6% pequenas empresas, 1% médias empresas e somente 0,2% grandes empresas (EUROPEAN UNION, 2016), enquanto que nos Estados Unidos (EUA) 99,7% dos empreendimentos eram micro ou pequenas empresas (SBA, 2015). Com dados semelhantes, em 2013, as MPEs correspondiam a 99% do total de empresas estabelecidas no Brasil (SEBRAE, 2014). Segundo esses dados, as MPEs representam quase 99% das empresas instaladas tanto na União Europeia e Estados Unidos quanto no Brasil, o que mostra sua importância para a economia mundial. Sob a perspectiva das MPEs, aquelas de melhor nível de competitividade fazem parte da estratégia econômica dos governos para promover o crescimento econômico e competitivo das nações (CADIL; MIROSNÍK; REHÁK, 2017).

Devido à globalização, o conceito de competitividade tornou-se mais abrangente, envolvendo concorrência territorial e sistemas que criam condições de desenvolvimento econômico e social (D'ALEO; SERGI, 2017), o que força as empresas a estarem em constante desenvolvimento para melhorar seus desempenhos (STANIEWSKI; NOWACKI; AWRUK, 2016; NARA et al.; 2013). Além da presença das empresas no mercado, a competitividade determina a rentabilidade e a capacidade de adaptar a produção à demanda, reduzindo a vulnerabilidade à concorrência e resistindo à erosão por produtos substitutos. (PORTER; 2008, SUBRAMANIAN; GUNASEKARAN; YU; CHENG; NING; 2014, CHAO; GONZÁLEZ; SELLENS; 2015). Em mercados competitivos, as MPEs estão sob pressão para crescer e inovar, e por isso desenvolver suas capacidades tecnológicas e informacionais pode ser um fator de sucesso (RAYMOND et al., 2018; DIMITROVA, 2018).

No intuito de aumentar a produtividade e a competitividade das empresas, a inovação vem se mostrando um caminho necessário, porém incertezas permanecem: existe o desafio de saber como a inovação pode ajudar as empresas (LAN; CHENGJUN; WEI, 2019; AGRAWAL; CATALINI; GOLDFARB; LUO, 2018). O processo de inovação é complexo e não garante que as empresas obterão os melhores resultados, pois é difícil prever os resultados, podendo gerar impactos positivos, mas com riscos e incertezas (PROKOP; STEJSKAL, 2017;

ALONSO; BRESSAN, 2016; QUINTANE; CASSELMAN; REICHE; NYLUND, 2011). Uma parte crítica do processo de inovação envolve a busca de novos conhecimentos que possam ser usados para desenvolver produtos comercialmente bem-sucedidos (ADAMS; FREITAS; FONTANA, 2019). Contudo, essa busca por novos conhecimentos também não oferece garantias de que os investimentos estão sendo gastos de maneira eficiente, tornando necessário inovar com sabedoria e foco (ZIZLAWSKY, 2016). Portanto, é importante explorar diferentes formas de inovar, estudando o impacto que a inovação pode gerar no crescimento e na competitividade (FU; MOHNEN; ZANELLO, 2017).

Considerando a importância da competitividade e inovação, sua mensuração pode ser uma ferramenta estratégica e gerencial, possibilitando o monitoramento e a otimização do desempenho da organização (KOZENÁ; CHLÁDEK, 2012). Isso pode ser feito através da avaliação de critérios, que podem ainda ser subdivididos em subcritérios, representando, portanto, uma solução (BRAUERS, 2002; BRAUERS; ZAVADSKAS, 2006). Com base nesses critérios e subcritérios, pode-se desenvolver um modelo ou modelagem, em forma de árvore, que represente o mais próximo possível o problema real (NORA et al., 2016; LINDBLOM; 2010, BRAUERS; ZAVADSKAS, 2006). A árvore, também chamada de estrutura hierárquica de valor, consiste em pontos de vista fundamentais (PVFs), fatores críticos de sucesso (FCS) e indicadores-chave de desempenho (KPIs), que correspondem aos critérios e subcritérios. Com isso, pode-se encontrar um índice de checagem global, para encontrar a melhor solução para uma dada situação (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001; LAFOREST et al., 2013).

Como as MPEs estão próximas ao cliente, sua flexibilidade e reatividade ao mercado podem causar desvantagens como menor produtividade, custos mais altos e menor desempenho competitivo em longo prazo, em comparação com grandes empresas (MOEUF et al. 2018, ARBUSSA; BIKFALVI; MARQUES, 2017). Para superar essas dificuldades, as MPEs precisam estar preparadas para responder aos desafios impostos pelo mercado, adaptando-se aos fatores de influência, às vezes traduzidos apenas nas capacidades de diferenciação e inovação (CASTELA et al., 2018). As MPEs devem ser flexíveis nas suas operações, desenvolvendo-as continuamente em comparação com as grandes

empresas, a fim de manter a sua competitividade (PARK; YOO, 2017; MAJAVA; OJANPERÄ, 2017). Os determinantes estratégicos das MPEs podem ser baseados na liderança de custos, este apenas implementado após a sobrevivência, ou baseado em diferenciação e foco, desencadeado por estratégias de inovação (ULUBEYLI et al., 2018).

Os métodos para avaliar e gerir as MPEs precisam ser integrados para assegurar resultados satisfatórios (GRILLO; FERREIRA; MARQUES; FERREIRA, 2018). Contudo, existem poucas informações sobre como os gestores das MPEs coletam, documentam e utilizam informações relevantes para a tomada de decisões empresariais (EZE et al., 2018). Sabe-se que as decisões dos gestores são, em grande parte, influenciadas pelas características demográficas, suas conexões sociais, percepções do ambiente, estilos de decisão (ENIOLA; ENTEBANG, 2017), conhecimento e altruísmo dos gestores (RAHBAUER et al., 2018). Essas tomadas de decisão geralmente envolvem múltiplos critérios, que costumam ser caracterizados por um alto grau de incerteza e ambiguidade (CHEN, 2019). Os métodos de tomada de decisão proporcionam o envolvimento dos decisores tanto na formulação quanto na solução para os problemas (SAATY, 1977). Isso possibilita aos gestores verificar o impacto de suas decisões de forma global, pois avaliam um conjunto finito de alternativas para ranqueá-las e agrupá-las em classes; ou descrevê-las para mostrar como cada alternativa atende aos critérios estabelecidos (ZAVADSKAS; TURSKIS, 2011; DERAQ; CORTINA, 2014).

A disponibilidade de informações hoje é uma das responsáveis pela melhoria do desempenho organizacional, e cabe ao gerente decidir sobre a alternativa mais apropriada (SAFARZADEH; KHANSEFID; RASTI-BARZOKI, 2018; PAMUCAR; STEVIC; ZAVADSKAS, 2018). De acordo com o tipo de abordagem, questionamento e interpretação da pesquisa, os resultados podem ser considerados não confiáveis, porque as pesquisas não são representativas para serem úteis, porque os respondentes interpretam mal as questões ou porque não levam em consideração todos os fatores envolvidos (COCHRANE, 2011). Para a gestão organizacional, os métodos multicritérios de tomada de decisões (MCDM) são capazes de ranquear alternativas, para tomada de decisão com respeito a vários critérios (KPIs), criando diferentes cenários, levando em conta as preferências e sem descartar nenhum dado (MEHDY

HASHEMY SHAHDANY; ROOZBAHANI, 2015; GREENWOOD; SHLEIFER, 2014). Contudo, a seleção ou classificação de alternativas, obtidas por uma pesquisa e submetidas a uma avaliação multicritério, não é um problema fácil de resolver, pois ela indica uma direção, mas não indica se existe uma solução ideal (ZAVADSKAS; TURKIS, 2011). Por exemplo, melhor qualidade pode implicar em maior preço, fazendo com que os critérios conflitem entre si. Além disso, as MPEs precisam desenvolver competências contínuas (COYE; MURPHY; SPENCER, 2010), mas têm dificuldade em implementar planos estratégicos de longo prazo devido a barreiras internas, impedindo a adoção de novas práticas de gestão (GONCALVES et al., 2018).

Por serem atores em polos de competitividade, as MPEs constituem meios eficientes para aumentar o emprego e disseminar a inovação, tendo ainda capacidade de vasculhar o mercado para reconhecer oportunidades para obter uma posição vantajosa que leve ao crescimento da empresa (BRAUNE; MAHIEUX; BONCORI, 2016, MIOCEVIC; MORGAN, 2018). Porém, há uma dificuldade de traduzir novos conhecimentos em oportunidades devido à falta de atividade de pesquisa e desenvolvimento sistematizados (AGOSTINI e NOSELLA, 2017). Em comparação com as grandes empresas, elas devem ser flexíveis nas suas operações, desenvolvendo-as continuamente (PARK; YOO, 2017; MAJAVA; OJANPERÄ, 2017). Nora et al. (2016) e Li e Wang (2019) concluíram que o uso da tecnologia, como uma forma de inovação, fornece retornos competitivos atraentes. Pesquisas recentes têm buscado as conseqüências da inovação na competitividade em diferentes áreas, como Hotelaria (DOGRU; MODY; SUESS, 2019), Setor Agroalimentar (OLIVEIRA et al, 2019), Recursos Humanos (MAIER; BRAD; NICOARĂ; MAIER, 2014), Negócios (PUCIHAR et al, 2019 e FERREIRA; FERREIRA, 2018), Desenvolvimento de Produtos (NAJAFI-TAVANI et. al., 2018) e Empresas de Turismo (GÓMEZ-VEGA; PICAZO-TADEO, 2019). Segundo Martin-rios e Ciobanu (2019), o ambiente competitivo exige uma inovação estratégica por parte das empresas, independente do ramo de atuação (AZAR; CIABUSCHI, 2017 e SARIDAKIS; IDRIS; HANSEN; DANA, 2019).

## 1.1 TEMA E CONTEXTUALIZAÇÃO

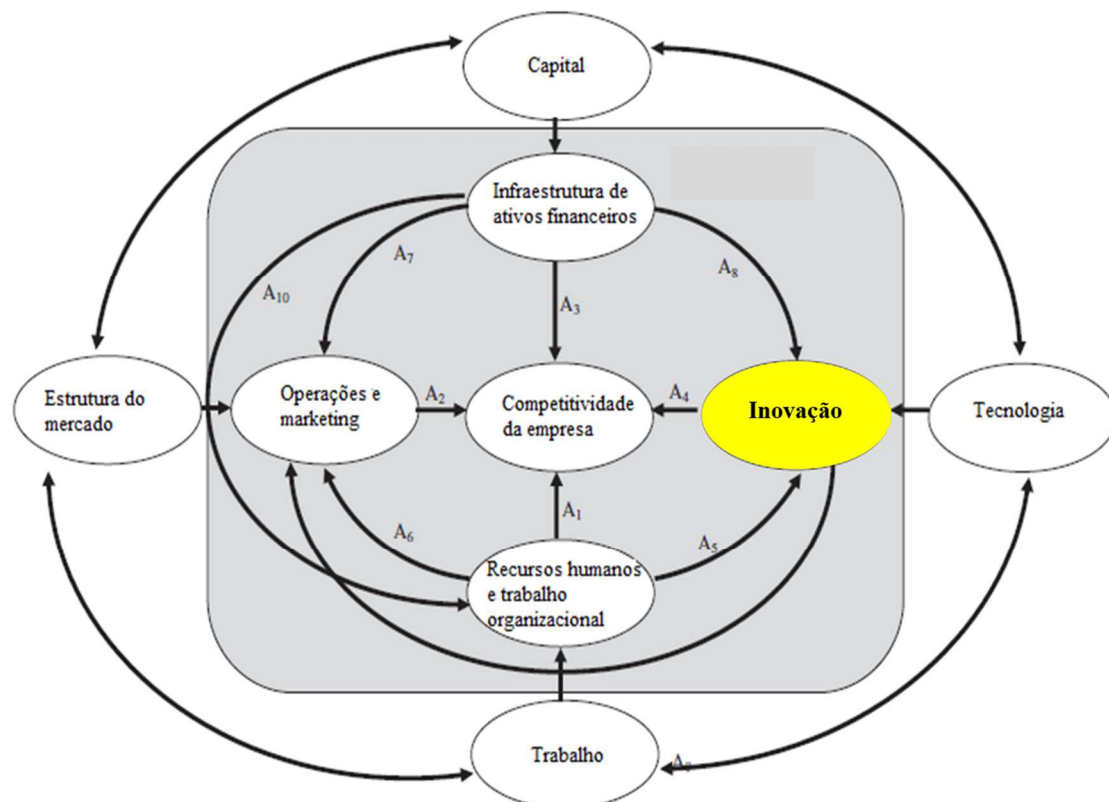
De acordo com os dados da Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2018), a indústria brasileira vem, nos últimos anos, perdendo competitividade tanto no mercado internacional quanto no mercado doméstico, comprometendo assim o crescimento econômico do país. Na visão da CNI (2018), para que este quadro se reverta, as empresas brasileiras precisam investir em inovação. Afirma ainda que a inovação é vista como o motor dos ganhos de produtividade no longo prazo, sendo considerada a maior fonte geradora de riqueza, uma vez que promove benefícios para toda a economia, além de ser considerada a base sobre a qual se assentam os ganhos de competitividade das empresas e países. Segundo Porter (1990), as empresas atingem vantagem competitiva através de atos de inovação. Estudos como os de Hungarato e Sanchez (2006), Queiroz (2010), Alves et al. (2011), Hungarato e Teixeira (2012), Figari et al. (2016), exploraram a temática da relação entre a inovação e ambiente competitivo para mercados de capital aberto. No entanto estes estudos apresentaram resultados distintos, ora identificando uma relação positiva entre as variáveis, ora uma relação insignificante, servindo assim de estímulo para prosseguir com pesquisas sobre o tema.

Incorporar atividades de Inovação no planejamento estratégico das empresas pode ser uma maneira de melhorar a competitividade e, para isso, elencar essas atividades seria uma forma de auxiliar as empresas nessa busca por melhor desempenho. As variáveis de inovação podem influenciar sobre a competitividade das empresas e estas podem ser relacionadas de diferentes formas. Os Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) apontam o que é primordial para as empresas, os Fatores Críticos de Sucesso (FCSs) mostram as áreas decisivas e os KPIs são os instrumentos para monitorar o desempenho. Porém, existe uma dificuldade em estabelecer uma relação clara entre os PVFs, FCSs e KPIs das empresas, pois eles costumam estar entrelaçados, de forma a exercer influência mútua um sobre o outro, não somente de forma vertical, mas também horizontalmente, dificultando a estruturação de uma modelagem que englobe esses conceitos. É preciso considerar ainda que, para estudar a possível relação e influência da inovação na competitividade das MPEs a partir destes conceitos, a relação entre essas variáveis precisa ser estabelecida de

forma coerente e condizente com a realidade encontrada. Diante da necessidade da utilização de KPIs como estratégia e como vantagem competitiva das organizações, esta pesquisa busca evidenciar se as atividades de inovação possuem relação e podem influenciar na competitividade das empresas, fazendo com que as empresas possam atuar de forma mais direcionada sobre esses KPIs, buscando sempre melhorar resultados.

Segundo Vrontis et al. (2016), os executivos das empresas enxergam a competitividade por meio de uma lente mais ampla ainda que inclui as políticas públicas que afetam os sistemas econômico, comercial, financeiro, tributário e jurídico. Na pesquisa de Cháo, González e Sellens (2015) é apresentado um modelo de círculos concêntricos (Figura 1) para analisar a competitividade das pequenas redes de empresas. O primeiro círculo representa os resultados das empresas, o segundo círculo concêntrico representa as quatro variáveis que são os valores de uma rede de empresas e o terceiro círculo concêntrico representa o conjunto de relações com o ambiente empresarial.

Figura 1 - Competitividade de pequenas empresas



Fonte: adaptado de Cháo, González e Sellens (2015).

Podem ser observadas diferentes relações e influências sobre a competitividade das empresas, como as influências exercidas pelos concorrentes, fornecedores e clientes. São fatores de diferentes ordens que tratam da organização e ação da própria empresa até a influência pelo poder regulatório do governo, passando por questões tecnológicas, fiscais e políticas. Essa figura evidencia que a Inovação possui um papel importante na competitividade, pois se relaciona com praticamente todas variáveis.

Estudos analisados nesta pesquisa se concentram em um único tipo de inovação (Maier et al., 2014; Ferreira, 2018; Najafi Tavani et al., 2018; Dogru et al., 2019; Gomez Veja e Picasso Tadeo, 2019; Li e Wang, 2019; Martin Rios e Ciobanu, 2019; Nora et al., 2016; Oliveira, 2019; Pucihar, 2019), o que permite uma investigação parcial sobre inovação e desempenho das empresas (Azar e Ciabuschi, 2017 e Saridakis et al., 2019). Em um estudo semelhante, Assadinia et al. (2019) estudam diferentes critérios de comercialização e sua influência no desempenho das exportações das PMEs. Fuentelsaz et al. (2018) estudam diferentes características dos formuladores de políticas e como isso influencia os resultados das PME. Karami et al. (2019) abordam a investigação de variáveis potenciais, influenciando o desempenho global das PME. Exposito et al. (2018) examina o impacto da inovação nos produtos, processos, finanças e operações das empresas.

Dessa forma, o tema da pesquisa é avaliar a existência de relação e influência entre atividades de inovação e critérios competitivos em micro e pequenas empresas. A pesquisa utilizará como amostra MPEs dos Vales do Rio Pardo, Taquari e Alto Jacuí – Rio Grande do Sul (RS), Brasil, e para chegar aos resultados será usado métodos de Análise Multicriterial, Redes Neurais Artificiais (RNAs) e Análise de Regressão Múltipla. Diante da dificuldade em estabelecer uma relação clara entre Inovação e Competitividade, foi desenvolvida uma modelagem baseada em PVFs, FCSs e KPIs.

A partir dessa modelagem inicial, será avaliada e definida a existência de relação e influência entre as atividades de inovação e os critérios competitivos. Como resultado adjacente, pretende-se apresentar um conjunto de práticas de Inovação e sua influência na competitividade das MPEs, seguindo um ranking de priorização para implementação dessas práticas.



## 1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A delimitação está relacionada ao tipo de pesquisa escolhida, neste caso, analisando os aspectos relacionados a inovação e competitividade de MPEs. Posteriormente, estrutura-se uma modelagem composta por atividades de inovação e critérios competitivos, e através de métodos de análise multicriterial e RNA avalia-se a possível relação e influência existente entre eles. Neste sentido, a presente tese apresenta as seguintes delimitações:

- Apresentar conceitos e estudos para sustentar a abordagem dos temas inovação e competitividade;
- A dinâmica consiste primeiramente na identificação das principais atividades de inovação e avaliação da existência de relação e a influência que elas exercem sobre os critérios competitivos das MPEs;
- Construir um modelo teórico que contenha as atividades de inovação e os respectivos critérios competitivos;
- Realização de uma survey para levantar o nível de importância dada por gestores de MPEs a cada KPI apresentado; e
- Definir se existe influência e relação entre as atividades de inovação e os critérios competitivos das MPEs, e, caso exista, como elas são exercidas de modo que permita aprofundar o modelo teórico inicial.

## 1.3 PROBLEMA E CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA

Para implantar um sistema de medição de desempenho é imprescindível, segundo Govindan et. al (2017), que existam parâmetros ou KPIs fundamentais que precisam ser identificados e analisados corretamente para garantir a melhoria contínua no desempenho das empresas. O acompanhamento do desempenho através de KPIs pode contribuir para o processo de tomada de decisões, fornecendo clareza sobre as medidas e ações a serem tomadas (STORCH; NARA; KIPPER, 2013). Para a gestão das organizações, os métodos de decisão multicritérios (MCDM) são uma metodologia popular para a tomada de decisões, capazes de ranquear as alternativas com relação a vários critérios (KPIs), levando em conta as preferências dos decisores (MEHDY HASHEMY SHAHDANY e ROOZBAHANI, 2015).

Decisores são capazes de avaliar critérios, mas não de fazer iterações entre os critérios de maneira rápida, constante e padronizada. Isso é possível através das redes neurais artificiais (RNA), caracterizadas como um algoritmo de aprendizagem de máquinas supervisionado, que criam um conjunto de conexões entre os neurônios, agrupando-os em camadas. Sua aplicação soluciona problemas de predição, aproximação, funções, classificação e reconhecimento de padrões (OSMANBEGOVIĆ; SULJIĆ, 2012; DUTTA; DUTTA; RAAHEMI, 2017). De acordo com TKAC (2016), RNA simulam computacionalmente o processamento de informações do sistema nervoso central humano, tornando-as capazes de resolver problemas com processamento de dados contínuos. Através de um algoritmo de aprendizagem supervisionado, criam um conjunto de conexões entre unidades chamadas neurônios e são agrupadas em camadas (PERAL, et. al., 2016 e DUTTA, et. al., 2017). Sua aplicação apresenta sucesso na resolução de problemas de predição, aproximação, função, classificação e reconhecimento quando as empresas têm que avaliar os resultados da interação em diferentes cenários padrões (OSMANBEGOVIĆ e SULJIĆ, 2012). Os dados de entrada para a RNA são os KPIs e o atributo de saída da rede serão os valores encontrados para cada empresa através de MCDM. O uso de RNA se justifica pela possibilidade de fazer várias simulações, considerando variados cenários.

Baseado no exposto, o problema de pesquisa que esta tese visa responder é: como avaliar a existência de relação e influência entre as atividades de inovação e os critérios competitivos? Como resultado adjacente, a pesquisa define um conjunto de atividades de Inovação e sua influência na competitividade das MPEs. O resultado da tese, uma vez avaliada a existência ou não de relação e influência entre as atividades de inovação e os critérios competitivos nas MPEs, vai permitir a definição de um conjunto de atividades de inovação para que gestores e pesquisadores possam avaliar a utilização de critérios de acordo com dados disponíveis, podendo mensurar seu desempenho através da simulação de cenários. Dessa forma, decisões e planejamentos podem ser feitos de maneira mais assertiva, visando a melhorar o desempenho competitivo frente ao mercado.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da tese é avaliar a existência e o grau de relação e influência entre atividades de inovação e critérios competitivos de Micro e Pequenas Empresas.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo principal, alguns objetivos específicos precisam ser alcançados:

- a) Identificar uma estrutura de práticas de inovação aplicadas às MPEs;
- b) Identificar uma estrutura com critérios competitivos aplicados às MPEs;
- c) Avaliar se existe relação e influência entre as práticas de inovação e critérios competitivos em uma amostra de MPEs;
- d) Definir um ordenamento para priorização na implementação dessas práticas.

## 1.5 JUSTIFICATIVA

A seguir, apresentam-se as justificativas para realização da presente pesquisa sob os aspectos acadêmico, econômico e social.

### 1.5.1 Justificativa Acadêmica

Como temas relacionados a esta pesquisa pode-se citar os conceitos de inovação, competitividade, as MPEs e suas características e comportamento competitivo, PVFs, FCSs, KPIs, análise multicriterial, RNAs, modelagem e mensuração da competitividade e sua relação com as atividades de inovação e relações em MPEs. Assim, para traçar um perfil inicial das pesquisas publicadas, foi realizada uma análise quantitativa de indicadores bibliométricos. Essa

análise, ao ser baseada em número de artigos publicados, permite analisar o desempenho científico relacionado aos temas (COBO *et al.*, 2015). Foi efetuada uma pesquisa nas bases de dados *Web of Science (WoS)* e *Scopus* com o intuito de abranger as publicações num período de 10 anos, de 2010 até fevereiro de 2019. A plataforma *WoS* conecta o usuário ao conteúdo de mais de 33 mil periódicos com o objetivo de auxiliar o pesquisador em suas necessidades de busca pelo conhecimento (WEB OF SCIENCE, 2018). A base de dados *Scopus* é a maior base de dados de resumos e citações da literatura revisada por pares (SCOPUS, 2018). Ao abranger estas bases de dados esperou-se obter uma visão consistente do que fora publicado anteriormente nas áreas desta pesquisa. O Quadro 1 apresenta as rastreabilidades da bibliometria conduzida nas bases de dados *Scopus* e *WoS* para os resultados do Gráfico 1.

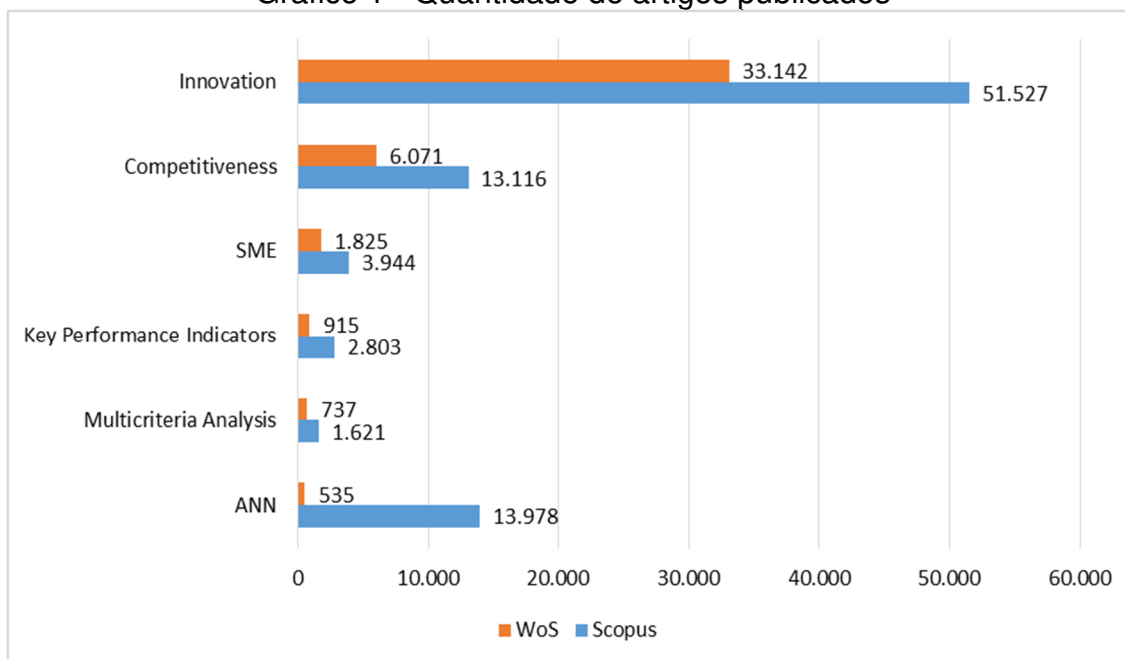
**Quadro 1 – Rastreabilidades da bibliometria para 1 termo de busca**

<b>FILTROS DE BUSCA</b>	<b>SCOPUS</b>	<b>WoS</b>
TIPO DE DOCUMENTO	Artigos	Artigos
BUSCA EM	<i>Title, abstract or keywords</i>	<i>Topic</i>
ÁREA DE PESQUISA	<i>Decision Sciences; Engineering; Business, Management and Accounting; Economics, Econometrics and Finance</i>	<i>Management; Business; Economics; Operations Research Management Science; Engineering Industrial; Engineering Manufacturing</i>
ANOS	De 2010 até 2019	De 2010 até 2019
TERMOS DE BUSCA	<i>multicriteria analysis; key performance indicator; SME; competitiveness; innovation; ANN</i>	<i>multicriteria analysis; key performance indicator; SME; competitiveness; innovation; ANN</i>

Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Nesse quadro, foi utilizado o termo referente às Pequenas e Médias Empresas (PMEs), traduzindo para o inglês *Small and Medium-sized Enterprises (SMEs)*, pois ao pesquisar por artigos na língua inglesa pode-se perceber que as pesquisas realizadas fora do Brasil são direcionadas às PMEs, enquanto no Brasil o direcionamento das pesquisas concentra-se às MPEs. Aliado a isso, também ocorre o fato de existirem várias classificações de tamanho para as empresas, tanto no Brasil como no exterior. Os resultados são apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Quantidade de artigos publicados



Fonte: Scopus e Web of Science (2019)

A literatura oferece publicações sobre os assuntos relacionados a esta pesquisa, considerando-os individualmente. Os filtros de busca que mostram a rastreabilidade da pesquisa, considerando a ocorrência simultânea de 2 desses temas relacionados, estão no Quadro 2.

Quadro 2 - Rastreabilidades da bibliometria com 2 termos de busca

<b>FILTROS DE BUSCA</b>	<b>SCOPUS</b>	<b>WoS</b>
TIPO DE DOCUMENTO	<i>Articles</i>	<i>Articles</i>
BUSCA EM	<i>Title, abstract or Keywords</i>	<i>Topic</i>
ÁREA DE PESQUISA	<i>Decision Sciences; Engineering; Business, Management and Accounting; Economics, Econometrics and Finance</i>	<i>Management; Business; Economics; Operations Research Management Science; Engineering Industrial; Engineering Manufacturing</i>
PERÍODO DE TEMPO	De 2010 até 2019	De 2010 até 2019

COMBINAÇÕES DE TERMOS DE BUSCA	<p>“competitiveness” e “SME”; “competitiveness” e “key performance indicators”; “competitiveness” e “multicriteria analysis”; “competitiveness” e “ANN”; “innovation” e “SME”; “innovation” e “key performance indicators”; “innovation” e “multicriteria analysis”; “innovation” e “ANN”; “SME” e “key performance indicators”; “SME” e “multicriteria analysis”; “SME” e “ANN”; “key performance indicators” e “multicriteria analysis”; “key performance indicators” e “ANN”; “multicriteria analysis” e “ANN”.</p>
--------------------------------	--

Fonte: elaborado pelo autor (2019).

As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados das pesquisas considerando a combinação de 2 termos de busca.

Tabela 1 - Quantidade de artigos publicados na WoS

<b>WEB OF SCIENCE</b>	<i>Competitiveness</i>	<i>Innovation</i>	<i>SME</i>	<i>Key Performance Indicator</i>	<i>Multicriteria Analysis</i>
<i>SME</i>	110	570			
<i>Key Performance Indicator</i>	6	7	10		
<i>Multicriteria Analysis</i>	18	25			
<i>ANN</i>	7	10	2		

Fonte: disponível em <<http://apps-webofknowledge.ez127.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 13 fev 2019.

Tabela 2 - Quantidade de artigos publicados na Scopus

<b>SCOPUS</b>	<i>Competitiveness</i>	<i>Innovation</i>	<i>SME</i>	<i>Key Performance Indicator</i>	<i>Multicriteria Analysis</i>
<i>SME</i>	216	689			
<i>Key Performance Indicator</i>	96	163	20		
<i>Multicriteria Analysis</i>	38	118		8	
<i>ANN</i>	17	88	7	7	7

Fonte: disponível em <<https://www.scopus.com/home.uri>>. Acesso em: 13 fev 2019.

Com essas pesquisas pode-se verificar que, ao combinar o termo “SME” juntamente com outros conceitos importantes, o número de publicações diminuiu consideravelmente, comprovando que o número de estudos sobre competitividade, inovação, KPIs, análise multicritérios e redes neurais aplicados ou relacionados às MPEs, tanto no Brasil como no exterior, não é elevado. Se forem combinados todos os termos em uma só pesquisa, não há nenhum tipo de artigo relacionado.

A partir das buscas nessas bases de dados, verificou-se então, que há uma lacuna de estudos na área para onde esta pesquisa será direcionada, pois

o tema desse estudo, na forma como ele está pautado, não tem sido alvo de trabalhos presentes nas buscas realizadas. Assim, foi possível aprofundar os estudos para identificar quais são as atividades de inovação que influenciam na competitividade das MPEs, utilizando a análise multicriterial como método de solução na classificação de diferentes KPIs em conjunto com RNAs, que têm a capacidade de receber ao mesmo tempo várias entradas e distribuí-las de maneira organizada, permitindo a modelagem, avaliação e simulação de cenários.

Gunasekaran; Subramanian; Rahman (2015) citam que estudos devem se concentrar na proposição de ferramentas/métodos que possam orientar as organizações quanto às ações a serem adotadas, como, por exemplo, investimentos em remanufatura ou reciclagem, aquisição de materiais, melhoria de processos e logística, entre outros procedimentos. Os trabalhos relacionados apresentados fornecem um lastro teórico e científico para a presente pesquisa, evidenciando que a utilização de métodos multicritério em conjunto com redes neurais artificiais aplicados em diferentes áreas fornecem resultados importantes. Baierle et al. (2019a) estudaram indicadores de saúde e segurança no trabalho, que resultou em uma lista de priorização, do KPI que mais interfere nos resultados das empresas para o que menos interfere. Isso mostra que todos KPIs são importantes, porém indica um caminho por onde as empresas podem e devem começar a implementação de melhorias.

### **1.5.2 Justificativa Empresarial**

Os principais motivos que levam à mortalidade das MPEs são a falta de clientes, a falta de capital de giro, carga tributária elevada e a localização inadequada da empresa (SANTINI et al., 2015). A fim de sobreviver no ambiente competitivo global atual, torna-se essencial que as organizações, sejam elas de qualquer setor e qualquer porte, tomem decisões rápidas e corretas em relação ao uso eficaz de seus recursos escassos (CHAKRABORTY; ZAVADSKAS, 2014). Na União Europeia, em 2015, 98,8% dos empreendimentos eram MPEs (EUROPEAN UNION, 2016). No Brasil, em 2013, 99% das empresas eram micro ou pequenas (SEBRAE, 2014), gerando 52% dos empregos formais do país e 27% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Os desafios para as MPEs

aumentaram nas últimas décadas, devido a motivos como circunstâncias de produção, voláteis condições de mercado, aumento das demandas dos clientes para baixo custo, produtos individuais com prazos de entrega curtos e, crescente concorrência em termos de serviço e qualidade do produto (Schuh et al., 2017).

O campo das pesquisas envolvendo características das MPEs, como estrutura organizacional, globalização, tecnologia, cadeia de suprimentos, gestão de recursos humanos e suas implicações sobre a resiliência e competitividade nas MPEs, é relativamente limitado (GUNASEKARAN, RAI e GRIFFIN, 2011). Por isso, pode ser de interesse dessas empresas a realização de estudos que apresentem subsídios teóricos e técnicos para que elas possam analisar e adequar suas gestões, apontando-as para caminhos que possam levar a uma sustentabilidade econômica e empresarial futura.

Para que as organizações desenvolvam e/ou monitorem seus processos internos, é necessário utilizar os dados e informações para auxiliar nas decisões (ZIZLAVSKY, 2016). Nesse sentido, técnicas de mensuração podem auxiliar na identificação de falhas ainda na fase inicial de um projeto, possibilitando rápidas atuações corretivas (JANSSEN; MOELLER; SCHLAEFKE, 2011), podendo assim, alavancar e potencializar as capacidades de inovar de uma empresa (SAUNILA, 2017).

Como existem poucas informações sobre como os gestores das MPEs coletam, documentam e utilizam informações relevantes para a tomada de decisões empresariais (EZE et al., 2018), a relevância desta pesquisa pode ser destacada como a apresentação de subsídios teóricos e técnicos para que elas possam analisar e adequar suas gestões, como foco direcionado em inovação e competitividade.

### **1.5.3 Justificativa Social**

As MPEs têm representatividade no mundo. No Brasil, elas representam 99% (Sebrae, 2014) dos negócios ativos, enquanto nos Estados Unidos representam 99,7% (SBA, 2015) e na União Européia chegam a 92,8% (European Union, 2015). A questão torna-se mais relevante quando levado em consideração o atual cenário das MPEs no Brasil. Uma pesquisa realizada pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) aponta



que em 31 de dezembro de 2017 o país contaria com aproximadamente 12.952.845 pequenos negócios, sendo estes distribuídos em: 7.678.661 Micros Empreendedores Individuais (MEI), 4.143.505 Microempresas e 1.130.679 Empresas de Pequeno Porte. A pesquisa também aponta que no ano de 2017 foram gerados pelas MPEs aproximadamente 330 mil novos empregos em todo o país. A Tabela 3 mostra o número total de empregos gerados e a região correspondente do país.

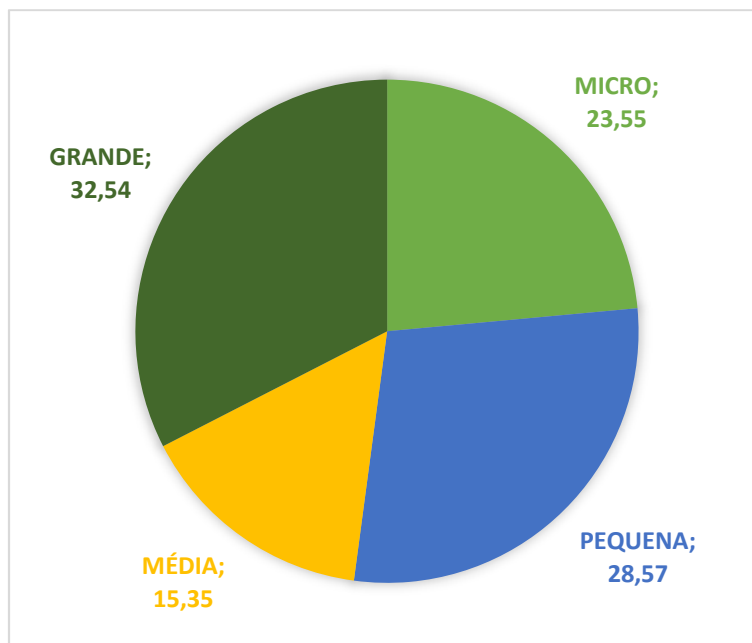
Tabela 3 - Número de empregos gerados por região do Brasil

<b>Região</b>	<b>Novos Empregos</b>
Sudeste	127.549
Nordeste	59.183
Centro-Oeste	57.435
Sul	57.119
Norte	28.344
<b>Total</b>	<b>329.630</b>

Fonte: SEBRAE, (2017).

Segundo dados do Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa 2014 (SEBRAE, 2015), apresentados no Gráfico 2, 52,12% das pessoas trabalham em MPEs no Brasil. Desse percentual, 23,55% trabalham em microempresas e 28,57% trabalham em pequenas empresas, ou seja, mais da metade da população ativa brasileira exerce suas funções laborais no grupo de empresas que será pesquisado neste trabalho.

No Gráfico 2, está representado graficamente o percentual de empregos gerados pelas empresas de acordo com o seu porte.

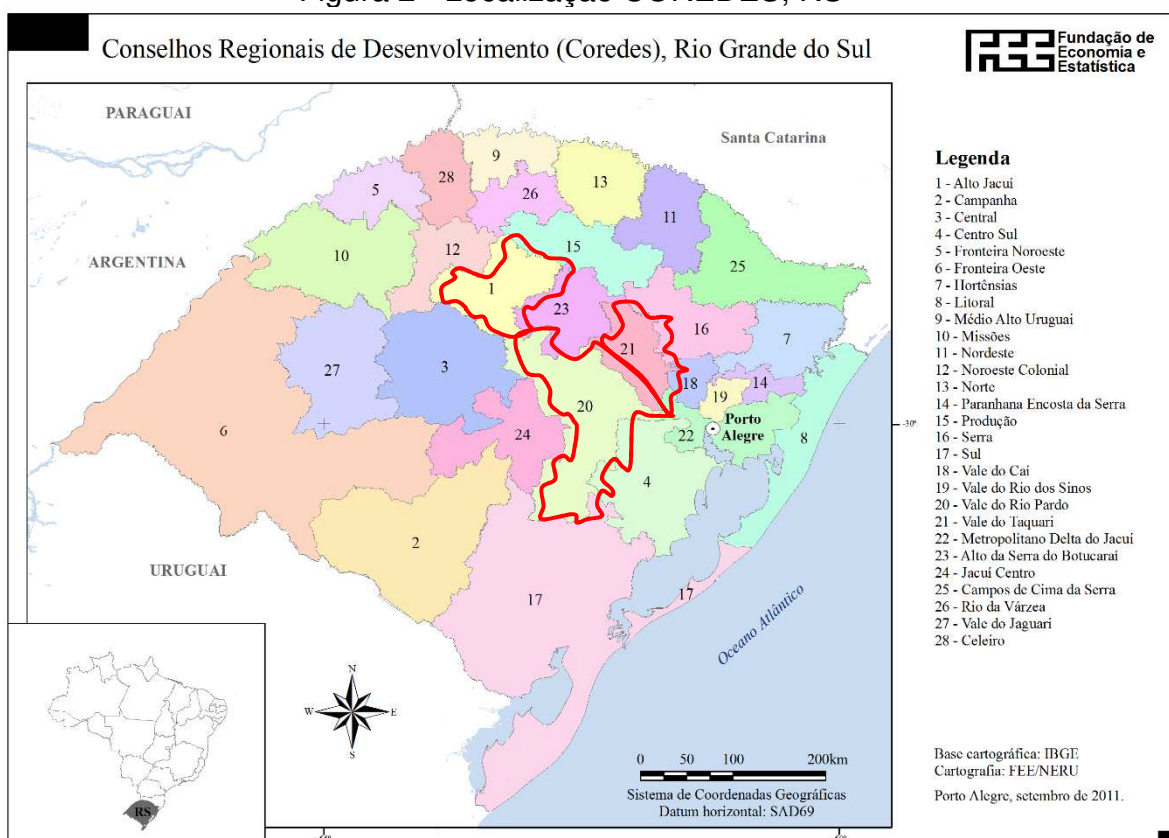


Fonte: Dados do Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa, (2014)

Do total de MPEs criadas entre 2010 e 2012, não chegaram a completar dois anos em funcionamento 23,8% das empresas criadas em 2010, 24,2% das criadas em 2011 e 23,4% daquelas que iniciaram as atividades em 2012 (SEBRAE, 2016). Aproximadamente uma em cada quatro empresas encerraram suas atividades antes de completar dois anos, acarretando um aumento do número de pessoas desempregadas devido ao fechamento das empresas onde trabalhavam.

A Figura 2 apresenta a localização das MPEs que farão parte da amostra desta pesquisa, no mapa do RS, dentro dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES), os quais estão destacados em vermelho e identificados pelos números 20, 21 e 1 respectivamente.

Figura 2 - Localização COREDES, RS



Fonte: <https://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/coredes/detalhe/?corede=Alto+Jacui>

De acordo com os mais recentes dados disponíveis na época da pesquisa, disponibilizados pelo governo do Rio Grande do Sul (SECRETÁRIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO DO RS), em 2012, O COREDE Vale do Rio Pardo apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) de aproximadamente R\$ 10,8 bilhões, o que representava 3,9% do total do Estado. O COREDE Vale do Taquari, por sua vez, apresentou um PIB de aproximadamente R\$ 9,5 bilhões, o que representava 3,4% do total do Estado. Por último, o COREDE Alto Jacuí apresentou um PIB de aproximadamente R\$ 5,1 bilhões, o que representava 1,9% do total do Estado. Juntos, os três COREDES apresentam um PIB de 9,2% do total do estado.

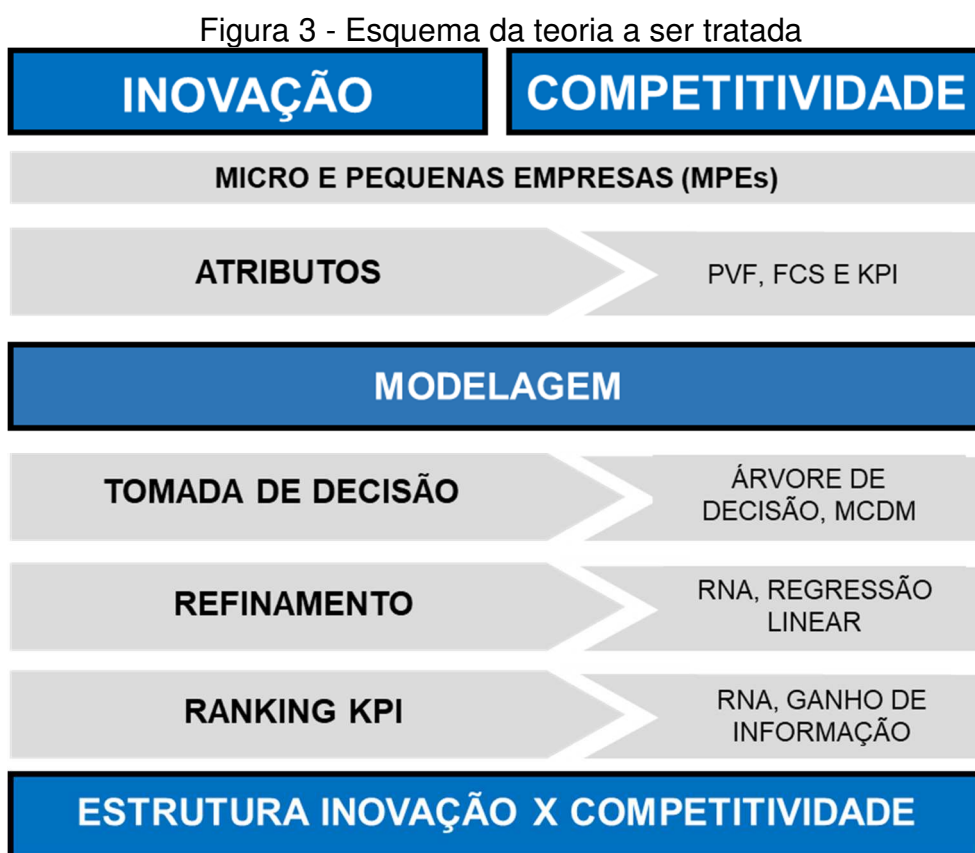
Assim, torna-se importante socialmente esta pesquisa, pois estruturar indicadores de inovação e avaliar a influência sobre a competitividade das MPES pode ser indicado os pontos chave de melhoria nas operações e na gestão, vindo a tornar essas empresas mais sólidas no mundo empresarial, preservando também o emprego das pessoas que nelas trabalham.

## 1.6 ESTRUTURA DA TESE

O capítulo 1 está estruturado de forma a apresentar a pesquisa e sua contextualização, abrangendo a introdução, as justificativas sob os enfoques acadêmico, empresarial e social, o problema de pesquisa, o objetivo geral e os específicos e as delimitações do trabalho e sua estrutura. O capítulo 2 apresenta a revisão teórica, utilizada como base para a estruturação e desenvolvimento da pesquisa, servindo como fundamentação da proposta da tese. O capítulo 3 apresenta os procedimentos metodológicos que norteiam a presente pesquisa. A seção apresenta o método de pesquisa, método de trabalho e as etapas necessárias para alcançar os objetivos. O capítulo 4 apresenta os resultados da aplicação do método de trabalho e etapas apresentados no capítulo 3. O capítulo 5 traz discussões importantes sobre os resultados. O capítulo 6 apresenta as considerações finais da tese.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será apresentado todo o aporte teórico sobre Inovação, Competitividade, MPEs, KPIs, FCS, PVF, modelagem, análise multicritério e redes neurais artificiais, que servirão de base para atingir os objetivos desta tese. Para facilitar o entendimento, na Figura 3 está representada a ordem que os temas serão tratados no referencial, evidenciando a ligação e a interdependência entre cada um dos assuntos.



Fonte: Autor, (2019).

### 2.1 INOVAÇÃO

Com o atual cenário de globalização, para que as empresas estejam em condições de competitividade, elas necessitam de mudanças contínuas (ZIZLAVSKY, 2016). Isto se dará através de investimentos nas suas capacidades de inovação, pois são elas que impulsionam os negócios e garantem a sobrevivência no mercado (RAMOS e ZILBER, 2015). Laguir *et al.*

(2017), salientam que o crescimento econômico é atribuído cada vez mais à inovação, tornando esta uma meta política compartilhada por todos da organização. Considerando-se que o termo inovação é amplamente debatido por diversos autores, Bonazzi e Zilber (2014) elaboraram um conjunto de definições sobre esse assunto, segundo uma ordem cronológica de exposição, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Definições para o termo inovação

<b>Autor/Ano</b>	<b>Definição de Inovação</b>
Schumpeter (1988)	Ideia, esboço ou modelo para geração de um novo ou melhoramento de produto, artefato, processo ou sistema, sujeito a comercialização e a promover ganhos.
Drucker (1989)	Abordagem que visa explorar oportunidades e maneiras de diferenciação, baseada em um processo tecnológico incerto.
Clark e Wheelwright (1993)	Novo conhecimento gerado dentro ou fora da organização mediante estabelecimento de parcerias.
Affuah (1998)	Novo conhecimento para oferecer um novo produto ou serviço que os clientes querem e precisam.
Hitt, Ireland e Hoskisson (2002)	Processo para criar um produto comercial a partir de uma invenção.
OCDE (2005, p.55)	“Implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas”.
Chesbrough (2003)	Modo de prover ideias, pensamentos, processos e pesquisas, a fim de melhorar o desenvolvimento de produtos, melhores serviços para os clientes, aumentar a eficiência e reforçar o valor agregado a partir de parcerias externas.
Tidd, Bessant e Pavitt (2005)	Inovação refere-se ao desenvolvimento de novas tecnologias para elaboração de novos produtos e serviços. É a forma como a organização age frente às mudanças, podendo atuar como fonte de satisfação de clientes e funcionários.
Davila, Epstein e Shelton (2007)	Relacionada à criação e estruturação de uma nova organização visando mantê-la viva no mercado, além da criação de um conhecimento novo em tecnologias e modelo de negócios.
Biancolino, Maccari e Pereira (2013)	“Implementação de novos produtos, serviços, métodos de produção, processos, matérias-primas, mercados, métodos de marketing, organização e estruturas de mercado”.

Fonte: Bonazzi e Zilber, (2014).

Existem várias definições para o termo inovação, mas vale destacar a presente no Manual de Oslo (OCDE, 2005), pois se trata da principal fonte internacional de consulta para coleta de dados sobre atividades inovadoras. Ele foi elaborado no início da década de 1990 pela Organização para a Cooperação

e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), a qual conta com diversos países membros, como é o caso dos Estados Unidos, Canadá, Japão, França, Portugal, dentre outros.

Segundo o Manual de Oslo (OCDE, 2005), a inovação é considerada um processo complexo, contendo variações e podendo ser implantada em diversos tipos de empresas. É necessário, porém, analisar as oportunidades, determinar uma estratégia e ser capaz de inovar mais rápido que os concorrentes. O manual destaca ainda ser importante que a empresa tenha postura estratégica com foco em investimentos para manter-se inovando (RAMOS e ZILBER, 2015).

O processo de inovação é considerado variável, adaptando-se conforme as necessidades das empresas e deve ser implantado seguindo as demandas dos gestores (BORCHARDT e SANTOS, 2014). Além disso, não há como prever seus resultados (QUINTANE *et al.*, 2011), podendo gerar impactos positivos, mas com riscos e incerteza (ALONSO e BRESSAN, 2016). Fu, Mohnen e Zanello (2017), destacam a importância das organizações explorarem suas diversas formas de inovar, além de abordarem o impacto gerado no crescimento. Nesse sentido, o manual de Oslo diferencia a inovação em quatro tipos:

- inovação de produto, quando se introduz um produto ou serviço novo ou relativamente melhorado em relação aos já existentes;
- inovação de processo, que é a implementação de um método novo ou melhorado de produção;
- inovação organizacional, implementação de um método organizacional ainda não utilizado pela empresa;
- inovação de marketing, que consiste em novas técnicas de marketing, voltadas para o produto, embalagem e promoções, mas sempre visando ao cliente final.

Frank et al (2016), ao investigar a dinâmica da inovação no Brasil, considerada uma das maiores economias emergentes, sugerem que os setores industriais brasileiros tendem a escolher entre duas estratégias de inovação distintas. A primeira estratégia estaria mais voltada para a inovação orientada ao mercado, sendo baseada em investimentos internos e externos em P&D e esforços relacionados ao lançamento e comercialização de novos produtos. E a outra estratégia seria baseada na obtenção de tecnologia através da aquisição

de máquinas e equipamentos. Os autores ainda apontam as dificuldades encontradas pelas empresas brasileiras frente às significativas barreiras ao desenvolvimento e implementação de estratégias de inovação efetivas, as quais estão por vezes relacionadas a um sistema nacional de inovação considerado ainda imaturo.

Para Carmona et al. (2014), as decisões relacionadas a projetos de inovação devem levar em conta a gestão de riscos de forma que, numa situação de volatilidade, seja possível proteger os ativos e o fluxo de caixa da empresa. Os autores ainda ponderam que a natureza e o caráter do ambiente de negócios criam fontes essenciais de risco em uma organização. Para os autores a essência da gestão dos projetos de inovação consiste em auxiliar na redução ou mitigação de eventuais incertezas deste processo, visando assim proteger o retorno esperado pelos seus investidores e pelas próprias empresas.

Neste mesmo contexto, Pereira e Bánkuti (2016) definem que diferentes estratégias são requeridas para responder às características e à estrutura de mercado das diferentes indústrias. Concluem que as empresas devem buscar entender as características de cada indústria e conseqüentemente seu ambiente competitivo, pois são considerados elementos essenciais para desenvolvimento de suas estratégias.

Com o intuito de evidenciar que a inovação é mais ampla que isso, Sawhney et al. (2006) propuseram doze dimensões de negócio passíveis de inovação e que Murat e Baki (2011) apresentaram em seu estudo. No Quadro 4 pode-se ver a estrutura com esses doze tipos de inovação, que logo após, serão discutidos um a um.



#### Quadro 4 - Estrutura de inovação

##### Tipos de Inovação

Captura de valor
Organização
Cadeia de fornecimento
Soluções
Experiência do consumidor
Processos
Presença no mercado
Oferta
Plataforma
Marca
Clientes
Relacionamento

Fonte: Adaptado de Sawhney et al. (2006)

- Captura de valor: Trata basicamente de redefinir e criar novos fluxos de receita, através da criação/desenvolvimento de novos produtos ou de melhorias internas que melhorem desempenho das organizações. Uma solução mais barata são as redes colaborativas de inovação (NAJAFI-TAVANI(a); NAJAFI-TAVANI(b); NAUDÉC; OGHAZIE; ZEYNALOOOF, 2018);
- Organização: Novas formas de organizar uma empresa interna e externamente. A inovação na gestão de recursos humanos, por exemplo, desempenha um papel cada vez mais importante na sustentação da competitividade das organizações em tempos de mudança rápida e aumento da concorrência (MAIER; BRAD; NICOARA; MAIER, 2014). Promover ideias entre os funcionários também é importante porque são ideias abstratas e não específicas, e assim a tomada de decisões para a implementação pode ser feita em um estágio inicial, o que pode ajudar a melhorar o desempenho organizacional (TSAFARAKIS et al; 2019, HON; LUI, 2016, LUU; 2019);
- Cadeia de fornecimento: Redefinir os dados da cadeia de suprimentos, implementando mudanças e inovação na estrutura e melhorando a

colaboração entre seus participantes. Na economia de hoje, é cada vez mais importante ter conhecimento do cliente e dos recursos dos parceiros da cadeia de abastecimento para alavancar os negócios e desempenho (BRAGGE et al; 2019). O relacionamento com membros da cadeia de suprimentos leva as empresas a encontrar os melhores recursos externos disponíveis, de modo que isso pode influenciar as decisões e a alocação desses recursos (TANSKANEN et al., 2017).

- Soluções: Criar ofertas personalizadas que lidam com problemas do cliente. Devido à crescente pressão para inovar, as organizações estão mais interessadas em explorar maneiras novas e coletivas de acesso a ideias criativas através da incorporação de práticas e soluções inovadoras (PARJANEN, 2019). Tratam da relação entre capacidade de inovação, tipos de inovação e desempenho da empresa com foco em solução de problemas recorrentes de clientes (RAJAPATHIRANA; HUI, 2018);
- Experiência do consumidor: Aprofundar o relacionamento da empresa com seus clientes. A interação com os clientes e monitorização de novas tecnologias tem uma associação positiva com o sucesso na inovação e também mostra que as organizações com uma orientação combinada com a experiência do consumidor, superam aquelas que não levam em conta os clientes. (ADAMS et al; 2019). Ainda nessa linha, a busca de novos produtos, identificando as necessidades do mercado, pode dar uma vantagem competitiva para a empresa, uma vez que produtos novos ou melhorados não enfrentam concorrência imediata (OECD, 2005);
- Processos: Inovar para ganhos de eficiência, tempo de ciclo e qualidade. As empresas que combinam inovações de produtos e processos podem ganhar mais vantagens competitivas (LEWANDOWSKA et al.; 2016). Trazem ainda melhorias na fabricação de produtos, inovação de processos e métodos de produção, organização do trabalho ou negócios, marketing e prestação de serviços (LONCAR; PAUNKOVIĆ; JOVANOVIĆ; KRSTIĆ, 2019).
- Presença no mercado: Redefinir canais de distribuição e os pontos que a empresa pode oferecer seus produtos/serviços. Dogrua; Modyb;

Suessc (2019) destacam a criação do AIRbnb como inovação no modo de oferecer hospedagem, de maneira mais fácil, rápida e barata. A capacidade inovadora das empresas é refletida em sua maior competitividade geral e presença no mercado (FERREIRA; FERNANDES; FERREIRA, 2018);

- Oferta: Criar produtos/serviços desejados pelos consumidores. Martin-Riosa; Ciobanua (2019) também trazem um estudo focado em redes hoteleiras, enfatizando a necessidade de, através da inovação, trazer e oferecer novos serviços que mantenham as empresas competitivas e lucrativas. Políticas de inovação, ciência e tecnologia para aumento da competitividade também vem ganhando força no espaço europeu (KRAMMER, 2017);
- Plataforma: Criar um conjunto de técnicas de montagem e tecnologias que sirvam como base para um portfólio de produtos. A inovação tecnológica é uma maneira importante para as empresas obterem vantagem competitiva no mercado (LI; WANG, 2019). A adaptabilidade e flexibilidade de produção através da introdução de novos métodos de produção podem melhorar resultados, pois ajuda a reduzir os custos, aumentando a qualidade, ou melhorando os serviços (SARIDAKIS et al, 2019);
- Marca: Trazer uma marca para novos domínios, explorando formas de divulgação e aplicação. Hojnik e Ruzzier (2017), estudam os benefícios da Eco-Inovação através da implantação de ISO14001. Pucihar, Lenart, Borstnar, Vidmar e Marolt (2018) desenvolveram o *Business Model Innovation* (BMI) aplicado sob a perspectiva de micro, pequenas e médias empresas, mostrando impacto nos resultados gerais de desempenho e indicando a importância das atividades contínuas do BMI;
- Clientes: Descobrir novos clientes ou necessidades não atendidas. Oliveira, da Silva e Ferreira (2019) fizeram um estudo no setor-agroalimentar e chegaram a conclusão que a inovação é o único fator capaz de aumentar a competitividade no setor, através da introdução de novas culturas, muitas vezes ainda não conhecidas ou identificadas por consumidores e também por produtores; e

- Relacionamento: Buscar ganhos através da integração com clientes e parceiros. A parceria com universidades e institutos de pesquisa do governo para pesquisa e desenvolvimento tem um efeito positivo sobre a inovação (PIPPEL; SEEFELD, 2016 e CAPUANO; GRASSI, 2018).

Todos os estudos revisados destacam a importância da inovação em diversos segmentos e áreas de atuação para aumento de desempenho e competitividade. Esses estudos apresentam a inovação em cada um dos doze tipos apresentados por Sawhney et al (2016). Ketokivi et al. (2009) e Gellynck & Vermeire (2009) ressaltam que isso demonstra que a inovação não está restrita ao desenvolvimento de novos produtos.

Contudo, são estudos isolados, uma vez que cada um aborda somente um tipo de inovação e aplica a somente um segmento ou ramo de atuação. Speroni *et al.* (2015) salientam que, tão importante quanto implementar processos de inovação, é a capacidade que a empresa deve ter de mensurar os projetos desenvolvidos, a fim de garantir a sua competitividade. Nilsson e Ritzén (2014) destacam que essa mensuração nas empresas possibilita novas ideias ou o aperfeiçoamento das existentes, gerando novas formas de trabalho. Essa mensuração se dará através da estruturação dos tipos de inovação de acordo com os critérios competitivos.

## 2.2 COMPETITIVIDADE

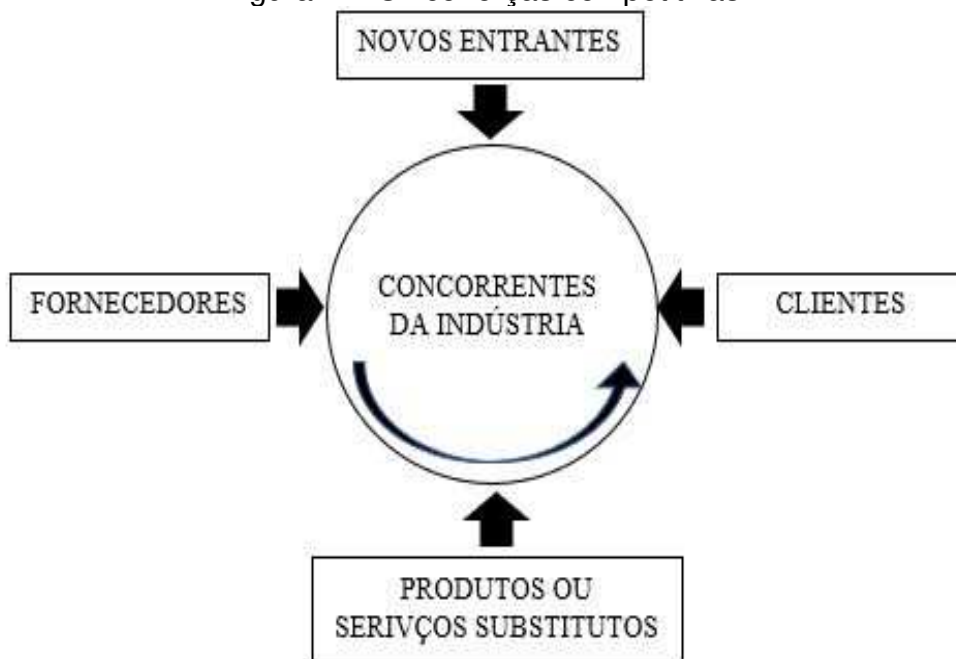
O termo competitividade tenta demonstrar o desempenho de uma empresa em relação a seus concorrentes em diferentes aspectos das necessidades dos clientes, tentando capturar as prioridades estratégicas de uma organização (DAS, 2018). A competitividade pode ser definida como a aquisição de uma posição de mercado favorável, rentável e sustentável, estabelecendo dificuldades para a entrada de novos concorrentes e trabalhando de forma eficiente em busca de novos mercados (SPEZAMIGLIO; GALINA; CALIA, 2016). O estímulo à competitividade empresarial se dá através da adaptação a mudanças globais, da inovação e ainda no fornecimento de produtos de qualidade trabalhando em redes de negócios (PERONJA *et al.*, 2010). Ela é determinada por instituições, políticas e outros fatores, determinando a presença

continuada de uma empresa no mercado, sua rentabilidade e capacidade de adaptar a produção de acordo com a demanda (Chao et al., González e Sellens 2015), reduzindo a vulnerabilidade à concorrência e sendo resistente à erosão por produtos substitutos (Porter 2008; Subramanian et al., 2014).

A força das organizações é determinada por sua competitividade e pelas estratégias que adotam, para obter vantagem competitiva e fortalecer suas posições no mercado (NARA et al., 2013). O potencial de um recurso ser difundido pode ser decisivo para uma empresa sustentar sua vantagem competitiva (LIAO et al., RICE e LU 2015), que ainda pode estar diretamente ligada às demandas e ao estresse relacionado ao trabalho e como lidar com eles (DIJKHUIZEN et al., 2016). Em MPEs focadas em alta tecnologia, lançar novos produtos é uma maneira importante de manter sua vantagem competitiva (PAN et al., 2018). Percebe-se que vários fatores influenciam na competitividade das empresas e é importante determinar esses fatores e as áreas nas quais eles podem obter vantagem competitiva.

A competitividade determina a força de uma empresa perante o mercado (NARA et al., 2013). Porter (1999) evidencia que o estado de competição em um determinado setor depende de cinco forças básicas, onde as empresas devem atentar às ameaças de ordem externa, como novas empresas no mercado, produtos ou serviços substitutos e também lidar com as influências exercidas pelos fornecedores e clientes através do seu poder de negociação; tudo isso em um ambiente de constante busca pelo melhor posicionamento entre os concorrentes. A Figura 4 ilustra esse estado de competição.

Figura 4 – Cinco forças competitivas



Fonte: Porter (1999).

Após analisar as ideias de alguns autores sobre o assunto competitividade, pode-se observar que existem influências oriundas de diversas vertentes sobre as empresas e que influenciam direta ou indiretamente à competitividade destas, como por exemplo, as influências exercidas pelos concorrentes, fornecedores e clientes, fatores de diferentes ordens que tratam da organização e ação da própria empresa até a influência pelo poder regulatório do governo, passando por questões tecnológicas, fiscais e políticas.

### 2.2.1 Micro e Pequenas Empresas (MPEs)

No Brasil, a classificação das empresas é feita de acordo com seu porte. O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) (2014) fez uma classificação do porte das empresas, sendo que esta classificação utiliza como critério o número de pessoas ocupadas. Os dados são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Classificação do porte das empresas por pessoas ocupadas

PORTE	ATIVIDADES ECONÔMICAS	
	COMÉRCIO E SERVIÇOS	INDÚSTRIA
<b>Microempresa</b>	Até 09 pessoas ocupadas	Até 19 pessoas ocupadas
<b>Pequena Empresa</b>	De 10 a 49 pessoas ocupadas	De 20 a 99 pessoas ocupadas
<b>Média Empresa</b>	De 50 a 99 pessoas ocupadas	De 100 a 499 pessoas ocupadas
<b>Grande Empresa</b>	Acima de 100 pessoas ocupadas	Acima de 500 pessoas ocupadas

Fonte: SEBRAE, (2014).

Já a Lei Complementar Nº 123, de 14 de dezembro de 2006, instituiu o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte (BRASIL, 2006), e instituiu diversas regras, direitos e deveres referentes às MPEs, criando, no Art. 3º, uma definição de Microempresa e Empresa de Pequeno Porte. Conforme esta lei, são consideradas microempresas aquelas que auferem, no período de um ano-calendário, receita bruta igual ou inferior a R\$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais); empresas de pequeno porte aquelas que auferem, no período de um ano-calendário, receita bruta maior que R\$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais) e igual ou inferior a R\$ 4.800.000,00 (quatro milhões e oitocentos mil reais).

Nesta pesquisa será utilizada a classificação proposta pelo SEBRAE pela maior acessibilidade aos dados referentes à quantidade de pessoas ocupadas nas empresas, tornando possível realizar uma classificação baseada nas respostas da survey com maior facilidade.

### 2.2.1.1 Cenário atual das Micro e Pequenas Empresas no Brasil

As MPEs formam um papel estratégico no setor de manufatura, e garantir a competitividade dessas MPEs pode contribuir para o crescimento do setor de manufatura e para a economia nacional (MATHUR, MITTAL e DANGAYACH, 2012). Em 2013, havia cerca de 6,6 milhões de MPEs no Brasil e o crescimento médio no número de estabelecimentos no período compreendido entre 2003 e 2013 foi de 3,0% ao ano, sendo que nesse período foram estabelecidas 1,7 milhão de novas MPEs no Brasil. Entre 2003 e 2013 as MPEs criaram 7,3 milhões de novos postos de trabalho com carteira assinada, fazendo saltar de

9,8 milhões em 2003 para 17,1 milhões em 2014, o número de pessoas empregadas nessas empresas (SEBRAE, 2014).

O crescimento da economia brasileira perdurou até 2013. A partir de 2014, a mudança dos cenários político e econômico fez com que o país passasse a ingressar num período de recessão econômica. Em 2015 o país registrou queda do Produto Interno Bruto (PIB) de -3,8% e de -3,6% em 2016 (G1, 2017). O Brasil continua a não se destacar pela competitividade da sua indústria, ocupando a posição 57 no ranking da IMD World Competitiveness Scoreboard 2016, caindo dezessete posições desde 2009, ano em que esteve mais bem posicionado e ocupou o 40º lugar (FGV, 2016). De acordo com o Índice de Sobrevivência elaborado pelo SEBRAE, a tendência era de que 600 mil MPEs, entre as 1,8 milhão abertas em 2014, encerrassem suas atividades até o final de 2016, aumentando a mortalidade das empresas ao final dos primeiros dois anos de funcionamento, de 23% em 2014 para 33% em 2016 (ASN, 2016). Pode-se ver que a crise pela qual o Brasil vem passando tem atingido de maneira significativa as MPEs.

### **2.2.2 MPEs e a Competitividade**

Como as MPEs têm relevância socioeconômica (SEBRAE, 2014), espera-se que estejam preparadas para sobreviver e responder aos desafios impostos pelo mercado, adequando-se aos fatores influenciadores, por vezes traduzidos unicamente nas capacidades de diferenciação e inovação (CASTELA et al., 2018). A atuação em redes de empresas, com foco na colaboração de atividades de produção, partilha de investimentos e estratégias inovadoras também pode ser uma vantagem competitiva (ANTONELLI et al., 2015). Aliado a isso, as MPEs devem aumentar sua capacidade de reconhecer oportunidades, de adaptar-se às mudanças e de inovar (MIOCEVIC e MORGAN, 2018), para que, ao unir forças, as MPEs busquem melhores condições de competição perante empresas maiores, possibilitando ajuda mútua e diminuindo as diferenças estruturais, podendo assim adaptar-se mais facilmente à dinâmica competitiva.

Sem uma incitação de políticas públicas voltadas para as MPEs, e sem o envolvimento de especialistas externos, não há como esperar grandes progressos das MPEs, considerando um escopo mais amplo (KOLOSZÁR,



2018). Elas podem melhorar sua sustentabilidade corporativa se adequando aos mecanismos e políticas de suporte que doutrinam seu crescimento, desenvolvimento e competitividade (TOMSIC, BOJNEC e SIMCIC, 2015). Ademais, a orientação voltada para o cliente, interpretada como uma construção puramente responsiva, não pode ser considerada uma estratégia que, sozinha, conduza ao crescimento sustentável de uma empresa (EGGERS et al, 2013), devendo ser atrelada a uma perspectiva de orientação estratégia coletiva, com um posicionamento competitivo sustentável e que forneça uma vantagem competitiva (ALKASIM et al., 2018).

Selecionar um conjunto de ferramentas e técnicas adequadas e projetadas para levar a um desempenho de nível superior, é uma das decisões estratégicas mais importantes para alcançar alta competitividade nas MPEs (THANKIN, GOVINDAN e THAKKAR, 2016). Ao não possuir sistemas adaptados as suas necessidades, as MPEs não têm capacidade para acompanhar sua performance e resultados de forma tão detalhada quanto às grandes empresas, e dessa forma a performance não é tão transparente para seus stakeholders (OLIVEIRA et al., 2017) que obtêm somente uma percepção generalizada da performance competitiva da empresa.

#### 2.2.2.1 Estratégias para competitividade das MPEs

Para Ulubeyli, Kazaz e Sahin (2018), os determinantes estratégicos das MPEs podem ser baseados em liderança de custo, que somente pode ser implementada após a sobrevivência, ou baseados em diferenciação e foco, desencadeados por estratégias de inovação. Já Caskey (2015) defende a ideia de que as MPEs podem utilizar estratégias voltadas à eficiência através da customização, diferenciação e inovação conjuntamente, de forma a alcançar um bom desempenho. Miocevic e Morgan (2018) alegam que as MPEs devem focar na diferenciação, tratando a inovação como uma consequência da diferenciação. Ayob e Senik (2015) concluíram que eficiência e diferenciação têm efeitos inversos na abordagem estratégica das MPEs. Outro foco estratégico das organizações concentra-se nas competências essenciais da empresa, nas capacidades e medidas de desempenho, podendo ajudar a melhorar o posicionamento competitivo da organização (BAI e SARKIS, 2014). Já para

Mathur, Mittal e Dangayach (2012), as MPEs costumam concentrar-se em obter um alto volume de negócios anual para ampliar seus negócios ou entrar em novos mercados. As abordagens estratégicas induzidas pelos autores não convergem a um pensamento único, variando na sua essência.

O desenvolvimento de uma estratégia de vantagem competitiva diz respeito à criação de recursos de características particulares e a combinação desses recursos com as capacidades de uma empresa (ANNING-DORSON, 2018), e para as MPEs adquirirem vantagem competitiva elas são obrigadas a criar um modelo de negócios eficaz com desempenho financeiro superior (ANWAR, 2018), devendo executar seus processos e entregas com o menor custo e a mais alta qualidade possível, pois outras vantagens competitivas tradicionais são difíceis de serem criadas pelas MPEs (ISOHERRAVEN e RATNAYAKE, 2018). Outra forma de obter vantagem competitiva pelas MPEs está na utilização de melhores práticas ambientais, reduzindo custos e atingindo uma vantagem competitiva na área de marketing (D'SOUZA e TAGHIAN, 2017). A obtenção de vantagem competitiva depende de uma estratégia para alinhar suas ações de forma ágil e sólida perante seus concorrentes, de forma a melhor aproveitar suas virtudes, buscando deixar inertes seus pontos fracos.

Para criar um modelo, relacionando competitividade com os tipos de inovação, é preciso definir quais os critérios competitivos que se pretende estudar. Para Slack, Chambers e Johnston (2002), os critérios competitivos de operações produtivas são: confiabilidade, custo, flexibilidade, qualidade e rapidez. Estes critérios competitivos também foram utilizados nas pesquisas por González-Benito e Dale (2001) e Siluk *et al.* (2017).

Outros autores apresentam mais conceitos em relação aos critérios competitivos. Alguns deles são apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – Critérios Competitivos – comparativo entre autores

<b>Critérios Competitivos</b>	Fouskas e Drossos (2010)	Pereira, Sellitto e Borchardt (2010)	Thruogachantar e Zailani (2011)	Prajogo e Mcdermott (2011)	Silva (2013)	Russel e Millar (2014)	Goswami (2017)	Liao (2018)	Randhawa e Ahuja (2018)	Palominos, Quezada e Gonzalez (2019)	Adivar, Hüseyinoğlu e Christopher (2019)	<b>Número ocorrências</b>
Velocidade entrega/ Rapidez	X	X	X	X	X	X	X		X	X		<b>9</b>
Qualidade		X	X	X	X	X	X	X	X	X		<b>9</b>
Flexibilidade/ Produtividade	X	X			X	X			X	X	X	<b>7</b>
Custo/Preço		X	X	X	X	X			X			<b>6</b>
Confiabilidade			X		X			X	X	X	X	<b>6</b>
Gestão Ambiental/ Sustentabilidade					X			X			X	<b>3</b>
Produto (diversidade)		X			X							<b>2</b>
Imagem/marca				X	X							<b>2</b>
Tempo introdução novos produtos			X				X					<b>2</b>
Serviços					X							<b>1</b>
Prazo/Pontualidade					X							<b>1</b>
Distribuição					X							<b>1</b>
Customização			X									<b>1</b>
Retenção de Clientes				X								<b>1</b>

Fonte: Autor, (2019).

De acordo com o Quadro 6, pode-se observar que, mesmo que cada autor destaque alguns critérios competitivos diferentes, existe grande similaridade entre todos os autores que convergem para cinco objetivos principais de competitividade, que são: rapidez, qualidade, flexibilidade, custo e confiabilidade. Essa convergência serviu para a definição dos critérios competitivos usados na tese e irá permitir a montagem do modelo teórico.

### 2.2.3 Árvore de Decisão

Árvore de Decisão é uma técnica que demonstra cronológica e graficamente, qual o caminho a ser seguido quando há um processo de decisão (GOMES e GOMES, 2000). É considerado um método popular, pois sua

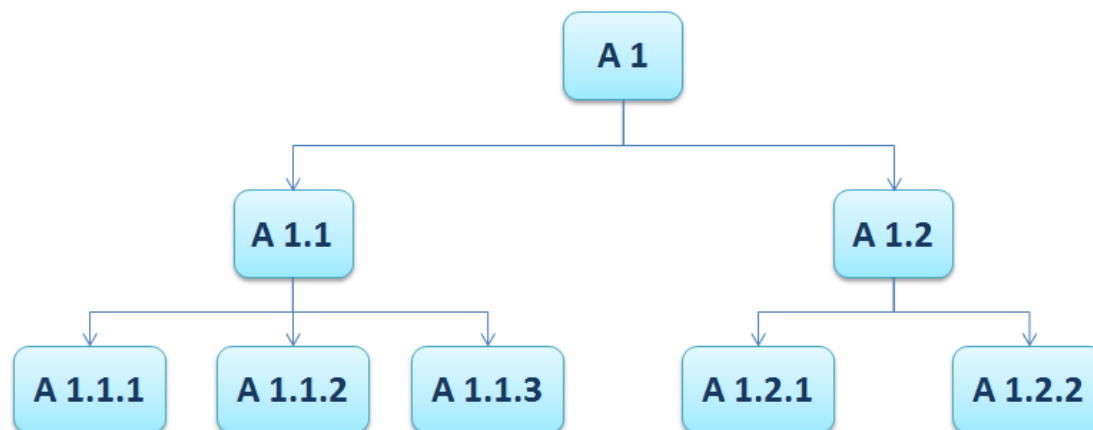
simbologia facilita o entendimento dos decisores, auxiliando-os nas suas escolhas (DOUMPOS e ZOPOUNIDIS, 2011). Os critérios são dispostos de forma clara, a fim de hierarquizar os aspectos que serão levados em conta para avaliações (ENSSLIN; NETO; NORONHA, 2001).

Este método é ainda descrito como sendo uma hierarquia de nós conectados por ramos, onde sua estrutura se assemelha a uma árvore invertida (RUIZ; GUASSELLI; TEN CATEN, 2017). Ela vai explicitando quais as etapas necessárias para se atingir os objetivos propostos (GOMES e GOMES, 2000). Gomes e Gomes (2000) destacam as seguintes etapas para construção de uma Árvore de Decisão:

- Definição do tema;
- Definição do objetivo, metas e submetas;
- Construção da árvore de decisão;
- Revisão da árvore de decisão; e
- Encerramento.

A Árvore de Decisão é uma técnica simples de mineração de dados que representa as relações existentes em um conjunto de dados, os quais são divididos em subgrupos conforme suas variáveis (SOUZA *et al.*, 2017). Ensslin, Neto e Noronha (2001) propõem, por meio da Figura 5, uma estrutura genérica de árvore de decisão, onde um critério A1 é decomposto por dois critérios hierarquicamente inferiores, A1.1 e A1.2, em uma sequência, A1.1 é decomposto por outros três critérios (A1.1.1, A1.1.2 e A1.1.3) e A1.2 por outros dois critérios (A1.2.1 e A1.2.2). Pode-se notar que há sempre uma ligação de um critério para outro.

Figura 5 - Estrutura genérica de uma árvore de decisão



Fonte: Adaptado de Ensslin, Neto e Noronha, (2001).

Analisando-se a Figura 5, fica evidente a lógica de decomposição deste tipo de estrutura, onde um critério mais complexo de ser mensurado é decomposto em subcritérios de mais fácil mensuração (ENSSLIN; NETO; NORONHA, 2001). Este tipo de estrutura também é chamado de estrutura arborescente (*tree-like structure*) (SELLITTO, 2018). O intuito é de organizar escolhas sequenciais, visto que as alternativas são de uma decisão anterior ou influenciaram nas futuras (GOMES e GOMES, 2000).

#### 2.2.4 Pontos de Vista Fundamentais (PVF)

Na estrutura da Árvore de Decisão constam os chamados PVFs, que correspondem às dimensões que pelo menos um decisor julga fundamental para avaliar o contexto das ações (ENSSLIN; NETO; NORONHA, 2001; ZAMCOPÉ *et al.*, 2010; SOUSA e CARMO, 2015).

Os PVFs mostram os objetivos estratégicos de determinados cenários, pois apontam, dentre tantas ações, quais os potenciais para uma tomada de decisão (RECK e SCHULTZ, 2016). Podem ser atribuídos valores parciais para cada PVF (PINHEIRO; DE SOUZA; DE CASTRO, 2008), e esses valores são a importância dada pelos decisores para aquela determinada ação (ENSSLIN; NETO; NORONHA, 2001).

Para Ensslin, Neto e Noronha (2001), os PVFs podem ser considerados como sendo os eixos para avaliação de um problema, onde após sua definição, o modelo multicritério pode ser aplicado para análise das ações potenciais e

auxiliar os tomadores de decisão. Eles podem ser apresentados individualmente ou em ramos para serem avaliados separadamente (PINHEIRO; DE SOUZA; DE CASTRO, 2008). Os autores Ensslin, Neto e Noronha (2001), afirmam que os PVFs podem analisar uma ação fundamental independente, porém, sem perder a relação com o conjunto.

Siluk et al. (2016) elencaram quatro PVFs para mensuração da performance de empresas de base tecnológica incubadas: custo, qualidade, flexibilidade e confiabilidade. Silva et al. (2016) utilizam os PVFs como famílias e dentro de cada família são agrupados os conceitos de mesma natureza, sendo as famílias geradas: estrutura, ativos, grupos e atores. Percebe-se com isso que em cada modelagem decisória elaborada deve ser realizada uma pesquisa para verificar quais são os PVFs pertinentes ao estudo.

Slack, Chambers e Johnston (2010) apresentaram cinco critérios competitivos que as operações produtivas necessitam perseguir: confiabilidade, custo, flexibilidade, qualidade e rapidez. Esses critérios podem ser considerados como PVFs para a indústria, pois são capazes de refletir satisfatoriamente as necessidades do setor.

### **2.2.5 Fatores Críticos de Sucesso (FCS)**

Eles são o caminho que uma organização deve seguir para atingir suas metas (ELWAKIL, 2017), ou ainda, os fatores essenciais para que a empresa siga alcançando seus objetivos (TOOR e OGUNLANA, 2009). São elementos cruciais a serem examinados e acompanhados, para garantir uma gestão efetiva e o atingimento dos objetivos de uma organização (ROCKART, 1979; OAKLAND, 2014). São aquelas áreas de atividade nas quais necessariamente a empresa precisa obter resultados positivos transformando estratégias em ações concretas para alcançar os objetivos propostos (ROCKART, 1980; LU, SHEN e YAM, 2008; GUPTA, et al. 2018). Os FCS podem representar um projeto ou áreas de uma empresa que sejam consideradas as fundamentais para o sucesso do todo, necessitando maior atenção (JAHANGIRIAN *et al.*, 2017). É importante analisar se estes afetam positivamente ou geram falhas no andamento da organização (TOOR e OGUNLANA, 2009).

Muitos estudos estão sendo desenvolvidos relacionando os FCS a diversas áreas de uma organização. Toor e Ogunlana (2009), salientam seu uso em segmentos como: medicina, Tecnologia da Informação (TI), construção, sistemas industriais, engenharia de processos, desenvolvimento de negócios e gerenciamento de operações.

Os FCS surgiram na área de Sistemas de Informação (SI), porém, seu uso tomou maiores proporções recentemente e se estendeu por todo o sistema de gerenciamento (MARAIS; DU PLESSIS; SAAYMAN, 2017), sendo útil para associar os aspectos qualitativos e quantitativos dos processos em organizações (JAHANGIRIAN *et al.*, 2017).

Os FCSs, quando mal alinhados, podem levar a resultados indesejados, devendo ser monitorados consistentemente para decisões adequadas (BAI e SARKIS, 2014). Ahmad e Cuenca (2013) classificaram 33 FCSs para a implementação de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) em SMEs, dividindo-os em três famílias: FCSs organizacionais, FCSs operacionais e FCSs neutros. Assim, pode-se direcionar o foco dos FCSs de forma a acompanhar de maneira consistente as áreas mais sensíveis de uma empresa.

### **2.2.6 Key Performance Indicator (KPI)**

KPIs (indicadores chave de performance) são atribuídos pelas organizações em seus processos a fim de obterem um melhor controle e gerenciamento dos seus dados e metas. Eles são medidas mensuráveis que precisam estar alinhados com os objetivos da empresa, no intuito de avaliar ou comparar os seus desempenhos para atingir metas estratégicas e operacionais (JAHANGIRIAN *et al.*, 2017).

Indicadores podem ser considerados como os efeitos das ações das empresas (SOFIYABADI; KOLAHİ; VALMOHAMMADI, 2016), avaliando o desempenho ou o sucesso das atividades como um todo ou de forma específica (PRAUSE e SCHRODER, 2015). Os autores Sofiyabadi, Kolahi, Valmohammadi (2016) reforçam ainda, que esses indicadores são o método mais eficiente para monitorar o andamento da organização.

Um ponto muito importante é a definição correta dos KPIs, pois eles devem abordar toda a estrutura de processos, contemplando as atividades-

chave e os processos subjacentes (PRAUSE e SCHRODER, 2015). Com sua correta definição, eles tornam-se essenciais, pois auxiliam a diminuir a quantidade de dados necessários para o trabalho (SOFIYABADI; KOLAH; VALMOHAMMADI, 2016).

Vale destacar a diferença entre os FCS e os KPIs. Os FCS são, como já mencionado, a causa do sucesso de uma organização, e os KPIs são os efeitos das ações que as empresas tomam (SOFIYABADI; KOLAH; VALMOHAMMADI, 2016). Mourtzis *et al.* (2018) colocam sobre a existência de muitos conjuntos de KPIs que abordam inúmeras categorias, sendo as principais: design, manufatura, cliente e ambiente. Eles salientam ainda as suas subcategorias como sendo: custo, tempo, flexibilidade, qualidade, quantidade, materiais, poluição, energia, satisfação, inovação. Esses KPIs propostos pelos autores estão associados aos pilares da sustentabilidade, com aspectos ambientais, financeiros e sociais.

Devido às várias categorias que os KPIs podem abordar, cada empresa deve ajustá-los aos seus objetivos seguindo suas necessidades, sem deixar de atender os já pré-estabelecidos (KIBIRA *et al.*, 2018). Eles são, geralmente, de caráter técnico, organizacional, ou ainda uma combinação de ambos (MILER *et al.*, 2018). Os KPIs podem também serem descentralizados para diminuir a carga de tarefas sobre os setores menores (LATORRE; ROBERTS; RILEY, 2010).

### 2.3 ANÁLISE MULTICRITERIAL

Os problemas decisórios que envolvem múltiplos critérios costumam ser caracterizados por alto grau de incerteza e ambiguidade (CHEN, 2019). Os métodos de tomada de decisão, baseados nesses múltiplos critérios, proporcionam uma oportunidade rica de envolver os decisores, tanto na formulação quanto na solução orientada quantitativa para os problemas (SAATY, 1977), possibilitando aos gestores verificar o impacto de suas decisões de forma global (DERAK e CORTINA, 2014). Consistem em avaliar um conjunto finito de alternativas para ranqueá-las da melhor a pior, agrupando-as em classes homogêneas; ou descrevê-las para mostrar como cada alternativa atende aos critérios estabelecidos (ZAVADSKAS e TURSKIS, 2011). Já a avaliação por mais



de um decisor e o nível de concordância entre esses profissionais é importante para facilitar a aceitação dessa decisão (WIBOWO e DENG, 2013), tornando-a mais aceitável.

A composição do processo de decisão requer a avaliação para os critérios, subcritérios e outras propriedades intangíveis, e medição relativa ou absoluta para suas alternativas (SAATY, 1989), sendo assim, o processo de elaboração do problema de análise multicriterial é composto por quatro etapas (YEMSHANOV *et al.*, 2013):

- Formulação dos objetivos principais e secundários;
- Desenvolvimento de critérios e métricas;
- Medição do desempenho das alternativas de decisão, respeitando os objetivos de decisão, utilizando os critérios e métricas; e
- Síntese das informações.

### **2.3.1 Metodologias de Análise Multicriterial**

A análise multicriterial é um conjunto de métodos que facilitam o processo de tomada de decisão (HARIZ, DÖNMEZ e SENNAROGLU, 2017). Hassan, Hawas e Ahmed (2013) propõem a existência de apenas duas famílias de métodos de decisão multicritérios, a *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT) que busca agregar diferentes critérios e atributos em uma maximização de função, e os Métodos de Superação (*Outranking*) que avaliam cada par de alternativas para determinar se uma alternativa ultrapassa a outra. Dadas as características de superioridades e inadequabilidades serem relacionadas aos processos decisórios e não aos métodos em si, não é possível dizer que um método é melhor do que outro (MOUSAVI-NASAB e SOTOUDEH-ANVARI, 2018), mas sim, que um método é mais adequado. O Quadro7 apresenta alguns Métodos de Auxílio Multicritério à Decisão (MCDA):

## Quadro 7 - Principais métodos MCDA

MÉTODO	REFERÊNCIAS
BORDA	Borda (1781)
CONDORCET	Caritat (1785)
COPELAND	Copeland (1951)
<i>Elimination Et Choix Traduisant la Réalité</i> (ELECTRE)	ELECTRE I (ROY, 1968)
	ELECTRE II (ROY e BERTIER, 1971; 1973)
	ELECTRE III (ROY, 1978)
	ELECTRE IV (ROY e HUGONNARD, 1982)
	ELECTRE IS (ROY e SKALKA, 1985)
	ELECTRE TRI (YU, 1992)
<i>Multiattribute Utility Theory</i> (MAUT)	Fishburn (1970); Keeney e Raiffa (1993)
<i>Decision Making Trial and Evaluation Laboratory</i> (DEMATEL)	Gabus e Fontela (1972)
<i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	Saaty (1977) e Saaty (1980)
<i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA)	Charnes, Cooper e Rhodes (1978)
<i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i> (TOPSIS)	Hwang and Yoon (2012); Hwang, Lai e Liu (1993); Yoon (1987)
<i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations</i> (PROMETHEE)	Brans e Vincke (1985); Brans, Mareschal e Vincke (1986)
FUZZY-DELPHI	Dalkey e Helmer (1963) e Murray, Pipino e Gigch (1985)
REGIME	Hinloopen, Nijkamp e Rietveld (1986)
<i>Simple Multi Attribute Rating Technique</i> (SMART)	Winterfeldt e Edwards (1986)
Tomada de Decisão Iterativa Multicritério (TODIM)	Gomes e Lima (1992)
<i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i> (MACBETH)	Vansnick (1995)
<i>Vlsekriterijuska Optimizacija I Komoromisno Resenje</i> (VIKOR)	Opricovic (1998)
<i>Analytic Network Processes</i> (ANP)	Saaty (1996)
<i>Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis</i> (MOORA)	Brauers e Zavadskas (2006)

Fonte: Autor, (2019).

Nesta pesquisa, para a classificação das alternativas, será utilizado o método MOORA primeiramente proposto por Brauers and Zavadskas (2006). Comparações com outros métodos MCDM revelaram que o MOORA é mais poderoso que outros métodos tradicionais, em termos de tempo computacional, simplicidade, cálculos matemáticos e estabilidade e tipo de informação (KAZANCOGLU e OZTURKOGLU, 2018).

## 2.4 REDES NEURAIS ARTIFICIAIS (RNA)

Segundo Farissi (2013), as redes neurais são inspiradas pelo funcionamento de neurônios biológicos humanos. Em computação, Redes Neurais Artificiais consistem em camadas interligadas contendo neurônios. Conforme Slimani (2015), existem três tipos de camadas:

- a camada de entrada, que recebe dados de entrada externos;
- a camada de saída, usada para devolver o resultado ou os resultados; e
- a camada oculta contendo neurônios ajudando a obter um melhor resultado.

Nos cenários de análises de dados, uma variedade de técnicas de mineração de dados, como RNAs, regressão logística e polinomial e modelagens de árvore de decisão, podem ser utilizadas (CHONGWATPOL, 2016), pois é fácil modelar as relações entre um alvo e seus preditores quando ambos os tipos de dados são numéricos (KIM e HONG, 2017). As RNAs são caracterizadas como um algoritmo de aprendizagem de máquinas supervisionado, que criam um conjunto de conexões entre os neurônios, agrupando-os em camadas (DUTTA, DUTTA E RAAHEMI, 2017). Com esses agrupamentos, pode-se simular modelagens baseadas em diferentes tipos de critérios e variáveis.

Um dos tipos de RNAs mais conhecidos e adaptáveis à análise de cenários organizacionais é a Multilayer Perceptron (MLP) (BISWAS e ROBINSONS, 2017) que consiste em neurônios organizados em camadas que recebem informações de entradas das camadas anteriores (BATMAZ et al., 2017). Esta organização permite às RNAs uma de suas maiores contribuições

para os sistemas de processamento de informação que são as técnicas de aprendizado (PRIETO et al., 2016). Com estas técnicas pode-se adequar as modelagens organizacionais às RNAs, otimizando cenários relacionados à gestão baseada em critérios e alternativas.

## 2.5 MODELAGEM

Diante de alternativas com critério conflitantes, as decisões geralmente são tomadas pelos gestores com base em experiências passadas, pois esses não possuem dados, informações ou meios computacionais para solucioná-los (LACHTERMACHER, 2004). Com a evolução da tecnologia, surgiram maneiras para que tornassem esses processos mais certos, apontando a melhor alternativa dentre todas. Organizar e transformar dados ou informações, com base no que um modelo matemático pede, pode ser chamado de modelagem (BARBOSA e ZANARDINI, 2010).

Um modelo pode ser considerado a base para uma tomada de decisão, pois ele é construído com base na coleta e organização de dados ou informações advindas de gestores e do mercado (ENSSLIN; NETO; NORONHA, 2001). Esses dados são valores atribuídos às variáveis de comparação. Cabe aos responsáveis encontrar um, entre os vários modelos existentes, para ajustar ao seu problema específico (MOREIRA, 1998).

O uso de modelagens é muitas vezes impulsionadora para implementar e atingir melhorias gerenciais (DIMITROVA, 2018). Elas podem ser utilizadas em diversas situações, fornecendo informações para obtenção das melhores decisões de problemas que se apresentem (BARBOSA e ZANARDINI, 2010). Segundo Ensslin, Neto e Noronha (2001), modelagens possuem objetivos segundo dois paradigmas, o construtivista que é fornecer conhecimento aos decisores, e o racionalista, que é fornecer uma solução próxima da realidade do problema.

No Quadro 8 são apresentados artigos que possuem relação direta com essa pesquisa e que trouxeram sustentação teórica, fornecendo subsídios para direcionar a pesquisa.

<b>TÍTULO DO ARTIGO</b>	<b>AUTORES</b>	<b>ANO</b>	<b>PERIÓDICO / QUALIS</b>	<b>RESUMO</b>
<i>Prioritization of OHS key performance indicators that affecting business competitiveness - A demonstration based on MAUT and Neural Networks</i>	BAIERLE, ET AL.	2019a	<i>Safety Science / A1</i>	<i>Ranking de priorização de KPIs de Saúde e Segurança do Trabalho que afetam a competitividade de empresas</i>
<i>Analysis of the Sustainability Reports From Multinationals Tobacco Companies in Southern Brazil</i>	BAIERLE, ET AL.	2019b	<i>Journal of Cleaner Production / A1</i>	<i>Utilização de FCS e PVF para análise de relatórios de sustentabilidade</i>
<i>Sourcing Research Papers on Small and Medium-Sized Enterprises' Competitiveness. An approach base con author's networks</i>	BAIERLE; ET AL.	2019c	<i>Revista española de Documentación Científica / A3</i>	<i>Rede de autores de competitividade</i>
<i>Performance analysis of Slaughterhouse Industry: A Mix Method Based of Maut and Neural Networks</i>	BAIERLE, ET AL.	2019d	<i>International Journal of Supply Chain Management / B3</i>	<i>Modelagem de KPIs, FCS e PVF e análise através de MCDM (MAUT) e RNA (Redes Neurais Artificiais)</i>
<i>Modeling, simulation, and evaluation of the innovation and competitiveness of organizations using the MONNA method</i>	BAIERLE, ET AL.	2019e	<i>Journal Technology Analysis &amp; Strategic Management / A2</i>	<i>Modelagem de KPIs, FCS e PVF e análise através de MCDM (MOORA) e RNA (Redes Neurais Artificiais)</i>
<i>MONNA method for survey classification and evaluation of criteria to support decision-making</i>	BAIERLE, ET AL.	2019f	<i>International Journal Of Strategic Property Management / A3</i>	<i>Apresentação software de análise de modelagem de KPIs, FCS e PVF e análise através de MCDM (MOORA) e RNA (Redes Neurais Artificiais)</i>
<i>Multi-criteria Decision analysis framework for sustainable manufacturing in automotive industry</i>	STOYCHEVA, S.; MARCHESE, D.; PAUL, C.; PADOAN, S.; JUHMANI, A.-S. e LINKOV, I.	2018	<i>Journal of Cleaner Production / A1</i>	<i>MCDM para manufatura sustentável na indústria automotiva</i>
<i>Predicting the determinants of mobile payment acceptance: A hybrid SEM-neural network approach</i>	LIÉBANA-CABANILLAS, F.; MARINKOVIC, V.; RAMOS DE LUNA, I. e KALINIC, Z.	2018	<i>Technological Forecasting and Social Change /A1</i>	<i>Prever os determinantes da aceitação de pagamento móvel: uma abordagem híbrida de redes neurais</i>
<i>Assessing the innovation capability of small- and medium-sized enterprises using a non-parametric and integrative approach</i>	CASTELA, B. M. S.; FERREIRA, F. A. F.; FERREIRA, J. J. M. e MARQUES, C. S. E.	2018	<i>Management Decision / B1</i>	<i>Avaliação da capacidade de inovação de pequenas e médias empresas usando uma abordagem não</i>

paramétrica e  
integrativa

<i>Improvement of competitiveness in small and medium-sized enterprises</i>	PARK, K. J. e YOO, Y.	2017	<i>The Journal of Applied Business Research</i>	<i>Melhoria da competitividade das pequenas e médias empresas</i>
<i>The competitiveness of small network-firm: A practical tool</i>	CHAO, A. D.-; GONZÁLEZ, J. S.- e SELLENZ, J. L.-	2015	<i>Journal of Business Research / A2</i>	<i>A competitividade da pequena empresa de rede: uma ferramenta prática</i>
<i>Determining and applying sustainable supplier key performance indicators</i>	BAI, C. e SARKIS, J.	2014	<i>Supply Chain Management / A1</i>	<i>Determinar e aplicar indicadores de desempenho chave de fornecedores sustentáveis</i>
<i>Implications of customer and entrepreneurial orientations for SME growth</i>	EGGERS, F.; KRAUS, S.; HUGHES, M.; LARAWAY, S. e SNYCERSKI S.	2013	<i>Management Decision / B1</i>	<i>Implicações das orientações para clientes e empreendedores das MPEs</i>
<i>Supply-chain performance measurement system management using neighbourhood rough sets</i>	BAI, C. e SARKIS, J.	2011	<i>International Journal of Production Research / A2</i>	<i>Gerenciamento do sistema de medição de desempenho da cadeia de suprimentos usando conjuntos aproximados de vizinhança</i>
<i>Resilience and competitiveness of small and medium size enterprises: an empirical research</i>	GUNASEKARAN, A.; RAI, B. K. e GRIFFIN, M.	2011	<i>International Journal of Production Research / A2</i>	<i>Resiliência e competitividade das pequenas e médias empresas: uma pesquisa empírica</i>
<i>An empirical study of the important factors for knowledge-management adoption in the SME sector</i>	WONG, K. Y. e ASPINWALL, E.	2005	<i>Journal of Knowledge Management / A2</i>	<i>Um estudo empírico dos fatores importantes para a adoção da gestão do conhecimento no setor das MPEs</i>
<i>MCDM A constructivist approach to the management of human resources at a governmental agency</i>	ENSSLIN, L.; DUTRA, A. e ENSSLIN, S. R.	2000	<i>International Transactions in Operational Research / B1</i>	<i>MCDM Uma abordagem construtivista para a gestão de recursos humanos em uma agência governamental</i>
<i>Decision Support Systems in action: Integrated application in a multicriteria decision aid process</i>	BANA E COSTA, C. A.; ENSSLIN, L.; CORRÊA, E. C. e VANSNICK, J. -C.	1999	<i>European Journal of Operational Research / A1</i>	<i>Sistemas de Apoio à Decisão em ação: aplicação integrada em um processo multicritério de auxílio à decisão</i>

Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Nas seções a seguir, serão apresentados o resumo e principais resultados de alguns artigos publicados e aplicados em diferentes áreas, mas que levaram em conta conceitos e métodos utilizados nesta pesquisa.

### **2.5.1 PRIMEIRO ARTIGO – PRIORIZAÇÃO DE KPIS**

Título do artigo: Prioritization of OHS Key Performance Indicators that Affecting Business Competitiveness - A Demonstration Based on Maut and Neural Networks, Safety Science, 2019. Qualis A1.

Este estudo evidenciou que a saúde e segurança do trabalhador afeta a competitividade das empresas e identificou os KPIS que mais influenciam os resultados competitivos. Para chegar aos resultados, os autores estudaram a indústria frigorífica brasileira, que é caracterizada por um trabalho extenso e perigoso, e identificaram 33 indicadores-chave de desempenho (KPI) de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) com base na Norma Regulamentadora 36 do Ministério do Trabalho no Brasil. Com a aplicação do método MCDM Teoria da Utilidade Multi Atributo (MAUT), determinaram os valores da Taxa Individual de Competitividade (TIC) de cada empresa, classificando da empresa com maior taxa para a com menor taxa. Para fins de classificação e verificação, utilizaram Redes Neurais Artificiais (RNA), que permitiram a identificação dos KPIS mais relevantes e para classificar, identificar e visualizar as diferenças de importância relativa entre eles. Os resultados mostraram que a Taxa Global de Competitividade (TGC) ideal para empresas fornecida por especialistas é de 3,48 (escala de 1 a 4), e que apenas 10% das empresas possuem TIC igual ou superior ao TGC apontado como ideal pelos especialistas.

Os dados iniciais da pesquisa foram primeiramente submetidos à análise da MAUT, permitindo o cálculo da TIC para cada empresa que respondeu à pesquisa. A escala da TIC também varia de 1,0 a 4,0. Assim, na Tabela 4 os autores mostram o ranking de empresas, da Companhia 28 (C28) que obteve a maior TIC, 4,0, até a Companhia 21 (C21) que apresentou a menor TIC, de 2,515. Para fins de comparação entre os métodos, os autores utilizaram os dados obtidos por MAUT na Tabela 4 como parâmetros iniciais para a RNA. Assim, a simulação mostrou um coeficiente de correlação de Pearson de 0,8336,

segundo o Weka. O ranking obtido pela RNA também é apresentado na Tabela 4, ainda fazendo a comparação entre MAUT e RNA.

Tabela 4 – Ranking de empresas segundo MAUT e RNA

<b>RANK</b>	<b>COMPANHIA</b>	<b>TIC MAUT</b>	<b>COMPANY</b>	<b>TIC ANN</b>
1º	C28	4.000	C28	4.000
2º	C1	3.707	C1	3.675
3º	C18	3.500	C18	3.469
4º	C4	3.462	C4	3.387
5º	C30	3.452	C6	3.377
6º	C6	3.414	C30	3.315
7º	C12	3.348	C12	3.302
8º	C16	3.258	C32	3.179
9º	C32	3.247	C33	3.179
10º	C33	3.247	C16	3.143
11º	C20	3.242	C11	3.128
12º	C14	3.227	C20	3.119
13º	C11	3.212	C5	3.094
14º	C9	3.177	C13	3.075
15º	C5	3.152	C14	3.065
16º	C3	3.146	C8	3.065
17º	C8	3.121	C23	3.030
18º	C19	3.088	C19	3.030
19º	C26	3.051	C26	2.979
20º	C23	3.048	C10	2.953
21º	C10	3.040	C15	2.953
22º	C15	3.040	C9	2.943
23º	C3	2.995	C7	2.904
24º	C7	2.987	C3	2.877
25º	C29	2.957	C34	2.823
26º	C34	2.944	C17	2.796
27º	C17	2.864	C29	2.758
28º	C22	2.780	C24	2.667
29º	C2	2.765	C31	2.584
30º	C24	2.753	C25	2.566
31º	C31	2.664	C21	2.497
32º	C25	2.619	C2	2.486
33º	C27	2.566	C22	2.315
34º	C21	2.515	C27	2.211

Para ajudar as empresas a alcançarem melhores resultados, os autores apontaram que é necessário conhecer o ganho real de informação de cada KPI traz para a RNA, que indica qual a influência de cada KPI na TIC e na TGC. A classificação dos KPIs de acordo com o ganho de informação é apresentada na Tabela 5.



Tabela 5 – Ranking do ganho de informação de cada KPI

<b>RANKING</b>	<b>KPI</b>	<b>Ganho de Informação</b>	<b>RANKING</b>	<b>KPI</b>	<b>Ganho de Informação</b>
1º	KPI32	1.995	18º	KPI5	1.488
2º	KPI28	1.898	19º	KPI1	1.479
3º	KPI17	1.886	20º	KPI6	1.465
4º	KPI16	1.750	21º	KPI20	1.448
5º	KPI15	1.686	22º	KPI19	1.401
6º	KPI12	1.681	23º	KPI11	1.414
7º	KPI2	1.671	24º	KPI33	1.413
8º	KPI30	1.667	25º	KPI18	1.396
9º	KPI4	1.637	26º	KPI23	1.337
10º	KPI9	1.620	27º	KPI29	1.337
11º	KPI21	1.584	28º	KPI27	1.329
12º	KPI3	1.546	29º	KPI7	1.329
13º	KPI22	1.542	30º	KPI8	1.326
14º	KPI26	1.541	31º	KPI13	1.256
15º	KPI25	1.541	32º	KPI24	1.160
16º	KPI10	1.539	33º	KPI31	0.731
17º	KPI14	1.514			

Na Tabela 5 podemos ver todos os 33 KPIs e cada um dos seus ganhos de informação. O primeiro ranking é o KPI 32, que trata da existência de um sistema de pausas adotadas que favorece a recuperação musculoesquelética. Esse é o KPI com o maior ganho de informações e tem o maior impacto no cálculo das taxas. Na última posição, o KPI 31, relacionado às quebras térmicas, é o que menos influencia as empresas a melhorar a TIC e TGC. Esse ranking não significa que o KPI 32 é muito importante e o KPI 31 não é importante e não precisa ser controlado, o ranking de ganho de informação indica apenas onde a empresa deve começar a controlar o SSO de seus funcionários, visando ao mais alto nível possível.

Esses dados permitem que as empresas atuem de maneira mais direcionada nos indicadores, sempre buscando elevar a TIC. A originalidade destacada no estudo é que, através da integração de MAUT e RNA, pode-se acelerar cálculos probabilísticos, e através do ganho de informação, pode-se identificar quais KPIs têm mais influência sobre a competitividade e, portanto, precisam de atenção especial. Depois de fazer o ranking, a empresa deve resolver as causas do baixo índice de competitividade, atuando na melhoria dos índices de atendimento a cada KPI do ranking. Também após a resolução dos problemas na empresa, os KPIs devem ser reavaliados, visando sempre atingir a TIC e TGC iguais ou acima da média de mercado geralmente indicada pelos especialistas. Se a empresa atingir o TIC acima do TGC, significa que ela tem

maior controle de KPIs do que seus concorrentes, mas isso pode garantir uma vantagem competitiva apenas momentânea. Portanto, mesmo atingindo níveis satisfatórios, o controle dos KPIs nunca pode terminar. É importante estar sempre monitorando esses índices para que eles possam ser melhorados antes que caiam ou impeçam a ocorrência de acidentes, agindo de forma preventiva.

### **2.5.2 SEGUNDO ARTIGO – FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (FCS)**

Título do artigo: Analysis of the Sustainability Reports from Multinationals Tobacco Companies in Southern Brazil. Journal of Cleaner Production, 2019. Qualis A1.

Os autores propuseram, neste artigo, analisar os Indicadores de Sustentabilidade publicados nos Relatórios de Sustentabilidade de empresas multinacionais de beneficiamento de tabaco no sul do Brasil, verificando se correspondem aos padrões do Triple Bottom Line e avaliando o foco desses indicadores.

Os autores realizaram um mapeamento qualitativo e apresentaram um framework, sendo as variáveis correspondentes aos Indicadores de Sustentabilidade (IS), subdividindo esses indicadores de acordo com Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para alcançar um bom desempenho na abordagem do *Triple Bottom Line* (TBL) (meio ambiente, social e econômico). Para determinar os ISs utilizados, foram consultados os Relatórios de Sustentabilidade de empresas multinacionais de tabaco que operam na cidade de Santa Cruz do Sul, no Vale do Rio Pardo, RS, Brasil e listaram todos os ISs encontrados nesses relatórios. Esses relatórios refletem as ações de sustentabilidade das multinacionais do tabaco no setor de tabaco rural na região onde as subsidiárias multinacionais estão localizadas.

Uma pesquisa foi realizada com 67 pessoas das seguintes áreas: produção de tabaco, fornecedores de insumos, governo, sindicatos e empresas de tabaco. Suas respostas foram analisadas usando a Teoria do Utilitário Multi-Atributo (MAUT). As análises de MAUT mostraram um considerável desequilíbrio entre os indicadores que constituem o Triple Bottom Line. Embora exista uma grande preocupação para os usuários de tabaco e a imagem das empresas de

tabaco aos olhos da sociedade, parece não haver preocupação para os produtores e o impacto do fim da cultura do tabaco.

A relevância e ligação deste estudo com esta tese é que através da organização e sub-divis de Indicadores já existentes em FCS e posterior análise por MAUT, permitiu os autores levantar questões sobre a legitimidade desses indicadores, especialmente quando a maneira pela qual eles são relatados à sociedade é levada em conta.

### **2.5.3 TERCEIRO ARTIGO – ÁRVORE DE DECISÃO E RNA**

Título do artigo: Performance Analysis on Health and Safety Issues of Companies from the Slaughterhouse Industry. *International Journal of Supply Chain Management*, 2019. Qualis B2.

Os autores abordam que a avaliação da competitividade é um importante método de gestão estratégica e motivacional, permitindo o monitoramento e a otimização do desempenho organizacional. Para avaliar a competitividade de uma empresa, utilizam os principais parâmetros de desempenho (KPIs), métricas que ajudam os gerentes a buscar melhorias contínuas em produtividade, qualidade, desempenho operacional e eficiência. Propõem ainda que a estrutura de um modelo projetado para resolver um problema de decisão de avaliação de competitividade começa com a configuração de uma árvore de decisão. Essa árvore deve ser composta por KPIs e fatores críticos de sucesso (FCS), que são medidas de atividades para as quais a empresa deve obter resultados positivos para transformar estratégias em realizações. Além disso, pontos de vista fundamentais (PVF) devem ser considerados pelos tomadores de decisão para ajudar a avaliar ações potenciais.

A resolução da árvore de decisão proposta pode ser realizada com diferentes métodos, dependendo da situação e dos critérios utilizados. O objetivo do artigo é otimizar os resultados obtidos através da aplicação do método MCDM MAUT utilizando redes neurais. Ao comparar MCDM com RNA, apresentam a função de ativação e a validam para que ela possa ser aplicada a outros problemas que foram resolvidos por MAUT ou outros métodos MCDA, como Vikor, Moora, Macbeth ou Topsis, por exemplo. Os principais achados foram que, a partir de dados reais e com auxílio da RNA é possível refinar os resultados e

numericamente apresentar o erro e o peso das informações. Os resultados iniciais obtidos por MAUT foram utilizados como base para os cálculos da rede neural. Sem esses dados iniciais como base, os testes para chegar à árvore de decisão otimizada seriam aleatórios.

#### **2.5.4 QUARTO ARTIGO - COMPETITIVIDADE**

Título do artigo: Obtención de Documentos de Investigación sobre la Competitividad de las Pequeñas y Medianas Empresas: Un Enfoque Basado en las Redes de Autores. Revista Espanola De Documentacion Cientifica, 2019. Qualis B2.

Neste estudo, os autores apresentaram uma análise cientométrica, baseada em mapas de redes de autores, para determinar os autores mais influentes e relevantes com trabalhos publicados sobre o tema MPEs, competitividade e sua mensuração incluindo o uso de indicadores-chave de desempenho (KPIs). A pesquisa se baseou na recuperação de estudos e pesquisas mais relevantes e estabeleceu vínculos com autores de importantes grupos de pesquisa internacionais. Os resultados da pesquisa foram baseados nas bases de dados Scopus e Web of Science, devido ao seu número significativo de artigos científicos indexados. Os dados extraídos foram compilados e analisados através de redes de autores utilizando o software estatístico Sci2 Tool, que suporta análises temporais, geoespaciais, tópicas e de redes.

Este estudo serviu como um embasamento teórico para esta tese, uma vez que foi possível conhecer e entender um pouco mais do contexto de MPEs e competitividade.

#### **2.5.5 QUINTO ARTIGO - ABORDAGEM DE AUXÍLIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO**

Título do artigo: MCDA: A Constructivist Approach to the Management of Human Resources at a Governmental Agency. International Transactions in Operational Research, 2000. Qualis B1.

Através de um estudo de caso real, o estudo mostra como a análise multicriterial (MCDM) pode ser útil ao lidar com situações complexas. A força da MCDM é evidenciada em situações complexas, onde há uma combinação de diferentes variáveis, cada um com seus próprios valores, percepções, objetivos, interagindo em relações de poder assimétricas. Isto é, uma situação que envolve não apenas um critério único, mas também múltiplos e conflitantes.

Em situações complexas, a MCDM surge como uma evolução da Pesquisa Operacional, enquanto as abordagens tradicionais tentam dar uma solução para um problema, a MCDM enfatiza a ideia de construção de problemas, isto é, centra-se na modelação do contexto decisional a partir da consideração das crenças e valores dos atores envolvidos no processo de tomada de decisão, de modo a permitir a construção de um modelo sobre o qual se baseiam as decisões, consideradas as mais adequadas no determinado contexto.

Para construir um modelo sobre o qual se baseiam decisões, os autores propõem a divisão dos critérios em sub-critérios, que chamam de Pontos de Vista Fundamentais (PVF), que são ponderados de acordo com sua contribuição para a avaliação de desempenho global de funcionários públicos, foco do estudo.

Este artigo foi um dos que contribuiu e trouxe embasamento para esta tese para a construção do modelo teórico e sub-divisão dos KPIs de acordo com FCS e PVFs.

### 3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Este capítulo tem o objetivo de detalhar o método de pesquisa e trabalho que orientou a construção da tese. O trabalho baseou-se pelo modelo de Saunders et. al (2009) para orientar os passos do procedimento metodológico. Na sequência é apresentada a estrutura de trabalho da presente tese.

#### 3.1 MÉTODO DE PESQUISA

O processo de construção da pesquisa objetiva, num primeiro momento, apoiar o processo de investigação e responder, por meio científico, um problema de pesquisa. Saunder et. al (2009) argumentam que o processo de pesquisa se apresenta em camadas, em que cada uma deve ser interpretada como uma etapa metodológica da pesquisa a ser superada. As camadas propostas por Saunder et. al. (2009) são: (i) Filosofia; (ii) Abordagem; (iii) Estratégia; (iv) Técnica; (v) Horizonte de Tempo; (vi) Técnicas e Procedimentos. Com base nos elementos propostos por Saunder et. al. (2009), é possível estruturar os elementos que classificam a presente pesquisa. No Quadro 9, segue a classificação da pesquisa quanto ao modelo proposto por Saunder et. al., (2009).

Quadro 9 – Classificação da pesquisa com base no modelo proposto por Saunder et al., (2009)

Classificação	Tipo	Descrição
Filosofia	Pragmatismo	Por entender que o fator mais importante liga-se à questão de pesquisa e não às questões epistemológicas, ontológicas ou axiológicas.
	Abdutiva	Compreende a fase inicial da pesquisa, na qual a proposta de estudo surge de um problema de pesquisa.
Abordagem	Dedutiva	Entende-se que o modelo teórico está pronto e será testado por validações empíricas, identificando os tipos de inovação e a possível ligação com os critérios competitivos.
	Indutiva	A teoria forma-se a partir de estudos empíricos. A análise de estudos relacionados a inovação e competitividade em diferentes setores permite a identificação e ligação entre os tipos de inovação e critérios competitivos.
Estratégia	Modelagem Quali-Quantitativa	O estudo caracteriza-se pela necessidade de avaliação do modelo teórico através do levantamento de informações sobre a importância dos tipos de inovação, para posterior análise quantitativa da adoção de práticas de inovação por MPEs..
Técnica	Mix Simples	Estudo quantitativo e qualitativo parcialmente integrado.

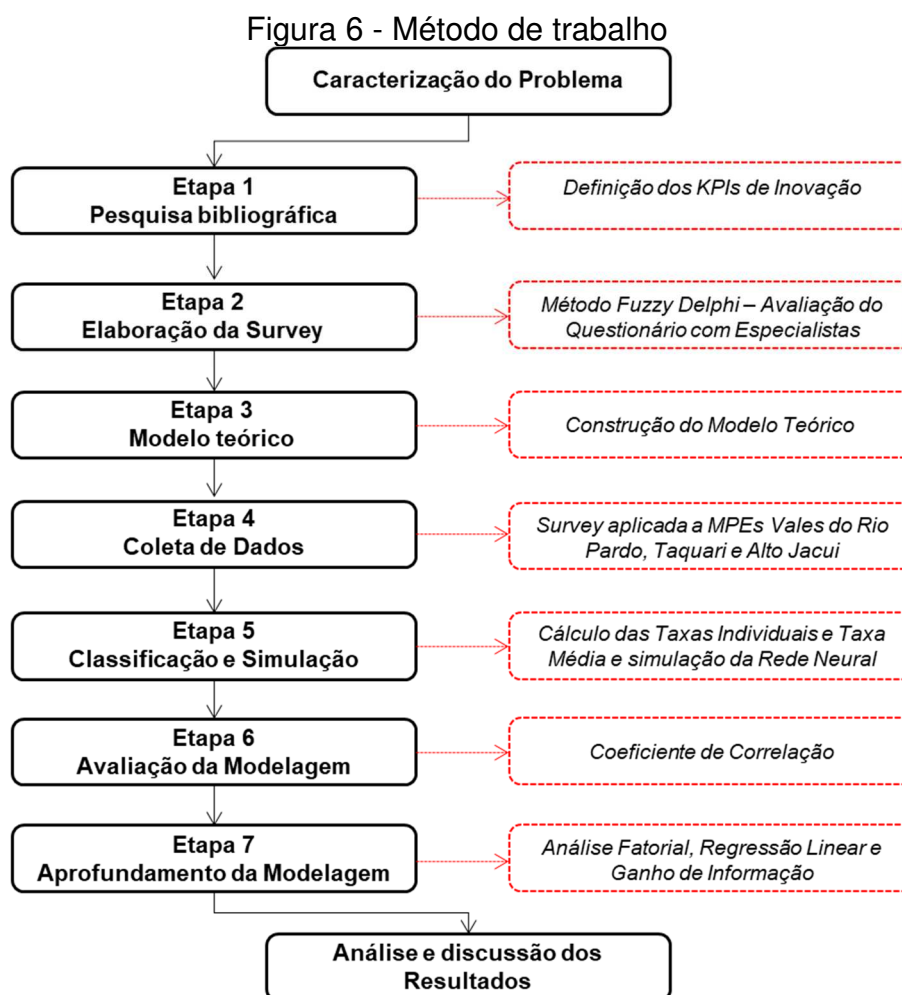
Horizonte de Tempo	Transversal	O questionário foi aplicado entre os meses de Fevereiro e Março de 2018.
Técnicas e Procedimentos	Coleta de Dados	Foi realizada através de uma survey estruturada com questões fechadas e única escolha.
	Análise dos Dados	Análise Multicriterial para classificação, Redes Neurais para simulação da modelagem teórica, Análise Fatorial para redução de variáveis, Regressão Linear para avaliação da existência de relação entre Inovação e Critérios competitivos e Ranking de Ganho de Informação para priorização de KPIs (variáveis).

Nesta pesquisa, os resultados indutivos de uma abordagem qualitativa serviram como acessos para os objetivos dedutivos de uma abordagem quantitativa, e vice-versa; num próximo momento, para análise e discussão dos dados. A abordagem pragmática da Modelagem Quali-Quantitativa permite uma análise de diferentes percepções individuais sobre os resultados do mundo real, entendendo que cada indivíduo possui uma única visão de mundo (MORGAN, 2007). Desta forma, percebe-se que a análise de diferentes métodos de pesquisa contribuiu para a construção de uma realidade mais próxima do ambiente. A pesquisa tem um foco pragmático que permite uma transferência de conhecimento sobre inovação e competitividade, diferente de produção de conhecimento abstrato ou de difícil generalização, uma vez que a sociedade e a academia esperam resultados e conhecimentos concretos que possam ser utilizados em um conjunto de circunstâncias (HALL, 2013; MORGAN, 2007).

Ainda, de acordo com Saunder et. al (2009), necessita-se definir a técnica de coleta e análise dos dados. No caso deste estudo, caracteriza-se pelo Mix Simples, pois se pretende realizar uma mescla da técnica qualitativa e quantitativa. Em um primeiro momento, a pesquisa caracteriza-se como qualitativa pela proposição de uma modelagem teórica para relacionar as atividades de inovação com os critérios competitivos. No segundo momento, haverá um tratamento quantitativo dos dados com o mesmo intuito. No tocante ao horizonte de tempo, o trabalho caracteriza-se por ser transversal, já que será aplicado em um espaço de tempo curto e determinado. Limita-se a ter uma imagem instantânea da situação atual das MPEs estudadas (SAUNDER, et. al., 2009). Na sequência, é detalhada a forma como os elementos da pesquisa foram dispostos, organizados e operacionalizados. A sua construção contou com o apoio de especialistas que auxiliaram na sustentação do trabalho de pesquisa.

### 3.2 MÉTODO DE TRABALHO

O método de trabalho é definido como uma sequência de passos lógicos que o pesquisador vai seguir no desígnio de alcançar os objetivos da pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 2010). Consiste na sequência de passos que foram definidos a fim de delimitar e orientar a pesquisa, garantindo que o conjunto de atividades direcione e valide o conhecimento derivado do trabalho. Previamente, na apresentação das etapas envolvidas na construção do trabalho, esboçam-se as fases que originaram a presente investigação. O método de trabalho foi estruturado como exposto na Figura 6, que correspondem aos métodos de trabalho para atingimento dos objetivos específicos propostos inicialmente.



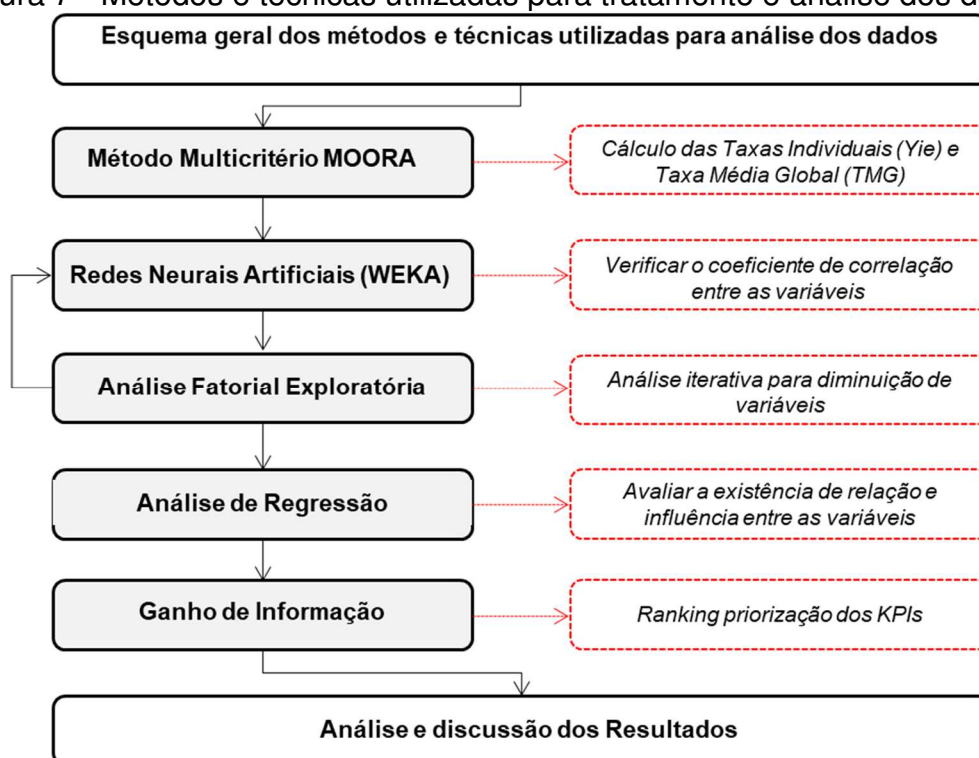
Fonte: Elaborado pelo autor, (2019).

A partir da caracterização do problema, derivam-se sete etapas, já enumeradas na Figura 6. A pesquisa bibliográfica permitiu levantar os principais KPIs de Inovação, que após foram avaliados por especialistas para após dar



origem ao modelo teórico e posterior coleta de dados com MPEs. Após a coleta de dados, foi possível fazer a classificação e simulação da modelagem inicial, calculando as taxas individuais e taxa média por análise multicritério e após simulando por RNA. A RNA forneceu o coeficiente de correlação, indicando se há correlação entre as variáveis e dando indícios de que a modelagem foi estruturada de maneira coerente. O aprofundamento do modelo teórico se deu por meio de Análise fatorial e Regressão Linear. Após, através dos conceitos de ganho de informação, originou-se uma lista de priorização de KPIs. Para facilitar o entendimento e visualização, a Figura 7 traz um esquema de todos os métodos e técnicas utilizadas na pesquisa para tratamento e análise dos dados, até se chegar a análise e discussão dos resultados.

Figura 7 - Métodos e técnicas utilizadas para tratamento e análise dos dados



Fonte: Elaborado pelo autor, (2019).

Os passos da Figura 6 servirão de guia para a organização das próximas seções, que irão explicar detalhadamente cada etapa da pesquisa.

### 3.2.1 Etapa 1: Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica foi realizada no intuito de definir o problema de pesquisa, sua justificativa e formulação dos objetivos. Além disso, foi importante para o levantamento de informações para o decorrer do trabalho. A pesquisa bibliográfica caracteriza-se como composição fundamental para o amadurecimento e aprofundamento do problema de pesquisa (MATTAR, 2014) sendo utilizada durante todas as fases desta.

As fontes bibliográficas consideradas para o presente estudo foram livros, artigos, publicações de organizações setoriais, publicações de consultorias especializadas, dados governamentais, dissertações e teses. Esta revisão serviu para todo o desenvolvimento teórico da presente tese e serviu de base conceitual para todas as demais etapas, ou seja, coleta e análise dos dados.

Primeiramente, foi feito levantamento de dados e informações sobre as MPEs no Brasil, abordando sua representatividade no cenário econômico, motivos pelos quais é um tema relevante a ser pesquisado. Além disso, foi investigado em artigos o termo inovação, sua importância para a sobrevivência de uma organização e as diversas formas que elas possuem de manterem-se em constante processo de inovação em meio ao atual cenário competitivo.

Uma pesquisa bibliográfica temporal quantitativa foi realizada em artigos científicos, utilizando-se as bases de dados *Web of Science* e *Scopus* (*Elsevier*). Os termos foram escolhidos de acordo com os principais aspectos desta pesquisa, são eles: “*Small and Medium-sized Enterprises*”, “*Competitiveness*”, “*Innovation*”, “*Multicriteria Analysis*”, “*ANN*”, “*Key Performance Indicators*”. Vale destacar que não foram identificados artigos contendo todos os termos mencionados, embora haja uma ampla bibliografia sobre inovação, mas quando associado às MPEs, há uma carência de pesquisas. A tradução literal de Micro e Pequenas empresas para o inglês seria *micro and small-sized enterprises (MSE)*, porém esse termo resulta em poucos estudos. Constatou-se que em periódicos internacionais o termo *Small and Medium-sized enterprises (SME)* é o termo que representa micro e pequenas empresas.

A pesquisa bibliográfica teve como grande objetivo levantar estudos recentes sobre inovação e competitividade relacionado às MPEs. Com isso, foi possível identificar quais os tipos de Inovação mais recorrentes e quais os

critérios competitivos que se busca nas organizações, que foi fator determinante para a estruturação do modelo teórico.

Nesta etapa também foram definidos os KPIs de inovação a serem utilizados no modelo teórico. Foi necessário realizar um levantamento bibliográfico a respeito dos KPIs sugeridos em pesquisas já realizadas na área de Inovação. Esta busca foi realizada a partir de artigos de periódicos, artigos de congressos e documentos provenientes de órgãos que oferecem suporte a esse tipo de empresas.

A partir da pesquisa bibliográfica e documental foram definidos os PVFs e os FCSs para compor o modelo teórico, para posterior mensuração e análise das atividades de inovação das MPEs. Os PVFs serão representados pelos 5 critérios competitivos das operações produtivas de Slack, Chambers e Johnston (2002), que são: confiabilidade, custo, flexibilidade, qualidade e rapidez. Estes critérios competitivos foram utilizados também nas pesquisas por González-Benito e Dale (2001) e Siluk, *et al.* (2017), que já foram previamente discutidos. O segundo nível da modelagem proposta são os FCSs, que são as doze dimensões do negócio passíveis de inovação, propostos por Sawhney et al. (2006) e que Murat e Baki (2011) apresentaram em seus estudos, que também já foram discutidas. Para tornar possível a coleta de dados, foi necessário desdobrar os doze tipos de inovação em KPIs que pudessem ser controlados e medidos, passando assim a fazer parte da modelagem. Esses KPIs devem ser responsáveis por levantar informações sobre cada variável relacionada aos construtos de inovação. O levantamento de KPIs e o conceito de cada foi realizado a partir dos estudos relacionados no Quadro 10.

Quadro 10 - Origem e descrição dos KPIs de Inovação

KPI	Descrição	Referência
KPI 1 - Indicador da interação com a cadeia de suprimentos	Bom relacionamento com parceiros, objetivando transporte mais eficiente, níveis mínimos de estoques necessários, diminuir tempo para processar os pedidos e oferecer serviço de entrega com nenhuma perda.	Ching, 2000
KPI 2 - Indicador de entrega de pedidos no prazo combinado com o cliente	Relaciona o número de pedidos entregues no prazo em função do número total de pedidos	Behrens; Lau, 2008
KPI 3 - Velocidade na entrega de pedidos	Controle do tempo de atravessamento de um produto na produção	Graham et al., 2015; Nastasiaea; Mironeasa, 2016.
KPI 4 - Indicador de custo de matéria-prima	Relaciona o custo da matéria-prima por unidade de produto em função do valor final do produto	Fiergs, 2017
KPI 5 - Indicador de Qualidade da Matéria Prima	Monitorar a qualidade e conformidade dos insumos durante todo o processo de produção.	Wohlers; Dziwok; Schmelter; Lorenz, 2018
KPI 6 - Indicador de assiduidade ao trabalho dos empregados	Número de horas de faltas do empregado de acordo com o total de horas de trabalho	Behrens; Lau, 2008
KPI 7 - Indicador de utilização e treinamento, pelos empregados, dos EPIs indicados para sua função	Relação do número de colaboradores utilizando EPI em função do número de colaboradores que deveriam estar utilizando EPI para melhorar as competências da equipe	Nastasiaea; Mironeasa, 2016 Kowal, 2019
KPI 8 - Qual a importância de monitorar o índice de satisfação do(a) colaborador(a) com sua função dentro da empresa?	Desenvolver formas de captar o nível de satisfação dos colaboradores, para que eles estejam sempre motivados e engajados com a empresa.	Kaganski; Paavel, 2015; Nastasiaea; Mironeasa, 2016
KPI 9 - Indicador de existência de estratégias de preço dos produtos de acordo com o mercado	Estabelecer uma relação entre o preço do produto da empresa de acordo com preço médio do produto ou de similar no mercado regional	Nastasiaea; Mironeasa, 2016
KPI 10 - Indicador de sugestão de ideias dos colaboradores	Mensurar qual a quantidade de modificações em processos sugeridas por funcionários e comparar com o total de modificações.	Kaganski; Paavel, 2015; Rodriguez; Saiz; Bas, 2009
KPI 11 - Indicador de controle do capital de giro	Relação entre Capital de giro previsto e Capital de giro realizado	FIERGS (2017)
KPI 12 - Indicador de reinvestimento dos lucros na empresa	Relação entre o valor do lucro reinvestido e o valor total de lucro	Nastasiaea; Mironeasa, 2016

KPI 13 - Indicador de Opinião do cliente e consumidor	Levantar a experiência do usuário com os produtos, visando o melhoramento dos produtos.	Gonzalez-Miranda; Bourg; Fernandez, 2018
KPI 14 - Indicador de necessidades não identificadas pelos consumidores	Criar produtos e desenvolver serviços que ainda não existem no mercado, mas que se existem serão bem aceitos. Exemplo é sinal 4G que está migrando para 5G	Gonzalez-Miranda; Bourg; Fernandez, 2018
KPI 15 - Indicador de Importância da Marca	Mensurar o quanto a marca é conhecida. Empresas com marcas mais conhecidas tem maior desempenho competitivo do que aquelas menos conhecidas	Odoom; Mensah, 2018
KPI 16 - Indicador de Aplicação da Marca	Inserir a marca em novos mercados pode ser fundamental para deixá-la mais conhecida e confiável	Odoom; Mensah, 2018
KPI 17 - Indicador de Indicador do percentual de clientes ativos	Ter controle sobre o cadastro de clientes para saber qual deles continua comprando	Nastasia; Mironeasa, 2016
KPI 18 - Indicador de clientes fidelizados à empresa	Ter controle sobre o cadastro de clientes e saber quais deles fizeram 2 ou mais compras	Rodriguez; Saiz; Bas, 2009; Nastasia; Mironeasa, 2016
KPI 19 - Indicador de Acompanhamento dos produtos no mercado – Pesquisas de mercado	Mensurar a satisfação do consumidor. Saber quais são os benefícios para o cliente em projetos de inovação radical é muito importante.	Kristiansen; Ritala, 2018
KPI 20 - Indicador de Desenvolvimento de produtos	Controle de estudo e desenvolvimento de produtos novos e melhoramento de já existentes	Nastasia; Mironeasa, 2016
KPI 21 - Indicador de Ajuda externa para desenvolvimento de ideias	Parceiros externos são muitas vezes cruciais para o sucesso de projetos de inovação	Kristiansen; Ritala, 2018
KPI 22 - Indicador de Portfólio de produtos	Projetos que podem ser usados em muitas configurações diferentes são melhores do que projetos que só podem ser lançados para um produto	Kristiansen; Ritala, 2018
KPI 23 - Flexibilidade da produção	Controles de produção em geral que permita a empresas a ter processos mais flexíveis, como acompanhamento de tempo de setup	Nastasia; Mironeasa, 2016
KPI 24 - Indicador de Novos Canais de Distribuição	Controlar se a empresa tem contatos que ajudam no acesso para novos os mercados, se a empresa conhece mercados semelhantes ao perseguido	Kristiansen; Ritala, 2018
KPI 25 - Indicador referente à atração de novos clientes	Controlar o número de novos clientes e comparar com o número de clientes cadastrados	Rodriguez; Saiz; Bas, 2009; Nastasia; Mironeasa, 2016
KPI 26 - Indicador de satisfação dos clientes	Controlar o número de reclamações de clientes registradas de acordo com o	Rodriguez; Saiz; Bas, 2009; Nastasia; Mironeasa, 2016

	número total de vendas registradas	
KPI 27 - Indicador de resultados das vendas	Acompanhar se as previsões de vendas estão se confirmando	Nastasia; Mironeasa, 2016
KPI 28 - Indicador de reclamações dos clientes	Acompanhar o número de reclamações de clientes com base em todas vendas realizadas	Rodriguez; Saiz; Bas, 2009; Nastasia; Mironeasa, 2016
KPI 29 - Indicador de qualidade dos produtos	Relação do número de produtos fora de especificação de acordo com o número de produtos produzidos	Behrens; Lau, 2008; Nastasia; Mironeasa, 2016
KPI 30 - Indicador de devoluções de produtos por defeitos em garantia	Acompanhar o número de devoluções de produtos por defeitos de acordo com o número total de produtos vendidos	Rodriguez; Saiz; Bas, 2009; Nastasia; Mironeasa, 2016
KPI 31 - Indicador de disponibilidade do maquinário	Acompanhar o número de horas de produção de acordo com o número total de horas de produção possível	Behrens; Lau, (2008)
KPI 32 - Indicador de produtividade dos empregados	Número de produtos produzidos pelo colaborador comparado com o número médio de produtos produzidos pelos demais colaboradores	Behrens; Lau, 2008; Nastasia; Mironeasa, 2016
KPI 33 - Indicador da utilização da capacidade de produção	Número de produtos produzidos comparados com a capacidade de produção total	FIERGS, 2017

Fonte: Autor, (2019).

Com base no levantamento inicial de KPIs, foi possível estruturar uma survey com especialistas para análise do grau de concordância com esses KPIs.

### 3.2.2 Etapa 2: Elaboração da *survey* com especialistas

Uma survey exploratório-descritiva foi desenvolvida e aplicada a um grupo de especialistas na área (Apêndice A) para a seleção dos KPIs e para garantir a pertinência, importância e exequibilidade do questionário. Ao todo, foram propostas 55 questões, sendo 33 relacionadas as atividades de inovação (KPIs) e 22 relacionadas a percepção de mercado de acordo com os critérios competitivos, de modo que fosse possível cruzar as informações na análise de regressão. Para a classificação dos FCSs de acordo com os PVFs, foi realizada seguindo Slack, Chambers e Johnston (2002) que apresentam os cinco critérios de competitividade das empresas e que foram utilizados como PVFs no framework conceitual desta pesquisa.

Para a elaboração, envio e coleta dos dados dos respondentes foi utilizada a plataforma de pesquisas Google Forms® (2017), a qual possibilita coletar respostas rapidamente; elaborar vários tipos de questões como múltipla escolha, lista suspensa ou escalas lineares; organizar as respostas e efetuar análises gráficas; responder rapidamente a partir de um e-mail recebido.

Esta survey foi direcionada para especialistas na área, dois professores de Engenharia de Produção, três empresários de MPEs, e dois ex-presidentes de Associações Comerciais e Industriais. Foi enviado um e-mail de apresentação da pesquisa conforme o apêndice A. Esta pesquisa buscou selecionar os KPIs mais relevantes dentre os KPIS apresentados com base na literatura. Para estruturar a seleção dos KPIs mais relevantes foram utilizadas Escalas de Likert. Confiável e simples de construir, os sujeitos da pesquisa respondem informando o determinado grau de sua concordância ou discordância, atribuindo um número a esse grau (PEROVANO, 2016). As questões foram elaboradas para que as respostas dos especialistas obedecessem a uma escala linear de concordância sobre a importância dos KPIs para as MPEs. As opções de resposta para as questões são apresentadas conforme o Quadro 11.

Quadro 11 – Opções de resposta da *survey* com especialistas

Resposta	Pontuação
Discorda Fortemente	1
Discorda	2
Neutra	3
Concorda	4
Concorda Fortemente	5

Fonte: elaborado pelo autor (2019).

Com o objetivo de considerar as opiniões de todos os respondentes, levando-as em conta no cálculo dos graus de pertinência e sem perder informações úteis, foi utilizado o método multicritério *Fuzzy Delphi* (STEFANO, CASAROTTO e DUARTE, 2014). Nesse método, os valores máximo e mínimo das opiniões dos especialistas são tomados como pontos terminais de números difusos triangulares e a média geométrica é considerada como grau de associação desses números para evitar o impacto de valores extremos (MA et al., 2011). No instrumento de pesquisa foi utilizada uma escala de avaliação de 1 a 5, o que possibilitou a aplicação do método *Fuzzy-Delphi* para avaliação da

pertinência de todas as questões. O método pode ser operacionalizado utilizando a Equação 1:

$$G_i = \frac{(U_i - L_i) + (\mu_i - L_i)}{3} + L_i \quad (1)$$

Nesta equação  $G_i$  é a pontuação Fuzzy-Delphi,  $U_i$  é o valor máximo dentre as respostas,  $L_i$  é o valor mínimo dentre as respostas e  $\mu_i$  é a média geométrica das respostas obtidas. Para esta pesquisa foi estabelecido que, para compor o framework, o KPI precisaria ter pontuação igual ou maior do que 3 ( $G_i \geq 3$ ). Na Tabela 6 estão listadas todas as questões e a respectiva pontuação Fuzzy-Delphi de cada um.

Tabela 6 – Pontuação Fuzzy-Delphi KPIs Inovação

KPI	$U_i$	$L_i$	$\mu_i$	$G_i$
1 Como a empresa vê a interação com parceiros (clientes e fornecedores) com o intuito de identificar oportunidades de inovação?	5	2	4,32	3,77
2 A entrega dos pedidos no prazo combinado com o cliente possui qual nível de importância?	5	2	3,76	3,59
3 A velocidade da entrega dos pedidos para o cliente possui qual nível de importância?	5	2	3,47	3,49
4 Marque a opção que corresponda ao nível de importância de monitorar os custos de matéria-prima.	5	1	3,42	3,14
5 Qual o nível de importância dado pela empresa com relação a qualidade da matéria-prima adquirida?	5	2	3,93	3,64
6 Marque a opção referente ao nível de importância em relação ao estabelecimento de estratégias de preço dos produtos de acordo com o mercado.	5	2	4,43	3,81
7 Como a empresa vê a importância da opinião do cliente ou consumidor antes de lançar um novo produto ou serviço?	5	1	3,89	3,30
8 Qual a importância de descobrir no mercado necessidades ainda não identificadas nem pelo consumidor?	5	2	4,14	3,71
9 O quão importante é para sua empresa monitorar o nível de satisfação dos clientes?	5	2	4,31	3,77
10 Qual é a importância para os gestores de sua empresa acompanharem o indicador de resultados das vendas?	5	2	4,51	3,84
11 O quão importante é para sua empresa o monitoramento do indicador de reclamações dos clientes?	5	1	3,71	3,24
12 Qual a importância da sua marca na venda dos produtos ou serviços?	5	1	3,75	3,25
13 Qual a importância de avaliar se é possível inserir a marca em novos mercados?	5	2	3,86	3,62



14	Qual a importância de ter um processo sistemático para acompanhamento de novas tendências de mercado e tecnológicas?	5	2	4,51	3,84
15	Qual a importância de buscar ajuda externa (universidades, consultorias, etc) para desenvolvimento de ideias complexas?	5	1	3,94	3,31
16	Qual a importância de ter um fluxo padronizado para sugestão de ideias por parte dos colaboradores?	5	2	4,21	3,74
17	Qual é a importância para a realização do controle do capital de giro da empresa?	5	2	3,88	3,63
18	Indique a importância para sua organização de reinvestir os lucros na própria empresa.	5	1	3,79	3,26
19	Qual a importância de ter um amplo portfólio de produtos que permita vários tipos de combinações?	5	3	4,21	4,07
20	Como a empresa vê a importância de ter um processo produtivo que possa se adaptar facilmente para diferentes produtos?	5	1	3,57	3,19
21	Qual a importância de achar ou criar novos canais de distribuição?	5	1	3,58	3,19
22	A atração de novos clientes para a empresa possui qual nível de importância?	5	2	3,78	3,59
23	Qual é a importância de monitorar e controlar a qualidade dos produtos?	5	2	3,74	3,58
24	Marque a opção referente ao nível de importância de monitorar o indicador de devoluções de produtos por defeitos em garantia	5	1	3,71	3,24
25	Qual é a importância de monitorar a disponibilidade do maquinário em sua empresa?	5	1	3,51	3,17
26	Marque a opção correspondente ao nível de importância de monitorar o indicador de produtividade dos empregados	5	1	3,25	3,08
27	Indique a importância do monitoramento da utilização da capacidade de produção.	5	1	3,26	3,09
28	Qual é o nível de importância para sua empresa de monitorar o percentual de clientes ativos?	5	2	3,57	3,52
29	Marque a opção correspondente à importância para sua empresa em acompanhar um indicador de clientes fidelizados à empresa.	5	2	3,78	3,59
30	Qual a importância de pesquisas de mercado para levantar problemas recorrentes em produtos ou serviços e que possam ser resolvidos?	5	2	3,83	3,61
31	Acompanhar o indicador de assiduidade ao trabalho dos empregados de sua empresa tem qual importância?	5	2	3,63	3,54
32	Como os gestores em sua empresa avaliam a utilização, pelos empregados, dos EPIs indicados para sua função?	5	2	4,08	3,69
33	Qual a importância de monitorar o índice de satisfação do(a) colaborador(a) com sua função dentro da empresa?	5	2	3,81	3,60
34	Como você classifica o custo de matéria-prima de sua empresa?	5	1	3,47	3,16
35	Como você classifica o custo de mão de obra de sua empresa?	5	2	4,39	3,80
36	Como você classifica o custo geral de operação de sua empresa?	5	1	3,68	3,23
37	Como você classifica o nível de conformidade da matéria-prima recebida por sua empresa?	5	1	3,42	3,14

38	Como você classifica o nível de conformidade do produto entregue por de sua empresa?	5	1	3,57	3,19
39	Como você classifica o nível de refugos e retrabalhos gerados pela operação de sua empresa?	5	3	3,93	3,98
40	Como você classifica o nível geral de satisfação dos clientes de sua empresa?	5	2	4,24	3,75
41	Como você classifica o nível de dificuldade para variar o volume de matéria-prima produzida por fornecedores de sua empresa?	5	1	3,64	3,21
42	Como você classifica o nível de dificuldade para variar o volume de produto entregue por sua empresa?	5	3	4,03	4,01
43	Como você classifica o nível de dificuldade para variar o mix de matéria-prima produzida por fornecedores de sua empresa?	5	1	3,04	3,01
44	Como você classifica o nível de dificuldade para variar o mix de produto entregue por sua empresa?	5	1	2,94	2,98
45	Qual a importância de ter um responsável por práticas e ações de inovação?	5	1	3,17	3,06
46	Como você classifica o tempo médio de set-up de sua empresa	5	2	2,99	3,33
47	Como você classifica o percentual de entregas pontuais de matéria-prima produzida por fornecedores de sua empresa?	5	2	2,96	3,32
48	Como você classifica o percentual de entregas pontuais de produto entregue por sua empresa?	5	2	3,24	3,41
49	Como você classifica a satisfação geral de seus clientes com a pontualidade das entregas de sua empresa?	5	1	3,32	3,11
50	Como você classifica a sua satisfação com a integralidade das entregas de fornecedores de sua empresa?	5	1	3,24	3,08
51	Como você classifica a satisfação geral de seus clientes com a integralidade das entregas de sua empresa?	5	2	3,53	3,51
52	Como você classifica os prazos de entrega de matéria-prima prometidos por fornecedores de sua empresa?	5	2	3,89	3,63
53	Como você classifica os prazos de entrega de produto prometidos por sua empresa?	5	2	3,86	3,62
54	Como você classifica a disponibilidade de máquinas de seus fornecedores de matéria-prima?	5	2	3,69	3,56
55	Como você classifica a disponibilidade de máquinas de sua empresa?	5	3	3,90	3,97

Fonte: Autor (2019).

Todas as perguntas obtiveram pontuação superior a três, indicando que foram consideradas pertinentes pelos especialistas e aceitas para compor a survey com MPEs. Em um segundo momento, os especialistas foram comunicados do resultado da avaliação e não propuseram alterações no questionário proposto, permitindo a conclusão do modelo teórico para posterior coleta de dados.

### 3.2.3 Etapa 3: Modelo teórico

A etapa com os especialistas foi realizada com o intuito de avaliar a pertinência, importância e exequibilidade quanto às questões (KPIs) e, concomitantemente, confrontar com resultados esperados com o questionário. Entende-se isto como a pertinência das questões ao ambiente empírico. Essa survey com especialistas permitiu ainda que os 33 KPIs de inovação levantados na pesquisa bibliográfica fizessem parte do modelo teórico e possibilitou a ligação aos critérios competitivos, conforme a literatura.

Esse embasamento foi importante para a construção do modelo teórico, uma vez que ela visa identificar, com base na opinião dos gestores de MPEs situadas nas regiões do Vale do Rio Pardo, Taquari e Alto Jacuí, estado do Rio Grande do Sul, se e como os FCS (Inovação) influenciam e se relacionam com os PVFs (Competitividade). Para fazer a integração entre KPIs, FCS e PVF, primeiramente foi preciso conhecer o conceito de cada constructo, para a posterior ligação.

O conceito de cada KPI foi anteriormente apresentado no Quadro 10, na seção 3.2.1. Esse mesmo quadro trouxe uma breve explicação de cada KPI e alguns artigos relacionados que serviram de embasamento teórico. O próximo nível do modelo teórico são os FCSs, compostos pelas doze atividades de inovação. O Quadro 12 apresenta o conceito de cada uma dessas atividades e alguns estudos que também foram utilizados como embasamento.

Quadro 12 – Quadro conceitual das doze atividades de inovação

<b>Atividade de Inovação (FCS)</b>	<b>Autor</b>	<b>Descrição</b>
<b>Cadeia de Fornecimento</b>	HASHIM ET AL., 2019 BACON ET AL., 2019	Redefinir os dados da cadeia de suprimentos, implementando mudanças e

		inovação na estrutura e melhorando a colaboração entre seus participantes.
<b>Motivação/ Soluções</b>	KIM & JOINES, 2019 PARJANEN, 2019	Criar ofertas e soluções personalizadas que resolvam problemas do cliente.
<b>Captura de Valor</b>	SIMONOVA E KOZHUHOVA, 2019 NAJAFI-TAVANI(A); NAJAFI-TAVANI(B); NAUDÉC; OGHAZIE; ZEYNALOOOF, 2018	Trata basicamente de redefinir e criar novos fluxos de receita através da criação/desenvolvimento de novos produtos visando redução de custos, agregando valor aos produtos.
<b>Organização</b>	BORIS ET AL., 2019 TSAFARAKIS ET AL; 2019	Novas formas de organizar uma empresa interna e externamente, diminuindo custos operacionais, por exemplo.
<b>Clientes</b>	SOITU, 2020 OLIVEIRA; DA SILVA; FERREIRA, 2019	Descobrir novos clientes ou necessidades não atendidas.
<b>Marca</b>	FLIKKEMA ET AL., 2019 HOJNIK; RUZZIER, 2017	Trazer uma marca para novos domínios, explorando formas de divulgação e aplicação.
<b>Relacionamento</b>	OLANREWAJU ET AL., 2020 CAPUANO; GRASSI, 2018	Buscar ganhos e se tornar confiável através da integração com clientes e parceiros. Uso de mídias e redes sociais são apontadas como uma ótima forma de relacionamento, aprimorando resultados de inovação.
<b>Oferta</b>	SHEIKH ET AL., 2019 MARTIN-RIOSIA; CIOBANUA, 2019	Inovar no jeito de criar produtos ou serviços desejados pelos consumidores.
<b>Plataforma</b>	NAMBISAN ET AL., 2019 LI; WANG, 2019	Inovar criando um conjunto de técnicas de montagem e tecnologias que sirvam como base para um portfólio de produtos, dando origem a uma plataforma que permita a integração de diferentes ideias.
<b>Presença</b>	EGOROVA ET AL., 2018 DOGRUA; MODYB; SESSC, 2019	Pesquisar características específicas e mercados, invando através de novos canais de distribuição e novos pontos que a empresa pode oferecer seus produtos/serviços.
<b>Experiências do Consumidor</b>	XU, 2019 ADAMS ET AL; 2019	Aprofundar o relacionamento da empresa com seus clientes, como canais de pós-vendas, buscando otimizar a experiência de usuário/consumidor.
<b>Processos</b>	KYURDZHIEV ET L., 2018 LEWANDOWSKA ET AL.; 2016	Inovar para ganhos de eficiência, tempo de ciclo, qualidade e otimização do uso de recursos limitados.

Fonte: Autor, (2019).

Valendo-se dos conceitos de cada tipo de inovação, foi preciso estudar os conceitos de cada critério competitivo. Na seção 2.2.2.1 já foi apresentado o

Quadro 6, que reuniu diversos estudos sobre critérios competitivos, sendo que foram selecionados os cinco critérios competitivos mais recorrentes para fazer parte do modelo teórico. Abaixo, no Quadro 13, tem-se a descrição de cada um desses cinco critérios que serão utilizados no modelo teórico. Essa descrição será fundamental para a ligação com as atividades de inovação.

Quadro 13 – Quadro conceitual dos cinco critérios competitivos

<b>Critério Competitivo (PVF)</b>	<b>Autor</b>	<b>Descrição</b>
<b>Rapidez/ Velocidade</b>	PALOMINOS, QUEZADA E GONZALEZ (2019) PEREIRA, SELITTO E BORCHARDT (2010)	Representa o tempo que o cliente precisa esperar para receber o produto
<b>Custo</b>	RANDHAWA E AHUJA (2018) PEREIRA, SELITTO E BORCHARDT (2010)	Gastos e despesas relacionado a custos operacionais e custos de produção
<b>Confiabilidade</b>	ADIVAR, HÜSEYINOĞLU E CHRISTOPHER (2019) PALOMINOS, QUEZADA E GONZALEZ (2019)	Tornar a empresa confiável, referência nos produtos ou serviços que oferece
<b>Flexibilidade</b>	PEREIRA, SELITTO E BORCHARDT (2010) RUSSEL E MILLAR (2014)	Habilidade e adequabilidade a mudanças de mercado e desejo dos consumidores
<b>Qualidade</b>	PEREIRA, SELITTO E BORCHARDT (2010) GOSWAMI (2017)	Entregar produtos e serviços com qualidade

Fonte: Autor, (2019).

Valendo-se dos conceitos das atividades de inovação (FCS) e dos critérios competitivos (PVF), foi possível estabelecer uma relação entre eles. Essa ligação foi efetuada com base em publicações recentes, onde se estudou os objetivos de cada artigo e também os resultados encontrados em cada uma dessas pesquisas. Cada um dos artigos trouxe a base conceitual de uma ou mais atividades de inovação e cada um deles tinha por objetivo obter melhores resultados em algum dos critérios competitivos. No Quadro 14, apresentam-se quais foram esses estudos com uma breve descrição dos objetivos de cada um, já promovendo a ligação ente eles.

Quadro 14 - Modelo de Estrutura Inovação x Critérios Competitivos

<b>Tipos de Inovação</b>	<b>AUTORES</b>	<b>Descrição</b>	<b>Critérios competitivos</b>
--------------------------	----------------	------------------	-------------------------------

(FCS)		(PVF)
Cadeia Fornecimento	BRAGGE et al; 2019	O conhecimento das necessidades dos clientes e o conhecimento dos recursos oferecidos pelos parceiros da cadeia de suprimentos fazem as empresas reagirem mais rápido a mudanças no mercado
	TANSKANEN et al., 2017	A gestão de recursos externos pode ser definida encontrar os melhores recursos externos disponíveis, para que isso possa influenciar nas decisões e na rápida alocação de recursos das parcerias de negócios
Motivação/ Soluções	PARJANEN, 2019	As organizações estão na busca por soluções novas e coletivas de obter acesso a idéias criativas, incorporando práticas inovadoras com maior agilidade para que isso vire uma vantagem competitiva.
	RAJAPATHIRANA; HUI, 2018	Trata da conscientização da importância da inovação para fazer solução para o crescimento econômico e respostas mais rápidas aos movimentos de mercado
Captura de Valor	NAJAFI-TAVANI(a); NAJAFI-TAVANI(b); NAUDÉC; OGHAZIE; ZEYNALLOOF, 2018	Como a inovação através de captura de valores pode trazer benefícios para competitividade e gerar crescimento econômico
Organização	MAIER; BRAD; NICOARA; MAIER, 2014	Estuda quais os impactos da inovação no gerenciamento de recursos humanos podem causar nos custos das empresas através da correta alocação de recursos
	TSAFARAKIS et al; 2019 HON; LUI, 2016	A mudança de cultura das organizações, incentivando a geração de ideias entre os funcionários se mostra muito vantajoso, pois o custo com os testes e implementação dessas ideias inovadoras é baixo e isso influencia nos resultados financeiros das empresas
	LUU; 2019	
Clientes	OLIVEIRA; DA SILVA; FERREIRA, 2019	Buscar novos mercados, novos clientes e inovar com a introdução de novas culturas é a única maneira de crescimento econômico no setor agro-alimentar, tornando esse ambiente competitivo e confiável
Marca	PUCIHAR; LENART; BORSTNAR; VIDMAR; MAROLT, 2018	Desenvolveram o Business Model Innovation (BMI), destinada a facilitar práticas de inovação que ajuda a promover a empresa, aumentando confiabilidade de resultados
	HOJNIK; RUZZIER, 2017	Estudo de caso da implementação de ISO14001 em uma empresa. Os autores tratam como Eco-Inovação e avaliam os efeitos no conhecimento da empresa (marca) e quais os ganhos de competitividade (confiabilidade) que isso trás
Relacionamento	PIPPEL; SEEFELD, 2016	O relacionamento e integração com clientes, universidades e institutos de pesquisa governamentais para pesquisa e desenvolvimento, por exemplo, pode ter resultados na inovação de produtos e na inovação de processos, resultando ainda em aumento da confiabilidade pelos produtos e serviços oferecidos pelas empresas
Oferta	MARTIN-RIOSAS; CIOBANUA, 2019	Uma estratégia de inovação é um requisito para ter sucesso no ambiente competitivo de hoje. Um importante impulsionador dessa tendência é a necessidade de que as diferentes formas de inovação mantenham as empresas competitivas e lucrativas. Isso também deve impulsionar empresas do ramo hoteleiro a buscar a implementação uma variedade de soluções inovadoras, tornando-as flexíveis frente as oscilações e inovações do mercado.

Rapidez/  
Velocidade

Custo

Confiabilidade

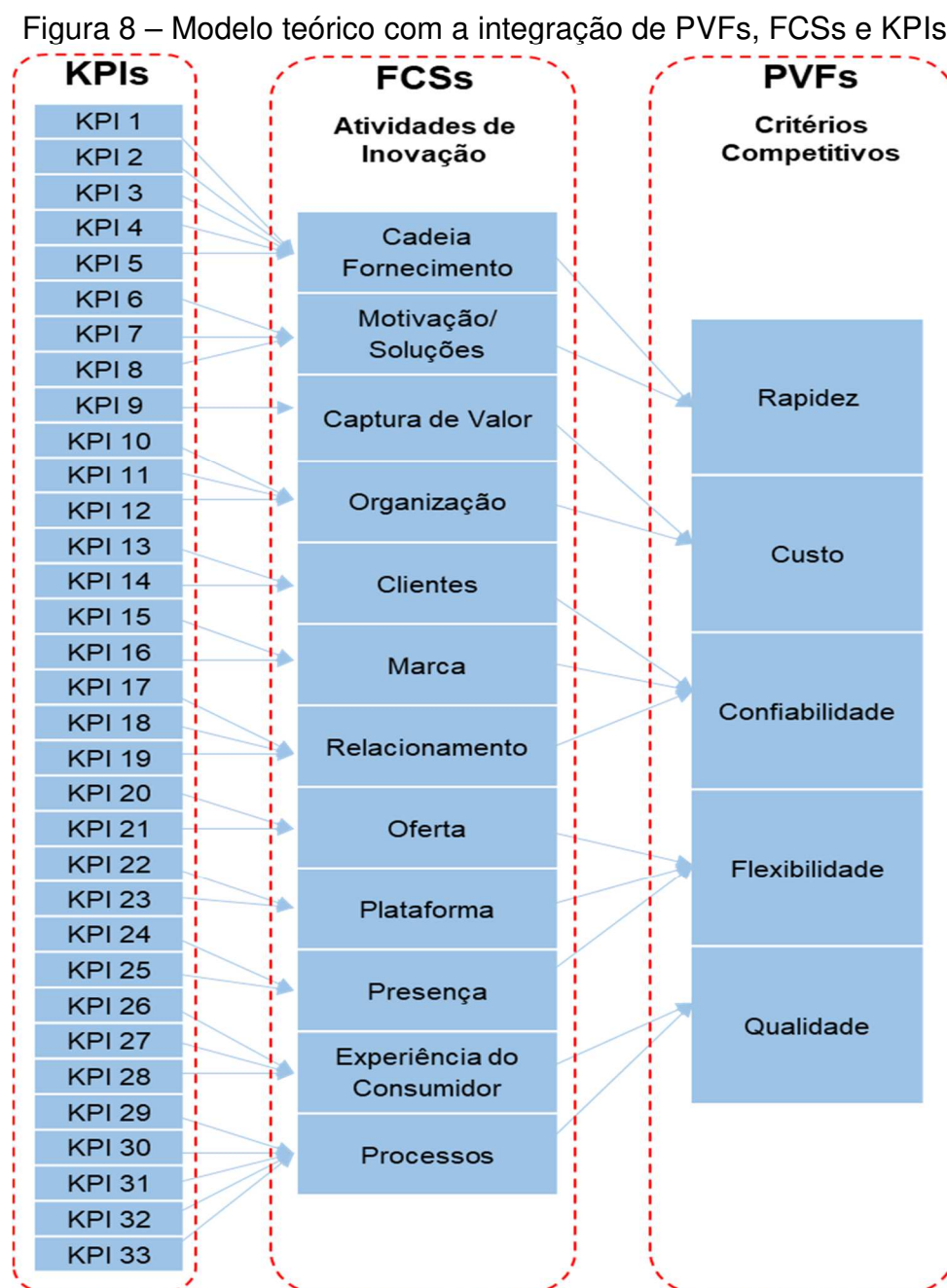
Flexibilidade

	KRAMMER, 2017	A especialização inteligente (Smart Specialization) é uma política de inovação recente que tem ganhado força no espaço europeu como caminho para aumentar a competitividade dos países e regiões da Europa. Essa política de inovação foi proposta para criar novos ambientes e novas possibilidades em países menos desenvolvidos, aumentando a competitividade frente a países mais desenvolvidos	
Plataforma	LI; WANG, 2019	A inovação tecnológica é uma maneira importante para as empresas obterem vantagem competitiva no mercado. Criar diferentes plataformas como um conjunto de técnicas de montagem e tecnologias que sirvam como base para desenvolvimento de novos produtos ou serviços. Essas plataformas deixam a empresa mais flexível para reagir a volatilidades de produtos no mercado.	
	SARIDAKIS et al, 2019	Inovação na plataforma de fabricação de produtos, visando adaptabilidade e flexibilidade de produção, através da introdução de novos métodos de produção.	
Presença	DOGRUA; MODYB; SESSC, 2019	Estuda o caso da Airbnb, que trouxe a inovação na maneira de apresentar imóveis para aluguel, com tarifas e diárias diferenciadas. É uma inovação que trouxe uma presença de mercado grande e também se tornou mais flexível que a rede hoteleira já existente.	
	FERREIRA; FERNANDES; FERREIRA, 2018	Os resultados dessa pesquisa são mais genéricos, mas concluem que a capacidade inovadora das empresas é refletida em sua maior competitividade geral nos negócios, levando a uma maior presença no mercado.	
Experiência do Consumidor	ADAMS et al; 2019	A busca por novos produtos, identificando as necessidades e experiências do consumidor, pode dar uma vantagem competitiva à empresa, uma vez que produtos novos ou melhorados não enfrentam concorrência imediata, e também mostram que as organizações possuem comprometimento em entregar produtos com qualidade esperada pelo consumidor	
	OECD, 2005		
Processos	LEWANDOWSKA et al.; 2016	Inovação de processos, visando adaptabilidade e flexibilidade de produção, pode ser definida como a introdução de novos métodos de produção que visam reduzir custos, aumentar a qualidade ou melhorar os serviços.	Qualidade
	LONCAR; PAUNKOVIĆ; JOVANOVIĆ; KRSTIĆ, 2019	Inovações no sentido mais amplo trazem melhorias em termos de qualidade, através da inovação de processos, como organização do trabalho ou negócios, mudanças na fabricação de produtos. Os resultados devem trazer ganhos de competitividade para as empresas	

Fonte: Autor, (2019).

Por fim, para a estruturação do modelo teórico, foram utilizados os conceitos de cada KPI, já apresentados no Quadro 10, juntamente com os conceitos das atividades de inovação do Quadro 12 e dos conceitos dos critérios competitivos do Quadro 13. Além dessa base conceitual, o Quadro 14 também é indispensável, pois trouxe evidências da existência de relação entre as atividades de inovação e os critérios competitivos. De acordo com as evidências encontradas na literatura pesquisada, foi possível estruturar o modelo teórico,

onde podem ser visualizadas as relações existentes entre KPIs, atividades de inovação e critérios competitivos, conforme Figura 8. Todo esse embasamento foi essencial para que o modelo teórico não fosse estruturado somente de forma empírica.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2019)

No modelo teórico, todos os KPIs foram relacionados com as atividades de inovação (FCS), e após as atividades de inovação identificadas na pesquisa bibliográfica foram relacionadas com os critérios competitivos (PVF), buscando



maior facilidade no controle. Após a coleta de dados, essas ligações serão verificadas uma a uma. Dessa forma, o modelo teórico em si não é capaz de gerar resultados, mas ele foi fundamental para a coleta e análise de dados.

### **3.2.4 Etapa 4: Coleta de Dados**

A coleta de dados foi feita através de uma survey (apêndice B), conduzida junto a gestores de MPEs, localizadas nos Vales do Rio Pardo, Taquari e Alto Jacuí – RS – Brasil. O questionário foi composto por três blocos de questões: bloco (i) com seis questões relacionadas às características demográficas das MPEs entrevistadas; bloco (ii) com 33 questões relacionadas às atividades de inovação (KPIs); e bloco (iii) com 22 questões relacionadas a percepção de mercado das MPEs com relação aos critérios competitivos. Os itens dos blocos (ii) e (ii) foram medidos em escala Likert de 1 a 5, com a descrição de maior para '5' e menor para '1', enquanto no bloco (i) existem diferentes opções para as empresas entrevistadas. O instrumento de pesquisa foi digitado, hospedado e as respostas foram coletadas e armazenadas utilizando o sistema Sphinx® (SPHINXBRASIL, 2018) que é um sistema para criar e operacionalizar a pesquisa, possibilitando a análise de dados e permitindo filtros, cruzamentos, criação de tabelas e gráficos que podem auxiliar na pesquisa (FREITAS et al., 2008). A survey pode ser classificada como sendo do tipo um, onde as variáveis independentes e dependentes são as percepções de um único gerente (FLYNN et al., 2017). Flynn et al. (2017) e Kull et al., (2018) defendem a aceitabilidade de uma survey do tipo um quando se estuda MPEs, afirmando que geralmente nessas empresas há um único tomador de decisão.

Depois de preparado, o instrumento foi enviado via correio eletrônico. Foi preciso definir a população a ser pesquisada, que é o total de indivíduos com as mesmas características que farão parte de um estudo (PRODANOV e FREITAS, 2013). Nesta pesquisa, a população foi definida como sendo um grupo de MPEs dos Vales do Rio Pardo, Taquari e Alto Jacuí – RS, Brasil.

A população inicial, ou seja, o número de MPEs com e-mail cadastrado era de 380 empresas, sendo 258 do Vale do Rio Pardo, 75 do Vale do Taquari e 47 do Vale do Alto Jacuí. Estes e-mails foram obtidos a partir de um banco de dados de empresas fornecidos pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) e pela

Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ). Destes 380 e-mails, 52 não puderam ser confirmados ou estavam incorretos e doze eram referentes a empresas que não puderam ser enquadradas como micro ou pequenas, dado seu número de colaboradores serem maiores do que 99. Assim, foram enviados e-mails com o link da pesquisa para gestores de 316 MPEs dos Vales do Rio Pardo, Taquari e Alto Jacuí – RS, Brasil.

O plano amostral probabilístico utilizado pode ser considerado como amostra casual simples, onde os elementos da população são listados e identificados e um sorteio aleatório deve ser realizado para escolher os respondentes (MIGUEL et al., 2010). Porém, ao invés de realizar um sorteio, a aleatoriedade se deu pela escolha dos próprios integrantes da população - os gestores das empresas - em responder ou não o questionário enviado por correio eletrônico. Considerando a amostragem como casual simples, faz-se necessário o cálculo do tamanho da amostra, sendo que nesta pesquisa, a unidade amostral e a unidade de informação foram as mesmas. Para o cálculo do tamanho da amostra foi utilizada a Equação 2 (SANTOS, 2017):

$$n = \frac{[N.Z^2.p.(1-p)]}{[Z^2.p.(1-p)+e^2.(N-1)]} \quad (2)$$

Nesta equação,  $n$  é amostra calculada;  $N$  é a população;  $Z$  é a variável normal padronizada associada ao nível de confiança;  $P$  é a verdadeira probabilidade do evento; e  $e$  é o erro amostral. Dos 316 e-mails enviados, 72 resultaram em respostas válidas, totalizando 22,8% de respostas. Ao aplicar a Equação 2, resultou em uma amostra com nível de confiança de 95% e erro amostral de 8%.

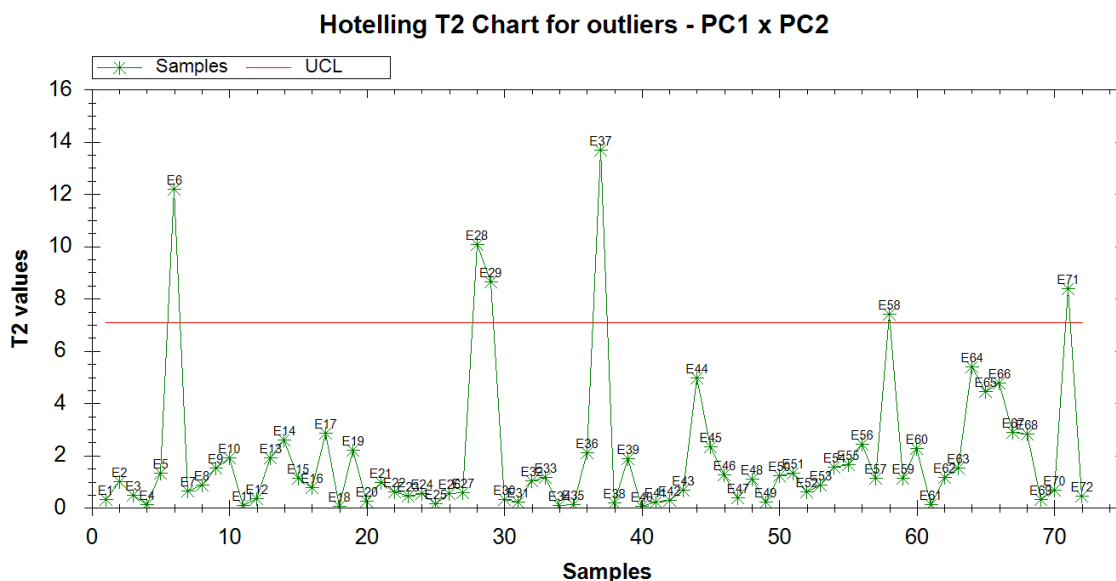
Em comparação com outros trabalhos, a amostra obtida nesta pesquisa é mais representativa do que a obtida por Gunasekaran, Rai e Griffin (2011) que enviaram uma pesquisa para 400 empresas obtendo somente 40 respostas, com 10% de retorno. Fonseca e Domingues (2018), que pesquisaram o uso do Kaizen e melhoria contínua em organizações portuguesas certificadas pela ISO 9001, alcançaram um índice de 18% de respostas. O índice obtido por Tomsic, Bojnec e Simcic (2015) também foi inferior ao desta pesquisa, uma vez que obtiveram

um percentual e respostas de 10,2% ao pesquisar sobre a sustentabilidade corporativa e performance econômica de MPEs. Jorge *et al.* (2015) obtiveram um índice de respostas de 9,9% na sua pesquisa sobre competitividade e performance ambiental das MPEs espanholas. Já Raymond *et al.* (2018) obtiveram um percentual de respostas de 19,6% em sua *survey* para pesquisa de capacidades de tecnologia de informação para inovação de produtos em MPEs. Comparando os percentuais obtidos nas pesquisas, pode-se notar que os dados coletados são representativos considerando o arranjo produtivo de MPEs pesquisado nas regiões dos Vales do Taquari, Rio Pardo e Alto Jacuí.

Os dados coletados foram tabulados para possibilitar as análises necessárias para responder ao problema da pesquisa. Para a análise quantitativa, os dados coletados foram ordenados em uma matriz de dados que foi utilizada para a realização das análises estatísticas, a partir das variáveis previstas quando do planejamento da pesquisa (PEROVANO, 2016).

Depois de ordenar os dados, partiu-se para uma análise exploratória dos dados. A análise exploratória serve para se obter as primeiras impressões a partir dos dados coletados (MIGUEL *et al.*, 2010) e na análise preliminar foi aplicada uma Análise por Componentes Principais (PCA), um procedimento estatístico para identificar os componentes principais em um grande conjunto de dados (NADKARNI e NEVES, 2018) e verificar a existência de outliers ou amostras fora do padrão, sendo este o primeiro passo em qualquer análise exploratória de dados (WANG e SERFLING, 2018). Assim, o Gráfico 3 traz a representação dos outliers nos eixos PC1 X PC2, que juntos correspondem a 97,26% da significância dos dados, elaborado a partir do software Chemostat que utiliza o método multivariado T2 de Hotelling para identificar outliers (HELFER, *et al.* 2015) em uma distribuição F com percentil 95%. As amostras acima da “Linha outliers” são referentes às MPEs 6, 28, 29, 37, 58 e 71, e foram classificadas como outliers, sendo então retiradas da amostragem para que os resultados não sofressem alterações decorrentes de respondentes anômalos. Retirados os outliers, restaram os dados de 66 MPEs da amostragem obtida.

Gráfico 3 – Gráfico de outliers PC1 X PC2



Fonte: Elaborado pelo autor a partir do software Chemostat (2019).

A Tabela 7 apresenta a amostra final composta por 66 MPEs e as características da amostra quanto ao perfil e de setores industriais do respondente.

Tabela 7 – Característica Demográfica da amostra

Categoria	Descrição	(%)	Categoria	Descrição	(%)
Setor Industrial	Alimentos e Bebidas	21%	Perfil do Respondente	Dono/Sócio	57%
	Metal Mecânico	18%		Gerente	15%
	Móveis	14%		Diretor	6%
	Confecção/Vestuário	7%		Supervisor	6%
	Máquinas e Equipamentos	7%		Assistente	6%
	Outros	33%		Responsável	3%
			Outro	7%	

Fonte: Autor (2019)

Após a aplicação da survey e de posse dos resultados, foi possível iniciar a classificação dos dados e simulação da modelagem.

### 3.2.5 Etapa 5: Classificação e simulação

Os resultados da *survey* possibilitaram calcular as taxas individuais ( $Y_{ie}$ ) e taxa média global (TMG) de importância dada pelas empresas aos KPIs. Essas taxas foram obtidas através da aplicação do método de análise multicriterial MOORA. Com essas taxas, é possível fazer um ranking das empresas, segundo a importância atribuída aos KPIs de inovação. Esse ranking não fornece conclusões relevantes, porém as taxas individuais e taxa média global serão importantes no passo seguinte, que será a simulação por RNA da modelagem. Cabe salientar que essas taxas levam em conta apenas os dados dos KPIs de Inovação, uma vez que eles são os *inputs* para o modelo teórico e para as RNA.

### 3.2.5.1 Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis (MOORA)

O método MOORA tem um nível de flexibilidade e é fácil de entender ao separar o processo subjetivo de um processo de avaliação em critérios de ponderação de decisão com várias tomadas de decisão atributos (KUMAR SAHU et al, 2014 e FITIRANI; SIAHAAN, 2018). Arabsheybani et al. (2018) utilizaram MOORA integrado com o método Failure Modes, Effects Analysis (FMEA) para realizar uma seleção sustentável de fornecedores. Kazancoglu and Ozturkoglu (2018) também utilizaram um mix MCDM para elaborar uma estrutura integrada de balanceamento de linha de desmontagem com objetivos Green. Também foi utilizado em áreas como projetos de estadas (BRAUERS et al., 2008), avaliação das melhores condições de salas de estar (KALIBATAS and TURKIZ, 2008), decisões de gestão de projetos em uma economia em transição (BRAUERS and ZAVADSKAS, 2010), classificação das perdas de aquecimento em prédios (KRACKA et al., 2010), ranqueamento da eficiência de diferentes operações agrícolas (BALEZENTIS, 2011), seleção do melhor sistema de manufatura inteligente (MANDAL and SARKAR, 2012), seleção de estratégias de cadeia de suprimentos (DEY et al., 2012), seleção de pessoal (BALEZENTIS et al., 2012), seleção de redes sem fio (ARCHANA e SUJATHA, 2012) e seleção de máquinas (VATANSEVER e KAZANCOGLU, 2014).

Primeiramente, é necessário montar a matriz de decisão, que deve conter os dados da *survey* e deve seguir o modelo da Equação 3. O método calculará a taxa individual de inovação e após a TMG das empresas pelo método MOORA.

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & \dots & \dots & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & \dots & \dots & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & \dots & \dots & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Na matriz, tem-se  $x_{ij}$  como a medida de desempenho da alternativa  $i^{th}$  no atributo  $j^{th}$ ,  $m$  é o número de alternativas e  $n$  é o número de atributos. Em seguida, um sistema de relação é desenvolvido em que cada apresentação de uma alternativa em um atributo é comparada a um denominador que é um representante para todas as alternativas relativas a esse atributo. Para este denominador, a melhor escolha é a raiz quadrada da soma dos quadrados de cada alternativa de atributo (DINÇER et al., 2019). Esta relação pode ser expressa pela Equação 4.

$$x_{ij}^a = X_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2} \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

em que  $x_{ij}$  é um número adimensional que pertence ao intervalo  $[0,1]$  que representa o desempenho normalizado da alternativa  $i^{th}$  no atributo  $j^{th}$ . Para a otimização multiobjetivo, essas performances normalizadas são adicionadas em caso de maximização (benéfico para atributos). Então o problema de otimização é expresso pela Equação 5.

$$Y_i = \sum_{j=1}^g x_{ij}^a \quad (5)$$

em que  $g$  é o número de atributos a maximizar e  $Y_i$  é o valor de avaliação da alternativa no que diz respeito a todos os atributos. Um *ranking* ordinal de  $Y_i$  mostra a preferência final. Nesse *ranking*, a melhor alternativa tem o maior valor de  $Y_i$ , enquanto que a pior alternativa tem o valor de  $Y_i$  mais baixo.

### 3.2.5.2 Normalização dos valores de $Y_i$

Para harmonizar os resultados, normaliza-se cada  $Y_i$  dividindo pelo maior resultado de  $Y_i$  das empresas ( $m$ ), conforme Equação 6. Após a normalização, multiplicam-se os resultados por cinco (Equação 7), resultando na variável  $Y_{ie}$  (Taxa Individual).

$$Y_{in} = Y_i / m \quad (6)$$

$$Y_{ie} = Y_{in} \times 5 \quad (7)$$

Dessa forma, todas as taxas individuais ficaram em uma escala de 1 a 5, que foi exatamente a escala utilizada na *survey*, e dessa forma foi possível ranquear e comparar os resultados.

### 3.2.5.3 Cálculo das Taxas Individuais e Taxa Média Global

Para chegar a Taxa Média Global (TMG) das empresas pesquisadas, foi feita uma média aritmética simples de todas as taxas individuais ( $Y_{ie}$ ), e assim chegou-se a um valor entre 1 e 5, a TMG, que pode ser usada para comparação com as taxas individuais ( $Y_{ie}$ ). A principal funcionalidade da taxa média global (TMG) é ser o parâmetro de saída para as redes neurais.

### 3.2.5.4 Simulação da Modelagem por Redes Neurais Artificiais

As RNAs podem solucionar diferentes tipos de problemas de predição, aproximação, associação, classificação e reconhecimento de padrões (OSMANBEGOVIC e SULJIC, 2012), pois proporcionam vantagens em relação a outros modelos de tomada de decisão, em particular no caso de dados não-lineares (LAU, HO e ZHAO, 2013) devido a sua capacidade de aprendizado baseada em informações anteriores ao cenário estudado (WONG, WONG e CHIN, 2011). A hibridização da RNA tem sido utilizada em uma ampla gama de tarefas sem exigir pressupostos específicos sobre a distribuição ou características dos dados (TKAC e VERNER, 2016), podendo assim ser

adaptadas para análise destes em diferentes cenários. Existem estudos que combinam os resultados de métodos multicritérios em um primeiro estágio, com variações hibridizadas com RNAs num segundo estágio, modelando de forma preditiva em diferentes áreas do conhecimento (BARROS e WANKE, 2015).

É possível aliar métodos multicritérios com RNAs, desde que existam dados para treinar a RNA previamente. Para treinar as redes neurais é necessário usar dois conjuntos de dados: um conjunto de dados de treinamento e um conjunto de dados de teste. Nesta pesquisa, por se tratar de uma amostra pequena (66 empresas), não temos como dividi-lá em dois conjuntos, pois poderia comprometer os resultados. Para isso, foi utilizada a técnica de validação cruzada, que simula as previsões de novos objetos repetidamente, dividindo o conjunto original de dados de treinamento para objetivos de treinamento e validação (Xu et al., 2018). O método consiste em dividir o conjunto de dados em  $k$  partes, usando  $k-1$  partes para treino e a parte remanescente para teste, fazendo isso  $n$  vezes. Em cada uma das  $k$  vezes, testa-se o modelo com um *fold* diferente calculando a métrica escolhida para avaliação do modelo. Como o conjunto de dados de treinamento e teste são divididos aleatoriamente, a validação cruzada pode ser feita várias vezes, aumentando o nível de confiança. Uma observação importante é que o número de *folds* nunca pode ser maior que a amostragem, neste caso, 66. Por isso, foram simulados diversos *folds* e comparados os resultados.

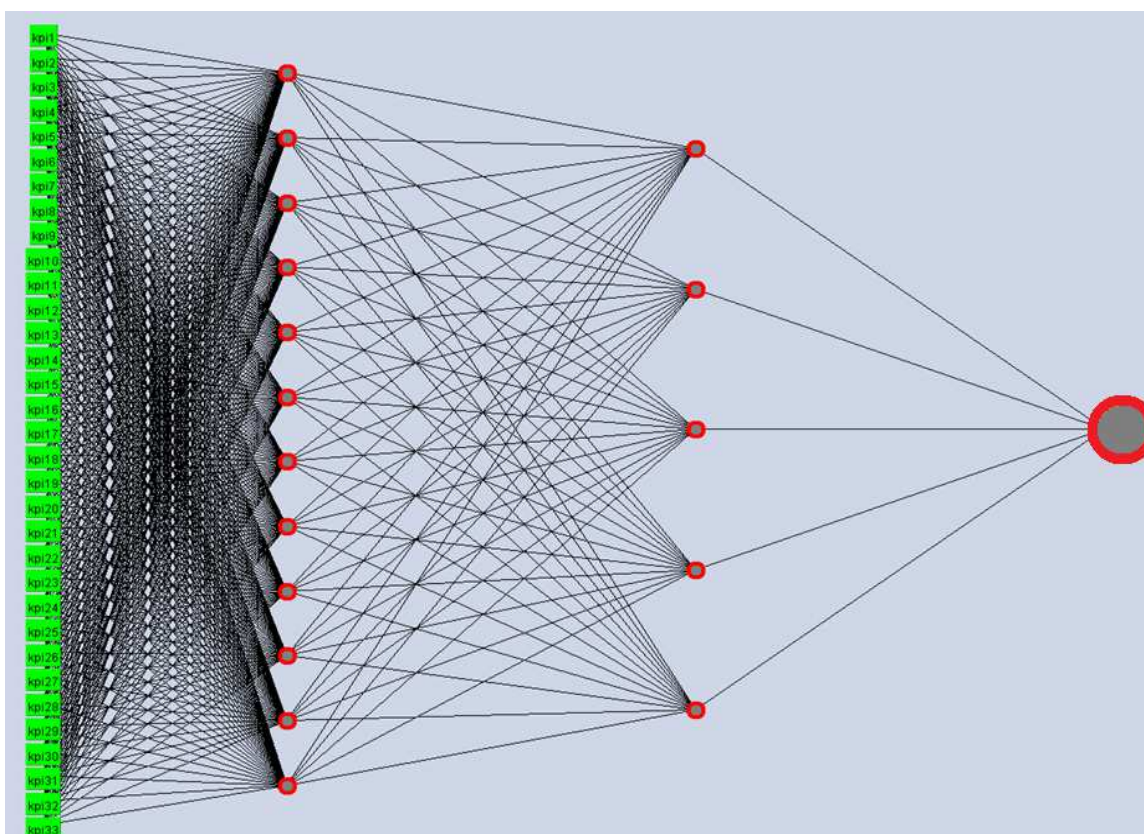
Os dados de entrada para a rede neural foram as repostas para cada KPI obtidos na *survey* e, o atributo de saída da rede é o valor da taxa individual ( $Y_{ie}$ ) calculada inicialmente pelo método MOORA e depois obtida através das equações 6 e 7. A aplicação do MOORA e a utilização dos resultados como base para as simulações nas redes neurais se faz necessária por encurtar o tempo. Caso não se tenham parâmetros de entrada definidos, eles devem ser inseridos de forma aleatória, o que aumentaria muito o tempo de simulação até se chegar a resultados aceitáveis.

Assim, a modelagem inicial para a rede neural consistirá em 33 atributos de entrada e um de saída, com duas camadas ocultas, uma com doze nós e outra com cinco nós, que correspondem aos doze FCS e cinco PVF da modelagem. A simulação da modelagem será realizada pelo software Weka e o algoritmo utilizado será o Multilayer Perceptron (MLP). WEKA é um projeto de



código aberto da Universidade de Waikato (WITTEN; FRANK, 2005). É um ambiente de aprendizado de máquina que fornece conhecimento prático (ROIGER, 2017). O Weka apresenta os resultados da modelagem em rede neural mostrando os coeficientes de correlação e a construção da rede seguindo o padrão do modelo teórico já apresentado na Figura 8. A representação da rede neural, com base no modelo teórico é apresentada na Figura 9.

Figura 9: Simulação do modelo teórico inicial por redes neurais



Após a geração da rede neural, foi possível analisar as demais informações fornecidas, para avaliação do modelo teórico.

### 3.2.6 Etapa 6: Avaliação da modelagem

O principal resultado apresentado pela RNA é o coeficiente de correlação de Pearson, que indica o percentual de correlação entre as variáveis da survey. A Equação 8 corresponde ao cálculo da Correlação de Pearson entre dois critérios X e Y.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (8)$$

O coeficiente de correlação de Pearson é a medida linear da dependência entre dois critérios diferentes, sendo que 0,9 indica uma correlação muito forte (LY et al., 2018). Quanto mais perto de 1 maior é o grau de dependência estatística linear entre as variáveis. De outro lado, quanto mais próximo de zero, menor é a força dessa relação (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2009). Wu et al. (2018) dizem que acima de 0,7 a Correlação de Pearson já pode ser considerada satisfatória. Esse coeficiente é gerado automaticamente pelas redes neurais artificiais, através do software WEKA (FRANK; et al., 2009). Esse coeficiente é o que indicará se a estrutura do modelo teórico está montada de maneira coerente, ou seja, se existe correlação entre as variáveis.

O WEKA permite que o usuário faça simulações para teste, aumentando ou diminuindo o número de FCS e PVF. Os resultados das simulações serão diferentes à medida que o usuário altera os parâmetros de entrada. O objetivo é que o coeficiente de correlação seja o mais próximo possível de 1. Isso irá dar indícios de que a modelagem foi montada de maneira coerente e que possivelmente retrata a realidade pesquisada.

### 3.2.7 Etapa 7: Aprofundamento da modelagem

Na última etapa, com base na modelagem e nos testes previamente simulados, pretende-se definir se existe relação e influência entre as atividades de inovação e os critérios competitivos das MPEs. Parte-se da premissa de que a literatura atual permitiu a estruturação da modelagem da Figura 8, onde cada KPI exerce influência apenas sobre um FCS, e por consequência, cada FCS exerce influência sobre um PVF. Por outro lado, nas redes neurais artificiais cada KPI exerce influência sobre todos os FCS, porém de diferentes formas, gerando uma estrutura com a integração de KPIs, FCSs e PVFs evidenciada na Figura 9. Nessa estrutura gerada pelas redes neurais pode-se observar que todos os KPIs, FCSs e PVFs interagem entre si, onde o coeficiente de correlação indica se a modelagem está estruturada de maneira coerente. Para aprofundar as análises

que possibilitam a análise e aprofundamento do modelo teórico, foram utilizadas análise fatorial, regressão linear e ganho de informação.

Análise fatorial e regressão linear permitirão a avaliação das relações entre variáveis de inovação e critérios competitivos, ao passo que o ganho de informação permite a criação de um ranking de priorização de KPIs de inovação baseado no ganho de informações que cada KPI traz para a rede.

### 3.2.7.1 Análise Fatorial Exploratória

A análise fatorial objetiva verificar a necessidade da redução do número de variáveis, identificando se o conjunto de variáveis consideradas pelo modelo pode ser representado por menos variáveis. Como nosso objetivo principal é entender se existem impactos positivos ou negativos nos critérios competitivos das MPEs utilizando atividades de inovação, definimos como variáveis explicativas as questões relacionadas à inovação e como variáveis dependentes as questões relacionadas aos critérios competitivos.

A Tabela 8 apresenta as variáveis que foram consideradas no estudo, que resume todas as questões no bloco (ii) para atividades de inovação e o bloco (iii) para percepção de mercado em relação aos critérios competitivos.

**Tabela 8 - Variáveis de inovação e percepção de mercado da pesquisa**

Variáveis de percepção de mercado (variáveis dependentes)		Atividades de inovação (variáveis explicativas)	
40	Custo matéria-prima	7	Interação com a cadeia de fornecimento
41	Custo mão de obra	8	Entrega de pedidos no prazo
42	Custo geral de operação	9	Velocidade na entrega dos pedidos*
43	Conformidade material-prima	10	Custo material-prima*
44	Nível conformidade produtos entregues	11	Qualidade matéria-prima
45	Refugos e retrabalho	12	Estratégias de precificação de produtos de acordo com o mercado
46	Satisfação do consumidor	13	Opinião do cliente antes de lançar um produto*
47	Volume material-prima	14	Necessidades não identificadas pelo consumidor
48	Nível de dificuldade da variação do volume de produção	15	Nível de satisfação dos clientes*
49	Nível de dificuldade de variação volume material-prima	16	Resultado das vendas
50	Nível de dificuldade de variação de mix de produtos	17	Monitoramento de reclamações dos clientes *
51	Práticas de inovação*	18	Importância da Marca nas vendas*
52	Tempo de setup	19	Inserção da marca em novos mercados
53	Pontualidade da entrega de material-prima	20	Monitoramento de novas tendências no mercado

54	Pontualidade de entrega dos produtos	21	Parceria com outros atores
55	Satisfação do cliente com a pontualidade	22	Sugestão de ideias dos funcionários
56	Satisfação com pontualidade na entrega matéria-prima	23	Controle do capital de giro*
57	Satisfação geral do cliente com a quantidade total de produto entregue	24	Reinvestimento lucros na empresa*
58	Prazos de entrega prometidos pelos fornecedores	25	Portfólio de produtos que permitam combinações
59	Prazos de entrega de produto prometidos pela empresa	26	Flexibilidade da Produção
60	Disponibilidade de máquinas de seus fornecedores de matéria-prima	27	Desenvolvimento de Novos canais de distribuição
61	Disponibilidade de máquinas da empresa	28	Atração de novos clientes
		29	Qualidade dos produtos
		30	Índice de devolução de produtos
		31	Monitoramento do índice de disponibilidade de máquinas
		32	Índice de produtividade dos empregados*
		33	Monitoramento da capacidade de Produção
		34	Monitoramento do percentual de clientes ativos*
		35	Monitoramento de clientes fidelizados a empresa
		36	Pesquisas de mercado para levantar problemas recorrentes em produtos ou serviços
		37	Nível de assuidade dos trabalhadores*
		38	Monitoramento do uso de EPI's pelos empregados*
		39	Monitoramento do índice de satisfação dos empregados*

---

\*variáveis excluídas do modelo

Uma vez que a pesquisa considerou muitas atividades de inovação e variáveis relacionadas a percepção de mercado, as variáveis marcadas com “\*\*” foram excluídas do modelo pela Análise Fatorial Exploratória (EFA). Foi utilizado o método de Análise de Componentes Principais (PCA) para investigar as variáveis. Esta técnica permite uma melhor interpretabilidade e detecção de estruturas ocultas nos dados que podem ser facilmente tratados e compreendidos (Hair et al., 2009; Treiblmaier e Filzmoser, 2010). Além disso, como afirmado por Hair et al. (2009) alta correlação e fatores inflacionadores de variância (VIFs) poderiam ser uma preocupação, e por isso este procedimento também foi utilizado para obter grupos de variáveis que permitem evitar multicolinearidade. O método PCA foi realizado em duas etapas: a primeira foi verificar a adequação da amostra para as variáveis e a segunda foi a redução das variáveis, criando construtos para a análise de regressão. Para o primeiro passo, avaliar a adequação dos dados à técnica PCA, foram utilizados três

critérios: o Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) para medir a adequação amostral, o teste de esfericidade de Bartlett e a medida de adequação amostral (MSA) (Hair et al., 2009). Foi utilizada a rotação ortogonal VARIMAX para permitir melhor balanceamento de carga fatorial (Kaiser, 1958).

Com relação às atividades de inovação, foram eliminadas 13 variáveis (aquelas com o símbolo “\*” na Tabela 8) que apresentaram problemas de adequação nas análises. Os principais problemas identificados foram relacionados à baixa adequação da amostra, ou seja, comunalidades com baixos valores e maus resultados no teste MSA. Também foi utilizada a rotação ortogonal VARIMAX na segunda etapa, devido à distribuição desequilibrada das cargas fatoriais na primeira etapa.

Das vinte variáveis restantes para atividades de inovação, o teste KMO resultou em um índice de 0,690, maior do que o 0,5 necessário, e o teste de esfericidade de Bartlett apresentou um nível de significância abaixo do limiar exigido de 0,05, enquanto que o teste MSA indicou que 75% as variáveis apresentaram valores superiores a 0,5, conforme requerido por este teste (Hair et al., 2009). Os resultados são mostrados na Tabela 9 onde é possível observar que as variáveis das atividades de inovação estão agrupadas em seis fatores principais que explicam 66,28% da variância, indicando que os resultados da pesquisa têm uma boa adequação (Hair et al., 2009). A redução de variáveis foi obtida após passar por um processo iterativo, no qual o número de componentes principais foi selecionado com base nos autovalores. Este critério estabelece que os autovalores devem ser maiores que 1,0 (critério raiz latente). Além disso, variáveis com altos valores de carga fatorial ( $\geq 0,5$  ou próximo a este valor) foram selecionadas para cada fator principal. Com base nesses resultados, variáveis de inovação foram reagrupadas em seis FCS.

Tabela 9 - Matriz de carregamento de fatores rotacionados do procedimento PCA para atividades de inovação

Variáveis de atividades de inovação	Fatores de Carregamento						
	Organiz ação	Relacion amento	Platafor ma	Proces sos	Cadeia de Fornecimento	Experiência do Consumidor	Comunalidades
7 Interação com a cadeia de fornecimento	0.222	0.433	0.193	0.233	<b>0.524</b>	0.006	0.603
8 Entrega de pedidos no prazo	-0.068	0.049	0.192	0.170	-0.010	<b>0.783</b>	0.686
11 Qualidade matéria-prima	0.205	-0.121	0.051	<b>0.718</b>	0.137	0.348	0.714
12 Estratégias de precificação de produtos de acordo com o mercado	-0.016	-0.019	0.122	0.113	<b>0.741</b>	0.023	0.578
14 Necessidades não identificadas pelo consumidor	0.190	<b>0.776</b>	0.265	0.081	-0.021	0.068	0.721
16 Resultado das vendas	<b>0.756</b>	0.216	0.105	0.179	-0.147	0.088	0.691
19 Inserção da marca em novos mercados	0.131	0.198	<b>0.777</b>	-0.035	-0.063	0.306	0.760
20 Monitoramento de novas tendências no mercado	<b>0.581</b>	0.410	0.114	0.204	0.059	0.171	0.593
21 Parceria com outros atores	<b>0.642</b>	0.190	0.220	0.184	-0.082	-0.086	0.545
22 Sugestão de ideias dos funcionários	<b>0.502</b>	0.322	0.262	0.153	0.184	-0.122	0.497
25 Portfólio de produtos que permitam combinações	0.413	0.422	<b>0.515</b>	0.020	0.167	-0.191	0.678
26 Flexibilidade da Produção	-0.004	0.245	0.372	<b>0.686</b>	-0.077	-0.056	0.678
27 Desenvolvimento de Novos canais de distribuição	0.159	0.088	<b>0.775</b>	0.138	0.214	0.106	0.710
28 Atração de novos clientes	0.161	<b>0.711</b>	0.019	0.028	-0.132	0.270	0.623
29 Qualidade dos produtos	0.245	0.270	0.039	0.093	0.119	<b>0.722</b>	0.679
30 Índice de devolução de produtos	0.252	0.204	-0.192	<b>0.664</b>	0.200	0.134	0.642
31 Monitoramento do índice de disponibilidade de máquinas	<b>0.664</b>	0.065	-0.184	-0.056	0.440	0.167	0.703
33 Monitoramento da capacidade de Produção	<b>0.681</b>	-0.096	0.125	-0.040	0.461	0.253	0.767
35 Monitoramento de clientes fidelizados a empresa	0.143	<b>0.557</b>	-0.336	-0.090	0.473	0.031	0.676
36 Pesquisas de mercado para levantar problemas recorrentes em produtos ou serviços	0.149	<b>0.720</b>	0.258	0.225	0.233	0.046	0.714
<b>Autovalor</b>	<b>6.092</b>	<b>1.859</b>	<b>1.612</b>	<b>1.371</b>	<b>1.175</b>	<b>1.147</b>	
<b>% da variância explicada (cumulativa)</b>	<b>30.45%</b>	<b>39.75%</b>	<b>47.81%</b>	<b>54.67%</b>	<b>60.54%</b>	<b>66.28%</b>	

O primeiro FCS inclui variáveis relacionadas a "Organização" (questões 16, 20, 21, 22, 31 e 33). Essas variáveis foram reagrupadas dentro de "Organização" devido à sua composição de um conjunto de variáveis distintas que podem afetar a organização como um todo em relação ao Mercado, pois algumas variáveis estão relacionadas ao monitoramento de processos da organização, enquanto outras estão associadas ao engajamento das partes interessadas. O segundo FCS inclui variáveis relacionadas a "Relacionamento" (questões 14, 28, 35 e 36). Essas variáveis estão ligadas ao relacionamento das empresas com os clientes para atender às suas necessidades. O terceiro FCS inclui variáveis relacionadas à "Plataforma" (questões 19, 25 e 27), ou seja, variáveis relacionadas à plataforma de produtos das empresas e como elas usam seu canal de distribuição. O quarto FCS inclui variáveis relacionadas ao processo de fabricação das empresas, sendo chamadas de "Processos" (questões 11, 26 e 30). O quinto fator inclui variáveis relacionadas à Cadeia de Fornecimento (questões 7 e 12), relacionadas à conexão das empresas com suas cadeias de fornecimento. Finalmente, o sexto fator inclui variáveis relacionadas com as Experiências do Consumidor (questões 8 e 29). Para as variáveis de percepção de Mercado em relação aos critérios competitivos, foi seguido o mesmo procedimento descrito acima.

Foi eliminada a questão 51 (Práticas de Inovação\*) na primeira análise devido à falta de aderência em um construto específico (ou seja, dificuldade de associar 'Práticas de Inovação' em um dos construtos resultantes). Neste caso, o teste de esfericidade de Bartlett apresentou um nível de significância de probabilidade abaixo do limiar de 0,05, enquanto o teste KMO de adequação foi de 0,640 e a amostra apresentou mais de 75% de variáveis com valores acima de 0,5 na MSA (Hair et al., 2009). Os resultados obtidos são mostrados na Tabela 10.

Tabela 10 - Matriz de carregamento de fator rotacionado do procedimento de PCA para orientação de mercado

Variáveis orientação para o mercado	Fatores de carregamento					
	Flexibilidade	Qualidade	Confiabilidade	Custo	Velocidade/ Rapidez	Comunalidades
40 Custo matéria-prima	-0.076	0.017	-0.008	<b><u>0.869</u></b>	-0.107	0.773
41 Custo mão de obra	0.031	0.098	0.119	<b><u>0.872</u></b>	0.010	0.786
42 Custo geral de operação	-0.044	-0.061	0.106	<b><u>0.838</u></b>	0.158	0.743
43 Conformidade material-prima	0.197	0.283	<b><u>0.534</u></b>	0.069	0.045	0.411
44 Nível conformidade produtos entregues	-0.001	<b><u>0.775</u></b>	-0.092	-0.184	-0.058	0.646
45 Refugos e retrabalho	0.107	<b><u>0.669</u></b>	0.185	0.080	-0.133	0.517
46 Satisfação do consumidor	0.146	<b><u>0.775</u></b>	0.174	-0.047	-0.016	0.654
47 Volume material-prima	<b><u>0.778</u></b>	-0.059	0.100	0.039	0.016	0.620
48 Nível de dificuldade da variação do volume de produção	<b><u>0.797</u></b>	-0.064	0.046	-0.090	-0.138	0.669
49 Nível de dificuldade de variação volume material-prima	<b><u>0.726</u></b>	0.240	-0.125	0.082	-0.131	0.624
50 Nível de dificuldade de variação de mix de produtos	<b><u>0.851</u></b>	-0.101	0.084	0.021	-0.061	0.746
52 Tempo de setup	<b><u>0.591</u></b>	-0.051	-0.072	-0.209	0.186	0.436
53 Pontualidade da entrega de material-prima	-0.247	0.132	<b><u>0.755</u></b>	0.250	-0.214	0.756
54 Pontualidade de entrega dos produtos	-0.396	0.441	<b><u>0.516</u></b>	0.062	0.029	0.622
55 Satisfação do cliente com a pontualidade	-0.368	<b><u>0.694</u></b>	0.343	0.079	0.164	0.768
56 Satisfação com pontualidade na entrega matéria-prima	0.055	0.114	<b><u>0.736</u></b>	0.006	0.261	0.626
57 Satisfação geral do cliente com a quantidade total de produto entregue	-0.178	<b><u>0.619</u></b>	0.241	0.166	0.110	0.512
58 Prazos de entrega prometidos pelos fornecedores	0.071	-0.007	0.289	-0.116	<b><u>0.707</u></b>	0.602
59 Prazos de entrega de produto prometidos pela empresa	-0.131	-0.026	0.045	0.118	<b><u>0.794</u></b>	0.665
60 Disponibilidade de máquinas de seus fornecedores de matéria-prima	0.080	0.076	<b><u>0.702</u></b>	0.004	0.208	0.548
61 Disponibilidade de máquinas da empresa	-0.306	<b><u>0.486</u></b>	0.034	0.304	0.408	0.590
<b>Autovalores</b>	<b>4.747</b>	<b>3.117</b>	<b>2.364</b>	<b>1.843</b>	<b>1.246</b>	
<b>% da variância explicada (cumulativa)</b>	<b>22.60%</b>	<b>37.44%</b>	<b>48.70%</b>	<b>57.48%</b>	<b>63.41%</b>	



Os cinco critérios competitivos explicam 63,41% da variância, estando acima do limite mínimo de 60% sugerido por Hair et al. (2009).

- Flexibilidade (questões 47, 48, 49, 50 e 52) refere-se à flexibilidade no processo de manufatura para lidar com matéria-prima, mix de produtos e montagem;
- Qualidade (questões 44, 45, 46, 55, 57 e 61) refere-se a variáveis relacionadas a índices de qualidade;
- Confiabilidade (questões 43, 53, 54, 56 e 60) refere-se ao relacionamento das empresas com seus fornecedores, indicando o nível de confiabilidade de sua parceria desde a compra da matéria-prima até o pós-venda;
- Custo (questões 40, 41 e 42) refere-se a variáveis relacionadas com custos para as empresas;
- Velocidade (questões 58 e 59) indica variáveis relacionadas aos prazos enfrentados pelas empresas.

Esses cinco critérios competitivos, considerados como PVFs no modelo teórico, foram categorizados como variáveis dependentes no modelo de regressão. Assim, foi analisado se algumas das atividades inovadoras da pesquisa encontradas na literatura têm algum tipo de relação e influência nos critérios competitivos. Na Tabela 11, é possível visualizar o conjunto final de variáveis usadas nas análises. Esta tabela também mostra as estatísticas descritivas como média, desvio padrão e o teste de assimetria e Kurtosis para verificar a normalidade dos dados.

Tabela 11 – Matriz de correlação e análise descritiva

	MÉDIA	S.D.	Skewness	Kurtosis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Flexibilidade	3.019	0.643	0.752	1.243	-										
2 Qualidade	3.867	0.519	0.000	-0.367	0.000	-									
3 Confiabilidade	3.691	0.482	0.449	0.246	0.000	0.000	-								
4 Custo	3.264	0.676	-0.460	0.147	0.000	0.000	0.000	-							
5 Velocidade	3.576	0.659	-0.267	0.871	0.000	0.000	0.000	0.000	-						
6 Organização	3.692	0.658	-0.853	1.501	0.131	0.160	0.153	0.010	0.166	-					
7 Relacionamento	3.809	0.706	-0.414	-0.349	-0.139	0.331**	-0.191	-0.080	0.263*	0	-				
8 Plataforma	3.667	0.711	-0.091	-0.525	0.111	-0.085	0.092	0.254*	0.086	0	0.000	-			
9 Processos	3.958	0.693	-0.601	0.537	0.178	0.164	0.275*	-0.287*	0.049	0	0.000	0.000	-		
10 Cadeia de Fornecimento	3.799	0.659	0.162	0.665	0.126	0.180	0.208	0.151	-0.005	0	0.000	0.000	0.000	-	
11 Experiência do Consumidor	4.514	0.577	0.000	-0.367	-0.212	0.232	-0.013	-0.094	0.108	0	0.000	0.000	0.000	0.000	-

\*\*p < 0.01; \*p < 0.05.

Para aprofundar o modelo teórico, os KPIs foram reagrupados de acordo com as atividades de inovação de modo que a correlação entre FCS e PVF fosse significativa, conforme Tabela 12. Os resultados do reagrupamento serão apresentados na seção 4.2.1.

Tabela 12 – Correlação entre FCS e PVF

		Flexibilidade	Qualidade	Confiabilidade	Custo	Velocidade	Organização	Relacionamento	Plataforma	Processos	Cadeia de Fornecimento	Experiência do Consumidor
Flexibilidade	Pearson Correlation	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	-0,14	0,11	0,18	0,13	-0,21
	Sig. (2-tailed)		0,65	1,00	1,00	1,00	0,27	0,24	0,36	0,13	0,29	0,08
	N	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Qualidade	Pearson Correlation	0,06	1,00	0,00	0,00	0,00	0,16	<b>,331**</b>	-0,09	0,16	0,18	<b>,231**</b>
	Sig. (2-tailed)	0,65		0,88	0,60	0,73	0,18	0,00	0,48	0,17	0,13	0,05
	N	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Confiabilidade	Pearson Correlation	0,00	0,02	1,00	0,00	0,00	0,15	<b>-,190**</b>	0,09	<b>,275*</b>	0,21	-0,01
	Sig. (2-tailed)	1,00	0,88		1,00	1,00	0,20	0,11	0,44	0,02	0,08	0,91
	N	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Custo	Pearson Correlation	0,00	0,06	0,00	1,00	0,00	0,01	-0,08	<b>,254*</b>	<b>-,287*</b>	0,15	-0,09
	Sig. (2-tailed)	1,00	0,60	1,00		1,00	0,93	0,50	0,03	0,01	0,20	0,43
	N	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Velocidade	Pearson Correlation	0,00	0,04	0,00	0,00	1,00	0,17	<b>,263*</b>	0,09	0,05	0,00	0,11
	Sig. (2-tailed)	1,00	0,73	1,00	1,00		0,16	0,03	0,47	0,68	0,97	0,37
	N	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Organização	Pearson Correlation	0,13	0,16	0,15	0,01	0,17	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sig. (2-tailed)	0,27	0,18	0,20	0,93	0,16		1,00	1,00	1,00	1,00	0,56
	N	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Relacionamento	Pearson Correlation	-0,14	<b>,331**</b>	-0,19	-0,08	<b>,263*</b>	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sig. (2-tailed)	0,24	0,00	0,11	0,50	0,03	1,00		1,00	1,00	1,00	0,28
	N	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Plataforma	Pearson Correlation	0,11	-0,09	0,09	<b>,254*</b>	0,09	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	Sig. (2-tailed)	0,36	0,48	0,44	0,03	0,47	1,00	1,00		1,00	1,00	0,53
	N	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Processos	Pearson Correlation	0,18	0,16	<b>,275*</b>	<b>-,287*</b>	0,05	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
	Sig. (2-tailed)	0,13	0,17	0,02	0,01	0,68	1,00	1,00	1,00		1,00	0,48
	N	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Cadeia de Fornecimento	Pearson Correlation	0,13	0,18	<b>,207**</b>	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
	Sig. (2-tailed)	0,29	0,13	0,08	0,20	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00		0,99
	N	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Experiência do Consumidor	Pearson Correlation	-0,21	0,23	-0,01	-0,09	0,11	0,07	0,13	-0,08	-0,09	0,00	1,00
	Sig. (2-tailed)	0,08	0,05	0,91	0,43	0,37	0,56	0,28	0,53	0,48	0,99	
	N	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66

\*\* . Correlação é significativa com nível 0.01 (2-tailed).

\* . Correlação é significativa com nível 0.05 (2-tailed).

### 3.2.7.2 Análise de Regressão

O objetivo de uma regressão múltipla com os escores do construto como a variável dependente e as variáveis formativas como variável independente é avaliar a existência de influência entre as variáveis dependentes e formativas.

### 3.2.7.3 Ganho de Informação

Para fins de verificação e classificação dos KPIs foi utilizada também a RNA, que através do cálculo do ganho de informação de cada KPI possibilitou a identificação dos KPIs mais relevantes e a classificação e visualização das diferenças de importância relativa entre eles. Dessa forma, as empresas podem ver onde precisam inicialmente concentrar mais esforços para melhorar o controle sobre as atividades de inovação e, conseqüentemente, melhorar os processos de implantação e controle (NARA et al, 2019a).

O ganho de informação é necessário para calcular a entropia, que é uma medida de quão incerto é o conteúdo da informação em uma variável aleatória (Bermudez et al., 2018). A entropia é usada para determinar os pesos dos critérios usando a Equação 9.

$$E(S) = \sum_{i=1}^n -p_i \log_2(p_i) \quad (9)$$

na qual  $E(S)$  é a entropia de rede geral, “n” o número de elementos e “p” A probabilidade de ocorrência do elemento “w”. A entropia pode calcular o ganho de informação para cada KPI usando a Equação 10.

$$G(S,A) = -E(S) - \sum_{Values(A)} \frac{|S_v|}{|S|} E(S_v) \quad (10)$$

na qual “G(S,A)” é o ganho de informação de acordo com o conjunto de atributos “S”, “E(S)” é a entropia geral da rede, “Sv” o número de ocorrências “p” elemento

no atributo “A”, “é o S” total de ocorrências no atributo A e “E(Sv)” é elemento individual de entropia.

O ganho de informação é calculado para cada KPI durante a simulação por RNA, sendo designado como o principal KPI aquele com o maior ganho de informação (Pal e Pal, 2013). Depois de obter o ganho de informações de cada KPI, as empresas podem classificar a importância de cada KPI, do mais importante para o menos importante, seguindo essa ordem para otimizar os resultados.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 MODELO TEÓRICO INICIAL

As taxas individuais permitiram fazer o ranqueamento das empresas, e a TMG permitiu classificar as empresas que estão acima e as que estão abaixo da média. A Tabela 13 apresenta as taxas individuais e taxa média global de acordo com o modelo teórico inicial.

Tabela 13: Taxas individuais e Taxa média Global com 33 Kpis

RANK	EMPRESA	Yi	Y <sub>n</sub>	Taxa Individual Y <sub>i</sub> <sub>e</sub>	RANK	EMPRESA	Yi	Y <sub>n</sub>	Taxa Individual Y <sub>i</sub> <sub>e</sub>
1º	E60	0,6117	1,0000	5,0000	34º	E51	0,4991	0,8159	4,0795
2º	E52	0,5860	0,9579	4,7894	35º	E66	0,4945	0,8083	4,0416
3º	E55	0,5816	0,9507	4,7535	36º	E32	0,4922	0,8047	4,0233
4º	E41	0,5812	0,9501	4,7505	37º	E36	0,4922	0,8046	4,0229
5º	E62	0,5762	0,9419	4,7094	38º	E35	0,4916	0,8037	4,0184
6º	E63	0,5638	0,9216	4,6081	39º	E56	0,4916	0,8035	4,0177
7º	E50	0,5612	0,9175	4,5873	40º	E34	0,4882	0,7980	3,9899
8º	E57	0,5549	0,9071	4,5356	41º	E4	0,4838	0,7909	3,9547
9º	E53	0,5547	0,9067	4,5336	42º	E58	0,4810	0,7864	3,9318
10º	E5	0,5513	0,9012	4,5059	43º	E19	0,4805	0,7854	3,9270
11º	E8	0,5500	0,8991	4,4954	44º	E17	0,4796	0,7840	3,9198
12º	E54	0,5470	0,8942	4,4711	45º	E10	0,4774	0,7804	3,9020
13º	E42	0,5462	0,8929	4,4646	46º	E28	0,4688	0,7664	3,8318
14º	E65	0,5441	0,8894	4,4472	47º	E24	0,4675	0,7643	3,8215
15º	E47	0,5420	0,8860	4,4299	48º	E23	0,4671	0,7635	3,8177
16º	E15	0,5410	0,8844	4,4219	49º	E45	0,4654	0,7607	3,8035
17º	E26	0,5405	0,8836	4,4181	50º	E44	0,4636	0,7578	3,7892
18º	E9	0,5378	0,8792	4,3960	51º	E38	0,4627	0,7563	3,7816
19º	E48	0,5359	0,8760	4,3798	52º	E46	0,4552	0,7441	3,7204
20º	E6	0,5325	0,8704	4,3522	53º	E7	0,4542	0,7424	3,7122
21º	E2	0,5315	0,8688	4,3440	54º	E3	0,4538	0,7418	3,7089
22º	E22	0,5309	0,8678	4,3391	55º	E16	0,4517	0,7384	3,6919
23º	E11	0,5282	0,8635	4,3175	56º	E12	0,4474	0,7313	3,6567
24º	E25	0,5256	0,8592	4,2962	57º	E20	0,4451	0,7275	3,6376
25º	E27	0,5229	0,8548	4,2738	58º	E39	0,4428	0,7238	3,6192
26º	E49	0,5224	0,8540	4,2698	59º	E40	0,4364	0,7134	3,5669
27º	E37	0,5198	0,8497	4,2485	60º	E59	0,4334	0,7084	3,5421
28º	E13	0,5170	0,8451	4,2257	61º	E29	0,4275	0,6988	3,4941
29º	E43	0,5112	0,8357	4,1784	62º	E30	0,4248	0,6944	3,4722
30º	E21	0,5103	0,8342	4,1712	63º	E14	0,4246	0,6941	3,4705
31º	E31	0,5052	0,8258	4,1290	64º	E33	0,4035	0,6596	3,2982
32º	E1	0,5050	0,8255	4,1273	65º	E18	0,4029	0,6586	3,2929
33º	E64	0,5043	0,8243	4,1217	66º	E61	0,3762	0,6149	3,0746
<b>TAXA MÉDIA GLOBAL</b>									<b>4,0867</b>

Fonte: Autor, 2019

Dessa forma, foi possível fazer a simulação da modelagem através das redes neurais, até se chegar a um resultado desejado e satisfatório. Após algumas simulações, foram obtidos os dados evidenciados na Tabela 14 que permitiram a avaliação da modelagem proposta.

Tabela 14: Resultados obtidos com redes neurais

<b>RESULTADOS DA REDE NEURAL</b>			
Folds		Modo Automático 1 camada oculta	Seguindo Modelagem 2 camadas ocultas
10	Coeficiente de Correlação	0,9941	0,9945
	Erro quadrático médio	0,0451	0,0443
20	Coeficiente de Correlação	0,9955	0,9959
	Erro quadrático médio	0,0387	0,0369
30	Coeficiente de Correlação	0,9960	0,9957
	Erro quadrático médio	0,0373	0,0380
40	Coeficiente de Correlação	0,9958	0,9962
	Erro quadrático médio	0,0383	0,0363
50	Coeficiente de Correlação	0,9960	0,9972
	Erro quadrático médio	0,0368	0,0309
60	Coeficiente de Correlação	0,9958	0,9955
	Erro quadrático médio	0,0385	0,0390
<b>Coeficiente de Correlação Médio</b>		<b>0,9955</b>	<b>0,9958</b>
<b>Erro Quadrático Médio</b>		<b>0,0391</b>	<b>0,0376</b>

Fonte: Autor, 2019

Como se pode observar na Tabela 14, foram feitas doze simulações no Weka. Na primeira rodada de simulações, o Weka foi parametrizado para calcular a rede neural no modo automático, e o software indicou que a rede neural deveria ter uma camada intermediária com 17 nós (atributos), ou seja, diferente do modelo teórico da Figura 8. Nessa rodada, foram feitas seis simulações considerando diferentes *folds*, em cada uma das seis simulações o número de dados usados como treinamento e teste foram diferentes. O coeficiente de correlação médio nessa primeira rodada foi de 0,9955. Na segunda rodada de simulações, o Weka foi parametrizado para que calculasse a rede neural com duas camadas ocultas, uma com 12 e outra com cinco nós, exatamente igual ao modelo teórico da Figura 8, onde os 12 nós da primeira camada são os FCS e a outra camada com cinco nós são os PVF. Nessa segunda rodada, também foram feitas seis simulações considerando diferentes *folds*, e em cada uma das seis simulações o número de dados usados como treinamento e teste foram diferentes. O coeficiente de correlação médio nessa

segunda rodada foi de 0,9958. A rede neural originada a partir dessas simulações já foi apresentada nas seções anteriores, na Figura 9.

#### 4.2 MODELO TEÓRICO APROFUNDADO

A primeira simulação foi feita com os 33 KPIs de Inovação, de acordo com o modelo teórico inicial da Figura 8. A primeira etapa para aprofundamento do modelo teórico foi a redução de variáveis de Inovação, feitas anteriormente através da Análise fatorial, onde o número de variáveis (KPIs) foi reduzido para vinte. Para uma nova simulação, baseada na redução de KPIs, foi feita novamente a aplicação do método MOORA, onde se obteve novas Taxas individuais e Taxa Média Global, conforme apresentado na Tabela 15.

Tabela 15: Taxas individuais e média de Inovação com 20 Kpis

RANK	EMPRESA	Y <sub>i</sub>	Y <sub>i<sub>n</sub></sub>	Taxa Y <sub>i<sub>e</sub></sub>
1º	E65	0,3852	1,0000	5,0000
2º	E56	0,3595	0,9332	4,6658
3º	E45	0,3592	0,9324	4,6622
4º	E68	0,3582	0,9298	4,6491
5º	E60	0,3482	0,9039	4,5195
6º	E57	0,3476	0,9023	4,5116
7º	E70	0,3444	0,8939	4,4695
8º	E16	0,3439	0,8928	4,4639
9º	E2	0,3426	0,8893	4,4466
10º	E14	0,3399	0,8823	4,4113
11º	E62	0,3398	0,8821	4,4104
12º	E5	0,3395	0,8812	4,4059
13º	E46	0,3392	0,8805	4,4023
14º	E67	0,3380	0,8773	4,3867
15º	E23	0,3347	0,8688	4,3442
16º	E9	0,3338	0,8665	4,3327
17º	E7	0,3317	0,8610	4,3049
18º	E27	0,3317	0,8609	4,3047
19º	E54	0,3298	0,8561	4,2806
20º	E26	0,3297	0,8559	4,2793
21º	E12	0,3280	0,8513	4,2565
22º	E51	0,3270	0,8489	4,2444
23º	E22	0,3263	0,8471	4,2355
24º	E55	0,3249	0,8433	4,2165
25º	E30	0,3235	0,8397	4,1983
26º	E47	0,3225	0,8370	4,1850
27º	E41	0,3206	0,8322	4,1612
28º	E52	0,3184	0,8265	4,1326
29º	E69	0,3116	0,8088	4,0439
30º	E10	0,3115	0,8085	4,0427
31º	E39	0,3107	0,8065	4,0325
32º	E34	0,3082	0,8001	4,0005
33º	E49	0,3067	0,7962	3,9808
34º	E40	0,3044	0,7903	3,9513
35º	E35	0,3038	0,7886	3,9428
36º	E53	0,3033	0,7873	3,9363
37º	E61	0,3029	0,7862	3,9312
38º	E63	0,3027	0,7857	3,9286
39º	E31	0,2959	0,7681	3,8406
40º	E1	0,2933	0,7613	3,8065
41º	E20	0,2921	0,7583	3,7915
42º	E17	0,2914	0,7565	3,7823
43º	E4	0,2909	0,7550	3,7748
44º	E13	0,2889	0,7499	3,7494
45º	E18	0,2885	0,7488	3,7442
46º	E11	0,2882	0,7480	3,7402
47º	E3	0,2881	0,7477	3,7385
48º	E44	0,2875	0,7464	3,7320
49º	E24	0,2824	0,7329	3,6647
50º	E48	0,2823	0,7327	3,6637
51º	E25	0,2778	0,7211	3,6056
52º	E8	0,2774	0,7201	3,6004
53º	E21	0,2754	0,7150	3,5748
54º	E42	0,2732	0,7092	3,5459
55º	E32	0,2683	0,6964	3,4819
56º	E43	0,2665	0,6918	3,4588
57º	E50	0,2624	0,6812	3,4060
58º	E15	0,2623	0,6809	3,4044
59º	E33	0,2555	0,6633	3,3163
60º	E72	0,2442	0,6339	3,1696
61º	E64	0,2413	0,6262	3,1312
62º	E19	0,2400	0,6230	3,1152
63º	E36	0,2381	0,6180	3,0901
64º	E66	0,2250	0,5842	2,9208
65º	E59	0,1973	0,5121	2,5603
66º	E38	0,1920	0,4983	2,4917
<b>TAXA MÉDIA GLOBAL</b>				<b>3,9329</b>

Fonte: Autor, 2019



Com esses novos dados, foi possível fazer também uma nova simulação da modelagem através das redes neurais. As simulações foram ser feitas até se chegar ao resultado desejado (coeficiente de correlação maior que 0,95). Nesta nova simulação, foram obtidos os dados evidenciados na Tabela 16, que permitiram a avaliação da modelagem proposta.

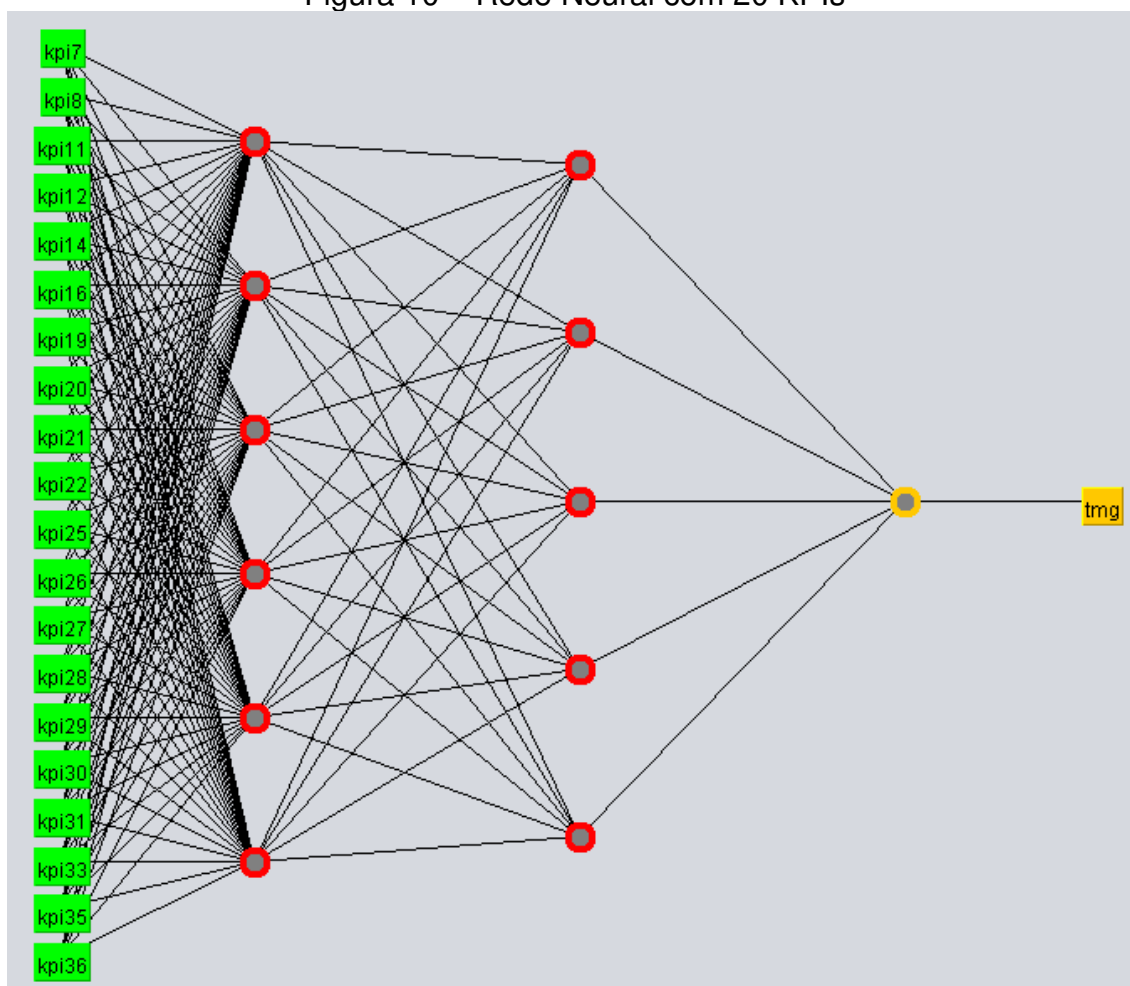
**Tabela 16: Novos resultados obtidos com redes neurais**

<b>RESULTADOS DO MODELO TEÓRICO APROFUNDADO</b>		
Folds	Coeficientes	Valores
10	Coeficiente de Correlação	0,9959
	Erro quadrático médio	0,0474
20	Coeficiente de Correlação	0,9972
	Erro quadrático médio	0,0384
30	Coeficiente de Correlação	0,9978
	Erro quadrático médio	0,0336
40	Coeficiente de Correlação	0,9974
	Erro quadrático médio	0,0365
50	Coeficiente de Correlação	0,9976
	Erro quadrático médio	0,0350
60	Coeficiente de Correlação	0,9974
	Erro quadrático médio	0,0367
<b>Coeficiente de Correlação Médio</b>		<b>0,9972</b>
<b>Erro Quadrático Médio</b>		<b>0,0379</b>

Fonte: Autor, 2019

Como se pode observar na Tabela 16, nesta simulação o coeficiente de correlação médio foi de 0,9972, ou seja, maior que os coeficientes encontrados na simulação da modelagem inicial considerando os 33 KPIs de inovação. Com a redução de KPIs, obteve-se a rede da Figura 10.

Figura 10 – Rede Neural com 20 KPIs



Analisando as duas simulações, observa-se que o coeficiente de correlação foi maior quando a RNA foi parametrizada de acordo com o modelo teórico, indicando que existe correlação entre os KPI's, FCS e PVF do modelo teórico, exatamente como evidenciado na Figura 8. O modelo de RNA aprofundado mostrado na Figura 10 apresentou coeficiente de correlação maior que o modelo teórico inicial, corroborando a redução de KPIs pela EFA. É possível ver ainda, que cada KPI exerce influência sobre cada FCS e sobre cada PVF. Isto implica dizer que a RNA evidencia que todos os KPIs podem exercer influência sobre todos os FCS e sobre todos os PVF, porém não dá indicativo se essa influência é igual para todos os KPIs. Isso indica que é necessário um aprofundamento para definir qual a relação e influência das atividades de inovação nos os resultados competitivos, objetivos desta pesquisa.

### 4.2.1 Teste das variáveis

Para chegar à modelagem final, foram feitos testes estatísticos das variáveis, utilizando correlação entre as variáveis (Tabela 12) e a regressão de mínimos quadrados ordinários (OLS) no software IBM SPSS 20® para entender a associação do uso de atividades de inovação de acordo com os critérios competitivos: (i) Flexibilidade; (ii) Qualidade; (iii) Confiabilidade; (iv) Custos; e (v) Velocidade/Rapidez. A correlação permitiu o estudo de um novo agrupamento de variáveis, e foi necessário pois a regressão OLS deve ser usada somente se alguns requisitos padrão do banco de dados forem alcançados, como normalidade, linearidade e homocedasticidade (Hair et al., 2009). Os valores de assimetria e Kurtosis relatados na Tabela 11 sugerem que as variáveis podem ser assumidas como normais, pois estão entre o limiar de  $\pm 2,58$ , representado na distribuição z como  $\alpha = 0,01$  (Hair et al., 2009).

Também foi analisada a colinearidade plotando as regressões parciais para as variáveis independentes, enquanto a homocedasticidade foi examinada visualmente em gráficos de resíduos padronizados em relação ao valor previsto. Todos esses requisitos foram atendidos no conjunto de dados. Além disso, foi testado o fator de inflação da variância (VIF) entre as variáveis independentes, porque a multicolinearidade também poderia ser um problema para as regressões OLS (Hair et al., 2009). Todas as nossas variáveis independentes resultaram em  $VIF < 3,0$ , abaixo do limiar  $VIF = 10,0$ , portanto, a multicolinearidade pode não ser uma preocupação no modelo de regressão (Hair et al., 2009).

Foram realizados cinco modelos de regressão independentes, um para cada um dos construtos de percepção de mercado encontrados na análise de PCA. Os resultados dos modelos de regressão para os cinco componentes de orientação de mercado são apresentados na Tabela 17. Três dos cinco modelos de regressão foram significativos, com valor-p  $< 0,05$ . O modelo "Qualidade" foi significativo em  $p < 0,01$ , enquanto "Confiabilidade" e "Custos" em  $p < 0,05$ . O modelo dois ( $F = 3,390$ ,  $p = 0,006$ ) explicou 17,2% da variância da "Qualidade"; enquanto o modelo três ( $F = 2,434$ ,  $p = 0,035$ ) explicou 10,9% da variação de confiabilidade do fornecedor; e o modelo quatro ( $F = 2,410$ ,  $p = 0,037$ ) explicou 10,8% da variância dos "Custos". Os modelos um e cinco, "Flexibilidade" ( $F =$

1,572,  $p = 0,170$ ) e "Velocidade" ( $F = 1,454$ ,  $p = 0,208$ ), respectivamente, não foram significativos.

Tabela 17: Resultados da análise de regressão

Atividades de Inovação	Percepção de Mercado (Critérios competitivos)				
	Flexibilidade	Qualidade	Confiabilidade	Custos	Velocidade
Organização	0.156	0.168	0.146	0.037	0.179
Relacionamento	-0.095	<b>0.312***</b>	<b>-0.188*</b>	-0.043	<b>0.270**</b>
Plataforma	0.095	-0.076	0.095	<b>0.246**</b>	0.089
Processos	0.159	0.175	<b>0.277**</b>	<b>-0.301***</b>	0.050
Cadeia de Fornecimento	0.120	0.171	<b>0.207*</b>	0.143	-0.014
Experiência do Consumidor	-0.190	<b>0.185*</b>	0.032	-0.098	0.072
F-value	1.572	3.390***	2.434**	2.410**	1.454
R <sup>2</sup>	0.128	0.244	0.186	0.184	0.120
R <sup>2</sup> Ajustado	0.047	0.172	0.109	0.108	0.037

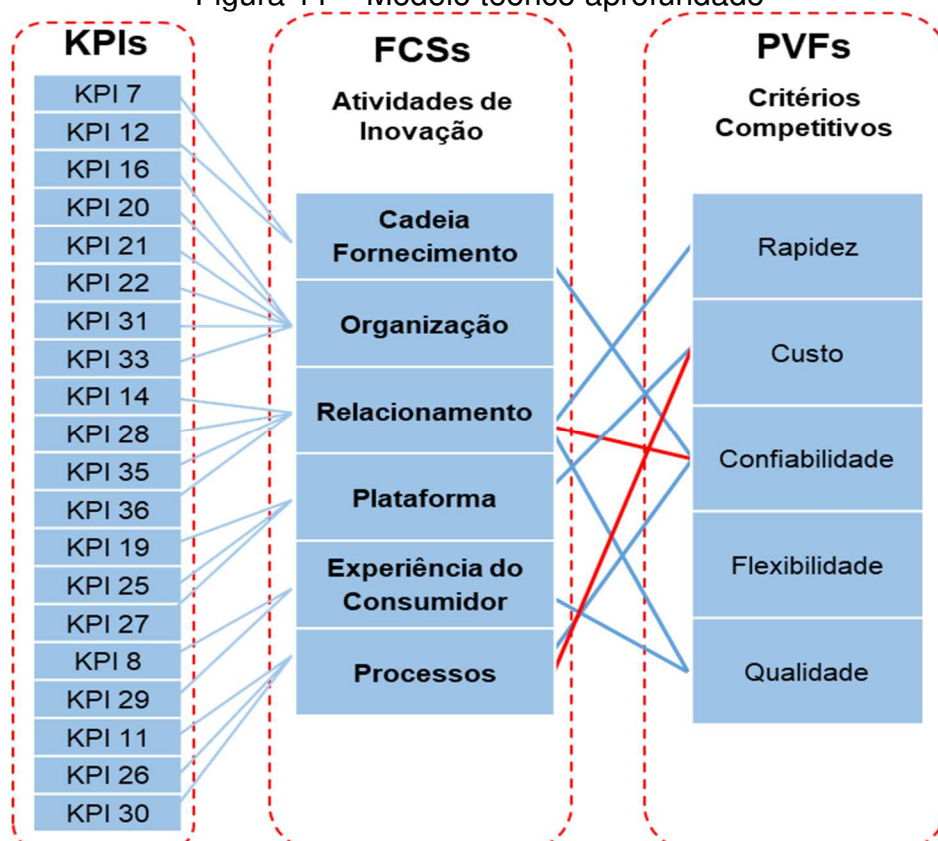
De acordo com os resultados dos modelos de regressão, pode-se observar que o modelo (ii) Qualidade mostra dois efeitos significativos. O Relacionamento ( $\beta = 0,312$ ,  $p = 0,07$ ) e a Experiência do Consumidor ( $\beta = 0,185$ ,  $p = 0,099$ ) têm um efeito positivo no critério competitivo Qualidade. O modelo (iii), Confiabilidade apresenta três efeitos significativos. O Relacionamento com o cliente ( $\beta = -0,188$ ,  $p = 0,099$ ) têm um efeito negativo na Confiabilidade da empresa, enquanto que inovação em Processos ( $\beta = 0,277$ ,  $p = 0,017$ ) e na Cadeia de fornecimento ( $\beta = 0,207$ ,  $p = 0,071$ ) apresentam efeito positivo na Confiabilidade da empresa. Para o modelo (iv) Custos, observa-se dois efeitos significativos. A atividade de inovação Plataforma ( $\beta = 0,246$ ,  $p = 0,034$ ) tem um efeito positivo nos Custos das empresas. Por outro lado, inovação em Processos ( $\beta = -0,301$ ,  $p = 0,01$ ) tem um efeito negativo sobre os Custos. O Relacionamento com clientes ( $\beta = 0,312$ ,  $p = 0,07$ ) também mostraram uma associação positiva ao modelo (v) Velocidade/Rapidez, no entanto, o modelo não foi estatisticamente significativo.

Além disso, foi realizada uma análise estatística de poder de três modelos significativos baseados em (Cohen et al., 2003). Foi analisado o poder estatístico dos coeficientes parciais usando a estimacão  $f^2$  de Cohen para os preditores e a faixa de efeitos sugeridos por eles: 0,02 - efeito pequeno, 0,15 - efeito médio e 0,35 - efeito grande (Cohen et al., 2003, p. 95). Considerando as variáveis

explicativas estatisticamente significativas no modelo (ii) Qualidade, apresentou grande efeito no Relacionamento com clientes (0,40) e efeito médio na Experiência do Consumidor (0,23). Analisando as variáveis explicativas estatisticamente significativas no modelo (iii) Confiabilidade, todas as variáveis apresentaram efeito médio: Relacionamento com o cliente (0,23), Processos (0,33) e Cadeia de suprimentos (0,25). Finalmente, as variáveis explicativas no modelo (iv) Custos, apresentaram efeito médio na configuração da Plataforma (0,33) e efeito grande em Processos (0,35). Portanto, pode-se concluir que os efeitos significativos também possuem poder estatístico satisfatório na amostra.

Após os testes com análise de regressão, foi possível estabelecer uma relação entre os KPIs, FCS e PVF, visualizando-se a influência exercida entre eles. Os KPIs de inovação foram reagrupados de acordo com as atividades de inovação pertinentes, e são os que realmente representam algum tipo de relação com os critérios competitivos das MPEs, conforme Figura 11.

Figura 11 – Modelo teórico aprofundado



Na modelagem da Figura 11 ode-se observar a relação dos KPIs com as respectivas atividades de inovação e após a relação e influência entre FCS e PVF. Essas relações foram estabelecidas de acordo com os resultados da análise de regressão. As linhas que estão em azul que interligam os FCS ao PVF

respectivos representam relação e influência positiva, enquanto que as linhas em vermelho representam relação e influência negativa. Já os FCS que não estão ligados a nenhum PVF significa que os resultados obtidos na pesquisa não são relevantes a fim de estabelecer algum tipo de relação. Para explicitar a influência que cada KPI exerce sobre cada FCS e por consequência influencia em cada PVF, foi elaborado o Quadro 15.

Quadro 15 – Quadro quali-quantitativo explicitando as influências KPI x FCS x PVF

KPI	FCS	PVF
KPI 7 KPI 12	Cadeia de fornecimento	Confiabilidade (0,207) - Positivo
KPI 16 KPI 20 KPI 21 KPI 22 KPI 31 KPI 33	Organização	Sem efeitos significativos em nenhum critério competitivo
KPI 14 KPI 28 KPI 35 KPI 36	Relacionamento	Qualidade (0,312) - Positivo Velocidade (0,270) - Positivo <b>Confiabilidade (-0,188) - Negativo</b>
KPI 19 KPI 25 KPI 27	Plataforma	Custos (0,246) - Positivo
KPI 8 KPI 29	Experiência do Consumidor	Qualidade (0,185) - Positivo
KPI 11 KPI 26 KPI 30	Processos	Confiabilidade (0,277) - Positivo <b>Custos (-0,301) - Negativo</b>

Sabendo quais KPIs que mais influenciam os critérios competitivos, elaboramos ainda um ranking desses KPIs.

#### 4.2.2 Ranking de Priorização de KPIs

Mesmo com a diminuição de 33 para 20 KPIs, e sabendo quais os KPIs que influenciam positivamente nos critérios competitivos, ainda pode restar uma dúvida sobre qual KPI seria mais interessante começar para implantação das atividades de inovação.

Isso foi possível verificar através dos conceitos de entropia e ganho de informação, também possíveis através das redes neurais artificiais. Para possibilitar a realização dos testes, objetivando criar um ranking de priorização dos 20 KPIs resultantes da análise de regressão, estabeleceu-se um *ranking* de

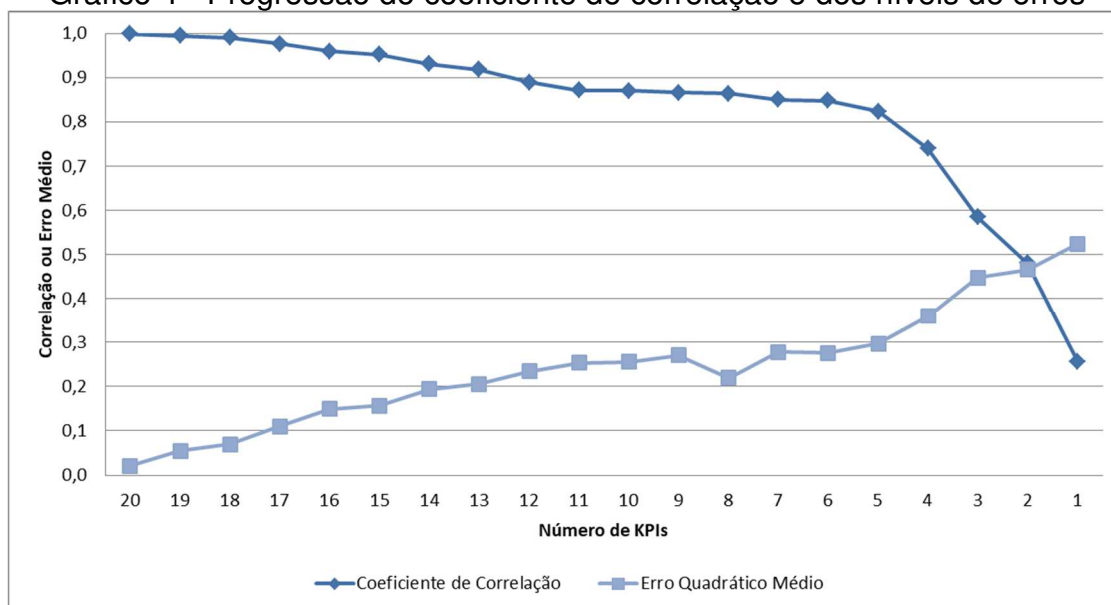
acordo com a média do ganho de informação que cada KPI traz à modelagem, conforme a Tabela 18. O *ranking* de ganho de informação considera a quantidade de informação que a variação das respostas dos gestores trouxe à modelagem.

Tabela 18 – Ranking de KPI por Ganho de Informação

Posição	KPI	Média de Ganho de Informação	Posição	KPI	Média de Ganho de Informação
1º	KPI30	2.074 +- 0.024	11º	KPI26	1.745 +- 0.031
2º	KPI21	2.054 +- 0.047	12º	KPI12	1.735 +- 0.031
3º	KPI35	1.965 +- 0.037	13º	KPI19	1.717 +- 0.026
4º	KPI36	1.932 +- 0.019	14º	KPI27	1.675 +- 0.032
5º	KPI14	1.898 +- 0.030	15º	KPI33	1.665 +- 0.036
6º	KPI25	1.872 +- 0.018	16º	KPI28	1.57 +- 0.036
7º	KPI31	1.874 +- 0.037	17º	KPI16	1.529 +- 0.031
8º	KPI20	1.867 +- 0.022	18º	KPI11	1.424 +- 0.039
9º	KPI22	1.860 +- 0.050	19º	KPI29	1.181 +- 0.061
10º	KPI7	1.748 +- 0.029	20º	KPI8	1.129 +- 0.025

Nesta pesquisa, para que a correlação fosse considerada satisfatória, ela deveria ser maior que 0,950. Para isso, como forma de exemplificação, no Gráfico 4, são apresentados os resultados dos testes, iniciando com os 20 KPIs até o momento em que restou somente um KPI na modelagem. Dessa forma, os testes foram realizados removendo KPI por KPI iniciando pelo KPI em último lugar no *ranking* (KPI8), seguido do KPI29 e assim sucessivamente, até que restou somente um KPI na modelagem (KPI30). No Gráfico 4 é apresentada a progressão do coeficiente de correlação e do erro quadrático médio de acordo com os testes de redução de KPIs.

Gráfico 4 - Progressão do coeficiente de correlação e dos níveis de erros



O Gráfico 4 indica que, com os 20 KPIs, tem-se o coeficiente de correlação já apresentado anteriormente de 0,9972 (acima do coeficiente de 0,95 que foi utilizado como parâmetro nesta pesquisa). À medida que se começou a tirar KPIs, pode-se observar que o Gráfico 4 começa a cair, ou seja, a correlação entre as variáveis começa a diminuir. Ainda analisando o Gráfico 4, pode-se concluir que, retirando os cinco KPIs (KPI8, KPI29, KPI11, KPI16 e KPI28) com menor ganho de informação apresentados na Tabela 18, a modelagem continua com Coeficiente de Correlação acima de 0,95.

Isso não implica dizer que os últimos KPIs do ranking não são importantes e por isso não precisam e não devem ser controlados. Esse ranking serve como auxílio, principalmente para empresas que não tenham nenhum tipo de controle de KPIs e desejam começar a controlar, para que iniciem a implantação e controle pelos KPIs que, de acordo com os achados, são os que mais influenciam os resultados finais desejados.



## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO MODELO TEÓRICO

O estudo propõe um modelo teórico inicial que considera as diferentes atividades de inovação e os cinco critérios competitivos, e trouxe à tona a discussão sobre a existência de relação parcial das entre essas atividades de inovação e critérios competitivos.

O modelo teórico inicial foi concebido a partir de pesquisa bibliográfica em bases de dados científicos, estudos de caso e também de documentos públicos. Em um segundo momento, o objetivo foi, a partir desse modelo teórico e com os resultados de uma survey, analisar todos os KPIs e as possíveis relações apontadas pela literatura.

O resultado apresentado no modelo final proposto e as considerações do modelo teórico inicial concatenam para o objetivo geral, que é a proposição de uma estrutura com atividades de inovação e critérios competitivos que apresente a relação e influência das atividades de inovação nos resultados dos critérios competitivos das empresas, estabelecendo ainda um ranking de priorização para implementação dessas atividades (KPIs).

### 5.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO MODELO FINAL PROPOSTO

A análise do modelo teórico inicial e que viabilizou que se chegasse na modelagem final proposta foi a aplicação de diversos métodos de análise, como análise multicritério, redes neurais artificiais, análise fatorial e regressão linear, considerando ainda duas técnicas estatísticas, como coeficiente de correlação e ganho de informação.

A análise multicriterial, através do método MOORA, foi fundamental para a parametrização das redes neurais antes da primeira simulação. Sem isso, não seria possível prever quantas iterações seriam necessárias até se chegar a um resultado satisfatório, podendo ser 1, 10, 1.000 ou mais, o que na prática inviabilizaria o uso de redes neurais. Após a primeira etapa de análise, a análise fatorial foi utilizada na proposição de variáveis a serem excluídas do modelo, as quais foram ratificadas num segundo momento pela análise de regressão e nova simulação de redes neurais. O resultado da interação das técnicas de análise

fatorial e análise de regressão, e a proximidade entre as técnicas também é reforçada por Hair et. al. (2017).

No Quadro 14 já foram apresentados alguns autores cujos estudos possibilitaram a ligação de atividades de inovação e critérios competitivos. Além destes, outros estudos também apresentam resultados da implantação de atividades de inovação, impactando em diferentes áreas, como: na gestão de recursos humanos (MAIER et al., 2014); no desempenho da empresa focado na solução de problemas recorrentes dos clientes (RAJAPATHIRAN et al., 2018); na melhoria da fabricação de produtos, inovação de processos e métodos de produção, organização do trabalho ou negócios, marketing e prestação de serviços (LONCAR et al., 2019); políticas de inovação, ciência e tecnologia para aumentar a competitividade (KRAMMER, 2017); na implementação de políticas ambientais e ISO14001 (HOJNIK E RUZIER, 2017).

Para Sawhney et al. (2016), baseado em estudos de KETOKIVI et al. (2009) e Gellynck & Vermeire (2009), a inovação engloba todos esses estudos, enfatizando que a inovação não se restringe ao desenvolvimento de novos produtos. Speroni et al. (2015) destacam que, tão importante quanto a implementação de processos de inovação, é a capacidade da empresa de medir os projetos desenvolvidos para garantir sua competitividade. Nilsson e Ritzén (2014) enfatizam que essa medida nas empresas permite novas idéias ou o aprimoramento das existentes, gerando novas formas de trabalho.

No entanto, além de serem estudos isolados, uma vez que cada trabalho aborda apenas um tipo de inovação e são aplicados a apenas um segmento ou ramo de atuação, todos os estudos apresentam apenas resultados e impactos positivos nas organizações. Podemos destacar, a paritr dessa pesquisa, que impactos negativos foram omitidos nesses estudos, ou então não considerados, mas foram evidenciados nessa pesquisa, como mostrado no Quadro 16.

Quadro 16 – Comparativo com alguns trabalhos relacionados

Autor	Variável de Inovação	Estudos relacionados		Esta Pesquisa	
		Impactos Positivos	Impactos Negativos	Impactos Positivos	Impactos Negativos
OECD, 2005	Experiência do Consumidor	Vantagem Competitiva	-	Qualidade	-
Adams et al., 2019	Experiência do Consumidor	Performance da Empresa	-	Qualidade	-
Tanskanen et al., 2017	Cadeia de Fornecimento	Processos e Produtos	-	Confiabilidade	-
Tsafarakis et al., 2019	Organização	Melhora na performance da Empresa	-	-	-
Krammer, 2017	Relacionamento	Competitividade	-	Velocidade/Rapidez Qualidade	Confiabilidade
Loncar et al., 2019	Processos	Performance da Empresa	-	Confiabilidade	Custos
Rajapathiran et al., 2018	Plataforma	Performance da Empresa	-	Custo	-

O Quadro 16 apresentou alguns estudos que mostram que a inovação traz benefícios, como aumento de desempenho ou competitividade. Esta pesquisa tem resultados relevantes porque apresenta exatamente o que é positivo e o que é negativo. Então, surge a pergunta: A implementação de algum tipo de inovação é viável, pensando na organização como um todo? Os resultados positivos em uma área são maiores do que os impactos negativos que podem causar em outras áreas?

Para a OCDE (2005), Experiência do Consumidor pode dar uma vantagem competitiva à empresa. Adams (2019) também indica que concentrar esforços nas Experiências do Consumidor podem trazer vantagens competitivas, e esta pesquisa indicou que essa vantagem é especificamente na Qualidade dos produtos ou serviços. Tanskanen et al. (2017) concluem que o estudo e o gerenciamento das relações com a cadeia de fornecimento é amplo e muito fragmentado, mas quando tratado como inovação, pode gerar impactos positivos em processos e produtos. Esta pesquisa corroborou este estudo, indicando ainda que a inovação centrada na cadeia de fornecimento traz resultados positivos para a Confiabilidade da empresa. Tsafarakis et al. (2019) concluem que pra melhorar a performance da empresa é preciso inovar em ações de inovação na organização, como incentivo do brainstorming pelos empregados para gerar impactos positivos, indicando que as inovações são consideradas ideias abstratas e não tão específicas, ou seja, prontas para serem aplicadas e, portanto viáveis porque é um estágio muito inicial. Esta pesquisa não conseguiu

levantar dados relevantes para Inovação na Organização, indicando que não gera impactos negativos ou positivos significativos. Krammer (2017) conclui que o relacionamento para a incorporação de diferentes práticas de inovação aumenta a competitividade das empresas, o que é um impacto positivo. Esta pesquisa foi mais fundo, indicando que a inovação em novas formas de relacionamento com diversos atores por gerar impactos positivos na Velocidade e Qualidade de produtos e serviços, porém de outro lado pode gerar impacto negativo na confiabilidade da empresa no mercado. Para Loncar et al. (2019), a inovação nos processos de Produção trazem resultados positivos para o desempenho das empresas, e esta pesquisa indicou que esses resultados positivos são na Confiabilidade da empresa. Porém, a inovação em processo traz consigo impactos negativos nos custos da empresa. Finalmente, Rajapathiran et al. (2018) concluem que a inovação na plataforma ajuda a melhorar a coordenação interdepartamental, promovendo oportunidades de inovação a partir do ambiente externo. Como consequência, a empresa terá impactos positivos em desempenho. Esta pesquisa indicou que o impacto positivo se dá principalmente nos custos da empresa, não gerando impacto negativo considerável.

Essa comparação com alguns estudos relacionados corroboram os resultados obtidos com essa pesquisa, que foram analisar qual e relação e influência que existe entre atividades de inovação e critérios competitivos. Além de elencar quais os impactos que as atividades de Inovação geram nos critérios competitivos das empresas, ainda foi apresentado um ranking de priorização de KPIs, ou seja, um ranking para que a implementação seja assertive e gere resultados de forma mais rápida do que se eles fossem implementados aleatoriamente.

### **5.2.1 Análise dos impactos no critério competitivo velocidade/rapidez**

De acordo com o modelo teórico inicial apresentado na Figura 8, o critério competitivo velocidade/rapidez estava relacionado com as atividades e inovação Cadeia de Fornecimento e Motivação/Soluções. Através dos dados coletados e da análise dos dados chegou-se ao resultado de que apenas a atividade de inovação Relacionamento com clientes possui uma relação e influencia de forma

positiva o critério competitivo Velocidade/Rapidez, no entanto, o modelo não foi estatisticamente significativo ( $p = 0,07$ ).

Os KPIs que envolvem o Relacionamento com clientes podem ser estudados mais a fundo captando mais a realidade das empresas, posteriormente estendendo a survey para mais MPEs, estudando um setor específico da indústria ou ainda estudando grandes empresas.

### **5.2.2 Análise dos impactos no critério competitivo custo**

Inicialmente, a teoria deu indícios que o critério custos era influenciado pelas atividades de inovação Captura de Valor e Organização. A análise dos dados, além de não considerar a atividade de inovação Captura de Valor importante, ainda sugeriu a relação com Plataforma e Processos. Para o modelo gerado para o critério competitivo Custos, observa-se dois efeitos significativos, sendo um positivo e um negativo. A atividade de inovação Plataforma tem um efeito positivo nos Custos das empresas. Por outro lado, inovação em Processos tem um efeito negativo sobre os Custos. Estatisticamente estes efeitos são considerados significativos e com poder estatístico satisfatório na amostra pesquisada.

Implica dizer que temos indícios de que retrata o que ocorre no dia-a-dia das empresas. Plataforma se caracteriza por criar um conjunto de técnicas de montagem e tecnologias que sirvam de base para um maior portfólio de produtos. Um exemplo disso é a indústria automobilística, que utilizam uma mesma plataforma para conceber dois, três ou mais automóveis diferentes, visando a redução de operações para que resulte em diminuição de custo.

Já a inovação em processos pode trazer prejuízos para empresa, pois a simples inovação em processos, formas de produzir, novas tecnologias não garante a empresa mais eficiência sem haver um estudo mais profundo, como o de identificar gargalos de produção, por exemplo.

### **5.2.3 Análise dos impactos no critério competitivo confiabilidade**

De acordo com o modelo teórico inicial, o critério competitivo Confiabilidade estava relacionado com Clientes, Marca e Relacionamento com

cliente. A análise dos dados indicou que Clientes e Marca não apresentava resultados significativos, e ficaram de fora do modelo final. No modelo proposto, o critério competitivo Confiabilidade apresentou relação com as atividades de Inovação Relacionamento com cliente, Processos e Cadeia de Fornecimento. A atividade de inovação Relacionamento com cliente tem um efeito negativo na Confiabilidade da empresa, enquanto que inovação em Processos e Cadeia de fornecimento apresentam efeito positivo na Confiabilidade da empresa.

Inovar no relacionamento com o cliente pode causar a perda de confiança de investidores, uma vez que inovando nessa área, a empresa fica mais suscetível a mudanças solicitadas pelos clientes (e que podem não ser importantes para o mercado como um todo), amedrontando investidores ou causando desconfiança por alguma parcela dos consumidores. Por outro lado, ao inovar em processos, incorporando novos jeitos de fazer e novas tecnologias, além de se relacionar melhor com os atores da cadeia de fornecimento podem trazer grandes melhorias para a empresa, fazendo com que o consumidor em geral tenha confiança em comprar produtos de determinada empresa.

#### **5.2.4 Análise dos impactos no critério competitivo flexibilidade**

O critério competitivo flexibilidade foi o único que não apresentou nenhum resultado relevante em nenhuma das análises, e por isso não foi ligado a atividades de inovação. Isso implica que o critério não é importante para a amostra pesquisada, podendo ser para outras populações.

#### **5.2.5 Análise dos impactos no critério competitivo qualidade**

O critério competitivo foi o único dos cinco critérios que no modelo final apresentou relação com atividades de Inovação Experiência do Consumidor e Processos, as mesmas que foram apontadas no modelo teórico inicial. Relacionamento e a Experiência do Consumidor têm um efeito positivo no critério competitivo Qualidade. Indica que considerar a opinião e principalmente as experiências do consumidor com os produtos ou serviços de uma organização pode ajudar fazendo com que ela melhore os resultados apresentado aos clientes, neste caso, a qualidade produtos e serviços.

### 5.3 ANÁLISE DO RANKING DE KPIS

Quanto menor o ganho de informação, menor a relevância dos dados para testes por RNA. Após avaliação de cada KPI, verificou-se que os KPIs com menor ganho de informação eram os KPI onde haviam maior consenso entre os respondentes, ou seja, havia pouca variação das respostas. Esses KPIs são listados abaixo:

- KPI28 Atração de novos clientes: KPI com o menor ganho de informação, relacionado com a atividade de inovação Relacionamento.
- KPI16 Resultado das vendas: está relacionado com a atividade de inovação Organização;
- KPI11 Qualidade da matéria-prima: está relacionado com a atividade de inovação Processos;
- KPI29 Qualidade dos produtos: está relacionado com a atividade de inovação Experiência do Consumidor; e
- KPI8 Entrega de pedidos no prazo combinado: está relacionado com a atividade de inovação Experiência do Consumidor.

O Gráfico 4 indicou que até cinco KPIs podem ser retirados do modelo final proposto sem que haja prejuízo no coeficiente de correlação. Contudo, o objetivo do ranking não é retirar KPIs, porque mesmo que o coeficiente de correlação permaneça acima de 0,95, não pode-se garantir que os resultados estatísticos que deram origem ao modelo final serão os mesmos. Por isso, o ranking de KPIs apresentado nesta pesquisa, na Tabela 18, tem o simples objetivo de servir como guia para as empresas iniciarem o processo de implantação e monitoramento de indicadores de Inovação.

## 6 CONCLUSÕES

Esta tese buscou responder ao problema, que era como avaliar a existência de relação e influência entre as atividades de inovação e os critérios competitivos, definindo ainda um conjunto de atividades de Inovação e sua influência na competitividade das MPEs. Baseado nisso, pode-se afirmar que os resultados atingidos foram satisfatórios e responderam ao problema de pesquisa. A relação e influência entre atividades de inovação e critérios competitivos foram avaliadas através de análise multicriterial, RNA, análise fatorial e análise de regressão, sendo os resultados finais evidenciados no Quadro 15, que também apresenta os KPIs que apresentaram relação direta com as atividades de inovação. As avaliações permitiram também a aprofundamento do modelo teórico, apresentando um novo conjunto de KPIs e atividades de inovação que apresentaram resultados significativos, dando origem a modelagem da Figura 11.

Por fim, este capítulo esquematiza as implicações do resultados do trabalho, sendo organizado em três partes: (i) implicações teóricas – com o objetivo de resumir os principais achados da pesquisa, bem como detalhar as principais contribuições para o campo da pesquisa; (ii) implicações práticas – relaciona os elementos que podem ser explorados por gestores de empresas, os quais podem se apropriar e se inspirar na promoção de ações que propiciem mudanças no contexto organizacional; e (iii) limitações e recomendações para futuras pesquisas – nesse espaço são detalhadas as limitações da pesquisa e mapeadas as indicações de pesquisas futuras em estudos teóricos e empíricos.

### 6.1 IMPLICAÇÕES TEÓRICAS

Esta tese centrou-se inicialmente na proposição de um modelo teórico que considerou as diferentes atividades de inovação levantadas em pesquisas bibliográficas e a ligação com os critérios competitivos também a partir da bibliografia. Para validar, avaliar e aperfeiçoar o modelo teórico a partir das relações dispostas foi realizada uma *Survey*. A pesquisa contou com a participação de 66 micro e pequenas empresas dos Vales do Rio Pardo, Taquari e Alto Jacuí, sendo essas escolhidas pelo potencial e importância que ambas



possuem no cenário regional e estadual. Os dados coletados foram analisados por meio do método de análise multicritério MOORA, o modelo testado por redes neurais artificiais e o aprofundamento através de análise fatorial e regressão múltipla, sendo efetivas e úteis na avaliação das relações entre as categorias e os construtos considerados pelo estudo. Por fim, ainda foi possível estabelecer, a partir do ganho de informação que cada KPI traz a modelagem, um ranking de priorização dos KPIs de Inovação.

A pesquisa partiu de lacunas teóricas que foram balizadoras para a condução da pesquisa, a saber: (i) construir uma estrutura das práticas de inovação e critérios competitivos; (ii) avaliar se existe relação e influência entre as estruturas de práticas de inovação e critérios competitivos; e (iii) definir um ranking de priorização para implementação dessas práticas, adicionado à possibilidade de desenvolver o estudo em um mercado emergente. Desses elementos surgem as principais contribuições da pesquisa.

Diante dos expostos, a primeira contribuição referente ao resultado da tese é a proposição de um modelo teórico inicial contendo 33 KPIs de Inovação, agrupados de acordo com as doze atividades de inovação (FCSs), as quais foram relacionadas com cinco critérios competitivos (PVFs). Na sequência, o modelo teórico (intitulado ao longo do texto como modelo teórico inicial) foi avaliado, validado e aprofundado com base na *survey* realizada com MPEs. O resultado final, após o estudo empírico, da avaliação, da validação e do aprofundamento corresponde a um modelo com vinte KPIs de entrada, reagrupados em seis atividades de inovação (*Cadeia de Fornecimento, Organização, Relacionamento, Plataforma, Experiência do Consumidor e Processos*) e novamente relacionadas com cinco critérios competitivos (PVF). As atividades de Inovação *Motivação/Soluções, Captura de Valor, Clientes, Marca, Oferta e Presença*, assim como treze KPIs foram excluídos do modelo teórico inicial, apresentarem parâmetros insuficientes para serem aceitos no modelo final. Neste contexto, a pesquisa contribui para o debate existente na literatura acerca da implementação de atividades de inovação. Acredita-se que esta pesquisa poderá contribuir com outros pesquisadores (principalmente brasileiros) na condução de estudos mais profundos e sistemáticos nesse cenário e, concomitante, *a posteriori*, comparar os resultados das pesquisas, corroborando com a consolidação e discussão sobre a implementação de

atividades de inovação para aumentar a competitividade em base nos cinco critérios competitivos considerados no estudo. Diante dos expostos, pode-se afirmar que a contribuição teórica da pesquisa foi evidenciar que deve haver uma estratégia bem definida antes da implementação de qualquer atividade de inovação, para que esta implementação não ocorra influencie negativamente sobre algum critério competitivo.

Por meio modelo teórico inicial contendo atividades de inovação e critérios competitivos, que foi avaliado, validado e aprofundado neste trabalho, estudos futuros terão elementos e instrumentos que serão capazes de mensurar e avaliar o nível de inovação e/ou competitividade, identificar fragilidades e gerenciar as atividades de inovação em qualquer organização.

As análises conduzidas na pesquisa também são relevantes e trazem contribuições na gestão organizacional das atividades de inovação, ao verificar empiricamente que existe uma relação e influência positiva das atividades de inovação *Relacionamento e Experiência do Consumidor* nos resultados do critério competitivo *Qualidade*. O critério competitivo *Confiabilidade* tem uma relação e influência positiva das atividades de Inovação *Processos e Cadeia de Fornecimento*, porém, em contrapartida sofre influência negativa da atividade de inovação *Relacionamento com o cliente*. Com relação a *Custos*, a atividade de inovação *Plataforma* tem efeito positivo, porém a inovação em *Processos* tem efeito negativo sobre o critério *Custos*. Por fim, *Relacionamento com clientes* mostraram uma influência positiva em *Velocidade/Rapidez*, no entanto, os resultados estatísticos não foram significativos, da mesma forma que o critério competitivo *Flexibilidade* também não obteve resultados estatísticos significativos, ou seja, não foi influenciado positivamente e nem negativamente por nenhuma atividade de Inovação.

Os resultados encontrados sustentam a proposição do modelo teórico inicial, bem como do modelo teórico aprofundado, no qual relacionam as atividades de *Inovação* com os *Critérios Competitivos*. Ainda, por meio da confirmação da existência de relação e influência positiva e negativa entre inovação e critérios competitivos, fornece subsídios para sustentar e entender a discussão que as atividades de inovação influenciam a competitividade das organizações, no caso, as MPEs estudadas.

A confirmação de que existem relações, positivas e negativas, entre atividades de inovação e critérios competitivos já citados, adiciona elementos conceituais e empíricos, com vistas a orientar estudos futuros relacionados ao tema. Ainda, pesquisas futuras podem moderar a relação das dimensões acrescentando outras variáveis ao modelo e acompanhando os resultados, como, por exemplo, pressões de mercado, barreiras e estímulos políticos, agregando elementos quantitativos e qualitativos que ajudariam na análise. Na sequência, são detalhadas algumas possíveis implicações práticas derivadas desta pesquisa.

## 6.2 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

O estudo evidenciou, através dos resultados apresentados, a influência direta das atividades de inovação nos critérios competitivos das MPEs. Estes resultados podem ser utilizados pelas MPEs na elaboração de novas estratégias para implantação de alguma atividade de inovação, que visem aumentar seu desempenho com base nos critérios competitivos, uma vez que apresenta evidências indicando quais atividades de inovação poderiam ser utilizadas para alcançar resultados positivos.

Mostra ainda que, antes da implementação de alguma atividade de inovação, é necessário avaliar seus impactos, para que resultados negativos possam ser previstos a fim de eliminá-los ou neutralizá-los, evitando comprometer os resultados positivos esperados. Para isso, é necessário analisar o contexto em que cada MPE está inserida, uma vez que não há como implementar a inovação na indústria sem um estudo ou sem analisar os impactos nos critérios competitivos. Pode-se destacar, ainda, que cada variável de inovação influencia pelo menos um critério competitivo. A influência exercida não é apenas positiva, ocorrendo também de forma negativa em alguns casos. Isso mostra que é possível antecipar os efeitos da implementação de algum tipo de inovação. Com isso, todos os impactos podem ser avaliados antecipadamente de modo que somente impactos positivos possam ser buscados, e também para que as empresas possam ao menos preparar-se para impactos negativos em outra área.

O estudo fornece aos gestores um modelo útil que permite avaliar as estratégias organizacionais no emprego de atividades de inovação, podendo ajudar a minimizar os custos e implementação de alguma atividade de inovação, uma vez que mostra que é possível prever o impacto dos resultados e se irá realmente produzir bons resultados para as MPEs. Finalmente, os formuladores de políticas não devem considerar as atividades de inovação como resultados absolutos, pois como mostram os resultados, algumas atividades podem gerar desvantagens se não forem bem aplicadas.

Em adição, os gestores das MPEs terão elementos e subsídios por meio do modelo proposto para avaliarem e gerenciarem o processo de implementação de atividades de inovação.

### 6.3 LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Na seção são apresentadas algumas limitações desta pesquisa e, paralelamente, são apontadas possibilidades para a realização de estudos futuros (além de algumas recomendações feitas nas seções anteriores).

A primeira limitação, a natureza transversal da pesquisa permite a análise da situação das MPEs estudadas em apenas um ponto específico no tempo, e não o seu comportamento ao longo de um período de tempo. Todavia, diante das características deste estudo, a amostra utilizada permitiu alcançar resultados de análise úteis e significativos.

Outra limitação foi que a pesquisa foi realizada com micro e pequenas empresas do setor de Alimentos e Bebidas, Produtos de Metal, Móveis, Têxteis e Máquinas e Equipamentos nos Vales do Rio Pardo, Taquari e Alto Jacuí. Isso pode não ser reflexo de todas as MPEs, no entanto, é uma indicação de como a inovação é vista e como ela deve ser abordada, e isso pode servir de base para estudos em outras regiões e países, mostrando a importância de estudar os impactos de qualquer atividade de inovação antes de implementar as mudanças. Estudos também podem ser realizados com grandes empresas, a fim de comparar se a inovação em micro e pequenas empresas pode ser comparada a grandes empresas.

Pesquisas futuras podem ser aplicadas para avaliar e validar o modelo proposto, visando a replicação do modelo em diferentes contextos,

preferencialmente em empresas de grande porte, a fim de comparar os resultados obtidos, inclusive explorando outros softwares como Rapidminer e Python.

Portanto, utilizando esta pesquisa como base, outros estudos poderão ser realizados, considerando um intervalo de tempo adicional, utilizando uma amostragem maior e que permita fazer os estudos de acordo com o setor da indústria, podendo inclusive serem estudadas outras variáveis, como sustentabilidade e melhor aproveitamento de recursos, característicos de economia circular e indústria simbiótica.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, P., FREITAS, I. M. B., & FONTANA, R. (2019). Strategic orientation, innovation performance and the moderating influence of marketing management. **Journal of Business Research**, 97, 129-140.

AFUAH, A. (1998). **Models of innovation. Innovation Management: Strategies, Implementation, and Profits**. New York: Oxford University Press, 13-45.

AGOSTINI, L., & NOSELLA, A. (2017). A dual knowledge perspective on the determinants of SME patenting: results of an empirical investigation. **Management Decision**, 55(6), 1226-1247.

AGRAWAL, A., CATALINI, C., GOLDFARB, A., & LUO, H. (2018). **Slack Time and Innovation**. Organization Science.

AHMAD, M. M., & CUENCA, R. P. (2013). Critical success factors for ERP implementation in SMEs. **Robotics and computer-integrated manufacturing**, 29(3), 104-111.

AKKAYA, G., TURANOĞLU, B., & ÖZTAŞ, S. (2015). An integrated fuzzy AHP and fuzzy MOORA approach to the problem of industrial engineering sector choosing. **Expert Systems with Applications**, 42(24), 9565-9573.

ALKASIM, S. B., HILMAN, H., BIN BOHARI, A. M., ABDULLAH, S. S., & SALLEHDDIN, M. R. (2018). The mediating effect of cost leadership on the relationship between market penetration, market development, and firm performance. **Journal of Business and Retail Management Research**, 12(3).

ALVES, A. P., SILVA, T. G., DA SILVA MACEDO, M. A., & DA COSTA MARQUES, J. A. V. (2011). A relevância dos gastos com P&D para o mercado brasileiro de capitais: um estudo com distribuidoras de energia elétrica no período de 2002 a 2009. **RAI Revista de Administração e Inovação**, 8(2), 216-239.

ANNING-DORSON, T., (2018). Innovation and competitive advantage creation. **International Marketing Review**, v. 35, n. 4, p. 580-600.

ANTONELLI, D., BRUNO, G., TAURINO, T., & VILLA, A. (2015). Graph-based models to classify effective collaboration in SME networks. **International Journal of Production Research**, 53(20), 6198-6209.

ANWAR, M. (2018). Business model innovation and SMEs performance—does competitive advantage mediate?. **International Journal of Innovation Management**, 22(07), 1850057.

ARABSHEYBANI, A., PAYDAR, M. M., & SAFAEI, A. S. (2018). An integrated fuzzy MOORA method and FMEA technique for sustainable supplier selection considering quantity discounts and supplier's risk. **Journal of Cleaner Production**, 190, 577-591.

ARBUSSA, A., BIKFALVI, A., & MARQUÈS, P. (2017). Strategic agility-driven business model renewal: the case of an SME. **Management Decision**, 55(2), 271-293.

ARCHANA, M., & SUJATHA, V. (2012). Application of fuzzy moora and gra in multi-criterion decision making problems. **International Journal of Computer Applications**, 53(9).

ASN. Disponível em: <[www.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/NA/crise-ameaca-sobrevivencia-das-micro-e-pequenas-empresas,f94b1ba91def8510VgnVCM1000004c00210aRCRD](http://www.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/NA/crise-ameaca-sobrevivencia-das-micro-e-pequenas-empresas,f94b1ba91def8510VgnVCM1000004c00210aRCRD)>. Acesso em: 02 abr 2019.

AYOB, A. H., & SENIK, Z. C. (2015). The role of competitive strategies on export market selection by SMEs in an emerging economy. **International Journal of Business and Globalisation**, 14(2), 208-225.

AZAR, G., & CIABUSCHI, F. (2017). Organizational innovation, technological innovation, and export performance: The effects of innovation radicalness and extensiveness. **International Business Review**, 26(2), 324-336.

BACON, E., WILLIAMS, M. D., & DAVIES, G. H. (2019). Recipes for success: Conditions for knowledge transfer across open innovation ecosystems. **International Journal of Information Management**, 49, 377-387.

BAI, C., & SARKIS, J. (2011). Supply-chain performance-measurement system management using neighbourhood rough sets. **International Journal of Production Research**, 50(9), 2484-2500.

BAI, C., & SARKIS, J. (2014). Determining and applying sustainable supplier key performance indicators. **Supply Chain Management: An International Journal**, 19(3), 275-291.

BAIERLE, I. C., SCHAEFER, J. L., MORAES, J., TEDESCO, L. P. C., FURTADO, J. C., NARA, E. O. B. N. (2019). Sourcing Research Papers on Small and Medium-Sized Enterprises' Competitiveness. An approach base con author's networks. **Revista española de Documentación Científica**.

BAIERLE, I. C., SELLITTO, M. A., NARA, E. O. B. N., SCHAEFER, J. L., WATTE, E. F., BENITEZ, G. B., SCHREIBER, J. N. C., FURTADO, J. C., KESSLER, G. Z., DA SILVA, F. L. (2019). Global Competitiveness Rate of Philanthropic Hospitals in Rio Grande do Sul, Brazil. **BMC Health Services Research**.

BAIERLE, I. C., SELLITTO, M. A., NARA, E. O. B., SCHAEFER, J. L. (2019) Modeling, simulation, and evaluation of the innovation and competitiveness of organizations using the MONNA method. **Journal Technology Analysis & Strategic Management**.

BAIERLE, I. C., SELLITTO, M. A., NARA, E. O. B., SCHAEFER, J. L., MORAES, J., KONCIMAL, J. (2019) Performance analysis of Slaughterhouse Industry: A Mix Method Based of Maut and Neural Networks. **International Journal of Supply Chain Management**.

BALEŽENTIS, A., BALEŽENTIS, T., & BRAUERS, W. K. (2012). Personnel selection based on computing with words and fuzzy MULTIMOORA. **Expert Systems with applications**, 39(9), 7961-7967.

BALEŽENTIS, T. (2011). A farming efficiency estimation model based on fuzzy multimoora. **Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development**, 29(5), 43-52.

BANA E COSTA, C. A., ENSSLIN, L., CORNÊA, É. C., & VANSNICK, J. C. (1999). Decision support systems in action: integrated application in a multicriteria decision aid process. **European Journal of Operational Research**, 113(2), 315-335.

BARBOSA, M. A., & ZANARDINI, R. A. D. (2010). **Iniciação à pesquisa operacional no ambiente de gestão**. Curitiba: lbpex.

BEHRENS, B. A., & LAU, P. (2008). Key performance indicators for sheet metal forming processes. **Production Engineering**, 2(1), 73-78.

BIANCOLINO, C. A., MACCARI, E. A., & PEREIRA, M. F. (2013). Innovation as a tool for generating value in the IT services sector. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, 15(48), 410-426.



BONAZZI, F. L. Z., & ZILBER, M. A. (2014). Inovação e modelo de negócio: Um estudo de caso sobre a integração do funil de inovação eo modelo canvas. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, 16(53), 616-637.

BORCHARDT, P., & DOS SANTOS, G. V. (2014). Gestão de ideias para inovação: transformando a criatividade em soluções práticas. **RAI Revista de Administração e Inovação**, 11(1), 203-237.

BORIS, O. A., PARAKHINA, V. N., REBIY, E. Y., TIMOSHENKO, P. N., & SHELKOPLYASOVA, G. S. (2019). Generating Models for Innovation Development Strategy of the Industrial Complex with References to Its Management, Structure and Policies. **Growth Poles of the Global Economy: Emergence, Changes and Future Perspectives**, 615–625.

BRAGGE, J., KAUPPI, K., AHOLA, T., AMINOFF, A., KAIPIA, R., & TANSKANEN, K. (2019). Unveiling the intellectual structure and evolution of external resource management research: Insights from a bibliometric study. **Journal of Business Research**, 97, 141-159.

BRANS, J. P., VINCKE, P., & MARESCHAL, B. (1986). How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. **European Journal Of Operational Research**, 24(2), 228-238.

BRAUERS, W. K. (2002). The multiplicative representation for multiple objectives optimization with an application for arms procurement. **Naval Research Logistics (NRL)**, 49(4), 327-340.

BRAUERS, W. K. M., & ZAVADSKAS, E. K. (2010). Project management by MULTIMOORA as an instrument for transition economies. **Technological and Economic Development of Economy**, 16(1), 5-24.

BRAUERS, W. K. M., ZAVADSKAS, E. K., PELDSCHUS, F., & TURSKIS, Z. (2008). Multi-objective decision-making for road design. *Transport*, 23(3), 183-193.

BRAUERS, W. K., & ZAVADSKAS, E. K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. **Control and Cybernetics**, 35, 445-469.

BRAUNE, E., MAHIEUX, X., & BONCORI, A. L. (2016). The performance of independent active SMEs in French competitiveness clusters. **Industry and Innovation**, 23(4), 313-330.

ČADIL, J., MIROŠNÍK, K., & REHÁK, J. (2017). The lack of short-term impact of cohesion policy on the competitiveness of SMEs. **International Small Business Journal**, 35(8), 991-1009.

CAPUANO, C., & GRASSI, I. (2019). Spillovers, product innovation and R&D cooperation: a theoretical model. **Economics of Innovation and New Technology**, 28(2), 197-216.

CASKEY, K. R. (2015). Competitive strategies for small manufacturers in high labor cost countries: Boutique ski manufacturers in the US. **Competitiveness Review**, 25(1), 25-49.

CASTELA, B. M., FERREIRA, F. A., FERREIRA, J. J., & MARQUES, C. S. (2018). Assessing the innovation capability of small-and medium-sized enterprises using a non-parametric and integrative approach. **Management Decision**, 56(6), 1365-1383.

CHAKRABORTY, S., & ZAVADSKAS, E. K. (2014). Applications of WASPAS method in manufacturing decision making. **Informatica**, 25(1), 1-20.

CHARNES, A., COOPER, W. W., & RHODES, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal Of Operational Research**, 2(6), 429-444.

CHEN, T. Y. (2019). Multiple criteria decision analysis under complex uncertainty: A Pearson-like correlation-based Pythagorean fuzzy compromise approach. **International Journal of Intelligent Systems**, 34(1), 114-151.

CHESBROUGH, H. (2003). The logic of open innovation: managing intellectual property. **California management review**, 33-58.

CHING, H. Y. (2000). **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada-supply chain**. Editora Atlas SA.

CLARK, K. B., & WHEELWRIGHT, S. C. (1993). **Managing new product and process development: text and cases**. Free Pr.

CNI–Confederação Nacional da Indústria: A importância da indústria no Brasil. 2018. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/importancia-da-industria/>

CNI–Confederação Nacional da Indústria: Mapa estratégico da indústria 2018-2022. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/mapa-estrategico-da-industria/>

COBO, M. J., MARTÍNEZ, M. A., GUTIÉRREZ-SALCEDO, M., FUJITA, H., & HERRERA-VIDEIRA, E. (2015). 25 years at knowledge-based systems: a bibliometric analysis. **Knowledge-Based Systems**, 80, 3-13.

COCHRANE, J. H. (2011). Presidential address: Discount rates. **The Journal of finance**, 66(4), 1047-1108.

COHEN, J., COHEN, P., STEPHEN, G., (2003). Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences, 3rd ed. UK: Taylor & Francis.

COUTINHO, L., & FERRAZ, J. C. (1994). **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. Campinas: Papirus.

COYE, R. W., MURPHY, P. J., & SPENCER, P. E. (2010). Using historic mutinies to understand defiance in modern organizations. **Journal of Management History**, 16(2), 270-287.

COZBY, P. C. (2012). **Methods in behavioral research** (No. 150.72 C6).

CVANSNICK, J. C. (1995). Uma nova abordagem ao problema de construção de uma função de valor cardinal: MACBETH. **Investigação operacional**, 15, 15-35.

D'ALEO, V., & SERGI, B. S. (2017). Does logistics influence economic growth? The European experience. **Management Decision**, 55(8), 1613-1628.

D'SOUZA, C., & TAGHIAN, M. (2018). Small and medium size firm's marketing competitive advantage and environmental initiatives in the Middle East. **Journal of Strategic Marketing**, 26(7), 568-582.

DA COSTA SOUZA, N., PITOMBO, C., CUNHA, A. L., LAROCCA, A. P. C., & DE ALMEIDA FILHO, G. S. (2017). Modelo de classificação de processos erosivos lineares ao longo de ferrovias através de algoritmo de árvore de decisão e geotecnologias. **Boletim de Ciências Geodésicas**, 23(1), 72-86.

DA SILVA, M. Z., STEIMBACK, A., DUTRA, A., MARTIGNAGO, G., & DEZEM, V. (2016). Performance Evaluation of Technology Park Implementation Phase through Multicriteria Methodology for Constructivist Decision Aid. **Modern Economy**, 7(14), 1687.

DALKEY, N., & HELMER, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. **Management science**, 9(3), 458-467.

DAVILA, T., EPSTEIN, M. J., & SHELTON, R. (2007). **As regras da inovação**. Trad. Rubenisch, R.

DE MOURA SPERONI, R., DANDOLINI, G. A., SOUZA, J. A., & GAUTHIER, F. A. O. (2015). Estado da arte da produção científica sobre indicadores e índices de inovação. **RAI Revista de Administração e Inovação**, 12(4), 49-75..

DE SOUZA BERTOIA, R. M. V., & NAKANOB, D. (2014). Revisitando a produção científica nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Production**, 24(1), 225-232.

DERAK, M., & CORTINA, J. (2014). Multi-criteria participative evaluation of *Pinus halepensis* plantations in a semiarid area of southeast Spain. **Ecological indicators**, 43, 56-68.

DEY, B., BAIRAGI, B., SARKAR, B., & SANYAL, S. (2012). A MOORA based fuzzy multi-criteria decision making approach for supply chain strategy selection. **International Journal of Industrial Engineering Computations**, 3(4), 649-662.

DÍAZ-CHAO, Á., SAINZ-GONZÁLEZ, J., & Torrent-Sellens, J. (2016). The competitiveness of small network-firm: A practical tool. **Journal of Business Research**, 69(5), 1769-1774..

DIJKHUIZEN, J., GORGIEVSKI, M., VAN VELDHOVEN, M., & SCHALK, R. (2016). Feeling successful as an entrepreneur: a job demands—resources approach. **International Entrepreneurship And Management Journal**, 12(2), 555-573.

DIMITROVA, K. (2017, September). Modeling, Measurement and Management of Business Processes in Organization. In International Conference on Intelligent Information Technologies for Industry (pp. 410-419). Springer, Cham.

DINÇER, H., YÜKSEL, S., & MARTÍNEZ, L. (2019). Interval type 2-based hybrid fuzzy evaluation of financial services in E7 economies with DEMATEL-ANP and MOORA methods. *Applied Soft Computing*.

DOGRU, T., MODY, M., & SUESS, C. (2019). Adding evidence to the debate: Quantifying Airbnb's disruptive impact on ten key hotel markets. **Tourism Management**, 72, 27-38.

DOUMPOS, M., & ZOPOUNIDIS, C. (2011). Preference disaggregation and statistical learning for multicriteria decision support: A review. **European Journal of Operational Research**, 209(3), 203-214.

DRESCH, A., LACERDA, D. P., & JÚNIOR, J. A. V. A. (2015). **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Bookman Editora.

DRUCKER, P. F. (1989). What business can learn from nonprofits. **Harvard business review**, 67(4), 88-93.

DUARTE ALONSO, A., & BRESSAN, A. (2016). Micro and small business innovation in a traditional industry. **International Journal of Innovation Science**, 8(4), 311-330.

DUTTA, I., DUTTA, S., & RAAHEMI, B. (2017). Detecting financial restatements using data mining techniques. **Expert Systems with Applications**, 90, 374-393.

EGGERS, F., KRAUS, S., HUGHES, M., LARAWAY, S., & SNYCERSKI, S. (2013). Implications of customer and entrepreneurial orientations for SME growth. **Management Decision**, 51(3), 524-546.

EGMONT-PETERSEN, M., TALMON, J. L., HASMAN, A., & AMBERGEN, A. W. (1998). Assessing the importance of features for multi-layer perceptrons. **Neural networks**, 11(4), 623-635.

EGOROVA, T., & DELAKHOVA, A. (2018). Regional Peculiarities and Differentiation of Socio-Economic Development of the North-East of Russia. In **The International Science and Technology Conference" FarEastCon"** (pp. 272-282). Springer, Cham.

EI FARISSI, I., AZIZI, M., LANET, J. L., & MOUSSAOUI, M. (2013). Neural network vs. Bayesian network to detect Java card mutants. **AASRI Procedia**, 4, 132-137.

EI HANANDEH, A., & EL-ZEIN, A. (2007). **A New Multi-Criteria Decision Analysis Tool Based on ELECTRE III Method**. ANZSEE, Noosaville, Australia.

ELWAKIL, E. (2017). Integrating analytical hierarchy process and regression for assessing construction organizations' performance. **International Journal of Construction Management**, 17(1), 76-88.

ENIOLA, A. A.; ENTEBANG, H. (2017). SME Managers and Financial Literacy. **Global Business Review**, v. 18, n. 3, p. 559-576.

ENSSLIN, L., DUTRA, A., & ENSSLIN, S. R. (2000). MCDA: a constructivist approach to the management of human resources at a

governmental agency. **International Transactions In Operational Research**, 7(1), 79-100.

ENSSLIN, L., NETO, G. M., & NORONHA, S. M. (2001). **Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Insular.

EUROPEAN UNION. **Annual Report on European SMEs 2015/2016**. P. 3, nov. 2016.

EZE, S. C., OLATUNJI, S., CHINEDU-EZE, V. C., & BELLO, A. O. (2018). Key success factors influencing SME managers' information behaviour on emerging ICT (EICT) adoption decision-making in UK SMEs. **The Bottom Line**, 31(3/4), 250-275.

FERREIRA, J. J., FERNANDES, C. I., & FERREIRA, F. A. (2018). To be or not to be digital, that is the question: Firm innovation and performance. **Journal of Business Research**.

FGV, (2016). **Competitividade e Práticas de Gestão em Setores da Indústria Brasileira**. São Paulo.

FIERGS. Sondagem Industrial Rio Grande do Sul Julho 2017. Disponível em: <[http://www.fiergs.org.br/sites/default/files/sondagem\\_industrial\\_do\\_rs\\_-\\_julho\\_de\\_2017.pdf](http://www.fiergs.org.br/sites/default/files/sondagem_industrial_do_rs_-_julho_de_2017.pdf)>. Acesso em: 08 out. 2018.

FIGARI, A. K. P., TORTOLI, J. P., DA SILVA, W. A. M., & AMBROZINI, M. A. (2016). estudo da relação entre os gastos com pesquisa e o índice book-to-market nas empresas brasileiras de capital aberto. **Anais**.

FIGUEIREDO FILHO, D. B., & SILVA JÚNIOR, J. A. D. (2009). **Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r)**.

FISHBURN, P. C. (1970). **Utility theory for decision making**. New York: John Wiley & Sons.

FITRIANI, W., & SIAHAAN, A. P. U. (2018). **Multi-Objective Optimization Method by Ratio Analysis in Determining Results in Decision Support Systems**.

FLIKKEMA, M., CASTALDI, C., DE MAN, A. P., & SEIP, M. (2019). Trademarks' relatedness to product and service innovation: A branding strategy approach. **Research Policy**, 48(6), 1340-1353.

FLYNN, B., PAGELL, M., & FUGATE, B. (2018). Survey research design in supply chain management: the need for evolution in our expectations. **Journal of Supply Chain Management**, 54(1), 1-15.

FOUSKAS, K.; DROSSOS, D. (2010). The role of industry perceptions ins competitiveness responses. **Industrial Management & Data Systems**.

FRANK, E., HALL, M., HOLMES, G., KIRKBY, R., PFAHRINGER, B., WITTEN, I.H., TRIGG, L., (2009). **Weka-a machine learning workbench for data mining**. In **Data mining and knowledge discovery handbook**. Springer, pp. 1269–1277.

FU, X., MOHNEN, P., & ZANELLO, G. (2018). Innovation and productivity in formal and informal firms in Ghana. **Technological Forecasting and Social Change**, 131, 315-325.

GABUS, A., & FONTELA, E. (1972). World problems, an invitation to further thought within the framework of DEMATEL. **Battelle Geneva Research Center**, Geneva, Switzerland, 1-8.

GELLYNCK, X., & VERMEIRE, B. (2009). The contribution of regional networks to innovation and challenges for regional policy. **International Journal of Urban and Regional Research**, 33(3), 719-737.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (2009). **Métodos de pesquisa**. Plageder.

GOMES, L. F. A. M., & LIMA, M. M. P. P. (1992). TODIM: Basics and application to multicriteria ranking of projects with environmental impacts. **Foundations of Computing and Decision Sciences**, 16(4), 113-127.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S. (2000). **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. Editora Atlas.

GÓMEZ-VEGA, M., & PICAZO-TADEO, A. J. (2019). Ranking world tourist destinations with a composite indicator of competitiveness: To weigh or not to weigh? **Tourism Management**, 72, 281-291.

GONZÁLEZ-BENITO, J., & DALE, B. (2001). Supplier quality and reliability assurance practices in the Spanish auto components industry: a study of implementation issues. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, 7(3), 187-196.

GONZALEZ-MIRANDA, S., BOURG, L., & FERNÁNDEZ, D. (2018). Unlocking innovation through 5G testbeds evolving today's apps for tomorrow's

5G. In 2018 **Fifth International Conference on Software Defined Systems (SDS)** (pp. 236-241). IEEE.

GOSWAMI, M. (2018). An integrative product line redesign approach for modular engineering products within a competitive market space: a multi-objective perspective. **International Journal of Production Research**, 56(24), 7258-7279.

GOVINDAN, K., MANGLA, S. K., & LUTHRA, S. (2017). Prioritising indicators in improving supply chain performance using fuzzy AHP: insights from the case example of four Indian manufacturing companies. **Production Planning & Control**, 28(6-8), 552-573.

GRAHAM, I., GOODALL, P., PENG, Y., PALMER, C., WEST, A., CONWAY, P., ... & DETTMER, F. U. (2015). Performance measurement and KPIs for remanufacturing. **Journal of Remanufacturing**, 5(1), 10.

GREENWOOD, R., & SHLEIFER, A. (2014). Expectations of returns and expected returns. **The Review of Financial Studies**, 27(3), 714-746.

GRILLO, C., FERREIRA, F. A., MARQUES, C. S., & FERREIRA, J. J. (2018). A knowledge-based innovation assessment system for small-and medium-sized enterprises: adding value with cognitive mapping and MCDA. **Journal of Knowledge Management**, 22(3), 696-718.

GUAN, J., & PANG, L. (2018). Bidirectional relationship between network position and knowledge creation in Scientometrics. **Scientometrics**, 115(1), 201-222.

GUNASEKARAN, A., RAI, B. K., & GRIFFIN, M. (2011). Resilience and competitiveness of small and medium size enterprises: an empirical research. **International Journal Of Production Research**, 49(18), 5489-5509.

GUNASEKARAN, A., SUBRAMANIAN, N., & RAHMAN, S. (2015). Green supply chain collaboration and incentives: Current trends and future directions.

GUPTA, S., MISRA, S. C., KOCK, N., & ROUBAUD, D. (2018). Organizational, technological and extrinsic factors in the implementation of cloud ERP in SMEs. **Journal of Organizational Change Management**, 31(1), 83-102.

HAIR JR, J. F., HULT, G. T. M., RINGLE, C., & SARSTEDT, M. (2016). **A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)**. Sage Publications.



HAIR, J.F., BLACK, W.C., BABIN, B.J., ANDERSON, R.E., (2009). *Multivariate data analysis: A global perspective*. Upper Saddle River: Prentice Hall.

HARIZ, H. A., DÖNMEZ, C. Ç., & SENNAROGLU, B. (2017). Siting of a central healthcare waste incinerator using GIS-based Multi-Criteria Decision Analysis. **Journal Of Cleaner Production**, 166, 1031-1042.

HASHIM, M., BAIG, S. A., AMJAD, F., NAZAM, M., & AKRAM, M. U. (2019). Impact of Supply Chain Management Practices on Organizational Performance and Moderating Role of Innovation Culture: A Case of Pakistan Textile Industry. **Proceedings of the Thirteenth International Conference on Management Science and Engineering Management**, 390–401.

HASSAN, M. N., HAWAS, Y. E., & AHMED, K. (2013). A multi-dimensional framework for evaluating the transit service performance. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 50, 47-61.

HINLOOPEN, E., & NIJKAMP, P. (1990). Qualitative multiple criteria choice analysis. **Quality and quantity**, 24(1), 37-56.

HITT, M. A., IRELAND, R. D., & HOSKISSON, R. E. (2002). **Administração estratégica**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

HOJNIK, J., & RUZZIER, M. (2017). Does it pay to be eco? The mediating role of competitive benefits and the effect of ISO14001. **European Management Journal**, 35(5), 581-594.

HON, A. H., & LUI, S. S. (2016). Employee creativity and innovation in organizations: Review, integration, and future directions for hospitality research. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, 28(5), 862-885.

HUNGARATO, A., & SANCHES, M. (2006). A Relevância dos Gastos em P&D para o Preço das Ações de Empresas Listadas na Bovespa. **XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**.

HUNGARATO, A., & TEIXEIRA, A. J. C. (2012). A Pesquisa e Desenvolvimento e os preços das ações das empresas brasileiras: um estudo empírico na Bovespa. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)**, 6(3).

HWANG, C. L., & YOON, K. (2012). **Multiple attribute decision making: methods and applications a state-of-the-art survey**(Vol. 186). Springer Science & Business Media.

HWANG, C. L., LAI, Y. J., & LIU, T. Y. (1993). A new approach for multiple objective decision making. **Computers & Operations Research**, 20(8), 889-899.

ISOHERRANEN, V., & RATNAYAKE, R. C. (2018). Performance assessment of microenterprises operating in the Nordic Arctic region. **Journal of Small Business & Entrepreneurship**, 30(5), 431-449.

JAHANGIRIAN, M., TAYLOR, S. J., YOUNG, T., & ROBINSON, S. (2017). Key performance indicators for successful simulation projects. **Journal of the Operational Research Society**, 68(7), 747-765.

JANSSEN, S., MOELLER, K., & SCHLAEFKE, M. (2011). **Using performance measures conceptually in innovation control**. **Journal of Management Control**, 22(1), 107.

KAGANSKI, S.; PAAVEL, M. (2015). Performance Measurement and KPI Evaluation for Engineering Design Team in SME. **International Journal of Engineering Innovation & Research**, 4(2), 262-267.

KAISER, H.F., (1958). The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika** 23, 187–200.

KALIBATAS, D., & TURSKIS, Z. (2008). Multicriteria evaluation of inner climate by using MOORA method. **Information Technology And Control**, 37(1).

KARANDE, P., & CHAKRABORTY, S. (2012). Application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method for materials selection. **Materials & Design**, 37, 317-324.

KAZANCOGLU, Y., & OZTURKOGLU, Y. (2018). Integrated framework of disassembly line balancing with Green and business objectives using a mixed MCDM. **Journal Of Cleaner Production**, 191, 179-191.

KEENEY, R. L., & RAIFFA, H. (1993). **Decisions with multiple objectives: preferences and value trade-offs**. Cambridge university press.

KETOKIVI, M., & ALI-YRKKÖ, J. (2009). Unbundling R&D and manufacturing: postindustrial myth or economic reality? **Review of Policy Research**, 26(1-2), 35-54.

KIBIRA, D., BRUNDAGE, M. P., FENG, S., & MORRIS, K. C. (2018). Procedure for selecting key performance indicators for sustainable manufacturing. **Journal of Manufacturing Science and Engineering**, 140(1), 011005.

KIM, B., & JOINES, S. (2019). The Role of Design in Technology Driven Ergonomics Product Development. **Advances in Intelligent Systems and Computing**, 3–14.

KOLOSZÁR, L. (2018). Opportunities of Lean thinking in improving the competitiveness of the Hungarian SME sector. **Management and Production Engineering Review**.

KOWal, B. (2019). Key performance indicators in a multi-dimensional performance card in the energy sector. **In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**(Vol. 214, No. 1, p. 012093).

KOŽENÁ, M., & CHLÁDEK, T. (2012). Company Competitiveness measurement depending on its size and field of activities. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 58, 1085-1090.

KRACKA, M., BRAUERS, W. K. M., & ZAVADSKAS, E. K. (2010). Ranking heating losses in a building by applying the MULTIMOORA. **Engineering economics.-Kaunas**, 21(4), 352-359.

KRAMMER, S. M. (2017). Science, technology, and innovation for economic competitiveness: The role of smart specialization in less-developed countries. **Technological Forecasting and Social Change**, 123, 95-107.

KRISTIANSEN, J. N., & RITALA, P. (2018). Measuring radical innovation project success: typical metrics don't work. **Journal of Business Strategy**, 39(4), 34-41.

KULL, T. J., KOTLAR, J., & SPRING, M. (2018). Small and Medium Enterprise Research in Supply Chain Management: The Case for Single-Respondent Research Designs. **Journal of Supply Chain Management**, 54(1), 23-34.

KUMAR SAHU, A., KUMAR SAHU, N., & KUMAR SAHU, A. (2014). Appraisal of CNC machine tool by integrated MULTI-MOORA-IVGN circumferences: An empirical study. **Grey Systems: Theory and Application**, 4(1), 104-123.

KUSHWAHA, G. S., & SHARMA, N. K. (2016). Green initiatives: a step towards sustainable development and firm's performance in the automobile industry. **Journal Of Cleaner Production**, 121, 116-129.

KYURDZHIEV, S. P., PESHKOVA, E. P., & MAMBETOVA, A. A. (2018). Financial Provision of Innovative Activity in the Russian Economy. In **The International Science and Technology Conference " FarEastCon"** (pp. 444-454). Springer, Cham.

LACHTERMACHER, G. (2004). **Pesquisa operacional na tomada de decisões: modelagem em Excel**. Elsevier.

LAFOREST, V., RAYMOND, G., & PIATYSZEK, É. (2013). Choosing cleaner and safer production practices through a multi-criteria approach. **Journal Of Cleaner Production**, 47, 490-503.

LAGUIR, I., DEN BESTEN, M., ELBAZ, J., STEKELORUM, R., (2017). Sowing the seeds: The impact of initial ties on growth and innovation among micro and small firms. **Economics Bulletin**, v. 37, n. 2, p. 1021-1032.

LAKATOS, E. M., & MARCONI, M. (2010). **Fundamentos de metodologia científica: Técnicas de pesquisa**, 7.

LAN, J., CHENGJUN, W., & WEI, Z. (2019). Investigation of the evaluation system of SMEs' industrial cluster management performance based on wireless network development. **EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking**.

LATORRE, V., ROBERTS, M., & RILEY, M. J. (2010). Development of a systems dynamics framework for KPIs to assist project managers' decision making processes. **Revista de la Construcción**, 9(1).

LEWANDOWSKA, M. S., SZYMURA-TYC, M., & GOŁĘBIEWSKI, T. (2016). Innovation complementarity, cooperation partners, and new product export: Evidence from Poland. **Journal of Business Research**, 69, 3673–3681.

LI, Y., & WANG, L. (2019). Chaos in a duopoly model of technological innovation with bounded rationality based on constant conjectural variation. **Chaos, Solitons & Fractals**, 120, 116-126.

LIAO, B. (2018). Warranty as a competitive dimension for remanufactured products under stochastic demand. **Journal of Cleaner Production**, 198, 511-519.

LIAO, T. S., RICE, J., & LU, J. C. (2015). The Vicissitudes of Competitive Advantage: Empirical Evidence from Australian Manufacturing SMEs. **Journal of Small Business Management**, 53(2), 469-481.

LIBERMAN, S., & WOLF, K. B. (2015). Independent simultaneous discoveries visualized through network analysis: the case of Linear Canonical Transforms. **Scientometrics**, 104(3), 715-735.

LIÉBANA-CABANILLAS, F., MARINKOVIC, V., DE LUNA, I. R., & KALINIC, Z. (2018). Predicting the determinants of mobile payment acceptance: A hybrid SEM-neural network approach. **Technological Forecasting and Social Change**, 129, 117-130.

LIKERT, R. (1932). **A technique for the measurement of attitudes**. Archives of psychology.

LINDBLOM, A., & TIKKANEN, H. (2010). Knowledge creation and business format franchising. **Management Decision**, 48(2), 179-188.

LONČAR, D., PAUNKOVIĆ, J., JOVANOVIĆ, V., & KRSTIĆ, V. (2019). Environmental and social responsibility of companies cross EU countries—Panel data analysis. **Science of The Total Environment**, 657, 287-296.

LU, W., SHEN, L., & YAM, M. C. (2008). Critical success factors for competitiveness of contractors: China study. **Journal Of Construction Engineering And Management**, 134(12), 972-982.

LUU, T. T. (2019). Can diversity climate shape service innovative behavior in Vietnamese and Brazilian tour companies? The role of work passion. **Tourism Management**, 72, 326-339.

LY, A., MARSMAN, M., & WAGENMAKERS, E. J. (2018). Analytic posteriors for Pearson's correlation coefficient. **Statistica Neerlandica**, 72(1), 4-13.

MAIER, A., BRAD, S., NICOARĂ, D., & MAIER, D. (2014). Innovation by developing human resources, ensuring the competitiveness and success of the organization. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 109, 645-648.

MAJAVA, J., & OJANPERÄ, T. (2017). Lean production development in SMEs: a case study. *Management and Production Engineering Review*, 8(2), 41-48.

MANDAL, U. K., Sarkar, B., (2012). Selection of best intelligent manufacturing system under fuzzy MOORA conflicting MCDM environment.

**International Journal of Engineering Technology and Advanced Engineering**, 2(9), 301-310.

MARAIS, M.; DU PLESSIS, E.; SAAYMAN, M. (2017). A review on critical success factors in tourism. **Journal of Hospitality and Tourism Management**, v. 31, p. 1-12.

MARTIN-RIOS, C., CIOBANU, T. (2019). Hospitality innovation strategies: An analysis of success factors and challenges. **Tourism Management**, 70, 218-229.

MATHUR, A., MITTAL, M. L., & DANGAYACH, G. S. (2012). Improving productivity in Indian SMEs. **Production Planning & Control**, 23(10-11), 754-768.

MATTAR, F. N., OLIVEIRA, B., & MOTTA, S. (2014). **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise (Vol. 7)**. Elsevier Brasil.

MEHDY HASHEMY SHAHDANY, S., & ROOZBAHANI, A. (2015). Selecting an appropriate operational method for main irrigation canals within multicriteria decision-making methods. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, 142(4), 04015064.

MENTZER, J. T., & FLINT, D. J. (1997). Validity in logistics research. **Journal Of Business Logistics**, 18(1), 199.

MILER, M., GABAJ, N. N., DUKIC, L., & SIMUNDIC, A. M. (2018). Key Performance Indicators to Measure Improvement After Implementation of Total Laboratory Automation Abbott Accelerator a3600. **Journal Of Medical Systems**, 42(2), 28.

MIOCEVIC, D., & MORGAN, R. E. (2018). Operational capabilities and entrepreneurial opportunities in emerging market firms: Explaining exporting SME growth. **International Marketing Review**, 35(2), 320-341.

MOEUF, A., PELLERIN, R., LAMOURI, S., TAMAYO-GIRALDO, S., & BARBARAY, R. (2018). The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. **International Journal of Production Research**, 56(3), 1118-1136.

MOREIRA, D. A., (1998). *Produção e Operações*. São Paulo: Pioneira.

MOURTZIS, D., FOTIA, S., VLACHOU, E., & KOUTOUPES, A. (2018). A Lean PSS design and evaluation framework supported by KPI monitoring and

context sensitivity tools. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 94(5-8), 1623-1637.

MOUSAVI-NASAB, S. H., & SOTOUDEH-ANVARI, A. (2018). A new multi-criteria decision making approach for sustainable material selection problem: A critical study on rank reversal problem. *Journal Of Cleaner Production*, 182, 466-484.

MURAT AR, I., & BAKI, B. (2011). Antecedents and performance impacts of product versus process innovation: Empirical evidence from SMEs located in Turkish science and technology parks. *European Journal of Innovation Management*, 14(2), 172-206.

MURRAY, T. J., PIPINO, L. L., & VAN GIGCH, J. P. (1985). A pilot study of fuzzy set modification of Delphi. *Human Systems Management*, 5(1), 76-80.

NAJAFI-TAVANI, S., NAJAFI-TAVANI, Z., NAUDÉ, P., OGHAZI, P., & ZEYNALOO, E. (2018). How collaborative innovation networks affect new product performance: Product innovation capability, process innovation capability, and absorptive capacity. *Industrial Marketing Management*, 73, 193-205.

NAMBISAN, S., WRIGHT, M., & FELDMAN, M. (2019). The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. *Research Policy*, 48(8), 103773.

NARA, E. O. B.; KIPPER, L. M.; BENITEZ, L. B.; FORGIARINI, G.; MAZZINI, E. (2013). Strategies used by a meatpacking company for market competition. *Business Strategy Series*, v. 14, n. 2/3, p. 72-79.

NASTASIEA, M.; MIRONEASA, C., (2016). Key Performance Indicators in Small and Medium Sized Enterprises. *Tehnomus Journal*. Disponível em: <[http://www.fim.usv.ro/conf\\_1/tehnomusjournal/pagini/journal2016/files/8.pdf](http://www.fim.usv.ro/conf_1/tehnomusjournal/pagini/journal2016/files/8.pdf)>. Acesso em: 02 abr 2019.

NILSSON, S., & RITZÉN, S. (2014). Exploring the use of innovation performance measurement to build innovation capability in a medical device company. *Creativity and Innovation Management*, 23(2), 183-198.

NORA, L. D. D., SILUK, J. C. M., JÚNIOR, A. L. N., SOLIMAN, M., NARA, E. O. B., & FURTADO, J. C. (2016). The performance measurement of innovation and competitiveness in the telecommunications services sector. *International Journal of Business Excellence*, 9(2), 210-224.

OAKLAND, J. S. (2014). **Total quality management and operational excellence: text with cases**. Routledge.

OCDE, O. M. (2005). The measurement of scientific and technological activities. Proposes Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Paris.

ODOOM, R., & MENSAH, P. (2019). Brand orientation and brand performance in SMEs: The moderating effects of social media and innovation capabilities. **Management Research Review**, 42(1), 155-171.

OLANREWAJU, A. S. T., HOSSAIN, M. A., WHITESIDE, N., & MERCIECA, P. (2020). Social media and entrepreneurship research: A literature review. *International Journal of Information Management*, 50, 90-110.

OLIVEIRA, M. D. F., GOMES DA SILVA, F., FERREIRA, S., TEIXEIRA, M., DAMÁSIO, H., FERREIRA, A. D., & GONÇALVES, J. M. (2019). Innovations in Sustainable Agriculture: Case Study of Lis Valley Irrigation District, Portugal. **Sustainability**, 11(2), 331.

OLIVEIRA, M. D., FERREIRA, F. A., PÉREZ-BUSTAMANTE ILANDER, G. O., & JALALI, M. S. (2017). Integrating cognitive mapping and MCDA for bankruptcy prediction in small-and medium-sized enterprises. **Journal of the Operational Research Society**, 68(9), 985-997.

OPRICOVIC, S. (1998). **Multicriteria Optimization in Civil Engineering. Belgrado: Faculty of Civil Engineering**, 302.

OSMANBEGOVIĆ, E., & SULJIĆ, M. (2012). Data mining approach for predicting student performance. **Economic Review**, 10(1), 3-12.

PAGELL, M., & SHEVCHENKO, A. (2014). Why research in sustainable supply chain management should have no future. **Journal Of Supply Chain Management**, 50(1), 44-55.

PALOMINOS, P., QUEZADA, L. E., & GONZALEZ, M. A. (2019). Incorporating the voice of the client in establishing the flexibility requirement in a production system. **International Journal of Production Economics**.

PAMUČAR, D., STEVIĆ, Ž., & ZAVADSKAS, E. K. (2018). Integration of interval rough AHP and interval rough MABAC methods for evaluating university web pages. **Applied Soft Computing**, 67, 141-163.



PAN, X., ZHANG, J., SONG, M., & AI, B. (2018). Innovation resources integration pattern in high-tech entrepreneurial enterprises. **International Entrepreneurship and Management Journal**, 14(1), 51-66.

PARJANEN, S., & HYYPIÄ, M. (2019). Innotin game supporting collective creativity in innovation activities. **Journal of Business Research**, 96, 26-34.

PARK, J. G., & JO, S. (2016). Approximate Bayesian MLP regularization for regression in the presence of noise. **Neural Networks**, 83, 75-85.

PARK, K. J., & YOO, Y. (2017). Improvement Of Competitiveness In Small And Medium-Sized Enterprises. **Journal of Applied Business Research**, 33(1), 173.

PEFFERS, K., TUUNANEN, T., ROTHENBERGER, M. A., & CHATTERJEE, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. **Journal Of Management Information Systems**, 24(3), 45-77.

PEREIRA, G. M., SELLITTO, M. A., & BORCHARDT, M. (2010). Alterações nos fatores de competição da indústria calçadista exportadora devido à entrada de competidores asiáticos. **Revista Produção**, 20(2), 149-159.

PERONJA, I., VEZA, I., CUS, F., GJELDUM, N., & BILIC, B. (2010). Competitiveness increasing of enterprises with introduction of clusters. **Annals of DAAAM & Proceedings**, 595-597.

PINHEIRO, P. R., SOUZA, G. G. C. D., & CASTRO, A. K. A. D. (2008). Estruturação do problema multicritério para produção de jornal. **Pesquisa Operacional**, 28(2), 203-216.

PIPPEL, G., & SEEFELD, V. (2016). R&D cooperation with scientific institutions: a difference-in-difference approach. **Economics of Innovation and New Technology**, 25(5), 455-469.

PORTER, M. E. (2008). **Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors**. Simon and Schuster.

PRAJOGO, D. I., & MCDERMOTT, P. (2011). Examining competitive priorities and competitive advantage in service organisations using Importance-Performance Analysis matrix. **Managing Service Quality: An International Journal**, 21(5), 465-483.

PRAUSE, G., & SCHRÖDER, M. (2015). KPI building blocks for successful green transport corridor implementation. **Transport and Telecommunication Journal**, 16(4), 277-287.

PROKOP, V., & STEJSKAL, J. (2017). Different approaches to managing innovation activities: An analysis of strong, moderate, and modest innovators. **Engineering Economics**, 28(1), 47-55.

PUCIHAR, A., LENART, G., KLJAJIĆ BORŠTNAR, M., VIDMAR, D., & MAROLT, M. (2019). Drivers and Outcomes of Business Model Innovation—Micro, Small and Medium-Sized Enterprises Perspective. **Sustainability**, 11(2), 344.

QUINTANE, E., MITCH CASSELMAN, R., SEBASTIAN REICHE, B., & NYLUND, P. A. (2011). Innovation as a knowledge-based outcome. **Journal Of Knowledge Management**, 15(6), 928-947.

RAHBAUER, S., MENAPACE, L., MENRAD, K., & LANG, H. (2018). Determinants for the adoption of green electricity by German SMEs—An empirical examination. **Energy Policy**, 123, 533-543.

RAJAPATHIRANA, R. J., & HUI, Y. (2018). Relationship between innovation capability, innovation type, and firm performance. **Journal of Innovation & Knowledge**, 3(1), 44-55.

RAMOS, A., & ZILBER, S. N. (2015). O impacto do investimento na capacidade inovadora da empresa. **RAI-Revista de Administração e Inovação**, 12(1), 303-325.

RANDHAWA, J. S., & AHUJA, I. S. (2018). Empirical investigation of contributions of 5S practice for realizing improved competitive dimensions. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 35(3), 779-810.

RAYMOND, L., UWIZEYEMUNGU, S., FABI, B., & ST-PIERRE, J. (2018). IT capabilities for product innovation in SMEs: a configurational approach. **Information Technology and Management**, 19(1), 75-87.

RECK, Â. B., & SCHULTZ, G. (2016). Aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão no relacionamento interorganizacional na cadeia da avicultura de corte. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 54(4), 709-728.

ROCKART, J. F. (1979). Chief executives define their own data needs. **Harvard business review**, 57(2), 81-93.

ROCKART, J. F. (1980). **The changing role of the information systems executive: a critical success factors perspective.**

RODRIGUEZ, R. R., SAIZ, J. J. A., & BAS, A. O. (2009). Quantitative relationships between key performance indicators for supporting decision-making processes. **Computers in Industry**, 60(2), 104-113.

ROIGER, R. J. (2017). **Data mining: a tutorial-based primer.** Chapman and Hall/CRC.

ROMAN, D. J., PIANA, J., STIVAL PEREIRA E LEAL LOZANO, M. A., DE MELLO, N. R., & ERDMANN, R. H. (2012). Fatores de competitividade organizacional. **BBR-Brazilian Business Review**, 9(1).

ROMME, A. G. L. (2004). Action research, emancipation and design thinking. **Journal of Community & Applied Social Psychology**, 14(6), 495-499.

ROY, B. & BERTIER, P. M. (1971). **La méthode ELECTRE II : Une méthode de classement en présence de critères multiples.** Paris: SEMA-METRA.

ROY, B., & BERTIER, P. (1973). **La Méthode ELECTRE II(Une application au média-planning).**

ROY, B., & HUGONNARD, J. C. (1982). Ranking of suburban line extension projects on the Paris metro system by a multicriteria method. **Transportation Research Part A: General**, 16(4), 301-312.

ROY, B., & SKALKA, J. M. (1985). **ELECTRE IS: Aspéctos metodológicos et guide dutilization. Document du Lamsade. Paris-Dauphine: Université Pauris-Dauphine**, 30, 1-125.

ROY, B., (1978). Electre III: Un algorithme de methode de classements fonde sur une representation floue des préférences en presence de critères multiples. **Cahiers de CERO**, v. 20, n. 1, p. 3-24.

ROY, B., (1968). Classement et choix en presence de points de vue multiples (la methode ELECTRE). revue française d'automatique, d'informatique et de recherche opérationnelle. **Recherche opérationnelle**, v. 2, n. 1, p. 57-75.

RUIZ, L. F. C., GUASSELLI, L. A., & TEN CATEN, A. (2017). Árvore de decisão e análise baseada em objetos na classificação de imagens com

resolução espacial submétrica adquiridas por vant. **Boletim de Ciências Geodésicas**, 23(2).

RUSSELL, S. N., & MILLAR, H. H. (2014). Competitive priorities of manufacturing firms in the Caribbean. **Journal of Business and Management**, 16(10), 72-82.

SAATY, T. L. (1977). **A scaling method for priorities in hierarchical structures. Journal of mathematical psychology**, 15(3), 234-281.

SAATY, T. L. (1980). **The Analytic Hierarchy Process**. New York: McGraw-Hill.

SAATY, T. L. (1996). **The Analytic Network Process**. Pittsburgh: RWS Publications.

SAFARZADEH, S., KHANSEFID, S., & RASTI-BARZOKI, M. (2018). A group multi-criteria decision-making based on best-worst method. **Computers & Industrial Engineering**, 126, 111-121.

SANTINI, S., DE VASCONCELLOS FAVARIN, E., NOGUEIRA, M. A., DE OLIVEIRA, M. L., & RUPPENTHAL, J. E. (2015). Fatores de mortalidade em micro e pequenas empresas: um estudo na região central do Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, 8(1), 145-169.

SARIDAKIS, G., IDRIS, B., HANSEN, J. M., & DANA, L. P. (2019). SMEs' internationalisation: When does innovation matter?. **Journal of Business Research**, 96, 250-263.

SAUNILA, M. (2017). Managing continuous innovation through performance measurement. **Competitiveness Review: An International Business Journal**, 27(2), 179-190.

SAWHNEY, M., WOLCOTT, R. C., & ARRONIZ, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. **MIT Sloan management review**, 47(3), 75.

SBA. U.S. **Small Business Administration**. Disponível em <[https://www.sba.gov/sites/default/files/advocacy/United\\_States.pdf](https://www.sba.gov/sites/default/files/advocacy/United_States.pdf)>. Acesso em 25 mai. 2018.

SCHUH, G., REUTER, C., PROTE, J. P., BRAMBRING, F., & AYS, J. (2017). Increasing data integrity for improving decision making in production planning and control. **CIRP Annals**, 66(1), 425-428.

SCHUMPETER, J. A. (1988). **Capitalismo, sociedade e democracia**. São Paulo: Abril Cultural.

SCOPUS. Pesquisa na base de dados. Disponível em: <<http://www.scopus.com/search/form.uri/>>.

SEBRAE. **Participação das Micro e Pequenas Empresas na Economia Brasileira.** 2014. Disponível em: <[https://m.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/estudos\\_pesquisas/conjuntura-economicadestaque10,0a080b91762b3410VgnVCM1000003b74010aRCRD](https://m.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/estudos_pesquisas/conjuntura-economicadestaque10,0a080b91762b3410VgnVCM1000003b74010aRCRD)>. Acesso em 02 abr. 2019.

SECRETÁRIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO DO RS, disponível em <https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201512/15134127-20151117100501perfis-regionais-2015-alto-jacui.pdf>. Acessado em 15/04/2019

SECRETÁRIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO DO RS, disponível em <https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201603/17095302-perfis-regionais-2015-vale-do-rio-pardo.pdf>. Acessado em 15/04/2019

SECRETÁRIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO DO RS, disponível em <https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201603/17095341-perfis-regionais-2015-vale-do-taquari.pdf>. Acessado em 15/04/2019

SELLITTO, M. A. (2018). Assessment of the effectiveness of green practices in the management of two supply chains. *Business Process Management Journal*, 24(1), 23-48.

SHEIKH, J. A., WAHEED, M. F., KHALID, A. M., & QURESHI, I. A. (2019). Use of 3D Printing and Nano Materials in Fashion: From Revolution to Evolution. In **International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics** (pp. 422-429). Springer, Cham.

SILUK, J. C. M., KIPPER, L. M., NARA, E. O. B., NEUENFELDT JUNIOR, A. L., DAL FORNO, A. J., SOLIMAN, M., & CHAVES, D. M. D. S. (2017). A performance measurement decision support system method applied for technology-based firms' suppliers. **Journal of Decision Systems**, 26(1), 93-109.

SILVA, R. I. D. (2013). **A importância das dimensões competitivas na formação da estratégia de competição de empresas calçadistas do Vale do Sinos.**

SIMONOVA, M. V., & KOZHUHOVA, N. V. (2019). Strategies for Obtaining Added Value in Developing Technological Innovations. In International Scientific Conference “**Digital Transformation of the Economy: Challenges, Trends, New Opportunities**” (pp. 128-136). Springer, Cham.

SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R. (2003). **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 2002. Administração da Produção, 3.

SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R. (2010). **Operations management.** Pearson education.

SLIMANI, I., EL FARISSI, I., & ACHCHAB, S. (2015, December). Artificial neural networks for demand forecasting: application using Moroccan supermarket data. In **2015 15th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA)** (pp. 266-271). IEEE.

SOFIYABADI, J., KOLAH, B., & VALMOHAMMADI, C. (2016). Key performance indicators measurement in service business: a fuzzy VIKOR approach. **Total Quality Management & Business Excellence**, 27(9-10), 1028-1042.

ȘOITU, D. T. (2020). Social Work System and Social Innovations in Romania. Challenges and Opportunities. In **Qualitative and Quantitative Models in Socio-Economic Systems and Social Work** (pp. 17-24). Springer, Cham.

SOUSA, E. P. M., & CARMO, B. (2015). Avaliação de fornecedores de chapa de aço em uma empresa de implementos rodoviários baseada na abordagem multicritério: um estudo de caso. **Revista Produção.**

SPEZAMIGLIO, B. D. S., GALINA, S. V. R., & CALIA, R. C. (2016). Competitiveness, innovation and sustainability: an inter-relationship through literature systematization. Read. **Revista Eletrônica de Administração** (Porto Alegre), 22(2), 363-393.

STANIEWSKI, M. W., NOWACKI, R., & AWRUK, K. (2016). Entrepreneurship and innovativeness of small and medium-sized construction enterprises. **International Entrepreneurship and Management Journal**, 12(3), 861-877.

STORCH, A. L., NARA, E. O. B., & KIPPER, L. M.(2013). The use of process management based on a systemic approach. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 62(7), 758-773.

STOYCHEVA, S., MARCHESE, D., PAUL, C., PADOAN, S., JUHMANI, A. S., & LINKOV, I. (2018). Multi-criteria decision analysis framework for sustainable manufacturing in automotive industry. **Journal of Cleaner Production**, 187, 257-272.

SUBRAMANIAN, N., GUNASEKARAN, A., YU, J., CHENG, J., & NING, K. (2014). Customer satisfaction and competitiveness in the Chinese E-retailing: Structural equation modeling (SEM) approach to identify the role of quality factors. **Expert Systems with Applications**, 41(1), 69-80.

TAKEDA, H., VEERKAMP, P., & YOSHIKAWA, H. (1990). **Modeling design process**. *AI magazine*, 11(4), 37-37.

TANG, J., DENG, C., & HUANG, G. B. (2016). Extreme learning machine for multilayer perceptron. **IEEE transactions on neural networks and learning systems**, 27(4), 809-821.

TANSKANEN, K., AHOLA, T., AMINOFF, A., BRAGGE, J., KAIPPIA, R., & KAUPPI, K. (2017). Towards evidence-based management of external resources: Developing design propositions and future research avenues through research synthesis. **Research Policy**, 46(6), 1087-1105.

THANKI, S., GOVINDAN, K., & THAKKAR, J. (2016). An investigation on lean-green implementation practices in Indian SMEs using analytical hierarchy process (AHP) approach. **Journal of Cleaner Production**, 135, 284-298.

THIEL, G. G., ENSSLIN, S. R., & ENSSLIN, L. (2017). **Street lighting management and performance evaluation: opportunities and challenges**. *Lex Localis*, 15(2), 303.

THRULOGACHANTAR, P., & ZAILANI, S. (2011). The influence of purchasing strategies on manufacturing performance: An empirical study in Malaysia. **Journal of Manufacturing Technology Management**, 22(5), 641-663.

TIDD, J., BESSANT, J., & PAVITT, K. (2005). **Managing innovation integrating technological, market and organizational change**. John Wiley and Sons Ltd.

TOMŠIČ, N., BOJNEC, Š., & SIMČIČ, B. (2015). Corporate sustainability and economic performance in small and medium sized enterprises. **Journal Of Cleaner Production**, 108, 603-612.

TOOR, S. U. R., & OGUNLANA, S. O. (2009). Construction professionals' perception of critical success factors for large-scale construction projects. **Construction Innovation**, 9(2), 149-167.

TREIBLMAIER, H., FILZMOSE, P., (2010). Exploratory factor analysis revisited: How robust methods support the detection of hidden multivariate data structures in IS research. **Information & management**, 47(4), 197-207.

TSAFARAKIS, S., GKOREZIS, P., NALMPANTIS, D., GENITSARIS, E., ANDRONIKIDIS, A., & ALTSITSIADIS, E. (2019). Investigating the preferences of individuals on public transport innovations using the Maximum Difference Scaling method. **European Transport Research Review**, 11(1), 3.

ULUBEYLI, S., KAZAZ, A., & SAHIN, S. (2018). Survival of construction SMEs in macroeconomic crises: Innovation-based competitive strategies. **Journal of Engineering, Design and Technology**, 16(4), 654-673.

VATANSEVER, K. (2014). Integrated usage of fuzzy multi criteria decision making techniques for machine selection problems and an application. **International Journal of Business and Social Science**, 5(9).

VINCKE, J. P., & BRANS, P. (1985). A preference ranking organization method. The PROMETHEE method for MCDM. **Management Science**, 31(6), 647-656.

VON ALAN, R. H., MARCH, S. T., PARK, J., & RAM, S. (2004). **Design science in information systems research**. MIS quarterly, 28(1), 75-105.

WEB OF SCIENCE. Pesquisa na base de dados. Disponível em: <[apps-  
webofknowledge.ez127.periodicos.capes.gov.br/WOS\\_GeneralSearch\\_inp  
ut.do](http://apps-<br/>webofknowledge.ez127.periodicos.capes.gov.br/WOS_GeneralSearch_inp<br/>ut.do)>.

Weka (2018) **Data Mining Software**, <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

WIBOWO, S., & DENG, H. (2013). Consensus-based decision support for multicriteria group decision making. **Computers & Industrial Engineering**, 66(4), 625-633.

WINTERFELDT, D. V. & EDWARDS, W. (1986). **Decision Analysis and Behavioral Research**. Cambridge: Cambridge University Press.



WITTEN, I. H., FRANK, E., HALL, M. A., & PAL, C. J. (2016). **Data Mining: Practical machine learning tools and techniques**. Morgan Kaufmann.

WOHLERS, B., DZIWOK, S., SCHMELTER, D., & LORENZ, W. (2018). Improving Quality Control of Mechatronic Systems Using KPI-Based Statistical Process Control. In **International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics** (pp. 398-410). Springer, Cham.

WONG, K., & ASPINWALL, E. (2005). An empirical study of the important factors for knowledge-management adoption in the SME sector. **Journal Of Knowledge Management**, 9(3), 64-82.

WONG, T. C., WONG, S. Y., & CHIN, K. S. (2011). A neural network-based approach of quantifying relative importance among various determinants toward organizational innovation. **Expert Systems With Applications**, 38(10), 13064-13072.

WU, Y., KE, Y., ZHANG, T., LIU, F., & WANG, J. (2018). Performance efficiency assessment of photovoltaic poverty alleviation projects in China: A three-phase data envelopment analysis model. **Energy**, 159, 599-610.

XU, L.; FU, H. -Y.; GOODARZI, M.; CAI, C. B.; YIN, Q. B.; WU, Y.; SHE, Y. B. (2018). Stochastic cross validation. **Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems**, v. 175, p. 74–81.

XU, Q. (2019). Optimal Design of Smarter Tourism User Experience Driving by Service Design. In **International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics** (pp. 542-551). Springer, Cham.

YEMSHANOV, D., KOCH, F. H., BEN-HAIM, Y., DOWNING, M., SAPIO, F., & SILTANEN, M. (2013). A new multicriteria risk mapping approach based on a multiattribute frontier concept. **Risk Analysis**, 33(9), 1694-1709.

YOON, K. (1987). A reconciliation among discrete compromise solutions. **Journal of the Operational Research Society**, 38(3), 277-286.

YU, W. (1992). **Aide multicritère à la décision dans le cadre de la problématique du tri: concepts, méthodes et applications**(Doctoral dissertation, Paris 9).

ZAMCOPÉ, F. C., ENSSLIN, L., ENSSLIN, S. R., & DUTRA, A. (2010). Modelo para avaliar o desempenho de operadores logísticos: um estudo de caso na indústria têxtil. **Gestão & Produção**, 17(4), 693-705.

ZAMZAMI, N., & SCHIFFAUEROVA, A. (2017). The impact of individual collaborative activities on knowledge creation and transmission. **Scientometrics**, 111(3), 1385-1413.

ZARGHAMI, M., SZIDAROVSKY, F. (2011). MCDA problems under uncertainty. In **Multicriteria Analysis** (pp. 113-147). Springer, Berlin, Heidelberg.

ZAVADSKAS, E. K., & TURSKIS, Z. (2011). Multiple criteria decision making (MCDM) methods in economics: an overview. **Technological And Economic Development of Economy**, 17(2), 397-427.

ZIZLAVSKY, O. (2016). Innovation performance measurement: research into Czech business practice. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, 29(1), 816-838.

## APENDICE A – AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA  
DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
NÍVEL DOUTORADO

**Título do Projeto de Tese:** Relação e Influência entre Inovação e Competitividade em Micro e Pequenas Empresas no Sul do Brasil

**Objetivo:** Avaliar o grau de concordância com as perguntas.

O questionário faz parte de uma pesquisa acadêmica que visa avaliar o nível de aderência de um conjunto de indicadores e percepções de mercado. O questionário será aplicado em Micro e Pequenas Empresas dos Vales do Rio Pardo, Taquari e Alto Jacuí. Ao término da pesquisa, os resultados serão retornados aos participantes.

O estudo é dividido em 2 blocos, à saber: (i) Inovação (Cadeia de Fornecimento, Captura de Valor e Clientes, Experiência do Consumidor, Marca e Oferta, Organização, Plataforma e Presença, Processos, Relacionamento, Motivação/Soluções) e (ii) Percepção de Mercado (Custo, Qualidade, Flexibilidade, Confiabilidade e Velocidade).

As questões devem ser avaliadas de acordo com o grau de aceitação, seguindo a escala *Likert* de 5 pontos (5 = Aceita Fortemente; 4 = Aceita; 3 = Neutra; 2 = Discordo; e 1 = Discordo Fortemente).

Desde já agradeço pela sua participação na pesquisa.

### Aspectos estratégicos

Entre as opções, assinale o grau de concordância de cada questão para avaliar o objetivo proposto pelo trabalho. Por favor, marque (x) apenas em uma escolha em cada pergunta:

<b>INOVAÇÃO</b>		
<b>Cadeia de Fornecimento</b>		
1	Como a empresa vê a interação com parceiros (clientes e fornecedores) com o intuito de identificar oportunidades de inovação?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
2	A entrega dos pedidos no prazo combinado com o cliente possui qual nível de importância?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
3	A velocidade da entrega dos pedidos para o cliente possui qual nível de importância?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
4	Marque a opção que corresponda ao nível de importância de monitorar os custos de matéria-prima.	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
5	Qual o nível de importância dado pela empresa com relação a qualidade da matéria-prima adquirida?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
<b>Captura de Valor e Clientes</b>		
6	Marque a opção referente ao nível de importância em relação ao estabelecimento de estratégias de preço dos produtos de acordo com o mercado.	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
7	Como a empresa vê a importância da opinião do cliente ou consumidor antes de lançar um novo produto ou serviço?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
8	Qual a importância de descobrir no mercado necessidades ainda não identificadas nem pelo consumidor?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Aceita Fortemente
<b>Experiência do Consumidor</b>		
9	O quão importante é para sua empresa monitorar o nível de satisfação dos clientes?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra

		<input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
10	Qual é a importância para os gestores de sua empresa acompanharem o indicador de resultados das vendas?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
11	O quão importante é para sua empresa o monitoramento do indicador de reclamações dos clientes?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
<b>Marca e Oferta</b>		
12	Qual a importância da sua marca na venda dos produtos ou serviços?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
13	Qual a importância de avaliar se é possível inserir a marca em novos mercados?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
14	Qual a importância de ter um processo sistemático para acompanhamento de novas tendências de mercado e tecnológicas?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
15	Qual a importância de buscar ajuda externa (universidades, consultorias, etc) para desenvolvimento de ideias complexas?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
<b>Organização</b>		
16	Qual a importância de ter um fluxo padronizado para sugestão de ideias por parte dos colaboradores?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
17	Qual é a importância para a realização do controle do capital de giro da empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
18	Indique a importância para sua organização de reinvestir os lucros na própria empresa.	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
<b>Plataforma e Presença</b>		
19	Qual a importância de ter um amplo portfólio de produtos que permita vários tipos de combinações?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra

		<input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
20	Como a empresa vê a importância de ter um processo produtivo que possa se adaptar facilmente para diferentes produtos?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
21	Qual a importância de achar ou criar novos canais de distribuição?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
22	A atração de novos clientes para a empresa possui qual nível de importância?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
<b>Processos</b>		
23	Qual é a importância de monitorar e controlar a qualidade dos produtos?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
24	Marque a opção referente ao nível de importância de monitorar o indicador de devoluções de produtos por defeitos em garantia	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
25	Qual é a importância de monitorar a disponibilidade do maquinário em sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
26	Marque a opção correspondente ao nível de importância de monitorar o indicador de produtividade dos empregados	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
27	Indique a importância do monitoramento da utilização da capacidade de produção.	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
<b>Relacionamento</b>		
28	Qual é o nível de importância para sua empresa de monitorar o percentual de clientes ativos?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
29	Marque a opção correspondente à importância para sua empresa em acompanhar um indicador de clientes fidelizados à empresa.	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo

		( ) Concordo Fortemente
30	Qual a importância de pesquisas de mercado para levantar problemas recorrentes em produtos ou serviços e que possam ser resolvidos?	( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Neutra ( ) Concordo ( ) Concordo Fortemente
<b>Motivação e Soluções</b>		
31	Acompanhar o indicador de assiduidade ao trabalho dos empregados de sua empresa tem qual importância?	( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Neutra ( ) Concordo ( ) Concordo Fortemente
32	Como os gestores em sua empresa avaliam a utilização, pelos empregados, dos EPIs indicados para sua função?	( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Neutra ( ) Concordo ( ) Concordo Fortemente
33	Qual a importância de monitorar o índice de satisfação do(a) colaborador(a) com sua função dentro da empresa?	( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Neutra ( ) Concordo ( ) Concordo Fortemente
<b>PERCEPÇÃO DE MERCADO</b>		
<b>Custo</b>		
34	Como você classifica o custo de matéria-prima de sua empresa?	( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Neutra ( ) Concordo ( ) Concordo Fortemente
35	Como você classifica o custo de mão de obra de sua empresa?	( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Neutra ( ) Concordo ( ) Concordo Fortemente
36	Como você classifica o custo geral de operação de sua empresa?	( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Neutra ( ) Concordo ( ) Concordo Fortemente
<b>Qualidade</b>		
37	Como você classifica o nível de conformidade da matéria-prima recebida por sua empresa?	( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Neutra ( ) Concordo ( ) Concordo Fortemente
38	Como você classifica o nível de conformidade do produto entregue por de sua empresa?	( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Neutra ( ) Concordo ( ) Concordo Fortemente
39	Como você classifica o nível de refugos e retrabalhos gerados pela operação de sua empresa?	( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Neutra

		<input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
40	Como você classifica o nível geral de satisfação dos clientes de sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
<b>Flexibilidade</b>		
41	Como você classifica o nível de dificuldade para variar o volume de matéria-prima produzida por fornecedores de sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
42	Como você classifica o nível de dificuldade para variar o volume de produto entregue por sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
43	Como você classifica o nível de dificuldade para variar o mix de matéria-prima produzida por fornecedores de sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
44	Como você classifica o nível de dificuldade para variar o mix de produto entregue por sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
45	Qual a importância de ter um responsável por práticas e ações de inovação?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
46	Como você classifica o tempo médio de set-up de sua empresa	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
<b>Confiabilidade</b>		
47	Como você classifica o percentual de entregas pontuais de matéria-prima produzida por fornecedores de sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
48	Como você classifica o percentual de entregas pontuais de produto entregue por sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
49	Como você classifica a satisfação geral de seus clientes com a pontualidade das entregas de sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo



		<input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
50	Como você classifica a sua satisfação com a integralidade das entregas de fornecedores de sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
51	Como você classifica a satisfação geral de seus clientes com a integralidade das entregas de sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
<b>Velocidade</b>		
52	Como você classifica os prazos de entrega de matéria-prima prometidos por fornecedores de sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
53	Como você classifica os prazos de entrega de produto prometidos por sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
54	Como você classifica a disponibilidade de máquinas de seus fornecedores de matéria-prima?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente
55	Como você classifica a disponibilidade de máquinas de sua empresa?	<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente <input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo Fortemente

**APENDICE B – QUESTIONÁRIO INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE****UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA  
DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
NÍVEL DOUTORADO**

Prezado(a) Senhor(a),

Gostaríamos de convidá-lo(a) a colaborar com a *survey* desenvolvida pelo grupo de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), sob orientação do professor Dr. Miguel Afonso Sellitto.

O objetivo é identificar o grau de importância dado aos indicadores chave de performance (KPI) de Inovação em Micro e Pequenas Empresas, e dessa forma, o seu conhecimento é fundamental para a realização dessa pesquisa.

Ressaltamos que suas respostas são **anônimas** e serão analisadas de forma coletiva.

Os resultados dessa pesquisa poderão ser disponibilizados aos respondentes visando contribuir com o desenvolvimento de sua Empresa.

O link para a pesquisa é o seguinte:

[http://www.sphinxonline.net/public/inovacao\\_competitividade/questionario.htm](http://www.sphinxonline.net/public/inovacao_competitividade/questionario.htm)

Desde já, agradecemos a sua colaboração.

## INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE DE MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

Esta pesquisa foi desenvolvida pelo doutorando Ismael Cristofer Baieler junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da UNISINOS, sob orientação do Prof. Dr. Miguel Afonso Sellitto. O questionário foi projetado para ser respondido em 5 minutos.

1	Você está sendo convidado(a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente voluntária. Sua participação nesta pesquisa consistirá apenas no preenchimento deste questionário. Você não será identificado em nenhum momento, e os resultados serão utilizados para fins de estudos acadêmicos. Está de acordo em participar desta pesquisa?	<input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Não concordo
2	Marque a sua faixa etária	<input type="checkbox"/> Até 30 anos <input type="checkbox"/> 31 a 40 anos <input type="checkbox"/> 41 a 50 anos <input type="checkbox"/> 51 a 60 anos <input type="checkbox"/> mais de 61 anos
3	Sexo	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
4	Qual seu cargo na empresa?	<input type="checkbox"/> Sócio-proprietário <input type="checkbox"/> Diretor <input type="checkbox"/> Gerente <input type="checkbox"/> Supervisor <input type="checkbox"/> Encarregado <input type="checkbox"/> Auxiliar <input type="checkbox"/> outro
5	Qual o número de colaboradores da sua empresa?	<input type="checkbox"/> 1-19 <input type="checkbox"/> 20-99 <input type="checkbox"/> mais que 99
6	Qual o ramo de atividade da sua empresa?	<input type="checkbox"/> Alimentos e Bebidas <input type="checkbox"/> Metal Mecânico <input type="checkbox"/> Confecção-Vestuário <input type="checkbox"/> Móveis <input type="checkbox"/> Química <input type="checkbox"/> Maquinas e Equipamentos <input type="checkbox"/> Outros
<b>IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO</b>		
<b>Cadeia de Fornecimento</b>		
7	Como a empresa vê a interação com parceiros (clientes e fornecedores) com o intuito de identificar oportunidades de inovação?	<input type="checkbox"/> 1 – Não Importante <input type="checkbox"/> 2 – Pouco Importante <input type="checkbox"/> 3 – Importante <input type="checkbox"/> 4 – Muito Importante <input type="checkbox"/> 5 – Extremamente Importante
8	A entrega dos pedidos no prazo combinado com o cliente possui qual nível de importância?	<input type="checkbox"/> 1 – Não Importante <input type="checkbox"/> 2 – Pouco Importante <input type="checkbox"/> 3 – Importante <input type="checkbox"/> 4 – Muito Importante <input type="checkbox"/> 5 – Extremamente Importante
9	A velocidade da entrega dos pedidos para o cliente possui qual nível de importância?	<input type="checkbox"/> 1 – Não Importante <input type="checkbox"/> 2 – Pouco Importante <input type="checkbox"/> 3 – Importante <input type="checkbox"/> 4 – Muito Importante

		( ) 5 – Extremamente Importante
10	Marque a opção que corresponda ao nível de importância de monitorar os custos de matéria-prima.	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
11	Qual o nível de importância dado pela empresa com relação a qualidade da matéria-prima adquirida?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
<b>Captura de Valor e Clientes</b>		
12	Marque a opção referente ao nível de importância em relação ao estabelecimento de estratégias de preço dos produtos de acordo com o mercado.	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
13	Como a empresa vê a importância da opinião do cliente ou consumidor antes de lançar um novo produto ou serviço?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
14	Qual a importância de descobrir no mercado necessidades ainda não identificadas nem pelo consumidor?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
<b>Experiência do Consumidor</b>		
15	O quão importante é para sua empresa monitorar o nível de satisfação dos clientes?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
16	Qual é a importância para os gestores de sua empresa acompanharem o indicador de resultados das vendas?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
17	O quão importante é para sua empresa o monitoramento do indicador de reclamações dos clientes?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante

		( ) 5 – Extremamente Importante
<b>Marca e Oferta</b>		
18	Qual a importância da sua marca na venda dos produtos ou serviços?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
19	Qual a importância de avaliar se é possível inserir a marca em novos mercados?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
20	Qual a importância de ter um processo sistemático para acompanhamento de novas tendências de mercado e tecnológicas?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
21	Qual a importância de buscar ajuda externa (universidades, consultorias, etc) para desenvolvimento de ideias complexas?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
<b>Organização</b>		
22	Qual a importância de ter um fluxo padronizado para sugestão de ideias por parte dos colaboradores?	( ) 1 - Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
23	Qual é a importância para a realização do controle do capital de giro da empresa?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
24	Indique a importância para sua organização de reinvestir os lucros na própria empresa.	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
<b>Plataforma e Presença</b>		
25	Qual a importância de ter um amplo portfólio de produtos que permita vários tipos de combinações?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante

		( ) 5 – Extremamente Importante
26	Como a empresa vê a importância de ter um processo produtivo que possa se adaptar facilmente para diferentes produtos?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
27	Qual a importância de achar ou criar novos canais de distribuição?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
28	A atração de novos clientes para a empresa possui qual nível de importância?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
<b>Processos</b>		
29	Qual é a importância de monitorar e controlar a qualidade dos produtos?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
30	Marque a opção referente ao nível de importância de monitorar o indicador de devoluções de produtos por defeitos em garantia	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
31	Qual é a importância de monitorar a disponibilidade do maquinário em sua empresa?	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
32	Marque a opção correspondente ao nível de importância de monitorar o indicador de produtividade dos empregados	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante
33	Indique a importância do monitoramento da utilização da capacidade de produção.	( ) 1 – Não Importante ( ) 2 – Pouco Importante ( ) 3 – Importante ( ) 4 – Muito Importante ( ) 5 – Extremamente Importante

<b>Relacionamento</b>		
34	Qual é o nível de importância para sua empresa de monitorar o percentual de clientes ativos?	<input type="checkbox"/> 1 – Não Importante <input type="checkbox"/> 2 – Pouco Importante <input type="checkbox"/> 3 – Importante <input type="checkbox"/> 4 – Muito Importante <input type="checkbox"/> 5 – Extremamente Importante
35	Marque a opção correspondente à importância para sua empresa em acompanhar um indicador de clientes fidelizados à empresa.	<input type="checkbox"/> 1 – Não Importante <input type="checkbox"/> 2 – Pouco Importante <input type="checkbox"/> 3 – Importante <input type="checkbox"/> 4 – Muito Importante <input type="checkbox"/> 5 – Extremamente Importante
36	Qual a importância de pesquisas de mercado para levantar problemas recorrentes em produtos ou serviços e que possam ser resolvidos?	<input type="checkbox"/> 1 – Não Importante <input type="checkbox"/> 2 – Pouco Importante <input type="checkbox"/> 3 – Importante <input type="checkbox"/> 4 – Muito Importante <input type="checkbox"/> 5 – Extremamente Importante
<b>Motivação e Soluções</b>		
37	Acompanhar o indicador de assiduidade ao trabalho dos empregados de sua empresa tem qual importância?	<input type="checkbox"/> 1 – Não Importante <input type="checkbox"/> 2 – Pouco Importante <input type="checkbox"/> 3 – Importante <input type="checkbox"/> 4 – Muito Importante <input type="checkbox"/> 5 – Extremamente Importante
38	Como os gestores em sua empresa avaliam a utilização, pelos empregados, dos EPIs indicados para sua função?	<input type="checkbox"/> 1 – Não Importante <input type="checkbox"/> 2 – Pouco Importante <input type="checkbox"/> 3 – Importante <input type="checkbox"/> 4 – Muito Importante <input type="checkbox"/> 5 – Extremamente Importante
39	Qual a importância de monitorar o índice de satisfação do(a) colaborador(a) com sua função dentro da empresa?	<input type="checkbox"/> 1 – Não Importante <input type="checkbox"/> 2 – Pouco Importante <input type="checkbox"/> 3 – Importante <input type="checkbox"/> 4 – Muito Importante <input type="checkbox"/> 5 – Extremamente Importante
<b>PERCEPÇÃO DE MERCADO DE ACORDO COM CRITÉRIOS COMPETITIVOS</b>		
<b>Custo</b>		
40	Como você classifica o custo de matéria-prima de sua empresa?	<input type="checkbox"/> Muito Elevado <input type="checkbox"/> Elevado <input type="checkbox"/> Intermediário <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Muito Baixo
41	Como você classifica o custo de mão de obra de sua empresa?	<input type="checkbox"/> Muito Elevado <input type="checkbox"/> Elevado <input type="checkbox"/> Intermediário <input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Muito Baixo
42	Como você classifica o custo geral de operação de sua empresa?	<input type="checkbox"/> Muito Elevado

		( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
<b>Qualidade</b>		
43	Como você classifica o nível de conformidade da matéria-prima recebida por sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
44	Como você classifica o nível de conformidade do produto entregue por de sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
45	Como você classifica o nível de refugos e retrabalhos gerados pela operação de sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
46	Como você classifica o nível geral de satisfação dos clientes de sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
<b>Flexibilidade</b>		
47	Como você classifica o nível de dificuldade para variar o volume de matéria-prima produzida por fornecedores de sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
48	Como você classifica o nível de dificuldade para variar o volume de produto entregue por sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
49	Como você classifica o nível de dificuldade para variar o mix de matéria-prima produzida por fornecedores de sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
50	Como você classifica o nível de dificuldade para variar o mix de produto entregue por sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
51	Qual a importância de ter um responsável por práticas e ações de inovação?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
52	Como você classifica o tempo médio de set-up de sua empresa	( ) Muito Elevado ( ) Elevado



		( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
<b>Confiabilidade</b>		
53	Como você classifica o percentual de entregas pontuais de matéria-prima produzida por fornecedores de sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
54	Como você classifica o percentual de entregas pontuais de produto entregue por sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
55	Como você classifica a satisfação geral de seus clientes com a pontualidade das entregas de sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
56	Como você classifica a sua satisfação com a integralidade das entregas de fornecedores de sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
57	Como você classifica a satisfação geral de seus clientes com a integralidade das entregas de sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
<b>Velocidade</b>		
58	Como você classifica os prazos de entrega de matéria-prima prometidos por fornecedores de sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
59	Como você classifica os prazos de entrega de produto prometidos por sua empresa?	( ) Muito Elevado ( ) Elevado ( ) Intermediário ( ) Baixo ( ) Muito Baixo
60	Como você classifica a disponibilidade de máquinas de seus fornecedores de matéria-prima?	( ) Muito Elevada ( ) Elevada ( ) Intermediária ( ) Baixa ( ) Muito Baixa
61	Como você classifica a disponibilidade de máquinas de sua empresa?	( ) Muito Elevada ( ) Elevada ( ) Intermediária ( ) Baixa ( ) Muito Baixa